



---

# Gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo XX

*Vicente Pinilla Navarro*  
(*editor*)

---



Prensas Universitarias de Zaragoza



*GESTIÓN Y USOS DEL AGUA  
EN LA CUENCA DEL EBRO  
EN EL SIGLO XX*



*GESTIÓN Y USOS DEL AGUA  
EN LA CUENCA DEL EBRO  
EN EL SIGLO XX*

*Vicente Pinilla Navarro*  
*(editor)*



Prensas Universitarias de Zaragoza

## FICHA CATALOGRÁFICA

GESTIÓN y usos del agua en la cuenca del Ebro en el siglo XX / Vicente Pinilla Navarro (editor). — Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2008

759 p. ; 22 cm. — (Ciencias sociales ; 68)

ISBN 978-84-7733-997-7

1. Agua–Abastecimiento–Ebro–S. XX. 2. Recursos hidráulicos–Planificación–Ebro–S. XX. I. Pinilla Navarro, Vicente. II. Universidad de Zaragoza.

III. Serie: Ciencias sociales (Prensas Universitarias de Zaragoza) ; 68

351.778.3(460:282.246.11)«19»

628.1(460:282.246.11)«19»

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, ni su préstamo, alquiler o cualquier forma de cesión de uso del ejemplar, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

© Los autores

© De la presente edición, Prensas Universitarias de Zaragoza  
1.ª edición, 2008

Ilustración de la cubierta: José Luis Cano

Colección Ciencias Sociales, n.º 68

Director de la colección: Pedro Rújula López

Prensas Universitarias de Zaragoza. Edificio de Ciencias Geológicas, c/ Pedro Cerbuna, 12  
50009 Zaragoza, España. Tel.: 976 761 330. Fax: 976 761 063  
puz@unizar.es <http://puz.unizar.es>

Prensas Universitarias de Zaragoza es la editorial de la Universidad de Zaragoza, que edita e imprime libros desde su fundación en 1542.

Impreso en España

Imprime: INO Reproducciones, S.A.

D.L.:

1  
INTRODUCCIÓN





## 1.1. GESTIÓN Y USOS DEL AGUA EN EL SIGLO XX. UN ESTUDIO DE CASO: LA CUENCA DEL EBRO<sup>1</sup>

---

*Vicente Pinilla Navarro*  
(Universidad de Zaragoza)

### 1.1.1. Los usos del agua en perspectiva histórica: una visión global

Los seres humanos han establecido una estrecha relación con el recurso agua desde que hace unos diez mil años comenzaron los procesos de sedentarización y práctica de la agricultura, que planteaban tres problemas íntimamente conectados: cómo lograr un suministro regular de agua en un contexto de hábitats y campos de cultivo permanentes; cómo evitar los posibles daños como consecuencia de su propio ciclo natural (tormentas, monzones, inundaciones); y cómo tratar de controlarla en beneficio de la actividad agraria. A esto se añadiría posteriormente su uso como fuente energética, especialmente importante en el caso de molinos, batanes o fraguas.

---

<sup>1</sup> La versión final de este trabajo se ha beneficiado de los comentarios de María Isabel Ayuda, Patricia Bernard Ezell, Eloy Fernández Clemente, Luis Germán, Alfonso Herranz, Iñaki Iriarte, José Miguel Lana, Josep Maria Ramon y Javier Silvestre. Agradezco también la oportunidad para presentar una parte en el Máster en Gestión Fluvial Sostenible y Gestión Integrada de Aguas de la Universidad de Zaragoza en noviembre de 2007, y a los alumnos de la asignatura Historia Económica del Máster de Economía de la Universidad de Zaragoza, curso 2007-2008, por sus observaciones. Lógicamente, el autor es el único responsable de los errores que subsistan.

La apropiación y control del agua con estos objetivos principales ha variado en distintos contextos espaciales y temporales, pero en las economías preindustriales ha venido muy condicionada por la precaria tecnología disponible. En parte como consecuencia de esta, pero también por las no muy elevadas necesidades que se derivaban del relativamente pequeño tamaño de las poblaciones y el bajo grado de desarrollo alcanzado, la capacidad para afectar a su ciclo natural fue limitada. Un consumo de agua relativamente pequeño, en comparación con los parámetros contemporáneos, y una tecnología débil implicaron que tanto las obras hidráulicas realizadas como los caudales extraídos tuvieran efectos no muy importantes sobre los propios cursos de agua, o que los efectos de contaminación de esta fueran global o regionalmente muy limitados, y solo en ciertas ocasiones o lugares, localmente significativos.

La industrialización y el crecimiento económico moderno que desde finales del siglo XVIII se iniciaron en Gran Bretaña y, muy rápidamente, también en Europa continental y otras regiones del mundo cambiaron notablemente este panorama. Las transformaciones económicas afectaron profundamente a las sociedades que las experimentaron: sustancial elevación del ingreso, intenso cambio estructural y alto crecimiento demográfico, con una fuerte urbanización, fueron sus características más relevantes, como señalara hace ya casi medio siglo el premio Nobel de Economía Simon Kuznets (1967). Todo ello condujo a cambios enormemente trascendentes en la relación con el recurso agua.

En primer lugar, el consumo de agua ha crecido desde entonces tanto en términos agregados como por habitante. Aunque se ha enfatizado mucho que la revolución industrial implicó una intensa sustitución de materiales y energía orgánicos por combustibles fósiles y nuevos materiales, esto no implicó necesariamente un descenso del consumo de los primeros en términos absolutos, aun cuando en algunos casos pudiera hacerlo en términos per cápita o por unidad de producto.<sup>2</sup>

En el caso del agua, las escasas estimaciones realizadas confirman el fuerte incremento de su consumo, tanto en términos absolutos como por habitante. Así, el uso del agua era en el año 2000 dieciséis veces superior

---

<sup>2</sup> Véanse sobre este tema Wrigley (1988), Carpintero (2005), Iriarte y Ayuda (2007).

al de 1800, mientras que en términos per cápita se habría multiplicado por 2,7 (McNeill, 2003, p. 160). Este formidable incremento del consumo se explica más por el crecimiento de la población en el mundo que por el del consumo de agua por habitante. Aproximadamente dos terceras partes del incremento total corresponderían al propio aumento demográfico, y el tercio restante al crecimiento del consumo por habitante (véase cuadro 1).

Si del análisis a largo plazo pasamos al de las diversas etapas cronológicas, es sumamente interesante comprobar que hasta 1960 el consumo total creció casi en igual medida como consecuencia del aumento tanto del consumo per cápita como de la población. Sin embargo, desde 1960 las cosas cambian radicalmente, ya que tuvo lugar una fuerte desaceleración del crecimiento del consumo per cápita y aun una caída importante en términos absolutos entre 1980 y 1990, mientras la población seguía creciendo muy deprisa.

Desde la perspectiva de la evolución del consumo por habitante, podría plantearse, por lo tanto, la hipótesis de que, desde principios del siglo XIX hasta aproximadamente la década de los sesenta del siglo XX, el incremento del ingreso por habitante en el mundo, muy polarizado hacia los países actualmente desarrollados, se tradujo en un fuerte incremento de aquel. Solo una vez que se alcanzó un elevado grado de desarrollo económico en algunas zonas del mundo, mejoraría la eficiencia en el uso del agua, probablemente por los problemas de escasez que comenzaron a aparecer y el elevado coste de incrementar su oferta mediante la realización de grandes obras hidráulicas.

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL MUNDO  
(TASAS DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL ACUMULATIVO EN %)

<i>Años</i>	<i>Uso total de agua</i>	<i>Uso por habitante de agua</i>	<i>Población</i>
1800-1900	0,87	0,40	0,47
1900-1940	1,59	0,67	0,91
1940-1950	2,42	1,17	1,23
1950-1960	3,60	1,80	1,77
1960-1970	2,53	0,76	1,75
1970-1980	2,31	0,27	2,04
1980-1990	1,36	-0,46	1,83
1990-1995	1,81	-0,16	1,65
1800-1995	1,44	0,53	0,91

FUENTE: elaboración propia a partir de los datos de Shiklomanov (2000), McNeill (2003) y L'vovich y White (1990)

Los datos de uso del agua en los Estados Unidos confirman esta hipótesis. Así, Goklany (2002) muestra una suave caída en el consumo de agua en las décadas señaladas, consumo que había alcanzado su máximo en 1980. En términos per cápita, la caída es mucho más importante.<sup>3</sup>

Como consecuencia de este fuerte incremento en el consumo de agua, el ser humano ha intervenido muy intensamente en el denominado ciclo natural del agua. No se ha limitado a extraer el recurso del suelo o del subsuelo, sino que ha llevado a cabo obras hidráulicas de notable importancia para apropiarse del agua de la forma más conveniente para los diversos usos a los que iba destinada. El cambio tecnológico permitió, sobre todo desde principios del siglo XX, la realización de obras de ingeniería crecientemente sofisticadas para almacenar o distribuir el agua y de esta forma responder muy elásticamente a la creciente demanda.

En este uso mucho más intensivo del agua, las consideraciones medioambientales no han tenido hasta las últimas décadas del siglo XX un peso relevante para modular o afectar a dicho uso. De la misma forma, la evacuación de las aguas utilizadas, principalmente para usos urbanos e industriales, también se ha realizado hasta fines de la primera mitad del siglo XX, y en muchas partes del planeta hasta nuestros días, con depuración o tratamiento muy deficiente o totalmente ausente. La creciente magnitud y multiplicación de las obras hidráulicas y el escaso cuidado en el tratamiento de las aguas han tenido como consecuencia afecciones importantes en su calidad o en sus procesos naturales, así como un elevado grado de contaminación.

En este proceso de mucha mayor utilización del agua, sus usos no han cambiado sustancialmente —agricultura, industria y abastecimiento urbano—, si bien su peso relativo sí lo ha hecho, ya que el fuerte crecimiento de las actividades industriales en este periodo ha determinado que sea principalmente este el uso que en términos relativos ha acaparado el mayor crecimiento. Así, si en 1800 un 90 % del uso del agua era para fines agrícolas, un 7 % para los urbanos y el 3 % restante para la industria, en la actualidad, la agricultura supone un 64 %, la industria un 25 % y el abastecimiento urbano un 9 % (McNeill, 2003, p. 161).<sup>4</sup>

---

3 A la misma conclusión se llega con los datos de Gleick (2000), p. 129.

4 Shiklomanov (2000, p. 24) de nuevo para el siglo XX desagrega el consumo total para 1900: 97,1 % agricultura, 1,4 % usos urbanos, 1,5 % usos industriales. En 1995: 93 %

Podemos hacer una valoración muy general de los resultados del modelo de expansión de la oferta de agua vigente en el último siglo. Algunos de sus beneficios parecen incuestionables. Una parte relevante de la capacidad de la agricultura de proporcionar suficientes alimentos a la población mundial se ha debido precisamente a la contribución del regadío, en la medida en que de este se obtiene una parte muy importante de la producción agraria.<sup>5</sup> Además, la regulación de los cursos de agua ha permitido la producción de energía eléctrica, especialmente antes de que se generalizara el uso de combustibles fósiles para su obtención, y sin duda ha logrado, al menos en los países desarrollados, el suministro de agua a las poblaciones humanas con unos elevados estándares de calidad. Lógicamente, han existido también costes relevantes, como son el elevado esfuerzo económico necesario para el desarrollo y gestión de las infraestructuras, además de otros costes no económicos como destrucción de ecosistemas, desplazamientos de población, alteración de los ciclos naturales del agua, contaminación de las aguas... (Gleick, 2000).

### 1.2.1. La cuenca del Ebro: un estudio de caso significativo

La cuenca del Ebro, el territorio que es el objeto de análisis de este libro, es un buen caso de estudio, correspondiente a un país desarrollado y de clima semiárido, para analizar las transformaciones en el uso y gestión del agua en el contexto histórico del siglo XX. Es la cuenca hidrográfica más importante de España, representa un 17 % de su territorio, que, por otro lado, es uno de los países más importantes del mundo por su superficie regada.<sup>6</sup> De esta forma, los principales cambios que han tenido lugar en los usos y gestión del agua se han reflejado con total nitidez en las tie-

---

agricultura, 2,6 % abastecimientos urbanos y 4,4 % usos industriales (sin tener en cuenta las pérdidas por evaporación de los pantanos). Si el cálculo se hace, en vez de con consumo, con uso de agua, el porcentaje de la agricultura cae sustancialmente y coincide con los datos de McNeill (2003), ya que en gran medida están basados en los suyos.

5 El regadío supone en el conjunto del mundo alrededor del 18 % de la superficie cultivada, y proporciona entre el 30 y 40 % de la producción agraria bruta (Federico, 2005, p. 45). Lógicamente, en muchos países áridos y semiáridos la aportación del regadío todavía es mayor.

6 En 1995 era el duodécimo país del mundo por hectáreas regadas, y, si excluimos a los cuatro grandes del regadío mundial (India, China, Estados Unidos y Pakistán), se situaba en un segundo grupo de países que contaban entre 3 y 7 millones de hectáreas regadas (FAO, 1996).

rras del Ebro. En la medida que son todavía muy escasas las aproximaciones más globales que estudien las transformaciones en los usos y gestión del agua, pensamos que podemos obtener de este trabajo, que se ocupa de un espacio geográfico amplio pero limitado, un conocimiento profundo de lo ocurrido, útil tanto para esta zona como para otras con situaciones y problemas similares. En este sentido, la cuenca del Ebro, y la historia del agua en ella, no tiene nada de excepcional, aunque lógicamente cuenta con sus propias peculiaridades.

La cuenca del Ebro tiene una larga tradición hidráulica, en la medida que su aridez, especialmente en su parte media, determinó primero tanto asentamientos humanos permanentes próximos a los cursos de agua como intentos muy tempranos de intervenir en estos, bien fuera para conseguir un suministro de agua de boca adecuado o la realización de obras de regadío que aseguraran cosechas e incrementaran la productividad. Estamos hablando, consecuentemente, de una tradición hidráulica de unos dos milenios, que probablemente experimentó un salto cualitativo considerable en la época de dominación musulmana y en los siglos posteriores. Realizaciones como el Canal Imperial de Aragón en el siglo XVIII, la reivindicación hidráulica del movimiento regeneracionista, liderado por el aragonés Joaquín Costa, el precoz intervencionismo público en la realización de obras hidráulicas a finales del siglo XIX, el primer caso de gestión y administración integral de una cuenca en España desde 1926, la importancia de su agricultura de regadío o el intenso debate sobre políticas hidráulicas de fines del siglo XX y comienzos del XXI ponen de relieve el papel nada pasivo con el que se ha vivido esta tradición y, por el contrario, el carácter protagonista que ha tenido en España en este campo.

El presente trabajo se centra en un periodo histórico que podemos denominar de triunfo y apogeo de los modelos de oferta de agua, es decir, la orientación de las acciones en el tema hidráulico hacia una expansión sostenida de la oferta, y en creciente medida por parte del sector público, para satisfacer la demanda para los diversos usos posibles. Excepto en el caso de la hidroelectricidad, donde el precio de venta del bien final, la energía producida, debía ser suficiente para amortizar los costes de la inversión inicial y de mantenimiento de la actividad, así como para lograr un margen de beneficio para las empresas, públicas o privadas, tanto en el caso del agua para fines agrícolas como urbanos los usuarios han pagado

una parte pequeña del coste que suponía dicho suministro. Los bajos precios, especialmente en el caso de la agricultura, han tendido a generar un crecimiento muy sostenido de la demanda, con dificultades crecientes de la oferta para alcanzarla.

Los antecedentes directos de este modelo de oferta se sitúan en la segunda mitad siglo XIX, momento en el que se plantean proyectos ambiciosos con objeto de intensificar los aprovechamientos hidráulicos y lograr de ellos beneficios más importantes. Debe tenerse en cuenta que, en esos momentos, el moderado crecimiento económico que estaba teniendo lugar en España durante la primera industrialización y el también suave crecimiento demográfico implicaron un incremento de la demanda de agua. Se trataba, sin embargo, todavía de una economía de base esencialmente agraria y con un bajo nivel de ingresos por habitante.

En coherencia con las propuestas de los economistas liberales, inspirados esencialmente en los principios de la escuela clásica fundada por Adam Smith, la realización de las obras hidráulicas necesarias para incrementar la oferta de agua se consideraba que debía corresponder a la iniciativa privada. Sin embargo, los muy limitados resultados que generó esta iniciativa, volcada en los casos más exitosos a la realización de canales de riego,<sup>7</sup> produjo en algunas zonas, como el valle del Ebro, donde esas expectativas no se habían visto satisfechas y los proyectos no se habían convertido en realidades, una intensa presión para que el Estado se implicara directamente en la realización de estas obras.<sup>8</sup>

Así, desde finales del siglo XIX tuvo lugar un progresivo cambio de ideas en torno a la necesidad de que el Estado asumiera un papel protagonista en el desarrollo de las actuaciones hidráulicas. El giro en el papel atribuido al Estado en el desarrollo directo de las obras hidráulicas debe insertarse en el contexto de los problemas que generó la depresión agraria de fines del siglo XIX. La puesta en regadío fue vista como la panacea que

---

7 Fue en Cataluña donde se plasmó el mayor número de realizaciones, especialmente con la construcción de canales de riego. Véase Ramon i Muñoz (2004).

8 Fuera de la cuenca del Ebro, y en concreto en Valencia, las buenas posibilidades comerciales de algunos cultivos de regadío como las frutas y vegetales frescos y sobre todo la naranja, determinaron una respuesta muy activa de la iniciativa privada consistente en la perforación de pozos para obtener agua y lograr una expansión significativa de la superficie regada. Véanse Garrabou (1985), Calatayud y Martínez Carrión (1999), Pinilla y Ayuda (2008).

podía solucionar los problemas de la agricultura cerealista enfrentada a una intensa competencia en precios por parte de los granos llegados del Imperio ruso y de América. El regadío permitía elevar la productividad o cambiar los usos del suelo, y, ante lo que se valoraba como escasez de realizaciones en el siglo XIX, se planteaba que debía ser el Estado quien ejecutara directamente esas obras.<sup>9</sup>

Destaca la importancia que tuvo a principios de siglo el movimiento regeneracionista para conseguir desde 1896 la implicación directa del Estado en el desarrollo de las obras de regadío, al asumir el proyecto de construcción del Canal de Aragón y Cataluña. La Ley de Obras Hidráulicas de 1911 consagró esta situación al señalar la posibilidad de construcción directa de las obras por parte del Estado, previo acuerdo del Consejo de Ministros, o la participación estatal junto a particulares o la subvención a estos si desarrollaban las obras.<sup>10</sup> Inmediatamente, el Estado asumió, también en la cuenca del Ebro, en 1915 el Plan de Riegos del Alto Aragón.<sup>11</sup>

Esta creciente intervención del Estado en la agricultura, solo un tímido adelanto de lo que ocurriría en el mundo desarrollado después de 1929, no era una tendencia española, sino que en la mayor parte de los países desarrollados se pueden apreciar cambios similares (Koning, 1994).

El viraje en la política hidráulica española coincidió también con los cambios que tuvieron lugar en los Estados Unidos, sin duda el país que iba a marcar más profundamente algunas tendencias en este terreno.<sup>12</sup> Allí, la decisión del presidente Theodore Roosevelt de asumir la implicación directa del Gobierno Federal en la construcción de grandes pantanos y obras hidráulicas, consagrada en la National Reclamation Act de 1902, marcó un claro punto de ruptura frente a lo que había sido hasta enton-

---

9 Las propuestas de Costa y el extraordinario eco de sus políticas pueden entenderse perfectamente en este contexto. Véase Fernández Clemente (1989*a*).

10 Germán (1999), pp. 30-31.

11 El salto en la inversión pública en obras hidráulicas es muy importante desde comienzos del siglo XX. En embalses la inversión bruta creció con rapidez desde 1904. A partir de 1924 era unas veinte veces superior a las cifras habituales del último cuarto del siglo XIX. En «otras obras hidráulicas» el punto de inflexión se sitúa en torno a 1895, aunque el crecimiento fue más suave. El gran salto se experimenta en la década de los treinta, con inversiones también unas veinte veces superiores a las del último cuarto del siglo XIX (Herranz, 2004, pp. 129-132).

12 Una comparación entre los debates hidráulicos en ambos países, en Ramos (2004). Su extensión hacia el presente, en Arrojo y Naredo (1997).



ces responsabilidad casi exclusiva de la iniciativa privada, y muy escasamente de los gobiernos estatales.

El trabajo desarrollado por la United States Bureau of Reclamation en las décadas siguientes fue espectacular. En 50 años construyó 173 pantanos, entre ellos los cuatro más grandes del mundo, y puso en regadío 2,7 millones de hectáreas. En este caso, la participación del Gobierno Federal en las obras de irrigación no puede explicarse, como en España, por el fracaso de las iniciativas privadas o locales, ya que estas habían puesto en regadío 3 millones de hectáreas en la segunda mitad del siglo XIX, sino por la magnitud de las inversiones necesarias para poder continuar su desarrollo, el haberse realizado ya las obras más sencillas y menos costosas, los bajos beneficios obtenidos por las empresas privadas que habían desarrollado ya muchas obras y la creciente hostilidad de los usuarios hacia aquellas (Pisani, 1992, pp. 107-108; Hundley, 1992, pp. 111-118). La necesidad de esta fuerte implicación del Gobierno Federal se entiende sobre todo si tenemos en cuenta que muchas de las obras propuestas y posteriormente realizadas no alcanzaban la rentabilidad privada necesaria para su ejecución (Anderson, 1998, pp. 427-428).

En los Estados Unidos la implicación del Gobierno Federal no significó muchas veces sustituir a la iniciativa privada, sino complementarla, asumiendo las partes más complejas y costosas de sus proyectos de regadío. En 1950 el Gobierno Federal proporcionaba directamente riego a menos del 25 % de las tierras beneficiadas por este en los diecisiete estados del oeste, pero, como muchos distritos de riego le compraban también agua, su influencia era muy superior, ya que por esta vía proporcionaba agua a una superficie todavía mayor (Pisani, 2002, p. 293).

También en la cuenca del Ebro, el siglo XX viene marcado por la construcción de obras de regulación, de tamaño cada vez mayor, y de derivación para lograr un máximo aprovechamiento del agua para sus diversos usos. Sin embargo, la difícil coordinación de todos los aprovechamientos y usos, y la necesidad de realización de obras importantes de infraestructura llevaron a que se creara un órgano de gestión y aprovechamiento conjunto de toda la cuenca en 1926, la Confederación Hidrográfica del Ebro, según un modelo previsto para extenderse después paulatinamente a toda España.

Ha sido en ocasiones señalado el carácter pionero de este desarrollo, no solo por anteceder a su extensión al conjunto de España, sino también como modelo para otros países. Se ha llegado incluso a afirmar que la CHE fue el antecedente directo de la Tennessee Valley Authority (TVA). Esta afirmación, que ha tenido cierto eco, pensamos que deriva de una lectura apresurada del trabajo de Velarde (1973), en el que se realiza un análisis comparativo de la TVA y la CHE, sin establecer ninguna filiación entre ellas.

No es correcto señalar que la CHE fue el modelo seguido en la creación de la TVA. Las raíces de esta se hunden en el desarrollo desde finales del siglo XIX del Progressive Conservation Movement, extremadamente preocupado por el desarrollo de los estados del oeste norteamericano, y la petición de intervención al Gobierno Federal en la extensión del regadío que se plasmó en la Reclamation Act de 1902. El desarrollo de la política federal sobre regadío llevó a una creciente preocupación por la relación entre el uso del agua y otros recursos naturales, particularmente los bosques en las cuencas de los ríos, así como al desarrollo de la incipiente industria hidroeléctrica. Todo ello condujo, desde antes de que terminara el siglo XIX, a una creciente preocupación por los usos múltiples del agua y a la necesidad de entender las interrelaciones entre el uso de distintos recursos naturales. También desde comienzos del siglo XX se extendió el temor a un monopolio privado centralizado de la producción hidroeléctrica sin control público. Fue precisamente esto, concretado en el caso del valle del Tennessee en la amenaza de que los intereses privados desarrollaran el proyecto hidroeléctrico e industrial de Muscle Shoals, impedido en 1903 por el presidente T. Roosevelt, lo que llevó finalmente a la propuesta de intervención del Gobierno Federal para asumir el desarrollo de aquel complejo a través de la que sería la primera legislación que iba a reflejar el concepto de desarrollo de los ríos con fines múltiples. Aunque en 1928 y 1930 la ley que creaba una corporación pública para gestionar la producción de electricidad y la producción de nitratos en el valle del Tennessee fue aprobada por el Congreso, los presidentes Coolidge y Hoover la vetaron sucesivamente. Franklin D. Roosevelt la firmó finalmente en 1933, tras haber solicitado al Congreso la creación de la TVA, ampliando el proyecto original, exclusivamente hidroeléctrico-industrial, con la voluntad de que contribuyera a la lucha contra el desempleo y el desarrollo de una de las zonas más deprimidas de los Estados Unidos en el contexto de la

profunda depresión que experimentaba el país en los años treinta, y de que asumiera la conservación del medio natural y la administración de toda la cuenca para los diversos usos posibles (Hubbard, 1961; Conkin, 1983; Hargrove, 1994).<sup>13</sup> Como el propio Velarde (1973) afirmara, el énfasis de la CHE en la extensión del regadío y de la TVA en la producción de energía eléctrica barata marcan también una diferencia importante entre ambas, lo que no hacía, por otro lado, sino reflejar los diferentes grados de desarrollo económico alcanzados en ambos países.<sup>14</sup>

Las nuevas posibilidades tecnológicas que el siglo XX brindó con la utilización de nuevos materiales como el hormigón y las nuevas técnicas de construcción permitieron que se entrara en lo que se ha denominado la gran hidráulica. En este sentido, la ingeniería británica tuvo un papel pionero en la segunda mitad del siglo XIX, muy centrada en la construcción de canales de riego en la India.<sup>15</sup> Fue, sin embargo, la moderna ingeniería norteamericana la que inició la construcción de grandes embalses, cuyo ejemplo más simbólico es la finalización en 1932 de la presa de Boulder en el Colorado.<sup>16</sup>

El ritmo de las construcciones hidráulicas en la cuenca del Ebro tendió a anticiparse algo al general de España, aunque tuvo su apogeo entre 1950 y 1973, cuando se construyeron los grandes embalses con más capa-

---

13 La extensión del modelo de autoridades de cuenca a otras cuencas se enfrentó en el caso del Mississippi a una severa oposición por parte de intereses diversos como las empresas hidroeléctricas, algunos regantes e intereses comerciales de la cuenca alta del río, así como la poderosa Bureau of Reclamation y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército (Thorson, 1994, pp. 61-63). Solo en el caso del río Columbia llegó el presidente Truman en 1949 a enviar un mensaje al Congreso solicitando la creación de una Columbia River Administration, que nunca llegaría a aprobarse. A principios de los años cincuenta la idea de creación de este tipo de instituciones, aunque todavía estuvo presente en la plataforma demócrata de las presidenciales de 1952, se desvaneció, enfrentada a los poderosos intereses de las compañías eléctricas y a los recelos de muchas agencias federales preocupadas por su pérdida de competencias (Goodwin, 1983). Un caso aparte, por afectar solo a un estado y a parte de una cuenca, fue la Lower Colorado River Authority (LCRA), creada por la legislatura tejana en 1934 con un planteamiento muy similar a la TVA, lo que le valió la denominación de «Texas' Little TVA». Véase Adams (1990).

14 También en la creación de la LCRA la obtención de energía eléctrica barata era una de las principales prioridades (Adams, 1990).

15 El caso indio tiene además mucho interés por ser las autoridades coloniales con fondos públicos las que desarrollaron dichas obras (Stone, 2002).

16 Sobre esta presa y sus relevante implicaciones para la política hidrológica norteamericana véase Hundley (1992), pp. 203-232.

ciudad. Hubo coincidencia en este caso con lo ocurrido a escala internacional. Así, las nuevas posibilidades brindadas por la ingeniería, el fuerte crecimiento económico, la nueva oferta tecnológica que representó la mecanización y la revolución verde con la consiguiente demanda de agua para la nueva agricultura, el abastecimiento urbano-industrial o la hidroelectricidad determinaron que en esas décadas alcanzara su cénit la construcción de embalses en el mundo. Los cinco mil que existían, con una altura de más de quince metros, en 1950, se convirtieron en cuarenta mil a finales de siglo. Entre 1950 y 1975 el ritmo constructor de estos grandes embalses fue de unos 1000 al año. En la década de los noventa la fuerte reducción de ese ritmo constructor puede explicarse por la mayor complejidad necesaria para las nuevas obras, su creciente coste y la preocupación social y ambiental por sus efectos (Postel, 1999, p. 81).

La transformación del secano en regadío y el consecuente desarrollo de una agricultura que utilice y aproveche las disponibilidades hídricas es, sin lugar a dudas, uno de los puntos más importantes cuando se estudia el tema del agua. Asegurar las cosechas o permitir cultivos para los que la climatología no proporciona agua suficiente ha sido, así, una actividad preferente de muchas sociedades humanas en los últimos milenios. Sin embargo, el siglo XX destaca por el rápido crecimiento de la superficie regada. Los aproximadamente 40 millones de hectáreas regadas en el mundo en 1900 se habían convertido en 2000 en 274 (Federico, 2005, p. 45).<sup>17</sup> Esta expansión del regadío ha sido importante para posibilitar el suministro de alimentos en cuantía suficiente al conjunto de la población mundial, al permitir multiplicar cosechas y asegurar estas frente a las sequías.

Como consecuencia del ritmo desarrollado en las obra hidráulicas, también la cronología de la expansión del regadío en la cuenca del Ebro es más temprana que en el resto de España y que la tendencia internacional, cuya edad de oro se desarrolló entre 1950 y 1980. En esos años también creció la superficie regada en la cuenca del Ebro, aunque mucho menos que en España, pero lo más importante fue la posibilidad de mejorar la calidad del regadío, al asegurar este gracias a las grandes obras de regulación construidas.

---

<sup>17</sup> Estimaciones muy similares de la superficie regada, en Gleick (2000) y Shiklomanov (2000).

La desaceleración en el crecimiento del regadío en las dos últimas décadas del siglo XX, muy coincidente en este caso con la tendencia internacional, se ha puesto en relación con sus rendimientos decrecientes. Precios agrarios reales con una tendencia acusada a la baja desde mediados de los setenta y un coste creciente de las nuevas obras hidráulicas han llevado a un fuerte parón a escala internacional, producido en primer lugar por razones económicas (Postel, 1999, pp. 60-65).

El símbolo más significativo del cambio de tendencia fue la decisión en 1993 de la US Bureau of Reclamation de poner fin a la que había sido desde 1902 su principal misión, la puesta en regadío de zonas áridas y la regulación de los ríos, al acordar no destinar más fondos federales a ello, concentrándose en mejorar la eficiencia de los sistemas existentes y tratar de paliar los efectos adversos de todo lo realizado anteriormente. La tendencia internacional general también va en la dirección de destinar a estos proyectos menos fondos públicos y más privados, y de pasar de priorizar grandes obras y proyectos a otros de escala menor.

Para Goklany (2002), en el caso de los Estados Unidos, la leve caída en el consumo de agua para usos agrícolas mientras todavía crece o se mantiene la superficie regada, gracias a una notable mejora en la eficiencia en su uso, es consecuencia de la conjunción de factores económicos y políticos. El declive de la importancia relativa de la agricultura en la economía implica que los intereses urbanos ganan peso, y entre ellos los que representan los medioambientalistas, que encuentran a su favor el elevado coste de las nuevas obras hidráulicas necesarias. A nivel global no se repite el caso norteamericano, ya que, aunque ha comenzado a descender el consumo de agua agrícola per cápita, no lo hace en términos absolutos, lo que podría explicarse por el menor grado de desarrollo o problemas institucionales en torno a la fijación de los derechos de propiedad del agua.

En el caso de la agricultura, los bajos precios del agua implican que la demanda tienda a ir siempre por delante de la oferta (Anderson, 1998, p. 429). Al distribuirse el agua entre los potenciales usuarios por mecanismos no mercantiles, es natural que haya conflictos distributivos en torno a su uso. Algunos de estos mecanismos de asignación respondían a una época en la que el agua no era además escasa (Schoengold y Zilberman, 2007, p. 2947).

Si comparamos, para cerrar esta sección, la situación de finales del siglo XX con el inicio del propio siglo, podemos apreciar que la regulación

hidráulica es ahora intensa y también la capacidad de controlar o al menos modular el aprovechamiento de los recursos hídricos. De la misma forma, la extensión de la superficie de regadío, en una cuantía también muy importante, y la seguridad en el suministro de agua de boca o para consumos industriales son sin duda también logros relevantes, mientras que la depuración de las aguas utilizadas en los núcleos urbanos es una tarea todavía inconclusa.

En este contexto, desde las últimas décadas del siglo XX ha tenido lugar en la cuenca del Ebro y en España un intenso debate sobre la vigencia en la situación actual del modelo de oferta. El hecho de haberse realizado ya las obras de regulación más cruciales, el creciente coste financiero de las nuevas obras, las afecciones sociales y humanas de algunas de las planeadas, ahora en un contexto democrático muy diferente del autoritario existente durante la dictadura franquista, y una intensa preocupación por los efectos ecológicos de estas, como destrucción de paisajes, alteración de ecosistemas, contaminación hídrica y de suelos y serio peligro para la supervivencia del delta del Ebro, plantean un debate sobre la pervivencia del modelo de expansión de la oferta y un giro hacia la eficiencia, el análisis coste-beneficio de las nuevas intervenciones planeadas y la gestión de la demanda.

Este debate no es un tema exclusivo de la cuenca del Ebro: está presente en todos los países desarrollados, y en algunos países en desarrollo, y tiene como bases una desaceleración del crecimiento de la demanda de agua, la creciente preocupación sobre los impactos medioambientales de los nuevos proyectos hidráulicos y los que están en funcionamiento, los costes crecientes de estos y las dudas sobre su rentabilidad (Gleick, 2000).<sup>18</sup> Estos nuevos planteamientos críticos se realizan desde posiciones teóricas muy diversas. Tanto la economía neoclásica (Anderson, 1998; Schoengold y Zilberman, 2007) como el medioambientalismo (Postel, 1999; Reisner, 1993), con bases teóricas y políticas muy diferentes, coin-

---

18 Postel (1999), para un planteamiento general. Ejemplos para el oeste de los Estados Unidos, en Reisner (1993) y para California en Hundley (1992, pp. 300-421). En el caso de España, la Fundación Nueva Cultura del Agua ha sido especialmente activa en este campo. Entre 1998 y 2004 ha celebrado cuatro congresos ibéricos sobre planificación y gestión de aguas (Arrojo y Martínez Gil, coords., 1999; Grande, Arrojo y Martínez Gil, coords., 2001; Arrojo y Moral, coords., 2003; Ibáñez Martí y Prat, coords., 2006).

ciden en la necesidad de que este replanteamiento se lleve a cabo. Es lo que ha llamado Gleick (2000) «the changing water paradigm».

### 1.3.1. Un análisis integral de la cuenca del Ebro a lo largo del siglo XX

El objetivo de este libro es el análisis histórico-económico a lo largo del siglo XX de lo realizado en materia hidráulica en la cuenca del Ebro. Se trata de volver la vista hacia atrás para así estudiar los efectos y consecuencias de las políticas hidráulicas desarrolladas y lograr una mayor profundidad de análisis en el debate sobre el futuro. Es un trabajo esencialmente de historia económica, siendo esta la profesión de una amplísima mayoría de quienes en él han participado, aunque aquel se ha abierto a otras disciplinas, para que también desde ellas se hiciera un esfuerzo similar en el análisis de los temas hidráulicos en una perspectiva de largo plazo.

El trabajo se suma a una literatura en auge que toma el tema del agua, y especialmente los problemas derivados de su gestión y uso, como su objetivo principal. Creemos que realizamos una aportación relevante desde una perspectiva científica tanto al estudio de la gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro como, sobre todo, a la posible utilización de este caso para una comprensión más profunda de lo ocurrido en las sociedades contemporáneas desarrolladas.

Desde el primer punto de vista, pensamos que se realiza un análisis integral sobre el desarrollo de la gestión y usos del agua en la cuenca a lo largo del pasado siglo. Podemos decir que no existe ningún trabajo precedente que se plantee el análisis de este tema con una perspectiva de largo plazo y de forma sistemática sobre todos los usos del agua, gestión e impactos, para el conjunto de la cuenca.<sup>19</sup>

Pero, como decíamos antes, también es nuestra voluntad que este trabajo trascienda del caso de la propia cuenca y pueda ser útil para el análisis histórico-económico del desarrollo del recurso agua. Aunque hay una

---

19 Hay una amplia literatura sobre temas hidráulicos en el Ebro, que lógicamente no es posible referenciar aquí. Se trata de trabajos desde muy variadas perspectivas: geográficas, hidrológicas, sociales, económicas o culturales. Con motivo de su 50 y su 75 aniversarios, la CHE publicó en el primer caso una memoria de actuaciones para el periodo 1946-1975 (CHE, 1976), y en el segundo un repaso de sus principales actuaciones (Barrera, 2007).

extensa literatura sobre este tema, imposible tan siquiera de reseñar aquí, los análisis integrales sobre las diversas cuencas son poco frecuentes. En el caso de España, algunos trabajos han abordado ciertos aspectos de la gestión o usos del agua en perspectivas de largo plazo.<sup>20</sup> También para otros países encontramos una valiosa literatura en este sentido.<sup>21</sup> Sin embargo, no conocemos ningún trabajo en el que se intente de forma sistemática abarcar a lo largo de un siglo los que consideramos son todos sus aspectos esenciales: la evolución del gobierno y gestión de una cuenca y el análisis de todos los usos relevantes, así como los impactos de ambos. Ha sido nuestro propósito el logro de este estudio integral, y, precisamente por tener este carácter, es posible que en algunos temas no pueda profundizar tanto como han hecho algunas de las monografías especializadas.

El impulso para iniciar el trabajo vino del horizonte que implicaba el hecho de que en el año 2001 se iban a conmemorar los 75 años de la creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Como es bien sabido, su creación recogía las aspiraciones que tuvieron desde finales del siglo XIX regeneracionistas como Joaquín Costa, solicitando una mayor intervención pública en la promoción de determinados usos del agua, como el regadío; pero, sobre todo, fue fruto de la labor inmediata realizada por el ingeniero Manuel Lorenzo Pardo.

Pensamos, por ello, que era un objetivo interesante estudiar desde una perspectiva histórica tanto la trayectoria seguida por la institución que ha sido clave en la administración del agua y desarrollo de infraestructuras en la cuenca del Ebro como la evolución de los usos del agua en ella y sus efectos territoriales, medioambientales, demográficos y económicos.

---

20 Sobre la intervención del Estado en la cuenca del Segura véase Melgarejo (1995). También un análisis histórico de la gestión del agua en la cuenca del Guadalquivir, en Moral (1991). Para el análisis histórico de la gestión y usos del agua en España, véanse además las colecciones de artículos: Pérez Picazo y Lemeunier (eds.) (1990), Barciela y Melgarejo (eds.) (2000), Garrabou y Naredo (eds.) (1999), y Gil Olcina y Morales (eds.) (1995). Sobre los abastecimientos urbanos, Matés (1999). Una visión global de las obras hidráulicas y de la política hidráulica en España, en Fernández Clemente (2000).

21 La literatura más abundante y de mejor calidad es sobre los Estados Unidos. Sobre el conjunto de los estados del oeste, Pisani (1992) y (2002). Sobre California, Pisani (1984) y Hundley (1992); sobre la cuenca del Missouri, Thorson (1994); sobre la del Arkansas, Sherow (1990); sobre Nuevo México, Clark (1987); sobre el río Colorado, Fradkin (1995). Para la literatura previa a los años noventa véase el excelente trabajo historiográfico de Pisani (1988).



El trabajo se realizó en el periodo 1999-2001. Se contó para su realización con la financiación de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Finalmente, y con vistas a su publicación, los diversos autores lo actualizaron y corrigieron en la primera mitad del año 2007. Durante el proceso de gestación, realización y publicación del trabajo es necesario agradecer, en primer lugar, la acogida y apoyo que el proyecto tuvo por parte de Tomás Sancho, entonces presidente de la CHE, así como su patrocinio. José Luis Alonso, actual presidente de la misma institución, facilitó su publicación. Dentro de la CHE contamos con la colaboración de muy diversas personas. Particularmente, Manuel Omedas fue nuestro principal enlace allí. El consejo editorial de *Prensas Universitarias de Zaragoza* apoyó nuestra propuesta de publicación. El personal de PUZ con su trabajo ha mejorado el producto final. Especialmente hay que mencionar el aliento y apoyo de Antonio Pérez Lasheras, director de la editorial.

Se inicia la obra con un trabajo (parte 2) dedicado al medio natural, realizado por Paloma Ibarra, Fernando Pérez, Isabel Rabanaque y Víctor Rodrigo, cuyo objetivo es esencialmente instrumental. Con él se pretende entender mejor el tipo de gestión y, sobre todo, las modalidades en el uso del agua que se han desarrollado. Los condicionantes ecológicos han sido especialmente importantes para el desarrollo de actividades agrarias, debido en especial a la aridez que presentan buena parte de las tierras de la Depresión Central del Ebro. Interesa, en consecuencia, estudiar en qué medida las limitaciones agroclimáticas han sido un obstáculo que ha podido ser superado, al menos parcialmente, mediante la puesta en riego de tierras situadas en zonas que experimentarían dichos problemas. Es también clave analizar la potencialidad que las tierras de secano han tenido para su transformación en regadío, ya que junto a la variable agroclimática anterior puede ayudarnos a entender los procesos de transformación desarrollados. Por último, en esta parte también se aborda el tema de las disponibilidades hídricas, muy importante para entender la lógica de desarrollo de infraestructuras hidráulicas a lo largo de los últimos 75 años para cualquiera de sus posibles usos.

A continuación entramos en el análisis propiamente dicho de la gestión y usos del agua. Aquí hemos realizado una división en cinco partes: las instituciones responsables de la gestión del agua, principalmente la CHE (parte 3); el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas consecuencia de dicha gestión (parte 4); los usos agrícolas del agua (parte 5); los usos

no agrícolas (parte 6); la parte 7 se dedica a reflexionar sobre los impactos y efectos del uso del agua y su gestión sobre el medio ambiente, la población y el desarrollo económico. Iremos a continuación analizando las diversas partes.

En el estudio de las instituciones responsables de la gestión del agua se comienza con un trabajo de Antonio Fanlo (3.1), desde una perspectiva jurídica, sobre la creación, naturaleza y funciones de las confederaciones hidrográficas, y particularmente la del Ebro, a lo largo de sus ya más de 75 años de existencia. Se pone así de relieve su creación para impulsar la construcción de obras hidráulicas y para la explotación integrada y conjunta de todos los aprovechamientos hidráulicos de la cuenca, con la participación de los interesados, mientras la Administración periférica del Estado mantenía con plenitud sus funciones administrativas sobre las aguas. Los muy distintos sistemas políticos en los que han existido estas instituciones son un valor añadido en el análisis del caso español. Así se destaca que el modelo confederal originario tendió a desvirtuarse, especialmente con la merma de participación de los usuarios y la conversión de estas instituciones en oficinas de obras y explotación de usos del agua en la cuenca durante la dictadura franquista. La vuelta a un sistema democrático, a partir de 1977, no solo significó la recuperación del espíritu inicial de participación de los usuarios, sino también la fusión en el mismo organismo de las funciones de gestión de obras, explotación y administración de aguas, añadiéndose además las de planificación.

Seguidamente, Eloy Fernández Clemente (3.2) aborda el análisis de la propia institución desde su creación hasta el presente, con especial énfasis en las personas que han tenido un papel destacado en ella. Es natural comenzar con Manuel Lorenzo Pardo, su primer director y un personaje fundamental en los inicios, y por la acción desarrollada en los primeros años y los problemas a los que se debió enfrentar. Durante la dictadura franquista, coincidió el antes citado cambio, de la eliminación de la participación de los usuarios, con un periodo de muy intensa actividad, que se analiza de la misma forma que las personas que estuvieron al frente de la gestión. Por último, la recuperación democrática, además de retomar el espíritu de participación inicial de los usuarios, ha dado un papel protagonista a la institución, en la medida que la política hidráulica ha sido, especialmente desde finales de los años ochenta, objeto de un intenso debate social y político, como bien se explica aquí.

El estudio de la CHE concluye con el trabajo de Ernesto Clar (3.3), que realiza, básicamente a través de sus presupuestos y su ejecución, lo que podemos denominar un estudio económico-financiero. El trabajo desentraña con precisión tanto el origen de los ingresos de la CHE como los principales destinos de sus gastos a través de los momentos históricos tan diversos que se han señalado anteriormente.

Desde esta perspectiva combinada histórica, jurídica, institucional y económica, creemos que se realiza un estudio suficiente y razonable del organismo que desde 1926 ha dirigido la gestión del agua en la cuenca del Ebro, lo que es un punto de partida inexcusable en un trabajo de este tipo.

Esta parte se cierra con un breve análisis de Antonio Peiró (3.4) de las instituciones locales de gestión del agua, centrándose esencialmente en las comunidades de regantes.

La siguiente parte se orienta hacia el estudio histórico del desarrollo de las infraestructuras hidráulicas en la cuenca del Ebro. Este estudio se ha organizado analizando dicho desarrollo en sus tres grandes regiones: alto, medio y bajo Ebro. Se estudian los tres tipos de infraestructuras que consideramos más relevantes: los embalses y obras de regulación, los grandes sistemas de regadío y las infraestructuras orientadas hacia otros usos, como pueden ser la producción de electricidad o el abastecimiento urbano e industrial. Como es obvio, algunas de estas infraestructuras tienen usos mixtos compatibles. En esta parte, Joseán Garrués (4.1) analiza las infraestructuras hidráulicas del alto Ebro, Luis Germán (4.2) las de Aragón, Martí Boneta (4.3) las de las tierras catalanas del Ebro destinadas a la producción de hidroelectricidad y Josep Maria Ramon (4.4) las de regadío. Un último capítulo (4.5) de Antonio Peiró trata sobre los diversos proyectos desarrollados para lograr la navegación interior en el río Ebro. Estos trabajos plantean la posibilidad de señalar tres etapas en las construcciones hidráulicas: una primera correspondiente al primer tercio del siglo, de grandes planes y escasas realizaciones; una segunda entre 1950 y 1975, en la que se ejecutan los grandes planes diseñados en el periodo anterior; y una última desde 1975 hasta finales de siglo, de nuevo caracterizada por el énfasis en la planificación, pero con realizaciones más bien escasas.

La parte 5, dedicada a los usos agrícolas del agua en la cuenca del Ebro, tiene un carácter central en este volumen. En este caso pretendemos analizar exhaustivamente el desarrollo de una agricultura de regadío de

creciente importancia en las diferentes tierras del Ebro desde comienzos de siglo, para lo que abordaremos el estudio tanto de la extensión de la superficie regada como de los usos a los que se han ido orientando estas tierras, las producciones obtenidas, las importantes transformaciones realizadas en las prácticas agrícolas, o la relevancia del cambio técnico.

Se inicia con una visión general de Vicente Pinilla (5.1) del desarrollo de la agricultura de regadío en la cuenca del Ebro. El incremento, primero, de la superficie regada y más tarde, o simultáneamente, de la seguridad en el suministro permitió un importante cambio en los usos del suelo en el sentido de orientar preferentemente la superficie regada a los cultivos característicos del regadío, con la consiguiente intensificación que supuso. Además, el regadío estuvo muy vinculado a la modernización de la agricultura, integrando junto a la fertilización o mecanización el paquete tecnológico que permitió una sustancial elevación de la productividad.

A continuación se realiza un análisis más detallado de la evolución de la agricultura de regadío en los principales espacios de la cuenca. Comienzan Iñaki Iriarte y José Miguel Lana (5.2) estudiando el caso de Álava y Navarra, donde el crecimiento de la superficie regada ha sido menor que en el conjunto de aquella, pese a lo cual, los cultivos de regadío han presentado un carácter dinámico, para ir adaptándose a las transformaciones de la demanda y, en el caso concreto de la mitad sur de Navarra, constituir uno de los puntos esenciales de las transformaciones agrarias.

José Ramón Moreno (5.3) estudia después la profunda especialización hortícola alcanzada en la Rioja, logrando una de las productividades agrícolas más altas de España, en estrecha interrelación con un sector agroindustrial cuyo crecimiento se ha apoyado en la agricultura de regadío, tanto como ha apoyado a esta para su expansión.

En el caso aragonés, Vicente Pinilla (5.4) pone de relieve el importante incremento de la superficie regada en las provincias de Huesca y Zaragoza, el más alto de toda la cuenca, donde el desarrollo sobre todo de algunos planes de regadío, diseñados antes de la Guerra Civil, después de 1950 incrementó sustancialmente la oferta de tierra regada, a la vez que mejoraba sustancialmente la seguridad en el suministro de agua. El formidable incremento de la producción agrícola del regadío se basó a partes iguales en el crecimiento de su superficie y de la productividad de la tierra, lo que pone de relieve la estrecha vinculación de aquel con el cambio tecnológi-

co. En Aragón se analiza también por parte de Alberto Sabio (5.5) la política de colonización agraria desde el final de la Guerra Civil hasta mediados de los años ochenta. Primero se estudia la política franquista y sus resultados en Aragón, territorio que destaca por concentrar una parte importante de los nuevos asentamientos creados y de la nueva superficie regada vinculada a estos planes; y se finaliza después con el último episodio de colonización en Aragón en la segunda mitad del siglo XX: la Ley del Banco de Tierras.

Josep Maria Ramon (5.6) se centra en la evolución de la agricultura de regadío en las tierras catalanas del Ebro, en un trabajo que en ocasiones se retrotrae hasta mediados del siglo XIX. Destaca el carácter temprano del incremento de la superficie de regadío en el Ebro catalán, si bien la falta de obras de regulación retrasó en Lleida un profundo cambio en los usos del suelo, que pudo hacerse mucho más temprano en Tarragona, desarrollando además ambas provincias especializaciones productivas diferentes. También para el caso catalán se analiza la política de colonización, por parte de Víctor Bretón (5.7) sobre la zona del Canal de Aragón y Cataluña, en una visión panorámica del conjunto del siglo XX, con un análisis socioeconómico muy completo de la transformación de la agricultura de esa zona.

La parte 6 se dedica a los otros usos del agua, es decir, los aprovechamientos hidroeléctricos y los abastecimientos urbanos e industriales. Los aprovechamientos eléctricos son muy importantes, ya que la zona pirenaica, sobre todo, constituyó desde principios de siglo una de las grandes áreas productoras de España y la abastecedora de las principales regiones industriales de España: el País Vasco marítimo y la Cataluña litoral. Antes de la Guerra Civil fue posible un temprano aprovechamiento hidroeléctrico, sobre todo del Pirineo, sin la necesidad de realizar grandes obras hidráulicas. La producción hidroeléctrica fue clave en el conjunto de la producción eléctrica, hasta que desde mediados de los años cincuenta empezará a desarrollarse y a crecer de forma extraordinaria la producción térmica, que acabaría relegando a la hidroelectricidad a un papel secundario. Paradójicamente, fue entonces cuando se realizaron las mayores obras para fines hidroeléctricos.

Esta parte comienza con una introducción al conjunto de los aprovechamientos hidroeléctricos realizada por Josean Garrués (6.1), en la que se

señalan las cuatro etapas históricas en las que pueden dividirse y se estudia también la estructura empresarial y de mercado antes de 1973, siendo lo más destacable la transformación de un sistema eléctrico tradicional en un sistema empresarial integrado.

El mismo Josean Garrués (6.2) analiza a continuación los aprovechamientos hidroeléctricos en el alto Ebro, comenzando por la evolución de la producción, y continuando por un estudio de las principales empresas protagonistas y el mercado. Así, hasta los años treinta, el mercado de electricidad del alto Ebro estaba conformado por dos tipos de empresas: numerosas eléctricas dedicadas al alumbrado municipal y pequeñas autoproductoras, y algunas medianas firmas comerciales centradas en la dotación de energía a los principales núcleos urbanos. Posteriormente, este se articularía en torno a la primacía de Hidroeléctrica Ibérica / Iberdrola.

Luis Germán (6.3) se ocupa de los aprovechamientos hidroeléctricos en Aragón, territorio que destaca por su relevante aportación a la producción hidroeléctrica española en sus primeras etapas, ya que en 1935 llegó a suponer un 18 % de la producción española. Los principales protagonistas de estos hechos fueron sociedades eléctricas domiciliadas fuera de Aragón que explotaron concesiones de saltos pirenaicos altoaragoneses, así como en el Ebro medio, y en menor medida, en la zona suroriental turolense. En la segunda mitad del siglo el peso relevante de la hidroelectricidad sobre el conjunto de la producción eléctrica aragonesa disminuiría sustancialmente como consecuencia del nuevo protagonismo ganado por las centrales térmicas.

La parte dedicada a la hidroelectricidad concluye con un capítulo de Martí Boneta (6.4) sobre Cataluña, donde se estudian las principales etapas en su desarrollo y las empresas que han tenido un papel más relevante en estas.

Juan Manuel Matés y Ernesto Clar (6.5) son los autores del último capítulo de esta parte, que analiza para el conjunto de la cuenca del Ebro los abastecimientos urbanos y los usos industriales del agua, un tema que consideramos clave. La construcción de las infraestructuras necesarias para asegurar el suministro de agua potable a las poblaciones o a los polígonos industriales, y posteriormente las obras para el saneamiento y depuración de las aguas residuales han constituido un esfuerzo de enorme cuantía. Además, su impacto a la hora de transformar las condiciones de vida dia-

rias de las poblaciones así como su sanidad e higiene constituyen sin lugar a dudas un elemento digno de destacarse.

El suministro regular de agua a los núcleos de población ha exigido un volumen de obras significativo, incluyendo en algunos casos relevantes obras de regulación, y siendo destacable el salto cualitativo dado en la década de los sesenta del siglo XX. Al estudiarse las principales etapas en el desarrollo de estos abastecimientos destaca especialmente su transformación de un tema de interés local, gestionado principalmente por los Ayuntamientos, en una tarea en la que la Confederación Hidrográfica del Ebro ha ido ganando protagonismo, especialmente desde los años cincuenta. Se estudian también las principales actuaciones desarrolladas en las distintas provincias de la cuenca del Ebro. Por último, se trata lo que sin duda es un problema esencial: lo realizado para mejorar la calidad y tratamiento del agua para el consumo urbano y la depuración de las aguas residuales como medio para salvaguardar sus negativos efectos medioambientales.

El trabajo se cierra con la parte 7, en la que se hace un balance sobre el impacto de la gestión y usos del agua en la cuenca del Ebro.

Se inicia con el estudio de los impactos ecológicos y medioambientales por parte de Paloma Ibarra, Juan de la Riva, Iñaki Iriarte, Víctor Rodrigo e Isabel Rabanaque (7.1), en un trabajo en el que se comienza analizando la evolución secular de las aportaciones del Ebro, para continuar con el positivo control de avenidas, que ha causado, sin embargo, una intensa degradación de las riberas, no solo debido a las obras ligadas a la regulación y planificación hidráulica, sino también a las actividades antrópicas en general. El fuerte impacto de los usos del agua sobre los propios caudales ha llevado a que se plantee la necesidad de establecer caudales mínimos como reacción ante la fuerte presión y degradación ambiental creciente de los medios fluviales. Ello puede enlazarse con el hecho de que la construcción de los embalses necesarios para garantizar abastecimientos, regadíos y control de avenidas ha tenido un impacto directo y de envergadura en la dinámica natural del delta del Ebro. Se estudia a continuación el grado de contaminación de las aguas, que se señala depende fundamentalmente de la escasez o abundancia de caudales, de la proximidad a núcleos urbanos e industriales de envergadura, de las tomas de agua y retornos de regadíos y de los vertidos ganaderos. La importancia y peculiaridad del problema de la salinidad en la cuenca del Ebro recibe una atención detallada. Se abor-

dan, por último, los efectos de la gestión y usos del agua sobre la cubierta vegetal, estudiándose en profundidad las repoblaciones forestales en la cuenca y su impacto sobre el cambio paisajístico.

Ernesto Clar y Javier Silvestre (7.2) examinan la relación existente entre desarrollo del regadío y evolución demográfica. Basándose en una muestra de cien municipios de secano y regadío analizan la evolución de su población a lo largo del siglo XX, teniéndose en cuenta el momento en el que se ha realizado la transformación de secano a regadío, y controlándose además aquella en función de los diversos tamaños de dichos municipios. Los resultados de este trabajo muestran que, en general, el regadío ha cumplido su objetivo de sostener, e incluso incrementar, la población hasta aproximadamente 1960, es decir, cuando el sector agrario todavía tenía en España un peso significativo en su economía y una función de producción muy intensiva en mano de obra. A partir de esa fecha, y hasta el inicio del siglo XXI, la capacidad de crecimiento demográfico se ha agotado, tanto a nivel global como en la mayoría de los sistemas de riego analizados.

El último trabajo del libro, de Alfonso Herranz (7.3), está dedicado al estudio del impacto económico global de los cambios en la gestión del agua. Se señala, en general, una notable influencia sobre el proceso de desarrollo económico de la cuenca y de su entorno. En este impacto los principales efectos positivos habrían sido una mejora sustancial de las condiciones de vida de la población, a través de la universalización del abastecimiento domiciliario de agua potable y de la reducción del riesgo de riadas catastróficas; una relevante contribución de la producción de energía eléctrica, al menos hasta los años sesenta, en el avance y la diversificación de la industrialización española, aunque la mayor parte del impacto se notara fuera de la cuenca; una intensificación de la producción agrícola y el crecimiento de los sectores ganadero y agroindustrial; el surgimiento de algunos núcleos industriales; y por último una mejora de las rentas de la población y un freno del éxodo rural. En contraposición, los principales efectos negativos fueron las pérdidas notables de recursos hídricos, medidos en términos de calidad y de funciones ambientales del agua; la escasa atención que se prestó a los criterios de rentabilidad a la hora de llevar a cabo inversiones de gran escala; y el elevado coste económico y demográfico para las áreas de ubicación de los grandes embalses.



Concluye así un libro en el que se ha tratado de analizar el desarrollo y expansión del modelo de incremento de la oferta de agua para usos múltiples que ha tenido una extraordinaria generalidad en los países actualmente más desarrollados a lo largo del siglo XX. Hemos realizado este trabajo para un territorio caracterizado por unas condiciones agroclimáticas definidas por la escasez de agua y la importancia de las zonas de montaña con relieves abruptos. En él existió, además, un organismo encargado de la administración conjunta de la cuenca, la coordinación de las obras y la ejecución directa de muchas de ellas.

Nuestro trabajo ha puesto de relieve como, desde un punto de vista cronológico, la cuenca del Ebro se convirtió en una zona pionera en la puesta en marcha de grandes planes de regadío y aprovechamientos hidroeléctricos, lo que implicó también un notable desarrollo de las obras hidráulicas, a lo largo de una serie de etapas en las que destaca el importante esfuerzo constructor en los primeros decenios de la segunda mitad del siglo XX.

Como consecuencia, el valle del Ebro destacó desde principios del siglo por su aportación a la producción de electricidad en España, un recurso clave por su situación estratégica entre sus dos principales centros industriales: Barcelona y Bilbao.

Además, la agricultura de regadío experimentó un salto cualitativo notable ya en el primer tercio del siglo XX, destacando no solo por el crecimiento de la superficie regada, sino especialmente por la intensificación que tuvo lugar, al producirse en casi todas sus regiones un importante cambio en los usos del suelo. Esta agricultura de regadío no solo creció también en la segunda mitad del siglo XX, de nuevo especialmente en las décadas posteriores a 1950, sino que merced a las obras de regulación desarrolladas pudo profundizar en el aludido proceso de intensificación. El regadío puede verse, desde esta perspectiva, como una pieza fundamental en los procesos de innovación tecnológica que ha experimentado la agricultura de la cuenca a lo largo del siglo y que han permitido una formidable elevación de la productividad, hasta el punto de concentrar la mayor parte de la producción en una fracción minoritaria de la superficie cultivada.

Mientras la agricultura ha sido una parte importante de la actividad económica, el impulso del regadío ha permitido a aquellas comarcas donde tenía una presencia importante mantener su población o incluso aumentarla frente al éxodo rural que experimentaban las zonas de secano.

Sin embargo, esta capacidad del regadío para el impulso demográfico de las zonas en las que tenía mayor presencia se ha perdido en las últimas décadas del siglo.

Por último, las obras de regulación realizadas han permitido también un amplio control de las avenidas, así como una garantía de suministro de agua en adecuadas condiciones sanitarias.

También desde la perspectiva de la gestión integrada de las aguas fue importante la puesta en marcha del organismo encargado de esta misión, la Confederación Hidrográfica del Ebro, que supuso un salto cualitativo notable y que hasta la actualidad mantiene responsabilidades cruciales en esa área.

Sin embargo, la gestión y usos del agua desarrollados también ha generado impactos significativos sobre el medio natural, especialmente importantes en los últimos veinticinco años. La profunda alteración causada sobre el ciclo natural del agua y la magnitud de las obras realizadas no solo han cambiado profundamente los ríos de la cuenca, sino que han generado otros problemas añadidos. Un primer problema es el de la salinidad del suelo agrícola, que, aunque es propia de muchos suelos de la zona central de la cuenca, se ha visto muy incrementada por el regadío, lo que afecta negativamente a la productividad de los cultivos, a la gama de estos que pueden desarrollarse y al propio sistema ecológico. La superficie afectada por problemas de salinidad en la cuenca es muy elevada, afectando a más de 300 000 ha, lo que en sus grandes sistemas de riego supone más del 50% de la superficie.<sup>22</sup>

En segundo lugar, es importante la contribución a la contaminación difusa de las aguas con nitratos y fosfatos como consecuencia del uso intensivo que se hace en los regadíos, desde finales de los años sesenta, de fertilizantes químicos y productos fitosanitarios.<sup>23</sup>

Por último, destaca la amenaza a la preservación del delta del Ebro como consecuencia de la disminución de los caudales del río. Esta es especialmente perceptible desde la década de los sesenta del siglo XX, y estaría al menos parcialmente determinada por el incremento del consumo de agua, en el que la agricultura de regadío supone una parte amplísima.<sup>24</sup> La elevada regulación

---

22 Alberto (1989) y Pinilla López-Oliva (1990).

23 Sánchez Chóliz y Duarte (2003).

24 Bielsa (1998), Duarte, Sánchez Chóliz y Bielsa (2003).

de las aguas también influye sobre el delta al disminuir los aportes de sedimentos (se estima que se han pasado de aportes sólidos de más de 22 millones de toneladas/año en la década de 1940 a unos 0,10 en la actualidad).

Desde el punto de vista social, lo más importante es la contestación existente desde principios de los años noventa a la realización de grandes obras de regulación en la montaña pirenaica. El conflicto se centra en la negativa de las poblaciones de zonas afectadas a ver expropiadas sus tierras de cultivo o sus casas. El conflicto les enfrenta, por lo tanto, con los agricultores que esperan de dichas obras una nueva expansión del regadío o una mejora del suministro en el ya existente. Desde esta posición se considera que a lo largo de todo el siglo XX la montaña ya ha pagado un elevado precio en términos de inundación de núcleos de población y tierras de cultivo y, por lo tanto, de expulsión forzada de población como consecuencia de la construcción de los embalses.<sup>25</sup> Es en Aragón donde este movimiento tiene más importancia.<sup>26</sup>

Para finalizar, puede decirse que el elevado coste de las nuevas obras en un contexto de dudas sobre su rentabilidad desde un punto de vista económico-financiero y la preocupación por los nuevos impactos sobre el medio natural marcan sin duda el debate actual, que en definitiva gira sobre el futuro del modelo de expansión de la oferta frente a quienes son partidarios de la introducción del mecanismo de los precios para una asignación más eficiente, o quienes consideran que los nuevos impactos medioambientales o las afecciones sobre poblaciones son demasiado elevados para poder seguir siendo admitidos.<sup>27</sup>

Sobre este debate pretendemos arrojar luz, dando a quienes participan en él, y a quienes deben tomar finalmente las decisiones, en última instancia los ciudadanos y en primera sus representantes, más profundidad de juicio, más perspectiva de largo plazo para valorar en cada momento histórico cuáles son las políticas hidráulicas más adecuadas para el bienestar de la población de la cuenca.

---

25 Una estimación de la población expulsada de sus pueblos por la construcción de embalses en el Pirineo aragonés, en Herranz (1995).

26 Este tema, desde una perspectiva antropológica, en Mairal, Bergua y Puyal (1997) y Mairal y Bergua (2000).

27 Una buena muestra de este debate es el que suscitó el proyecto de Plan Hidrológico Nacional de 2000. Véanse una mayoría de los dictámenes técnicos solicitados en Arrojó (coord.) (2001).



2

EL MEDIO NATURAL  
EN LA CUENCA DEL EBRO



## 2.1. CONDICIONANTES ECOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA

---

*Paloma Ibarra, Fernando Pérez,  
Isabel Rabanaque y Víctor Rodrigo*  
(Universidad de Zaragoza)

El objetivo de este apartado es presentar el medio natural de la cuenca del Ebro describiendo y cartografiando sus principales componentes (relieve, clima, vegetación, suelo, agua) de manera que se facilite la comprensión de las distintas modalidades de uso del agua que han tenido lugar a lo largo del periodo estudiado y se posibilite la referenciación geográfica de los distintos análisis. Siendo el uso del agua para las actividades agrícolas uno de los principales que ha tenido que gestionar la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), nuestro objetivo se orienta al mismo tiempo a exponer los condicionantes que el medio natural de la cuenca del Ebro presenta para el desarrollo de estas actividades. Para ello, partiremos en nuestro análisis del relieve porque ayuda a entender en buena medida los diferentes ambientes climáticos de la cuenca. Tras el estudio del clima, una visión de la vegetación potencial correspondiente a los diferentes pisos bioclimáticos existentes completará la caracterización de los ambientes tan contrastados que existen y permitirá entender mejor la distribución de la vegetación y los usos del suelo actuales, incluidos los regadíos. El suelo, como elemento complejo y dependiente de todos los elementos anteriores, se analizará en último lugar.

En un segundo subapartado, nuestro objetivo se orientará a analizar la potencialidad de los distintos terrenos de la cuenca para ser transforma-

dos en regadío a partir de la información generada anteriormente. Por último, se abordará el tema de las disponibilidades y necesidades hídricas.

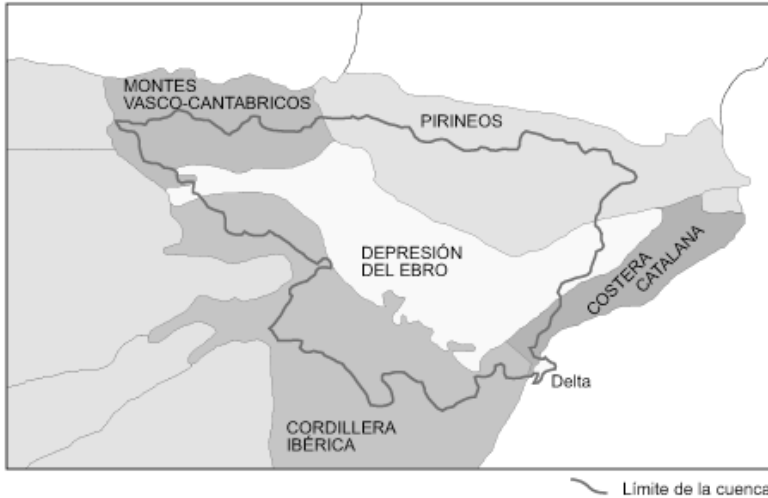
La cuenca hidrográfica del Ebro ocupa una superficie de 85 534 km<sup>2</sup>, se trata de la cuenca más extensa del territorio nacional, del que ocupa el 17 % del mismo. Limita al norte con la vertiente atlántica y mediterránea oriental del Pirineo (en Francia) y con la cuenca del norte de España; al este con la cuenca del Pirineo Oriental y con el mar Mediterráneo, y al sur con las cuencas del Júcar, Tajo y Duero (mapa 1). La cuenca ocupa los territorios de nueve comunidades autónomas: Cantabria (0,9 %), Castilla y León (9,50 %), Castilla-La Mancha (1,3 %), La Rioja (5,9 %), País Vasco (3,1 %), Navarra (10,8 %), Aragón (49,2 %), Cataluña (18,3 %) y Comunidad Valenciana (0,99%); siendo Aragón la comunidad autónoma con mayor porcentaje de superficie con casi el 50 % de la cuenca (mapa 2). El ámbito de la cuenca incluye la parte española de las cuencas del Ebro y el Garona (556 km<sup>2</sup>), además de la cuenca endorreica de Gallocanta (541 km<sup>2</sup>) (mapa 3).

### 2.1.1. El relieve

La cuenca del Ebro se localiza en el sector nororiental de la Península Ibérica extendiéndose con disposición noroeste-sudeste y limitada en casi todo su perímetro por vigorosos conjuntos montañosos (véanse mapas 1 y 4): al norte por los montes cantabrovascos que se continúan con la cadena pirenaica en clara orientación E-O. Estos enlazan con la cordillera Costero Catalana de orientación N-SO que cierra por el este la cuenca siendo atravesada por el río Ebro para ir a desaguar al mar Mediterráneo; al sur la divisoria es la cordillera Ibérica de clara disposición SE-NO. Como se observa en el mapa de unidades de relieve (mapa 1), en el centro del triángulo que forman estas alineaciones montañosas se localiza la depresión del Ebro de menores altitudes y formas de relieve mucho más suaves, y que es atravesada por el río que le da nombre y la divide de forma disimétrica sumando 50 000 km<sup>2</sup> la margen izquierda; y 35 000 km<sup>2</sup> la margen derecha. Esta organización del relieve y la existencia de tanta superficie montañosa es el primer condicionante natural para el desarrollo de las actividades, tanto en sí mismo por las fuertes pendientes existentes (mapa 4), como indirectamente por su influencia en variables climáticas y edáficas.

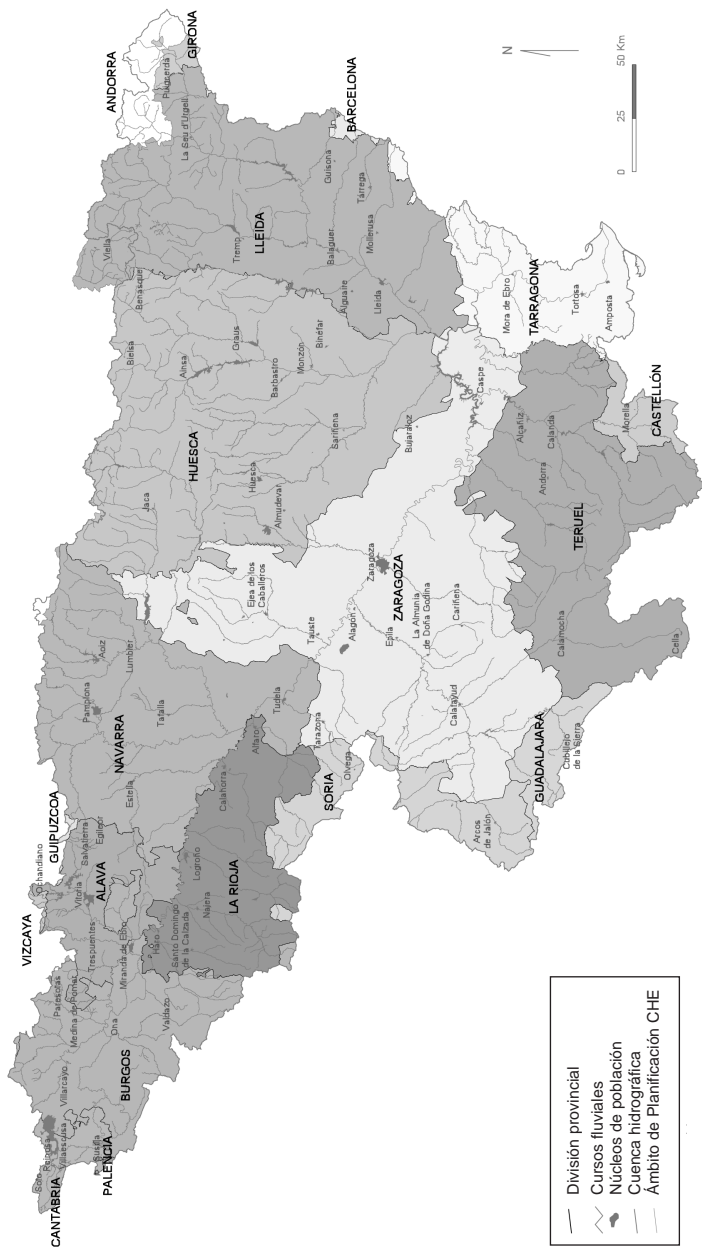


MAPA 1  
LOCALIZACIÓN DE LA CUENCA DEL EBRO Y UNIDADES MORFOESTRUCTURALES



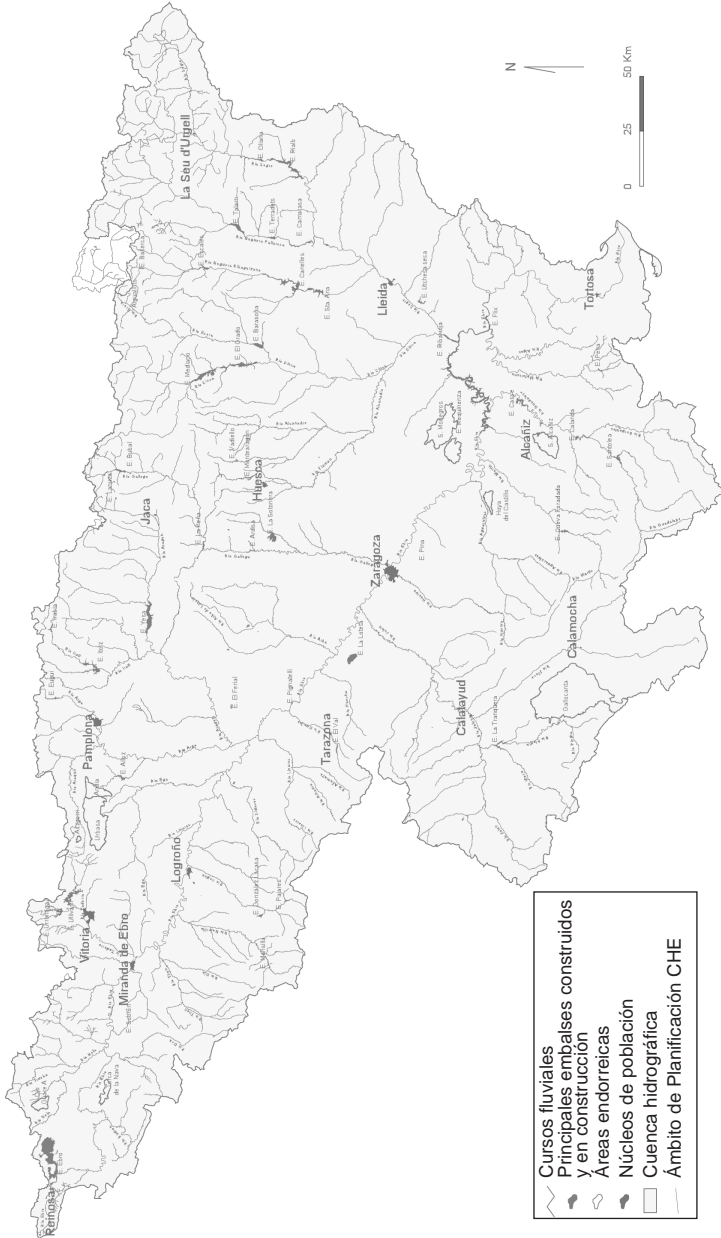
Las primeras estribaciones montañosas (de Peña Labra y el Pico Tres Mares) que acompañan al Ebro en su nacimiento, pertenecen a la Cordillera Cantábrica que en este sector alcanza altitudes de entre 1000 y 2000 m y que se caracteriza por una sucesión de crestas y pliegues en materiales cretácicos relativamente blandos. Las montañas vascas continúan a partir del valle de Mena hasta enlazar con los Pirineos siendo de menor altitud, con relieves más suaves, fundamentalmente calcáreos entre los que destacan morfologías kársticas (sierras de Aitzgorri, Aralar...). Hacia el sur y el sudoeste se da una sucesión de cuencas erosivas (fosa de Vitoria) y relieves montañosos (montes de Vitoria, sierra de Cantabria y Toloño) de mayor simplicidad topográfica y morfológica que envuelven el curso del primer afluente de importancia por la margen izquierda del Ebro, el Ega; en esta zona destaca el encajamiento del Ebro en las Conchas de Haro. La fosa de Vitoria se une a la cuenca de Pamplona, dando lugar al Corredor de Alsasua. Más al sur se extienden las tierras de la Rioja Alavesa, con paisajes de suave pendiente hacia el curso del río Ebro.

MAPA 2. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA



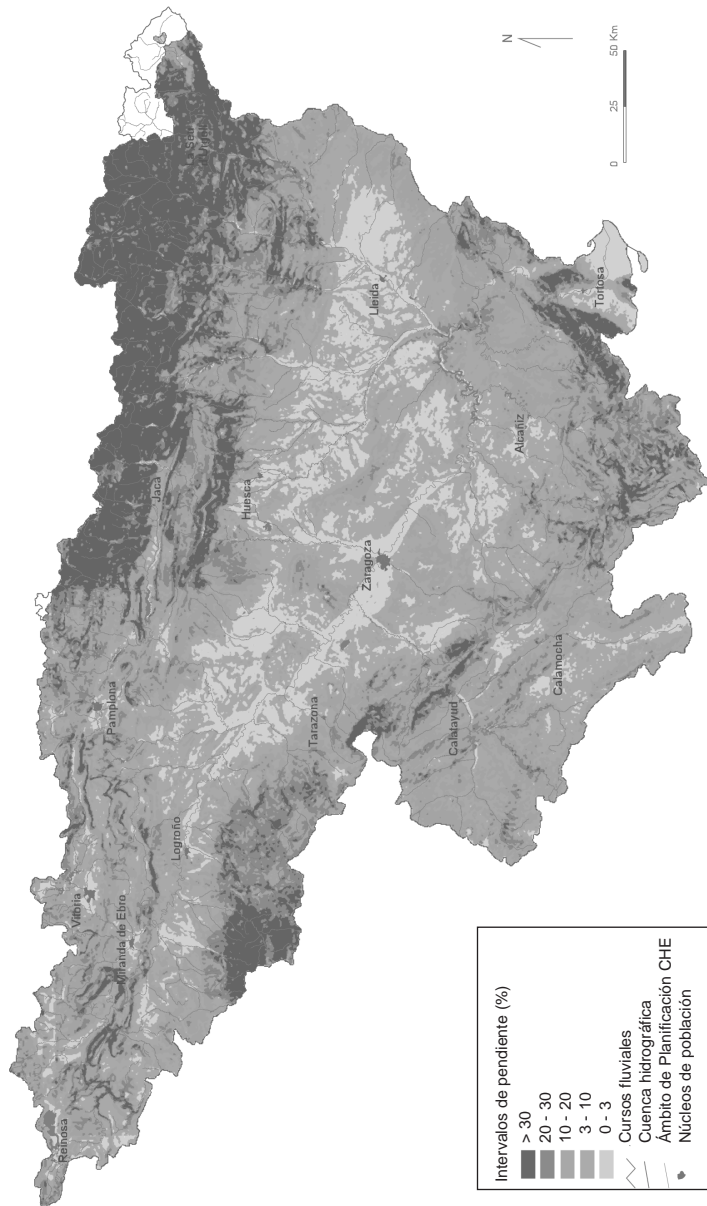
FUENTE: CHE (2000). Elaborado por Isabel Rabanaque, Víctor Rodrigo

MAPA 3. RED FLUVIAL



FUENTE: CHE (2000). Elaborado por Isabel Rabanaque, Víctor Rodrigo

MAPA 4. PENDIENTES



FUENTE: Modelo Digital del Terreno (CHE, 2000). Elaborado por Fernando Pérez, Isabel Rabanaque, Víctor Rodrigo

Inmediatamente al este de estas sierras se localizan los Pirineos, cordillera de origen alpino donde se encuentran las máximas alturas de toda la cuenca del Ebro. Se trata de una compleja alineación montañosa en la que se pueden diferenciar distintas subunidades:

- El Pirineo Axial es el núcleo de la cordillera, formado por materiales paleozoicos muy duros y resistentes a la erosión, pizarras, cuarcitas y granitos. Reúne las mayores alturas —Aneto (3408 m), Posets (3371 m), Maladeta (3308 m), Pica d'Estats (3143 m)—, siendo el modelado glacial y periglacial el rasgo más destacado. A partir de los valles de Arán y Noguera Ribagorzana, en la zona catalana, disminuye la altitud notablemente.
- Las Sierras Interiores están adosadas al Pirineo Axial presentando cotas también muy elevadas entre 2000 y 3000 m —Monte Perdido (3355 m), Tendeñera (2853 m)—. Su litología y estructura es muy diferente, predominando los materiales calcáreos, sobre todo de edad mesozoica, plegados durante la orogenia alpina y modelados en formas estructurales abruptas y escarpadas. La gran falla transversal del Segre corta hacia el este esta subunidad, dando lugar en el Prepirineo catalán a las fosas o cuencas de la Seu d'Urgell y de la Cerdanya; más al sur se encuentran las sierras del Cadí y Pedraforca con una altura en torno a los 2500 m, y hacia el sureste la cuenca del Tremp, limitada al sur por la sierra de Montsec. Este sector pirenaico, al caracterizarse por tener fuertes pendientes y estrechos valles recorridos por aguas torrenciales, es muy apto para su aprovechamiento energético mediante hidroelectricidad.
- La Depresión Media Pirenaica se encuentra al sur de las Sierras Interiores. En ella se diferencian con claridad dos subunidades: una realmente deprimida topográficamente formada por una sucesión de cuencas, desde la de Pamplona a Jaca, pasando por la Canal de Berdún, Val Ancha y hasta la del Tremp, excavadas siguiendo la dirección de los afloramientos de las rocas eocenas más deleznable (margas azules); y otra más meridional, en materiales *flyschoides* plegados que dan lugar a relieves de montaña media, pero pendientes pronunciadas entre los que destacan los sinclinales colgados de San Juan de la Peña (1552 m) o Peña Oroel (1769 m) y en los que se abren también pequeñas depresiones intramontañosas de suaves pendientes.

- Las Sierras Exteriores son un manto de corrimiento fuertemente plegado y fallado y de naturaleza fundamentalmente calcárea que entra en contacto bruscamente con la depresión del Ebro. Sus altitudes son inferiores a las de las Sierras Interiores (Loarre, Urbasa y Montsec en torno a los 1500 m, y Guara 2077 m), pero son igualmente relieves abruptos y contienen cañones encajados como los del río Vero en la sierra de Guara. Destacan en el contacto con la depresión del Ebro los relieves de conglomerados como los Mallos de Riglos y de Agüero.

El Sistema Ibérico de dirección NO-SE cierra por el sur la cuenca del Ebro y constituye la divisoria de aguas más importante de la Península pues delimita las cuencas del Ebro, Duero, Tajo, Turia, Júcar y Guadiana. Es una cordillera compleja y heterogénea resultado de las orogenias hercyniana y alpina en la que se combinan macizos destacados abruptos, plegados y fallados, cimas aplanadas por amplias superficies de erosión a alturas considerables y depresiones alargadas con morfologías muy suaves que compartimentan la cadena montañosa. Aunque hay mucha variedad litológica, dominan los materiales ácidos frente a los calcáreos del norte del Ebro.

En el extremo noroccidental destacan los grandes macizos de la Demanda, Urbión y Cebollera por encima de los 2000 m y con fuertes pendientes como se ve en el mapa 4. El macizo del Moncayo (2316 m) es el techo de la cordillera y entra en contacto con el valle del Ebro con un fuerte desnivel de más de 1000 m, mediante un piedemonte de glacis escalonados. Estas altas cumbres del Sistema Ibérico presentan morfologías glaciares resultado de periodos cuaternarios de mayor innivación y temperaturas más bajas. Mayor importancia tiene en la actualidad el modelado periglacial, especialmente en el Teruel más meridional.

A partir del Moncayo, la cordillera se bifurca en dos ramales discontinuos separados por la depresión tectónica de Calatayud-Teruel que aparece colmatada de material terciario, y continúa con la del Jiloca. Esta cuenca se asemeja a la depresión del Ebro por su cambio de facies desde los extremos con materiales como conglomerados o areniscas, hasta su zona central con dominio de calizas y yesos. El ramal más septentrional hacia el sudeste está formado por las sierras de la Virgen, de Vicort, de Cucalón, de Sant Just; alineaciones estrechas y crestas de materiales paleo-

zoicos con frecuencia, de alturas medias (en torno a los 1400-1500 m) y fuertes pendientes. La rama meridional situada en la zona turolense la forman las sierras de Santa Cruz (1423 m), Menera (1538 m) y Albarracín (1921 m); son sierras más extensas compuestas de materiales mesozoicos, principalmente calcáreos que han sido muy arrasados, generando altiplanicies de pendientes más suaves (mapa 4).

La Cordillera Costero Catalana es el límite oriental, paralelo a la costa mediterránea y constituye un paredón bastante continuo que el Ebro debe atravesar en su camino hacia el mar entre los Puertos de Beceite y la Sierra de Montsant (aisla a la depresión de la influencia mediterránea). La alineación marginal (prelitoral) de esta cordillera es la que hace de divisoria entre la cuenca del Ebro y la cuenca pirenaica oriental. Es estrecha en el norte, pero se va ensanchando hacia el sur y está dividida en cuatro unidades: Cordillera Prelitoral, Depresión Prelitoral, Cordillera Litoral y Llanura Costera. Su constitución geológica no es homogénea, dando lugar a gran variedad de paisajes; por un lado, relieves montañosos vigorosos (aunque no suelen superar los 1000-1500 m) espectaculares sobre conglomerados como los de Montserrat o Montsant, con modelado kárstico como en el Garraf, o granítico como en el macizo del Montseny; por otro, suaves relieves o llanuras ligadas a las depresiones y depósitos aluviales.

La depresión del Ebro es una fosa de subsidencia, originada por el hundimiento del macizo herciniano durante la orogenia alpina que está bien individualizada de las montañas que la rodean. Su trazado es aproximadamente triangular, ensanchándose progresivamente de oeste a este, aunque se estrecha enormemente al atravesar la Cadena Costero Catalana. Una de sus principales características es la disposición ordenada de los materiales desde los márgenes hacia el centro de la depresión según su granulometría (cambio lateral de facies), de lo que resultan diferentes unidades de relieve.

En los bordes de la depresión, en contacto con el Sistema Ibérico, las Sierras Exteriores Pirenaicas y la sierra de Cantabria, dominan las formas conocidas como somontanos o piedemontes. Justo en el contacto hay, en algunos puntos, relieves conglomeráticos muy escarpados y espectaculares (Mallos de Riglos en el contacto con las Sierras Exteriores del Pirineo aragonés), aunque algunas veces generan relieves poco cohesionados sometidos a movimientos en masa (Cabi Monteros y Serradero en el con-

tacto con la sierra de la Demanda). Hacia el interior, dominan las areniscas, que alternan con estratos margo-arcillosos formando relieves en cuesta (de unos 600-880 m de altitud) suavemente inclinados puestos en resalte por la acción erosiva de los ríos y con sistemas de glacis y terrazas que enlazan con el fondo de los valles o depresiones abiertas. En algunas zonas como en el Bajo Aragón, son característicos los paleocanales, antiguos canales fluviales rellenos de arenisca que aparecen hoy en resalte por acción de la erosión diferencial. Son características también las depresiones somontanas (Hoya de Huesca, de Barbastro...) abiertas en el contacto de los materiales de la depresión con las Sierras Exteriores y modeladas en suaves glacis.

En el sector central se sedimentaron en disposición horizontal materiales más finos y de facies evaporíticas: yesos, calizas lacustres, margas, sales... Las calizas, como materiales más resistentes, han dado lugar a una forma de relieve muy característica: las plataformas estructurales o muelas (los montes de Castejón, sierra de Alcubierre, La Muela, La Plana) que culminan a los 600 y los 800 m y han sido puestas en resalte por la erosión. Sus cimas son planas, pero su perímetro presenta laderas escalonadas de fuerte pendiente que enlazan mediante glacis de suave pendiente con los sistemas de terrazas más o menos desarrollados de los valles afluentes del Ebro o con áreas de denudación coincidentes con zonas de materiales más blandos y con frecuencia yesíferos y salinos (Bardenas Reales, Cinco Villas, Monegros, Tierra de Belchite...). En estas áreas llanas y con rasgos climáticos de aridez acentuada, se produce el fenómeno del endorreísmo que da lugar a abundantes lagunas y charcas estacionales con frecuencia y de carácter salino.

En la desembocadura del Ebro, se produce una forma geomorfológica de gran interés y dimensiones (más de 30 km de longitud): el delta del Ebro, formado por los materiales sedimentarios arrastrados por el curso fluvial en todo su recorrido.

### 2.1.2. El clima

Los rasgos climáticos de un espacio tan extenso como la cuenca no son homogéneos en absoluto, y están condicionados por múltiples factores entre los que destacan:



- Su posición latitudinal que la sitúa bajo el influjo de los vientos del oeste acompañados de las borrascas del frente polar que son las responsables de la mayor parte de las precipitaciones, más frecuentes en primavera y otoño (por quedar bajo su influencia más directa) y más escasas en verano e invierno (por situarse más lejos de su influjo). Igualmente, queda bajo el radio de acción del anticiclón de las Azores especialmente en verano (cuando el frente polar se desplaza hacia el norte) y de los centros de acción de origen térmico que refuerzan las situaciones anticiclónicas en invierno y de bajas presiones en verano en las zonas más interiores o continentales.
- Su localización dentro de la Península Ibérica: con la cabecera próxima al océano Atlántico (más frío y extenso), la desembocadura en el mar Mediterráneo (más cálido y reducido) y un gran espacio interior con rasgos continentales más o menos acentuados.
- La disposición del relieve, con macizos montañosos de considerable altitud rodeando toda la cuenca como se ha visto en el apartado del relieve. Este hecho dificulta enormemente la penetración de los vientos húmedos y de las borrascas procedentes sobre todo del oeste (atlánticas o del frente polar), pero también del este (ciclogénesis mediterránea) provocando una desecación de las masas de aire en su descenso hacia las tierras interiores y más bajas de la depresión del Ebro. De ahí el carácter continental de gran parte de la cuenca interior que no recibe la influencia de la regulación térmica y de aportes de humedad de ambos mares. Por otro lado, y como es bien sabido, el relieve supone una importante modificación de las temperaturas que descienden a medida que aumenta la altitud (aproximadamente  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ) y de las precipitaciones que se incrementan notoriamente a consecuencia del ascenso brusco de las masas de aire.

En función de estos factores, las principales características climáticas de la cuenca del Ebro son las que se exponen a continuación.

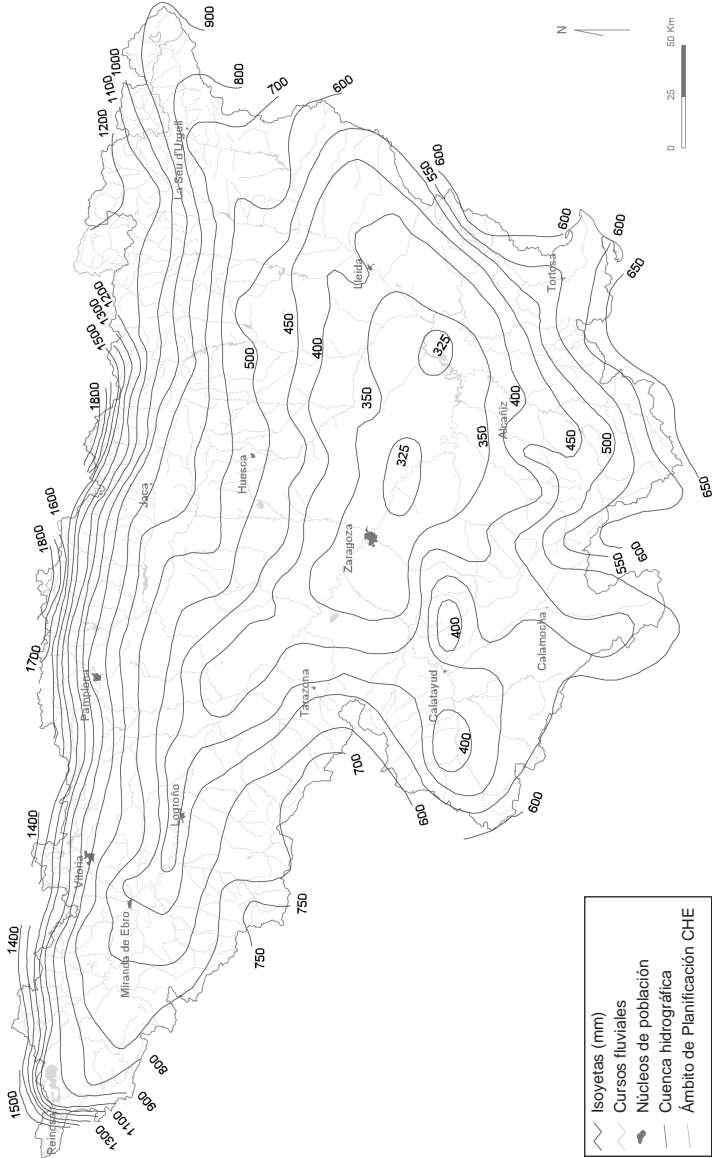
El total anual de *precipitaciones* presenta una distribución muy contrastada en la cuenca y fuertemente condicionada por el relieve y por la lejanía del Atlántico, pues, como se observa en el mapa 5, las mayores precipitaciones (más de 1500 mm) se registran en los macizos montañosos

más elevados y más próximos al NO (alto Pirineo, Pirineo navarro, Montes Cántabro-Vascos, La Demanda...), siendo muchas de ellas en forma de nieve lo que influirá en el régimen hídrico de los ríos con nacimiento en estas áreas. Las menores (por debajo de 300 mm) se reciben en el sector oriental de la depresión del Ebro con una altitud de unos 200 m (Caspe...). Desde todos los sistemas montañosos del norte de la cuenca la precipitación va descendiendo paulatinamente a medida que se desciende en altitud (más rápidamente en el sector oriental), llegándose a los somontanos con precipitaciones en torno a los 500-600 mm, precipitación similar a buena parte de la Ibérica aragonesa que presenta mayor continentalidad y menor altitud que el Pirineo (con excepción del Moncayo y la Ibérica riojana de posición más occidental y de mayor altitud y que superan los 1000 mm). Las precipitaciones siguen disminuyendo hacia el centro de la depresión del Ebro de manera que una amplia franja comprendida entre Tudela y Alcañiz solo reúne una media en torno a los 400 mm anuales, compartida con algunas depresiones intraibéricas (Jalón, Jiloca, Aguas Vivas...).

Como ocurre en todo el ámbito mediterráneo, estas precipitaciones se caracterizan por una gran irregularidad interanual pudiéndose recoger algunos años hasta dos y tres veces más precipitaciones que la media y existiendo también periodos mucho más secos; este rasgo tiene unas consecuencias muy negativas en los aprovechamientos del agua, especialmente en los agrícolas. En este sentido, las sequías (periodos de escasez de agua o de disponibilidad hídrica inferior a la habitual) son un fenómeno señalado en muchas ocasiones como el desastre natural que de forma más repetitiva afecta al valle del Ebro siendo los periodos secos más frecuentes en los meses de verano y de invierno (Cuadrat, 1991; Creus, 2001).

En el contexto de precipitaciones reducidas en buena parte del valle del Ebro, es importante hacer referencia a las precipitaciones horizontales (nieblas, rocío...) pues tienen gran repercusión en los cultivos de secano (los más vulnerables a la sequía) al ser decisivo un pequeño aporte de humedad en momentos críticos de escasez de agua. Aunque esta entrada de precipitación se desconoce, se piensa que contribuye de forma significativa al total anual de lluvia que se recoge en zonas del centro del valle del Ebro (Creus, 2001).

MAPA 5. PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL



FUENTE: CAZAR (1978), CHE (2000). Elaborado por Isabel Rabanaque, Víctor Rodrigo

Es muy importante destacar el hecho de que las precipitaciones tienen, en general, una distribución irregular a lo largo del año registrándose los máximos en primavera y otoño y los mínimos en invierno y, sobre todo, en verano, aunque existen muchos matices en los distintos sectores de la cuenca como puede observarse en los ejemplos seleccionados de la figura 1. Así, en el sector occidental (ejemplo de Articutza), las máximas son en diciembre y en primavera llegándose a superar los 300 mm mensuales, pero en este caso no hay irregularidad marcada, pues los meses menos húmedos (en verano) superan los 135 mm y no pueden denominarse «secos». En el Pirineo Central, las máximas son equinociales, con dos descensos uno en invierno, y otro en verano más acusado siendo el total de precipitaciones inferior. Hay que señalar que en algunos puntos del Pirineo Oriental el verano es la estación más lluviosa debido a la frecuencia de las tormentas de verano. En la Cordillera Ibérica (ejemplo de Monreal del Campo) los meses más húmedos son los de primavera y otoño pero con un volumen mucho menor de precipitaciones (no alcanzan los 50-60 mm), mientras que los meses más secos son los del invierno (menos de 20 mm) seguidos por los veranietos (unos 30 mm) debido a las tormentas típicas de las bajas presiones térmicas del verano en áreas continentales montañosas. En el sector central de la depresión del Ebro (ejemplo de Caspe) los máximos de precipitaciones suelen darse en otoño y primavera, aunque son habitualmente escasas las precipitaciones que se recogen (medias entre 35-45 mm en el sector oriental y algo más elevadas en el central y occidental); los meses más secos son claramente julio y agosto seguidos por febrero y enero con menos de 15 mm. Los somontanos (ejemplo de Agramonte) con volúmenes intermedios presentan máximos en primavera y otoño (entre 89-90 mm) y mínimos por debajo de 30-40 mm en verano.

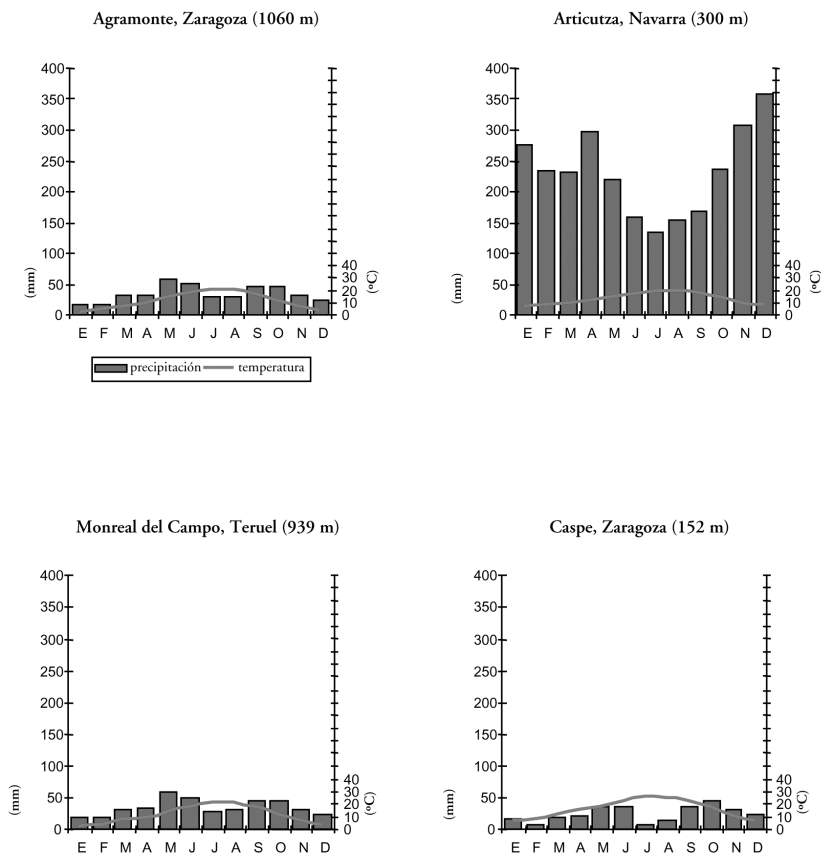
Las *temperaturas* de la cuenca del Ebro tienen igualmente un comportamiento muy contrastado según las zonas estando fuertemente condicionadas por la altitud, por la influencia benigna del mar Mediterráneo especialmente y por la continentalidad que acentúa los valores extremos. Así, la zona más cálida (medias superiores a 15 °C llegando incluso a 17 °C) es el sector más deprimido y oriental de la depresión del Ebro. Medias también muy elevadas (14-15 °C) rodean dicha zona por el corredor central del Ebro hasta el Jalón y alcanzando casi los somontanos oscense y lerida-

no. En el extremo opuesto, con medias por debajo de 10 °C, se localizan el alto Pirineo oscense y leridano, así como la Ibérica turolense (por su continentalidad más que por su altitud) y todo el cordón montañoso meridional del sector occidental de la cuenca (Ibérica riojana, Montes Cántabros) en contraste, en este último caso, con las medias algo más suaves del cordón septentrional (Montes Vascos, Pirineo navarro) de mayor influencia oceánica.

La depresión del Ebro, la Cordillera Ibérica aragonesa y el Pirineo Central por su continentalidad, se caracterizan por una gran amplitud térmica: anual, con veranos muy calurosos e inviernos muy fríos que dejan un amplio periodo expuesto al riesgo de heladas. En general, los meses más cálidos son julio y agosto (véase la figura 1) con medias del mes más cálido por debajo de 18 °C en las zonas montañosas y de influencia atlántica, que ascienden en las zonas somontanas y montañosas del interior y, sobre todo, en las tierras bajas de la depresión del Ebro, llegando a superar los 25 °C en el sector oriental (figura 1). Enero es siempre el mes más frío con medias bajo cero a partir de los 1500 m sobre todo entre enero y mayo, cuando la temperatura asciende progresivamente, pero hay marcados descensos bruscos. Sin embargo, el riesgo de heladas, importante factor limitante de la actividad agraria, no existe solo en las zonas montañosas, sino que está presente también en las zonas bajas de la depresión ligadas a situaciones anticiclónicas frías y secas o a las nieblas persistentes y fenómenos de inversión térmica que se dan en el fondo de los valles y depresiones. En este caso, la influencia del Mediterráneo disminuye el riesgo de heladas a medida que se avanza hacia el este por el valle del Ebro (44 días en Miranda de Ebro, 32 en Logroño, 21 en Zaragoza, 4 en Tortosa: CHE, 1976).

Otro rasgo climático que destacar es la elevada frecuencia de *viento* de dirección NO-SE (cierzo) que afecta al valle medio del Ebro. Se establece una media de 109 días al año, siendo el invierno y la primavera las estaciones más afectadas y caracterizándose por una velocidad también elevada. Su influencia modificadora cuando sopla es seria, pues la humedad llega a descender hasta un 20 % y la evapotranspiración aumenta notoriamente; ello supone la desecación rápida de muchos campos y elimina los efectos benéficos de las lluvias asociadas a la situación del O que le suele preceder (Creus, 2001).

FIGURA 1  
DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS DE DISTINTOS SECTORES  
DE LA CUENCA DEL EBRO



Tras este repaso a los principales elementos climáticos, tiene gran interés en el contexto de este trabajo, hacer referencia a un parámetro complejo como es el *balance hídrico* que expresa el déficit o superávit de agua de un espacio. Aunque existen métodos más precisos para su cálculo detallado, comentaremos el balance hídrico de la cuenca del Ebro utilizando el mapa 6 realizado a partir de la diferencia entre la evapotranspiración

potencial —ETP— y el total anual de precipitaciones (CHE, 1976). La ETP según Thornthwaite es un cálculo empírico que se basa en datos fundamentalmente térmicos y expresa la cantidad máxima de agua que un espacio perdería en vapor si realmente dispusiera de ella. El balance hídrico presenta cifras negativas (mm) cuando hay déficit, es decir, la precipitación es inferior a la ETP, mientras que las cifras positivas expresan un superávit hídrico.

La distribución de las áreas de déficit y superávit en la cuenca no puede ser más expresiva y se explica en función del comportamiento de los elementos climáticos ya comentados. Así, el mayor déficit se localiza en una amplia zona del sector oriental de la depresión del Ebro (Fraga, Caspe...) así como en zonas de los Monegros (Sariñena) con más de 500 mm anuales de déficit al ser las zonas más cálidas y más secas. Con déficit entre 400 y 500 mm se encuentra un amplio territorio del centro de la depresión del Ebro desde el sur de Tudela hasta Lérida y Alcañiz. Los somontanos, la mayor parte de la Cordillera Ibérica y el sector occidental de la depresión del Ebro siguen registrando déficit hídrico pero más atenuado. Los meses de mayor déficit hídrico son los del verano, pues, como ya hemos visto, además de ser los más secos son los que mayores temperaturas tienen y, por lo tanto, una ETP mayor (figura 1).

Como queda patente en el mapa, las áreas de balance positivo son escasas en el conjunto de la cuenca, se localizan en el sector NO (figura 1) y, en general, a partir de al menos los 1000 m de altitud y se limitan a todo el frente de los Pirineos, a los Montes Cántabros y Vascos y a las máximas altitudes de la Ibérica riojana (Demanda, Urbión) y, levemente, el Moncayo. Destacan con más de 1000 mm de superávit el alto Pirineo al oeste del valle del Cinca (Pirineo navarro y sector occidental del Pirineo oscense).

Por último y como nexo de unión con el siguiente apartado dedicado a la vegetación, se considera adecuado indicar los rasgos térmicos ( $T$  = temperatura media anual;  $m$  = temperatura media de las mínimas del mes más frío;  $M$  = temperatura media de las máximas del mes más frío) y franjas altitudinales más frecuentes en la cuenca del Ebro de los distintos pisos bioclimáticos existentes. Siguiendo la propuesta de Rivas-Martínez (1987), en la región biogeográfica Eurosiberiana (correspondiente a toda la franja septentrional de clima templado húmedo) se identifican los pisos:

— Alpino: por encima de 2000 o 2300 m;  $T < 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m < -8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas todo el año.

— Subalpino: entre  $\pm 1600$  y  $\pm 2200$ ;  $T 6$  a  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m -4$  a  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M 3$  a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas todo el año.

— Montano: entre  $\pm 700$  y  $\pm 1700$  m;  $T 12$  a  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m 2$  a  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M 10$  a  $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas de septiembre a junio.

— Colino: por debajo de 700 m;  $T > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m > 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas de noviembre a abril.

En la región biogeográfica mediterránea (Prepirineo, depresión del Ebro y Cordillera Ibérica) se identifican los siguientes pisos:

— Criomediterráneo: por encima de 2100 m;  $T < 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m < -7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas todo el año.

— Oromediterráneo: entre  $\pm 1600$  y  $\pm 2100$  m;  $T 8$  a  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m -4$  a  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M 2$  a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas todo el año.

— Supramediterráneo: entre  $\pm 700$  y  $\pm 1700$  m;  $T 13$  a  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m -1$  a  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M 9$  a  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas de septiembre a junio.

— Mesomediterráneo: entre  $\pm 100$  y  $\pm 700$  m;  $T 17$  a  $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m 4$  a  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M 14$  a  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas de octubre a abril.

— Termomediterráneo: franja costera;  $T 19$  a  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $m 10$  a  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $M 18$  a  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , heladas de diciembre a febrero.

### 2.1.3. La vegetación

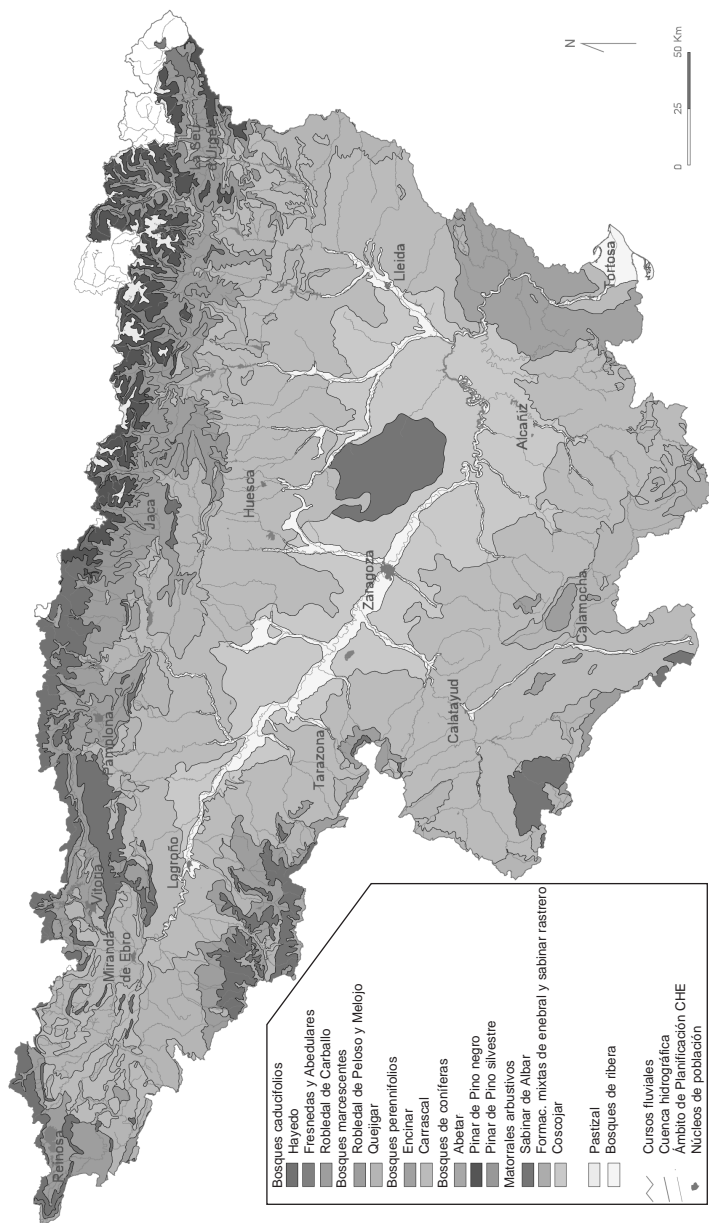
#### 2.1.3.1. *Vegetación potencial*

Es bien sabido que la vegetación se adapta a las condiciones térmicas, de humedad y de suelo, fundamentalmente, por lo que resulta un excelente indicador de dichas características ambientales. Sin la intervención del hombre, en cada espacio de condiciones ecológicas homogéneas, existiría una comunidad vegetal madura como consecuencia de los procesos de sucesión de la vegetación: es lo que denominamos vegetación potencial. La vegetación potencial de la cuenca del Ebro es enormemente rica y variada como consecuencia de la diversidad de condiciones climáticas y edáficas existentes, y su análisis y distribución espacial nos ayudarán a entender mejor los ambientes y recursos de la cuenca y a interpretar la vegetación real o actual como el resultado de las intervenciones del hombre en la naturaleza.





MAPA 7. VEGETACIÓN POTENCIAL



FUENTE: Rivas-Martínez (1987). Elaborado por Paloma Ibarra, Isabel Rabanaque, Víctor Rodrigo

Por ello, presentamos, en primer lugar, el mapa de vegetación potencial (mapa 7), elaborado a partir del *Mapa de series de vegetación de España* (Rivas-Martínez, 1987)<sup>1</sup> a escala 1: 400 000 agrupando las distintas series en grandes tipos de paisajes vegetales con objeto de sintetizar la enorme variedad de tipos de vegetación potencialmente existentes y adaptarlos a la escala del análisis. Hay series pertenecientes a la región euroasiática y dentro de ella a los pisos bioclimáticos montano, subalpino y alpino (Pirineo Occidental, sector septentrional del Pirineo Central y Oriental, Montes Cántabro-Vascos) pero la mayor parte pertenecen a la región mediterránea y a los pisos supramediterráneo (Prepirineo, Ibérica) y mesomediterráneo (somontanos y depresión del Ebro). Los dominios potenciales de vegetación que podrían existir en la cuenca del Ebro si dependieran únicamente de los condicionamientos de clima y suelo son los siguientes:

—*Bosques caducifolios*

Los bosques de hayas (*Fagus sylvatica*) aparecen entre los 1000 y 1700 m tanto en el Pirineo como en el Sistema Ibérico, considerándose representados en el piso montano en la primera unidad y en el piso supramediterráneo en la Cordillera Ibérica. Necesitan para su desarrollo una importante humedad ambiental y no soportan la sequía ambiental, se localizan en suelos preferentemente calizos, sueltos, profundos y poco encharcados. Se extenderían ampliamente en zonas con influencia atlántica como en zonas de Navarra y del País Vasco (sierra de Abodi, sierra de Aralar, montes de Vitoria, Pirineo navarro) y en el Sistema Ibérico, en orientaciones de umbría sobre todo, en la Demanda, Picos de Urbión, Cebollera y en el Moncayo. En el Pirineo aragonés y leridano, de matices más continentales, solo aparecen de forma más puntual en orientaciones y posiciones más húmedas.

Los robledales (*Quercus robur*) aparecen en el piso montano, próximo a los 1000 m y se localizan exclusivamente en el sector más noroeste de la cuenca, en las proximidades de Pamplona siguiendo los ríos Araquil e Irati

---

1 El concepto de serie de vegetación expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan.

y en la cuenca de Vitoria (río Alegría), también en la zona del embalse del Ebro. Habitan en zonas bajas y poco abruptas con suelos profundos y frescos preferentemente silíceos, soportan bien el frío y requieren humedad todo el año, por lo que se localizan en la zona con mayor influencia oceánica de toda la cuenca.

Los bosques mixtos (*Fraxinus excelsior*; *Betula alba* / *celtibérica*) tienen su distribución dentro del piso montano, ocupando sobre todo zonas de vaguadas, pies de laderas y fondos de valle (sobre todo el fresno), al ser muy exigentes en agua y no soportar la sequía estival. Su distribución es siempre puntual en zonas altas (sierra de Peña Labra, Gistain, San Juan de Plan...), pero se extienden más a lo largo de los tramos altos del río Ésera, Noguera Pallaresa o el nacimiento del Segre.

#### —*Bosques marcescentes*

Los robledales de roble peloso (*Quercus pubescens*) y rebollo (*Quercus pyrenaica*) aparecen en zonas de media montaña (entre los 600 y los 1400 m) tanto pirenaica, ocupando el piso montano, como Ibérica, ocupando el piso supramediterráneo. Estos bosques marcescentes se desarrollan en zonas de transición entre ambientes eurosiberianos y mediterráneos (de ahí también su gran tendencia a la hibridación), aunque más propios de los eurosiberianos pues ambos bosques soportan una baja temperatura invernal. El roble peloso (o *Quercus* del grupo *cerrioides*) prefiere suelos calizos ocupando amplias áreas de Pirineo Central formando ecotonos con los quejigales, mientras que el rebollo los prefiere silíceos y abunda más en la Ibérica.

Los quejigares de *Quercus faginea* son característicos ya de la región mediterránea pero de sus ambientes más húmedos, transicionales hacia condiciones eurosiberianas. Corresponden al piso supra-mesomediterráneo (en torno a los 800 m), viven en todo tipo de suelos, prefiriendo los calizos y exigen condiciones algo más frescas y húmedas que los encinares. Ocupan amplias extensiones en la cuenca del Ebro desde áreas de montaña media y depresiones del sector NO, hasta buena parte del Prepirineo, Costero-Catalanas y montaña media de la Ibérica.

#### —*Bosques perennifolios*

Los encinares de *Quercus rotundifolia* o carrascales son el tipo de vegetación potencial dominante en la cuenca del Ebro, pues ocupan amplias

extensiones por encima de los 400-600 m (según orientaciones y sectores) en las plataformas estructurales y periferia de la depresión del Ebro, en la montaña media y depresiones y valles de la Cordillera Ibérica, e incluso en áreas más reducidas del sector NO en el piso mesomediterráneo sobre todo, pero también en el supramediterráneo.

Hay que citar también los encinares de *Quercus ilex* que están representados de forma mucho más localizada en las Costero-Catalanas, fundamentalmente en los mismos pisos meso y supramediterráneo. Se trata de un bosque que exige precipitaciones veraniegas y soporta peor el déficit hídrico que la encina carrasca que domina en el resto de la Península.

#### —Bosques de coníferas

Los pinares de pino negro (*Pinus uncinata*) ocupan el piso subalpino del Pirineo (solo existente en el sector central y oriental), entre alturas que van desde los 1700 m hasta más de los 2300 m, por lo que aparece al pie de los pastizales alpinos. El pino negro es la especie arbórea que habita a mayor altura en nuestras montañas, soportando condiciones muy duras con bajas temperaturas en invierno y veranos frescos y húmedos, con precipitaciones abundantes que en buena parte del año son de nieve.

Los abetares (*Abies alba*) también están presentes en el piso subalpino del Pirineo, pero ocupan extensiones mucho más reducidas (norte de la sierra de Cadí y de Abodi, Artiés, barranco de Osía). Se desarrollan preferentemente en zonas de umbría y no tienen exigencias con respecto al suelo.

Los pinares de pino silvestre o albar (*Pinus sylvestris*) ocupan gran parte del piso montano pirenaico en su sector central y oriental, entre los 1000 y 2000 m. Son bosques bien adaptados a los matices continentales que tiene el Pirineo en estos sectores en contraste con el Pirineo navarro en el que dominan los hayedos por su mayor humedad y benignidad térmica.

#### —Matorrales arbustivos

El matorral de coscoja (*Quercus coccifera*) es la vegetación potencial que corresponde a las zonas más bajas (por debajo de los 400-500 m) y secas de la depresión del Ebro, penetrando en algunos valles de la Ibérica

en el Bajo Aragón. Las condiciones térmicas son del piso mesomediterráneo, pero el déficit hídrico estival tan acentuado y las escasas precipitaciones anuales son el factor limitante que impide en esta amplia zona de la cuenca del Ebro el desarrollo de una etapa madura boscosa, siendo posible únicamente el crecimiento de este matorral xerófilo con la coscoja como una de las especies más representativas.

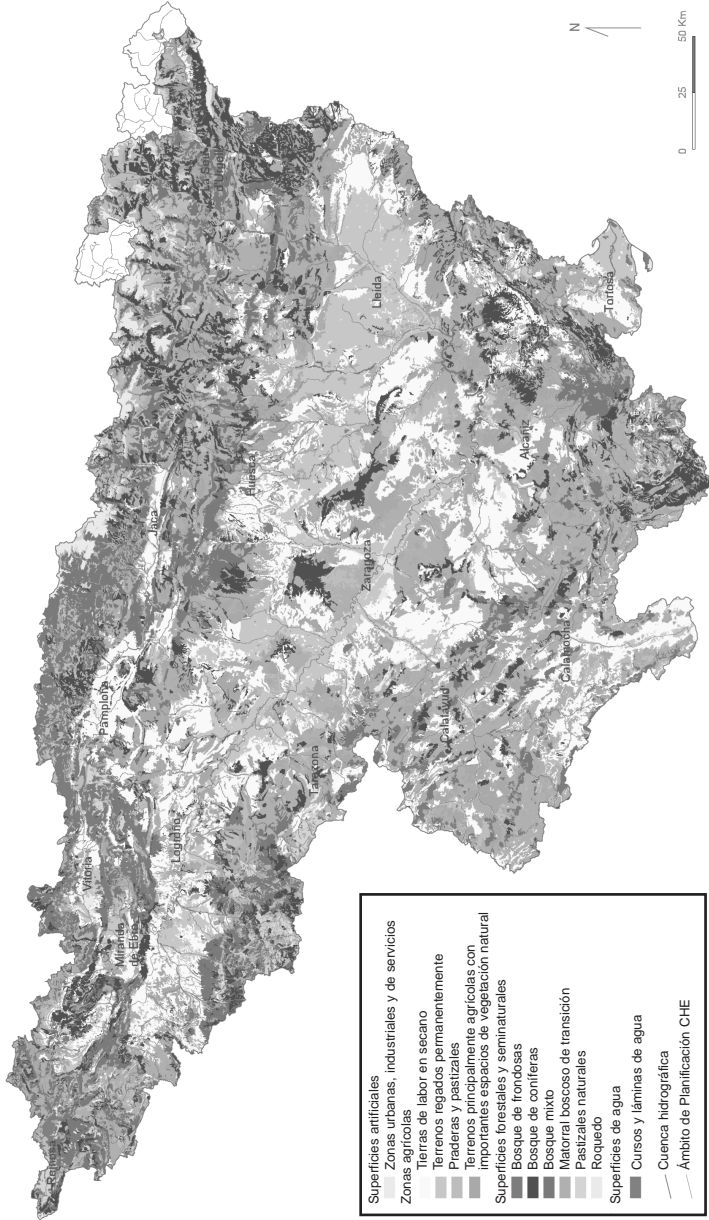
Los matorrales de enebro rastrero (*Juniperus nana*) y sabina rastrera (*Juniperus sabina*) se extienden únicamente por la Cordillera Ibérica, en las zonas altas (piso oromediterráneo). Son, por lo tanto, muy resistentes a temperaturas bajas y algo exigentes en humedad, ya que no soportan amplios periodos de sequía. Se desarrollan en cualquier tipo de suelo. Aparecen potencialmente en la sierra de Peña Labra, en la Demanda, San Lorenzo, Picos de Urbión, Moncayo..., pero donde alcanza una mayor extensión es en las serranías de Gúdar y Valdelinares.

Los sabinares de sabina albar (*Juniperus thurifera*) son formaciones arbustivas y arborescentes que se adaptan a condiciones muy duras y diversas, pues soportan, por un lado, temperaturas muy bajas, heladas tardías y, por otro, fuertes calores veraniegos y déficit hídrico. Se piensa que en épocas anteriores tuvo una extensión mayor en la cuenca del Ebro y que con el clima actual se ha visto relegada a posiciones no deseadas por otras especies. Por ello, la distribución de su área potencial cartografiada se centra en zonas de fuertes rasgos continentales a unos 1000 m en el Sistema Ibérico (sierra de Albarracín, Pozondón, Hinojosa y Mochales) y en la depresión del Ebro entre 300-500 m en el entorno de la sierra de Alcuierre y Monegros.

#### —*Pastizales*

Los pastizales y herbazales potencialmente corresponden a las zonas más elevadas del Pirineo, a partir de los 2300 m en el piso alpino existente en el sector central y oriental. Estas formaciones herbáceas, compuestas fundamentalmente por gramíneas, se desarrollan en condiciones muy extremas para la vida por las bajas temperaturas existentes la mayor parte del año, que reducen el periodo vegetativo a un corto periodo que son incapaces de soportar especies arbóreas o arbustivas. En esta ocasión, el factor limitante para el desarrollo de una formación boscosa no es la falta de agua, sino la ausencia de calor.

MAPA 8. OCUPACIÓN DEL SUELO



FUENTE: CHE (2000), Corine Land Cover (1987). Elaborado por Juan de la Riva, Isabel Rabanaque, Víctor Rodrigo

—*Vegetación de ribera*

Por último, la vegetación potencial del fondo de los valles, junto a los cauces de los ríos, corresponde a bosques caducifolios diversos y ricos en especies: alisos, olmos, fresnos, chopos... Se trata de vegetación edafófila, puesto que está más adaptada a las condiciones de humedad del suelo que al ambiente climático del entorno.

2.1.3.2. *Vegetación real y ocupación del suelo*

El mapa de ocupación del suelo que se presenta (mapa 8) es el del CORINE Land Cover (simplificado para adaptarlo a la escala del trabajo) y plantea de partida una subdivisión que difiere completamente del mapa de vegetación potencial: superficies artificiales en las que se incluyen las zonas urbanas, industriales y de servicios que serán analizadas en otro apartado de este trabajo; zonas agrícolas creadas por el hombre tras eliminar la vegetación previamente existente, mantenidas de forma más o menos costosa y con resultados productivos desiguales; zonas forestales y seminaturales que agrupan los tipos de vegetación actual existentes más o menos degradados respecto a la vegetación potencial que hipotéticamente les correspondería.

En una primera aproximación comparativa entre los dos mapas y aun siendo mapas de distinto carácter, resulta evidente la mayor complejidad del mapa de ocupación del suelo y el tamaño más reducido de los recintos y es que, evidentemente, la cuenca del Ebro es un espacio profundamente modificado por el hombre desde hace largo tiempo y, precisamente, en el periodo estudiado las transformaciones han sido muy intensas. Sumando las modificaciones antrópicas a los condicionantes naturales, el resultado es mucho más complejo y diverso resultando difícil un análisis a una escala tan general; sin embargo, pueden extraerse las siguientes consideraciones:

Las zonas urbanas, industriales y de servicios se localizan prioritariamente en los terrenos aluviales de los fondos de los valles, con buena accesibilidad y con agua próxima.

Las tierras de regadío (tanto de herbáceos como de cultivos permanentes) ocupan una extensión considerable concentrándose, sobre todo, en el sector central y oriental de la depresión del Ebro, pero no de forma exclusiva. Ocupan el espacio potencial de buena parte de la vegetación de



ribera, pero los grandes sistemas de riego se reparten entre el área del matorral de coscoja y de los encinares y, de forma más puntual, en el sector NO y en la Ibérica en espacios de los quejigares.

Las tierras de labor en el secano tienen mayor extensión y una distribución mucho más diversificada por toda la cuenca. En la depresión del Ebro, ocupan el área potencial del coscojar, de los encinares y también de los sabinares, pero en las áreas más favorables (pendientes suaves, laderas abancaladas, orientaciones solanas...) de las zonas montañosas, así como en las más húmedas del sector NO ocupan amplios espacios en el dominio de encinares, quejigares y también de robledales.

Los terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural ocupan en la actualidad una superficie considerable, aunque no en grandes extensiones continuas, y muy repartida por diferentes ambientes de la cuenca. Así, ocupan dominios de encinares, de sabinares, de quejigares y robledales, localizándose en las laderas de las plataformas estructurales de la depresión del Ebro, en los somontanos, en las laderas y los altiplanos de la Ibérica, de las Costero-Catalanas, en el alto Ebro y también en valles y depresiones intrapirenaicas.

Las praderas y los pastizales creados por el hombre para uso ganadero fundamentalmente son de muy diversos tipos como lo demuestra el hecho de que ocupan espacios potenciales que van desde amplias superficies de los pinares de pino negro del alto Pirineo, pasando por los de bosques del piso montano ya sean de pino silvestre como de hayedos y robledales tanto del Pirineo y Montes Cántabro-Vascos, como los supra-mediterráneos de los altos macizos de la Ibérica, hasta los pastos existentes en el dominio del coscojar más xerófilo del centro de la depresión.

Las zonas forestales y seminaturales en general se han conservado en mayor medida en las zonas montañosas, donde las fuertes pendientes y bajas temperaturas han sido la causa de una transformación menos «drástica» del paisaje; pese a ello, como puede observarse, los cambios han sido también intensos.

Los pastizales naturales actuales no solo coinciden en el Pirineo con el área alpina potencial, sino que ocupan una extensión bastante más amplia a costa de la reducción del pinar de pino negro del piso subalpino en los lugares más favorables por pendiente, suelo y accesibilidad para ser aprovechados por el ganado.

El caso del matorral es muy llamativo, puesto que tiene una amplísima extensión que solo en algunos sectores (áreas bajas de la depresión del Ebro...) se corresponde con áreas potencialmente de matorral (pese a ser de distinto tipo, normalmente mucho más degradado); en el resto de los casos, se trata de formaciones arbustivas y subarbustivas de sustitución de los bosques potenciales tras su incendio, tala, roturación y posterior abandono, etc. En la depresión del Ebro se asocia a las laderas de las muelas y áreas degradadas en dominios de coscojar y sabinar, en las laderas de la Ibérica (con excepción del Macizo de Demanda-Urbión) es muy abundante ocupando espacios de encinares y quejigares principalmente, también abunda mucho en el Prepirineo especialmente en el leridano y oscense en áreas de quejigar y robles marcescentes así como en el sector burgalés del alto Ebro.

Los bosques de frondosas que incluyen tanto los caducifolios como marcescentes y perennifolios se localizan siempre en su correspondiente dominio potencial, pero ocupando un área mucho más reducida pues han sido sustituidos por cultivos, pastos, matorrales o coníferas en una superficie muy considerable, especialmente en la Cordillera Ibérica aragonesa y castellana, en el Prepirineo, Costero-Catalanas y, por supuesto, depresión del Ebro. Los principales bosques de frondosas conservados hasta el momento actual son los hayedos y robledales del sector NO de la cuenca destacando especialmente los hayedos del Pirineo navarro. También existen en laderas del Pirineo Oriental y Central así como de la Ibérica y Costero-Catalanas, pero en extensiones más reducidas.

Las formaciones arbóreas de ribera se han visto muy reducidas respecto a su área potencial, pero todavía quedan importantes sotos entre los que pueden citarse los de Briones y Buicio en el tramo Haro-Logroño, La Sabuquera y Los Americanos en Logroño, el Soto Magacha en Mendavia, el de San Martín de Berberana en Arrúbal, el Remanso de la Voleta en Azagra, los sotos de Alfaro, un valiosísimo pasillo vegetal entre la confluencia del Aragón y Tudela (sotos de Giraldelli, Ramalete, La Barca, Vergara, La Remonta), mejana de Santa Isabel (Cortes), soto de Pradilla, islas de Alcalá de Ebro, soto de Alagón, alameda de Utebo, soto de Cantalobos (junto al casco urbano de Zaragoza), sotos del Francés y La Alfranca, soto de la Casa de Quinto, soto Aguilar, islas de Pina y La

Zaida, mejanas de Sástago, tamarizales del embalse de Mequinenza, tamarizales y carrizales-cañaverales de Flix, islas de Mora y Miravet (Olleró, 1996a).

Los bosques o formaciones de coníferas (pinos de diversas especies fundamentalmente), sin embargo, han ampliado considerablemente su área potencial, pues gracias a la actividad repobladora y a su propia regeneración natural en algunos casos, están ocupando abundantes áreas que correspondieron —hace más o menos tiempo— a bosques de frondosas e, incluso, de matorral de coscoja en el caso del centro de la depresión del Ebro. En muchos valles pirenaicos aragoneses y leridanos han conservado su espacio original, pero además se han extendido a otras áreas degradadas por diversas razones (incendios, campos abandonados...) en un esfuerzo repoblador encaminado unas veces a la producción y otras al control de la erosión. En el resto de los sistemas montañosos (Pirineo navarro, Montes Cántabro-Vascos, Ibérica, Costero-Catalanas) las formaciones vegetales de coníferas están bien representadas, normalmente en laderas de fuertes pendientes. En la depresión del Ebro los pinares se concentran, sobre todo, en los relieves de las plataformas estructurales (montes de Castejón, Sierra de Alcubierre...). Únicamente el área del pino negro subalpino se ha reducido en beneficio de los pastos como se ha indicado anteriormente.

Los bosques mixtos de coníferas y frondosas son una manifestación del fenómeno que acabamos de explicar —la extensión de las coníferas en dominios potenciales de frondosas— y son también bastante abundantes en los sistemas montañosos de la cuenca del Ebro, destacando especialmente en el Pirineo aragonés.

Por último, las láminas de agua en la cuenca del Ebro han incrementado muchísimo su número y superficie, pues a las naturales (ibones pirenaicos, lagunas endorreicas en la Ibérica y depresión del Ebro...) hay que sumar los embalses construidos en los fondos de los valles con destino a la producción hidroeléctrica y a la regulación de caudales para el regadío, fundamentalmente. Ello ha supuesto una transformación intensa del paisaje vegetal previo a la inundación (cultivos fértiles y vegetación de ribera). Los embalses de mayor tamaño y capacidad son los de Mequinenza y Ebro en el propio cauce del Ebro y los de la margen izquierda: El Grado, Mediano, Yesa, Canelles, Riomayor, Ullivarri, etc. (véase el mapa 3).

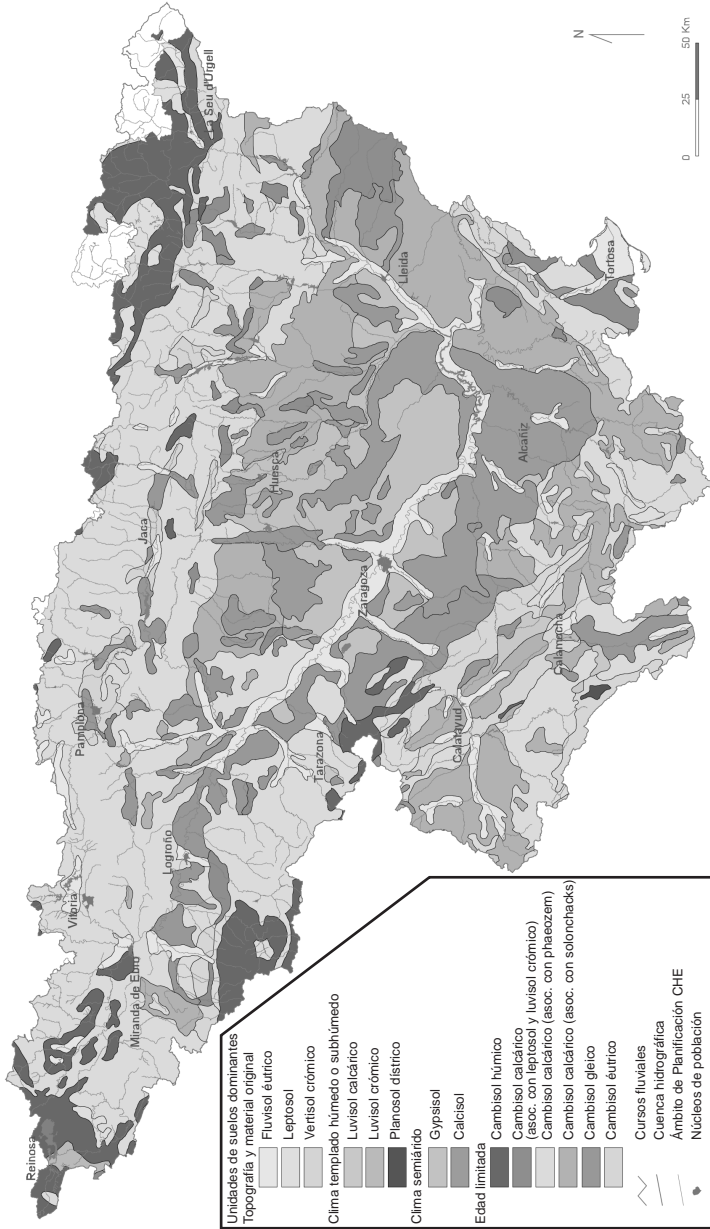
#### 2.1.4. Los suelos

La cuenca del Ebro se caracteriza por contener una gran diversidad edáfica, debido a sus variadas características topográficas, litológicas, climáticas y de vegetación, los cuatro principales factores formadores del suelo (junto con el tiempo). Pese a no existir cartografía disponible de calidad idónea, se ha elaborado el mapa de suelos (mapa 9) a partir de la información del Mapa de suelos de la Comunidad Europea a escala 1:1 000 000 (Commission of the European Communities, 1985) adaptándolo a la clasificación de la FAO (FAO-Unesco, 1989) y simplificando la leyenda para destacar las unidades de suelos dominantes; ello nos permite, al menos, analizar a grandes rasgos los principales tipos de suelos existentes y su distribución en la cuenca y su influencia en la actividad agraria.

El relieve montañoso asociado a pendientes muy fuertes es un factor condicionante que limita la profundidad e incrementa la pedregosidad del suelo. Los leptosoles son el caso extremo de suelos muy poco profundos, de perfil muy simple A-C y en constante rejuvenecimiento a causa de los procesos erosivos que se incrementan cuando pierden la cubierta vegetal. Tienen una clara vocación forestal y, como se ve en el mapa, son dominantes en amplios sectores del alto Pirineo Central y Oriental así como en áreas abruptas de la Ibérica, Costero-Catalanas y Montes Cántabros.

En áreas también montañosas pero de pendientes moderadas a fuertes y siempre en las zonas más húmedas (Alto Ebro, Pirineo navarro, sierras interiores especialmente del Pirineo Oriental, Macizos de la Demanda, Urbión y Cebollera, Moncayo...) y bajo cubierta forestal que los proteja de la erosión y aporte materia orgánica, se han formado cambisoles húmicos. Son suelos bastante más desarrollados y profundos (perfil Ah-Bw-C) y si hay estabilidad geomorfológica, con el tiempo, pueden llegar a transformarse en suelos más evolucionados. Pueden formarse a partir de materiales básicos o ácidos, pero están bien estructurados y son muy ricos en materia orgánica estando asociados a uso forestal, fundamentalmente por las zonas en las que se han conservado, pero no presentan factores limitantes serios para su uso agrícola, con excepción de la pedregosidad que es variable.

MAPA 9. SUELOS



FUENTES: FAO (1984); FAO-Unesco (1989). Elaborado por Paloma Ibarra, Isabel Rabanaque, Víctor Rodrigo

Los cambisoles calcáricos son los suelos más frecuentes en la cuenca del Ebro, dominantes tanto en los márgenes de la depresión del Ebro como en amplias áreas del Pirineo e Ibérica. Son suelos no muy maduros pero ya con un perfil A-Bw-C pudiendo superar 1 m de espesor. Se han desarrollado principalmente sobre materiales margosos y calizos de origen terciario y mesozoico, y conservan rasgos de ese material original; necesitan condiciones al menos subhúmedas, su ph es básico y les caracteriza una importante actividad biológica que supone una buena mineralización de la materia orgánica y, en general, una buena estructura, siendo buenos suelos para la agricultura en general siempre que la profundidad, la pendiente y la pedregosidad sean las adecuadas (Alberto Arrúe, Machín, Cambra y Herrero, 1982). Sin embargo, es frecuente que la deforestación a la que muchas de estas zonas se han visto sometidas desde antiguo (talas, carboneo, incendios...) haya contribuido a acelerar los procesos erosivos decapitando los horizontes superiores y más fértiles, e incrementando la pedregosidad; ello especialmente en áreas de pendientes moderadas y fuertes en los que abundan. Encontramos entonces suelos degradados que solo permiten aprovechamientos marginales y poco productivos en zonas que han sido abancaladas para su cultivo en épocas de mayor presión social y que posteriormente han sido abandonados por su baja productividad.

Estos cambisoles calcáricos en asociación con *phaeozems* (suelos más ricos en materia orgánica con saturación en bases elevada) y leptosoles (en las áreas de mayor pendiente), ocupan una ancha franja de litología caliza del norte de la cuenca; en las Sierras Interiores y Exteriores del Pirineo, en los Montes Vascos, en los relieves estructurales sobre calizas mesozoicas del Sistema Ibérico (Demanda, Cameros, Puertos de Beceite y sierra de Santa Cruz hasta sierra de Albarracín) y en la parte más meridional de la Cordillera Costero-Catalana (sierra de Montsant).

Estos mismos cambisoles calcáricos en asociación con leptosoles y luvisoles crómicos (suelos más evolucionados con perfil A-Bt-C), se localizan en el sector más oriental de la cuenca del Ebro. Su mayor presencia se da sobre materiales calizos como los presentes en la altiplanicie de la Segarra, las sierras prepirenáicas catalanas y las estribaciones más meridionales de la Cordillera Costero-Catalana. Estos cambisoles se caracterizan por situarse en zonas calizas estables (de escasa pendiente) y húmedas que sufren procesos de karstificación. Este proceso provoca la aparición de arcillas de descalcificación, que dan lugar a los luvisoles crómicos.

En el sistema Ibérico (orla periférica de la sierra de la Demanda y sierras de Vicort, Cucalón y San Just) y en la sierra de Montsant en la Cordillera Costero-Catalana se desarrollan cambisoles cítricos, también de perfil A-Bw-C pero sin presencia de carbonatos.

Siempre asociados a materiales arcillosos, blandos y en áreas con fuertes contrastes estacionales se encuentran los vertisoles (depresiones internas pirenaicas e ibéricas, cuenca de Pamplona...). Son suelos fértiles y profundos normalmente, aptos para la agricultura (aunque son pesados para manejar con maquinaria) y para los pastos, aunque con problemas erosivos serios si la pendiente es fuerte, pues son blandos y no presentan buena permeabilidad en general, lo que facilita los arrastres.

Por un lado, fluvisoles en torno a los ejes de los principales ríos, sobre los depósitos aluviales. Son, en general, los suelos más fértiles, permeables y profundos, soporte de los regadíos tradicionales por ser en los que se concentra mayor humedad y los que más accesible tienen el agua. Los riegos del eje del Ebro, Bajo Gállego, Canal de Lodosa, Canal de Tauste y todos los de la margen derecha se localizan fundamentalmente sobre estos suelos y por ello se extienden en estrechas franjas en torno a los ríos. También se localizan en ellos usos urbanos e industriales que destruyen este recurso edáfico.

En todo el sector central de la depresión del Ebro, se han desarrollado suelos con problemas de fertilidad condicionados por un clima semiárido y con elevada evapotranspiración que impide el lavado de las bases (Alberto, Arrue et al., 1983, 1984; Cobertera, 1986) y por los materiales evaporíticos dominantes (margas yesíferas y calizas): gypsisoles, calcisoles y también suelos solonchak, si no como dominantes a la escala de la cartografía, sí asociados a otros suelos semiáridos y también cambisoles y fluvisoles (sobre todo en el delta del Ebro). Estos suelos presentan, en general, escasa profundidad, pues los procesos edáficos están muy ralentizados por la escasez de agua y predominan los procesos de translocación y acumulación de las abundantes bases existentes en el material original: calcificación, gipsificación o salinización según los sectores que dan lugar, respectivamente, a calcisoles, gypsisoles o solonchak.

Los calcisoles son suelos con movilización de carbonatos y horizontes de enriquecimiento de estos, formándose en ocasiones niveles de costras calcáreas que dificultan más su aprovechamiento agrícola (Marcuello,

1986). Están presentes, sobre todo, en zonas donde dominan las calizas y las margas miocenas: área entre el curso del Huerva y el Matarraña, sur de Bardenas y sur del río Alcanadre.

Los gipsisoles presentan horizontes de acumulación de yeso, unas veces superficiales y pulverulentas y otras rellenando intersticios de las rocas o formando costras pétreas de 10-15 cm de espesor. Ocupan la parte más central de la depresión del Ebro de mayor presencia de rocas evaporíticas donde los afloramientos de yesos son abundantes. Su distribución es mayor en la margen izquierda del Ebro (Monegros zaragozanos, la Viola-da, interfluvio Arba-Gállego) que en la derecha (interfluvio Huecha-Aguas Vivas). Estos suelos son problemáticos cuando son puestos en riego (Herrero y Snyder, 1997).

Los solonchak son suelos con propiedades sálicas (conductividad eléctrica del extracto saturado mayor de 15 dS/m en una profundidad de 30 cm del suelo) que suponen un proceso de salinización<sup>2</sup> muy acentuado y, como se ha comentado, ocupan pequeñas áreas del centro del valle del Ebro que no tienen representación cartográfica a esta escala. Presentan vegetación halófila muy adaptada a las difíciles condiciones y, en general, no son aptos para el cultivo. Destacan los suelos salinos en importantes zonas del delta de Ebro que reciben aportes marinos, aunque el cultivo del arroz y los aportes de agua dulce del Ebro han reducido esta salinidad a lo largo del siglo dominando ahora los fluvisoles de mayor interés agrícola (Cobertera, 1986).

Sin embargo, aunque no lleguen a clasificarse como solonchak, se habla de suelos salinos cuando en otros suelos (fluvisoles, gipsisoles, calci-soles...) el proceso de salinización está presente con cierta intensidad y los valores de conductividad superan los 4 dS/m e incluso los 2 dS/m, puesto que a partir de estos valores los efectos de la salinidad afectan negativamente al desarrollo de las plantas y claro está de los cultivos (estrés osmótico, toxicidad) (Herrero y Aragüés, 1988).

Los suelos salinos se reconocen a simple vista cuando se observan zonas sin vegetación y con eflorescencias salinas, resultado del ascenso de

---

2 Al hablar de salinidad se hace referencia a las sales más solubles que el yeso, en la cuenca del Ebro fundamentalmente iones sodio y cloruro, aunque también son frecuentes el magnesio y el sulfato (Herrero y Aragüés, 1988).



las sales por la alta evaporación. Cuando tienen vegetación esta se adapta a la salinidad como es el caso de *Arthrocnemum glaucum*, *Suaeda vera*, *Atriplex halimus*... y en caso de cultivos, estos pueden aparecer con colores azulados y necrosis en las puntas de las hojas y pueden mostrar un crecimiento irregular, lo que se refleja en el rendimiento del cultivo (Alberto, 1989). La salinidad, además, hace que los suelos en general, tiendan a ser más impermeables, a formar costras superficiales impidiendo la nascencia, a ser más erosionables... En sentido amplio, hay que dejar claro que el centro de la depresión del Ebro por las razones climáticas y litológicas ya expuestas, es muy vulnerable a la aparición de estos procesos de salinización que se concentran especialmente en zonas deprimidas como vales, charcas endorreicas o depresiones porque las sales migran principalmente con el agua de gravedad y se acumulan en ellas (Alberto, 1989). La presencia de sales en el perfil es tal que en la estación seca pueden llegar a aparecer costras blancas superficiales por evaporación del agua o por su ascenso capilar. Además, aunque se tratará el problema en el apartado de los impactos, hay que señalar que el hombre en su deseo de optimizar los recursos naturales (mediante algunas técnicas de regadío y cultivos, nivelaciones de tierras, vertidos....) ha favorecido y extendido el proceso de salinización (Herrero y Aragüés, 1988; Alberto, 1989; Cuchí, 1989) siendo más de 320 000 ha las afectadas por salinidad en el centro de la cuenca del Ebro (Alberto, 1989).

Otros suelos con importancia en la depresión son los cambisoles gleycos, que se localizan, sobre todo, en la margen derecha del Ebro en una orla alrededor de los fluvisoles éutricos en la zona del Somontano Ibérico aragonés y riojano, y también en la zona leridana sobre la Pla d'Urgell; y en la margen izquierda siguiendo los ejes de los afluentes principales, sobre todo, en el entorno del Gállego, Aragón y Cinca, y a lo largo del eje de la depresión media intrapirenaica. Son suelos caracterizados por la presencia de fenómenos de hidromorfismo, provocados por la acumulación de humedad entre los 50 y 100 cm de profundidad del suelo por una mala aireación y drenaje del perfil, pueden provocar problemas en el desarrollo normal de los cultivos.



## 2.2. POTENCIALIDADES DE LAS TIERRAS DEL EBRO PARA LA PUESTA EN REGADÍO

---

*Paloma Ibarra, Fernando Pérez,  
Isabel Rabanaque y Víctor Rodrigo*  
(Universidad de Zaragoza)

A partir de la caracterización y distribución espacial de los elementos naturales de la cuenca del Ebro, podemos abordar el análisis de su aptitud para ser transformada en regadío. Partiremos de la pendiente como primer factor limitante para la puesta en riego, para después considerar las limitaciones climáticas y finalizar con las edáficas. Se hará referencia a los distintos sistemas de regadío existentes en la actualidad, representados en el mapa 10. De acuerdo con el inventario de aprovechamientos de la Comisaría de Aguas, la cuenca del Ebro cuenta con 783 948 ha de regadío concesionadas, cuya demanda es de 6310 hm<sup>3</sup>/año, de las cuales el 58% forman parte de los grandes sistemas de riego, y el resto a pequeños regadíos (CHE, 2000).

Los intervalos que se han seleccionado para la realización del mapa de pendientes a partir de un modelo digital del terreno son los del Servicio de Conservación de Suelos de EE. UU. (1966) siendo los utilizados por el Ministerio de Agricultura español para calcular la capacidad agrológica de los suelos. Se han combinado con los propuestos por Marsh (1978), en relación con la erosión (Ibarra, 1993), puesto que es una cuestión igualmente a considerar a la hora de evaluar la aptitud de un espacio para un aprovechamiento determinado.

Las zonas de pendiente inferior al 3 %<sup>1</sup> se consideran completamente llanas con posibles usos intensivos y sin riesgos de erosión. Desde esta perspectiva, son las más adecuadas para el regadío y en la cuenca del Ebro corresponden con corredores estrechos de llanuras aluviales del Ebro y principales afluentes próximos a su conexión con él, con la amplia zona del delta del Ebro y también con valles y depresiones intrapirenaicos y del alto Ebro. De estas zonas, las pertenecientes a la depresión del Ebro están mayoritariamente regadas (sistemas cabecera del Ebro, cuenca del Segre, del Aragón y Arba y Bajo Ebro) con la excepción del área anegada por el embalse de Mequinzenza. El resto están ocupadas igualmente por embalses (Yesa, El Grado, El Ebro...) o no están puestas en riego.

Las áreas de pendientes suaves entre 3 %-10 % son aptas también para usos intensivos como el regadío teniendo poco riesgo de erosión. Este intervalo comprende una superficie mucho mayor que el anterior, sobre todo en torno a los tramos medios y bajos del Ebro y sus afluentes y áreas de denudación de la depresión, pero también en valles (Jiloca) y depresiones de la Ibérica (Gallocanta) y del sector NO (depresión de Pamplona, Vitoria...). En la margen derecha son zonas regadas por los pequeños sistemas de riego del Jiloca, Jalón, Aguas Vivas, Najerilla, Iregua..., aunque también hay zonas sin riego (un 50 % aproximadamente). En la margen izquierda son los terrenos ocupados en buena parte por los grandes sistemas de riego (del Aragón y Arba, Gállego y Cinca, Ésera, Segre...), pero, igualmente, hay un 50 % de áreas de suave pendiente que no se riegan.

Son pendientes moderadas aquellas comprendidas entre el 10 %-20 %, y presentan limitaciones para determinados usos agrícolas, no siendo idóneas para el regadío. Su inadecuada explotación puede aumentar los riesgos de erosión. En la cuenca del Ebro, estas zonas aparecen próximas a los relieves importantes, se corresponden también a zonas de muelas. El intervalo aparece en zonas del nacimiento del Ebro, nacimiento del Nela, zonas más meridionales del Sistema Ibérico como en las proximidades del río Mesa, Piedra, o Henar. También en las proximidades de Alcañiz, cerca de los ríos Guadalupe y Matarraña, en la zona de Valderrobres, Mas de las Matas... Algunas de estas zonas están transformadas en regadío en los grandes sistemas de la margen izquierda (Cinca, Ésera y Segre), aunque no son mayoritarias.

---

1 Por razones de resolución cartográfica, estas zonas están absorbidas por el siguiente intervalo (3-10%).



Las pendientes fuertes, entre el 20-30 %, son inadecuadas para el aprovechamiento agrícola, pero tienen posibles usos ganaderos y forestales, aunque si se explotan inadecuadamente, pueden provocar importantes procesos erosivos. Aparecen en zonas muy próximas a los grandes relieves del Sistema Ibérico y Pirineos: zonas entre el Arba y el Gállego (en la sierra de Luna), nacimiento de Montserrat, sierras de Herrera, sierra de Cucalón... Por último, las pendientes superiores al 30 % son muy fuertes y solo permiten un uso forestal, con graves riesgos de erosión si disminuye la cobertura vegetal o se interviene de forma inadecuada. Cuando la pendiente es superior al 50 %, la falta de suelo impide el uso forestal y la erosión es inminente. Estas pendientes abundan en el alto Pirineo, Prepirineo, altos macizos ibéricos (Demanda, Moncayo...) y Costero-Catalana. Lógicamente, ninguna zona de pendientes tan fuertes ha sido transformada en regadío, lo que evidencia el peso de este factor limitante, pero de forma indirecta importa mucho el aprovechamiento de estas zonas, pues los procesos erosivos generan sedimentos que colmatan los embalses destinados a posibilitar el riego de las tierras bajas.

En cuanto a la potencialidad desde el punto de vista climático, ha quedado ya patente el fuerte déficit hídrico de un amplísimo territorio de la depresión del Ebro y es lógicamente en dichas zonas donde se localizan las áreas regadas. Vemos cómo la mayor parte de las áreas regadas reciben menos de 400 mm anuales, incluso los regadíos del Bajo Matarraña, Guadalupe, Martín, eje del Ebro y la parte meridional de los de Aragón y Cataluña y Monegros-Cinca reciben menos de 300 mm; según nos aproximamos hacia el somontano oscense las precipitaciones van aumentando hasta alcanzar más de 500 mm en el límite septentrional de los riegos de Bardenas, Hoya de Huesca, Monegros-Cinca y Aragón y Cataluña (todos ellos corresponden al régimen de humedad de Papadakis Mediterráneo seco: MAPA, 1976, 1987). Se observa, por otro lado, que las áreas que mayor volumen de precipitación reciben coinciden con las de fuertes pendientes o suelos forestales. Hay que destacar, por otro lado, el mayor volumen de precipitaciones que se recogen en la margen izquierda del Ebro (vertiente pirenaica y cántabro-vasca) frente a la derecha (vertiente ibérica), lo que explica la diferencia de caudales de los ríos de ambas márgenes y, en consecuencia, la mayor disponibilidad de agua para posibles transformaciones en regadío en la margen izquierda frente a la escasez de la derecha. La distribución de los regadíos entre ambas márgenes (véanse los mapas) deja patente la influencia de este factor.

En cuanto a la aptitud térmica, es un hecho que en amplias zonas de la depresión del Ebro y en todas en las que se localizan los regadíos existe una eficacia térmica suficiente para una amplia gama de cultivos (Frutos, 1993). Los regadíos del eje del Ebro, Martín, Regallo, Guadalope, Bajo Matarraña y Monegros II alcanzan temperaturas medias por encima de los 16 °C. En el extremo opuesto se localizan los riegos de depresiones y valles intraibéricos (Jiloca-Pancrudo) con medias en torno a los 10 °C y los más septentrionales (Hoya de Huesca, cuenca del Bayas, Zadorra, Najerilla...) con medias entre los 12 °C y 14 °C.

Sin embargo, una variable térmica que se comporta como un factor limitante de importancia para la agricultura en la cuenca del Ebro, es la temperatura mínima. Las zonas regadas se localizan por debajo de los 550 m y en piso mesomediterráneo existiendo riesgo de heladas desde octubre a abril. También las heladas tardías, muy frecuentes en la depresión del Ebro, afectan a cultivos que están en plena actividad vegetativa dañando seriamente su producción (Cuadrat, 1991).

FIGURA 2  
FICHA HÍDRICA DE ZARAGOZA

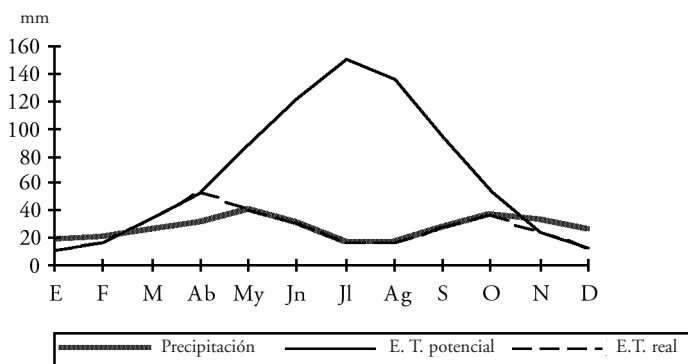


FIGURA 3  
FICHA HÍDRICA DE HUESCA

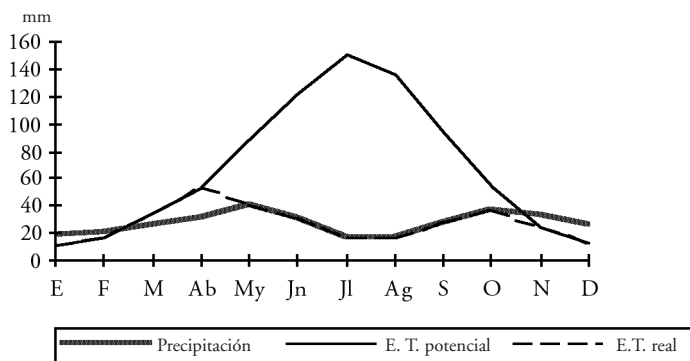
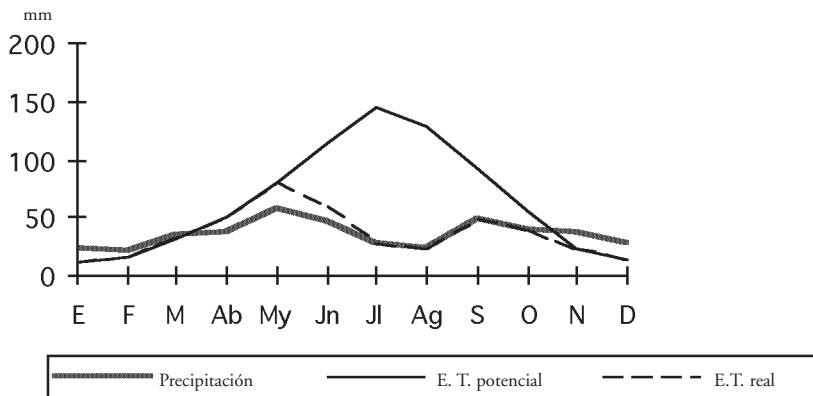


FIGURA 4  
FICHA HÍDRICA DE CALATAYUD



A mayor altura, ya en el piso supramediterráneo, el periodo de heladas es más amplio y desaconseja el regadío. De hecho, el *Estudio de viabilidad técnico-económica del Canal de la Margen Derecha del Ebro* afecta únicamente a cotas por debajo de los 500 m descartándose las más elevadas pese a tener pendientes y suelos adecuados (altiplanos y depresiones turolenses, por ejemplo) por el incremento del riesgo de heladas, fundamentalmente.



Aunque existen pequeños regadíos en áreas con balance hídrico anual positivo en fondos de valles y depresiones de la franja más septentrional (mapas 6 y 9), la mayor parte de las tierras regadas se localizan en las zonas con déficit hídrico. El mayor déficit hídrico (superior a 400 mm anuales) afecta a los riegos del eje del Ebro, Martín, Regallo, Guadalope, Bajo Matarraña y un sector de Monegros II, Aragón y Cataluña, cuencas del Ésera y Noguera y del Segre. Las áreas regadas con menor déficit son las del Najerilla (100 mm) y con déficit más atenuado (entre 200 y 300 mm) las del somontano pirenaico (Hoya de Huesca, Gállego, norte de Bardenas y de Monegros-Cinca y Aragón y Cataluña), así como el Jiloca-Pancrudo y el Iregua. Entre los 300 y los 400 mm de déficit anual se encuentran el resto de los sistemas de riegos. Es evidente, por lo tanto, la necesidad de aportes hídricos añadidos de estas zonas, necesidad que es todavía más patente analizando la distribución anual de este déficit (figuras 2 a 4). En efecto, en las figuras 2 a 4 se representan las fichas hídricas siguiendo el método de Thorthwaite (Fernández García, 1995) de tres estaciones seleccionadas representativas de áreas regadas de la cuenca, y se observa cómo el periodo de déficit hídrico comprende siempre los meses de verano e incluye también parte de la primavera y otoño, momento crucial del crecimiento de la mayor parte de los cultivos de la cuenca. En Zaragoza, perteneciente a las áreas regadas más deficitarias, abarca 6 meses; en Huesca, como referente de riegos del somontano pirenaico, únicamente 4 meses y en Calatayud en plenos regadíos del Jalón, son 5 meses.

Los efectos del regadío se ponen de manifiesto en el contraste de potencialidad agrícola entre el secano y el regadío en las diferentes zonas cultivables expresado mediante los índices de Turc. Así, los índices anuales para los ejemplos señalados son: en Zaragoza 6,5 en secano y 46,2 en regadío; en Huesca de 12,52 en secano y de 48,9 en regadío; en Calatayud de 8 en secano y 42,8 en regadío. El análisis de los índices mensuales (Ibarrá y Pinilla, 1999) muestra cómo son los meses de verano y primavera los que presentan mayores contrastes debido a los aportes hídricos adicionales que reciben en estos meses, precisamente los que tienen déficit hídrico.

Es interesante también la relación entre las áreas regadas y la vegetación potencial. Destaca, en primer lugar, que el área potencial de la vegetación edafófila de ribera está prácticamente transformada en cultivo de regadío (ya sea por pequeños o grandes sistemas) lo que habla de la extraordinaria aptitud de estos ambientes y su elevada productividad, pero

también evidencia la eliminación generalizada de la vegetación de ribera en los cursos medios y bajos de la cuenca. En segundo lugar, el resto de los regadíos se reparten en las áreas potenciales del matorral de coscoja (en el sector central, más bajo) y del bosque de encina carrasca (hacia los somontanos) siempre en el piso bioclimático mesomediterráneo. Quedan fuera prácticamente el área potencial del sabinar, adaptado a suelos más pedregosos y yesíferos. Existen, por último, algunos riegos en el área del quejigar en zonas más elevadas y frías con el riesgo de posibles heladas (sistemas del Najerilla, Bayas, Zadorra...).

La importancia del factor edáfico de cara a la obtención de buenos resultados en las transformaciones en regadíos queda patente en el *Estudio de viabilidad técnico-económica del Canal de la Margen Derecha del Ebro* que tiene como objetivo establecer el grado de aptitud del suelo para el desarrollo de una agricultura de regadío (Machín y Navas, 1991). Los criterios utilizados para la clasificación de las clases de tierra se recogen en la tabla 1.

TABLA 1  
CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS CLASES DE TIERRA  
PARA PUESTA EN RIEGO DE LA MARGEN DERECHA DEL EBRO

CLASES DE TIERRA						
	I	II	III	IV	V	VI
Pendiente %	<2	<5	5 - <10	5 - <15	5 - <15	>15
Drenaje	bueno	bueno	medio bueno	medio	malo	—
<i>Condiciones físicas</i>						
Pedregosidad	<5	<15	<50	>50	<15	—
Textura	media	media a ligera	media a pesada	media a pesada	pesada	—
Profundidad en cm	≥100	≥75	≥60	≥40	≥40	<40
<i>Condiciones químicas</i>						
Carbonatos %	<15	<25	<40	>40	>40	—
Yesos %	<5	<25	<35	>35	>35	>75
CE dSm-1	<4	<8	<16	<16	>16	>16
SAR	<5	<10	<15	<15	>15	>15

FUENTE: Machín y Navas (1991)

Según estos autores (Machín y Navas, 1991) las clases I, II y III se localizan en los suelos de terrazas y de glaciés y depósitos aluvio-coluviales de pendientes llanas o suaves. Estas clases abarcarían tanto las áreas de fluvisoles, ocupadas mayoritariamente por los corredores de riego en torno a los ríos ya citados como áreas de mayor potencialidad, y como las de cambisoles calcáricos ocupados por buena parte de los grandes sistemas de riegos de la margen izquierda en el centro de la depresión, así como los del sector occidental (Najerilla, Iregua...); estos últimos son aptos para el riego, pero no dejan de estar exentos del problema de salinización inducido por el riego con exceso de agua (Porta, Herrero y Latorre, 1986) especialmente en las áreas deprimidas y con mal drenaje.

La clase IV se considera apta solo para el riego en condiciones muy concretas, se localiza en laderas sobre suelos poco profundos, alto contenido en yesos, costras calcáreas, alta pedregosidad y escaso contenido en nutrientes. La clase V presenta serios problemas para la puesta en riego por los elevados contenidos salinos (superiores a 4 dSm-1) y malas condiciones de drenaje y se localiza en áreas depresivas mal drenadas, o laderas de suave pendiente sobre sustratos yesíferos o detríticos de elevada salinidad. Por último, la clase VI no es apta para el riego no solo por cuestiones de salinidad excesiva, sino, fundamentalmente, por pendientes elevadas, alta pedregosidad y escasa profundidad del suelo.

Es decir, las áreas aptas para el regadío por pendientes, por aptitud térmica y necesidad hídrica, no son todas idóneas desde el punto de vista edáfico puesto que en los suelos de ambientes semiáridos que abundan en estas zonas como calcisoles, gipsisoles y salinos existen problemas serios derivados de la formación de costras y del excesivo contenido en carbonatos, yesos y, sobre todo, sales. La salinización de los suelos se ha confirmado como un factor limitante de primer orden en Aragón y Cataluña (Alberto, Arrúe, Machín, Cambra y Herrero, 1982; Herrero, 1982, 1986; Astorquiza, 1994) y, además, se ha acentuado en algunas zonas puestas en riego condicionando la producción (productividad más baja de la esperada, elección de cultivos resistentes a la salinidad...), elevando los costes (roturas de acequias...) y generando contaminación salina (Porta, Herrero y Latorre, 1986; Arrojo y Bernal, 1997).

De hecho, el considerable vacío en cuanto a zonas regadas que existe en las áreas llanas del centro de la depresión del Ebro, coincide claramen-

te con este tipo de suelos por lo que se configuran como otro factor limitante de peso. Sin embargo, con la expansión del regadío, se ha llegado a poner en uso tierras con suelos menos aptos que pueden dar problemas, que se ven agravados, en ocasiones, por el uso de técnicas agrícolas poco apropiadas. Los polígonos de riego de Monegros II, la mayor parte de Bardenas y algunos sectores de Monegros-Cinca (en los sistemas de las cuencas del Gállego y Cinca y del Ésera y Noguera Ribagorzana) se ubican sobre ellos.

A modo de conclusión, el fuerte déficit hídrico es el factor limitante más destacado para la agricultura en amplias zonas de la cuenca del Ebro que por pendientes y temperaturas podrían obtener un buen rendimiento (fundamentalmente la depresión del Ebro y los somontanos). La puesta en riego y el consiguiente aporte de agua en cantidad y momentos adecuados, soluciona esta limitación y ello supone un claro incremento de la potencialidad agrícola con repercusión positiva en las rentas agrarias de la población afectada. Sin embargo, los problemas relacionados con los procesos edáficos propios de las áreas semiáridas que son las que precisamente necesitan este riego (calcificación, gipsificación y especialmente salinización), hacen disminuir la potencialidad agrícola de algunas de dichas áreas, desaconsejando el riego en los casos más extremos y seleccionando muy bien los sistemas de riego y de cultivo en función de los procesos edáficos que pueden desencadenarse en muchos otros casos.

## 2.3. DISPONIBILIDADES Y NECESIDADES HÍDRICAS

---

*Paloma Ibarra, Fernando Pérez,  
Isabel Rabanaque y Víctor Rodrigo*  
(Universidad de Zaragoza)

Una vez analizada la necesidad de aportes hídricos para las numerosas áreas con potencialidad de ser regadas en la cuenca del Ebro, es preciso conocer más concretamente cuáles son las disponibilidades hídricas existentes, pues es lo que permitirá entender la gestión de los recursos hídricos para atender estas necesidades de agua para riego así como para otros usos, siendo este el objetivo y razón de ser de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Con 85 534 km<sup>2</sup> la cuenca del Ebro es la de mayor tamaño de la Península siendo el río Ebro el segundo en longitud y en caudal. Tiene 347 ríos principales con una longitud total aproximada de 12 000 km (910 km el eje principal) (mapa 3). Los recursos de la cuenca en cuanto a aportación de caudal natural de los ríos se estiman en el momento actual<sup>1</sup> en 18 247,2 hm<sup>3</sup> (Ministerio de Medio Ambiente, 2000), si bien los distintos periodos considerados (existe gran irregularidad interanual con años y periodos más húmedos frente a otros mucho más secos) y los métodos de simulación utilizados para su cálculo dan lugar a variaciones en esta cifra (Frutos, 1999). Estos recursos son aportados de forma muy desigual por

---

1 En el capítulo 6.1. se analiza la evolución de las aportaciones totales del Ebro en relación con la capacidad de regulación y con el regadío.

las dos márgenes y también por las distintas comunidades autónomas. En el análisis por márgenes es muy patente cómo se evidencia en los datos de las aportaciones recogidos en la tabla 4 (junto con los datos de demanda), que los mayores caudales son aportados por los afluentes de la margen izquierda procedentes del Pirineo: Aragón, Cinca, Segre, Gállego y Noguera Pallaresa (todos ellos por encima de los 1000 hm<sup>3</sup> anuales) que son los principales responsables del elevado caudal que caracteriza al Ebro en su curso bajo. Son esos mismos afluentes los que concentran el mayor número de embalses y de mayor tamaño (con excepción de los del propio cauce del Ebro) y en su mayoría en los cursos medios y altos de los valles del Pirineo. Los caudales de los tributarios de la margen derecha —que son más numerosos— son mucho más reducidos, destacando únicamente los del Jalón-Jiloca y Najerilla con más de 400 hm<sup>3</sup>. Este fuerte contraste es fácil de entender en función de las precipitaciones mucho más reducidas de la Ibérica frente a las del Pirineo.

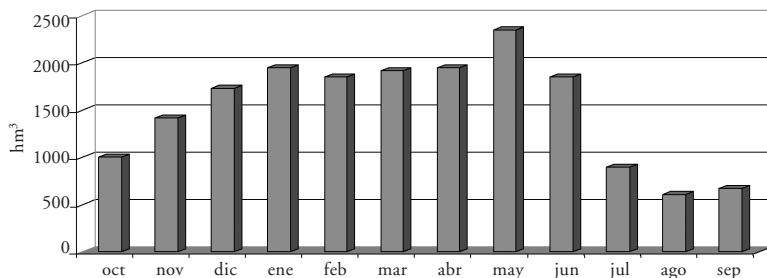
En cuanto a las aportaciones por comunidades autónomas (tabla 2), Aragón genera la mayor aportación y reúne también, con diferencia, la mayor superficie de la cuenca. Le sigue Navarra y, ya con menor aportación, Cataluña y las cuencas de Castilla y León y Castilla-La Mancha. Sin embargo, son Cantabria, Navarra y País Vasco las comunidades que mayor aporte realizan en relación con su superficie, mientras que la catalano-valenciana, castellanas y aragonesa son las de menor aportación por km<sup>2</sup>, debido a los amplios sectores de escasas precipitaciones existentes en sus tramos.

TABLA 2  
APORTACIONES DE CAUDAL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

<i>Comunidad Autónoma</i>	<i>Aportación hm<sup>3</sup>/año</i>	<i>Superficie en km<sup>2</sup></i>	<i>hm<sup>3</sup> / km<sup>2</sup></i>
Cantabria	494,3	775,4	0,64
Cuencas castellanas	1120,3	9241,9	0,12
País Vasco	947,6	2680,7	0,35
La Rioja	1257,7	5050,7	0,25
Navarra	5107,3	9227,4	0,55
Aragón	6840	42076,3	0,16
Cataluña y Valencia	2480	16480,9	0,15

FUENTE: CHE (2000)

FIGURA 5  
DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LAS APORTACIONES  
DEL EBRO EN SU DESEMBOCADURA



FUENTE: CHE (1996a). Periodo 1940-1986

Como no podía ser de otra manera, dadas las características climáticas y topográficas tan diversas de la cuenca, la distribución mensual de estas aportaciones medias es muy contrastada y esto se evidencia en las variaciones de las aportaciones del Ebro en su desembocadura como se observa en la figura 5.

Por otro lado, también se evidencia en los diversos tipos de regímenes fluviales que se dan en distintos sectores de la cuenca (CHE, 1976): el régimen nival o alpino es propio de los altos cursos del Pirineo Central y Oriental con alimentación predominantemente de nieve por lo que su fusión en verano explica el aumento de los cauces. No presenta peligro de crecidas fuera de esta estación. El nivo-pluvial también denominado pirenaico por su localización se caracteriza por una menor influencia de la alimentación nival, presentando un máximo en mayo y un segundo máximo inferior en otoño de aguas de lluvia. Hay crecidas estacionales y estiajes en invierno y verano dentro de unas aguas abundantes casi todo los años. En el caso del régimen pluvio-nival prepirenaico (área del Prepirineo aragonés) se incrementa la influencia de las aguas de lluvia, aunque permanece una cierta influencia de las nieves de cabecera lo que explica el máximo de mayo, seguido de cerca por el segundo máximo otoñal ligado a las precipitaciones pluviales. Las aguas son menos abundantes que en el régimen pirenaico y los estiajes invernales y estivales son mucho más marcados al igual que la irregularidad inter-

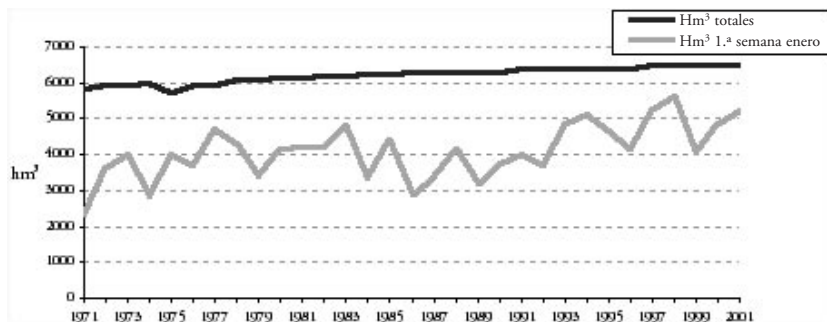
anual. En el pluvio-nival ibérico localizado en los altos macizos de la Demanda, Urbión y Cebollera, la influencia de la nieve es ya muy reducida pero influye en el máximo de abril. Hay estiajes más marcados en verano. El pluvio-nival cantábrico es una variante caracterizada por una mayor pluviosidad que lo sitúa en el nivel de aguas del régimen pirenaico siendo los estiajes veraniegos más atenuados. Tiene escasa irregularidad interanual. El régimen pluvial incierto es el que caracteriza al resto de los afluentes de la Ibérica estando muy influenciado por condicionantes locales que le otorgan ese carácter incierto. Son ríos de escaso caudal con máximos y mínimos cambiantes, pero estiajes muy acentuados (llegan al agotamiento) en verano.

Por último, en torno al eje del colector principal aguas abajo de Calahorra y hasta la desembocadura y abarcando los tramos que recorren la depresión del Ebro mayoritariamente, se establece un régimen mixto debido a las múltiples influencias que reciben de los distintos tributarios de una cuenca tan extensa. El Ebro es el menos irregular de los ríos españoles teniendo una influencia de la precipitación nival entre el 10 y el 20 % de la aportación total anual. Como rasgos generales pueden indicarse que en el invierno los aportes son escasos, contando principalmente con los de la cabecera cantábrica y con la escorrentía residual del otoño y algunas precipitaciones invernales, siendo la evaporación nula. En primavera las precipitaciones son bastante generalizadas y el comienzo de la fusión de las nieves da lugar a los caudales máximos. Sin embargo, hay bastante irregularidad interanual en esta estación. Destacan los aportes pluvio-nivales y nivo-pluviales (Segre-Cinca). Mediado el mes de junio se inicia el estiaje, pues descienden las precipitaciones y el aporte nival pirenaico no compensa este déficit. Hasta finales de octubre el caudal medio no se recupera y en noviembre se alcanza el segundo máximo, unas veces superior al máximo de primavera y otras veces no. Son los meses de julio y agosto los claramente deficitarios, y los demás meses se efectúan compensaciones entre regiones con regímenes de pluviosidad complementarios (Albentosa, 1989).

La distribución de estas aportaciones medias es una información de interés, pues al ser bastante irregular al igual que las precipitaciones de buena parte de la cuenca, influye en la mayor o menor disponibilidad de los caudales incrementando la necesidad de su regulación para un mejor aprovechamiento. En la figura 6 se incluye la capacidad total de volumen embalsable



FIGURA 6  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD TOTAL DE EMBALSE Y DEL VOLUMEN EMBALSADO



FUENTE: CHE. Comisaría de Aguas del Ebro. Hidrología

en el conjunto de la cuenca y el contraste con el dato real del volumen embalsado a fecha de la primera semana de enero desde 1971 hasta el momento actual. Como se observa, la capacidad total actual supera los 6500 hm<sup>3</sup> habiéndose mantenido bastante estable en los últimos años dentro de una tendencia general siempre creciente. Esta evolución contrasta ciertamente con la del volumen embalsado que es ostensiblemente irregular en la serie analizada, suponiendo unos porcentajes máximos que superan el 80 % de la capacidad total (en 1994, 1997, 1998 y 2001) y unos mínimos por debajo del 50 % (en 1971, 1974 y 1986), siendo mayoritarios los años con un volumen embalsado que supone entre el 55 % y 75 % del total. Ello es debido a la irregularidad interanual de las precipitaciones así como a variaciones en la demanda.

Los recursos hídricos subterráneos están todavía deficientemente conocidos en la cuenca pese a los esfuerzos hechos en los últimos años (ampliación y mejora de las redes hidrométrica y piezométrica de aforos) y los caudales medios que estiman (circulando por una zona saturada en régimen natural) varían según las fuentes consultadas (Frutos, 1999). De cualquier forma, de los 18 247 hm<sup>3</sup> en que han sido valorados los recursos totales de la cuenca, hoy se estima que entre el 25 y el 40 % (entre 3000 y 6000 hm<sup>3</sup>) proceden de la lenta descarga de los acuíferos y ello pone de relieve la importancia de las aguas subterráneas. Es difícil ofre-

cer datos precisos sobre la disponibilidad de recursos de este origen porque son muchas las entradas y salidas que se producen, dándose intercambios de recurso entre distintas cuencas, y haciéndose complejo, por lo tanto, hablar de este tema ciñéndose a los límites de una cuenca (Barrera, 1999). Cada vez más, se defiende el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas, pues permite una gestión más eficaz de los recursos hidráulicos, posibilitando el uso de embalses superficiales en periodos húmedos y bombeo de acuíferos en periodos secos, siendo útil el uso conjunto fundamentalmente en zonas áridas o semiáridas y en zonas de pequeños regadíos donde los caudales fluyentes de los ríos no pueden llegar de forma natural, o donde en periodos de verano estos caudales son insignificantes (Sahuquillo, 1996). Pese a que se piensa en general que las aguas que suministran las diferentes unidades hidrogeológicas tienen mucho más potencial de uso que el actual, con ellas se alimentan alrededor de 40 000 ha de regadío, y se abastecen unas 700 000 personas a lo largo de toda la cuenca. Considerando dichos usos, así como el abastecimiento de gran número de granjas y otras industrias ganaderas, podrían sumarse unos 250-300 hm<sup>3</sup> anuales. No hay que olvidar tampoco el aprovechamiento para la industria que se hace de este tipo de recursos hídricos, sobre todo en el entorno del río Gállego, la Hoya de Huesca y a lo largo del eje fluvial principal (aluvial del Ebro) (Barrera, 1999).

Mediante el análisis de los datos disponibles sobre los recursos hídricos subterráneos de la cuenca (tabla 3), queda patente que son los acuíferos carbonatados de los márgenes de la orla montañosa los que mayor cantidad de recursos subterráneos contienen, claro ejemplo de ello son las unidades hidrogeológicas de la sierra de Urbasa y de Aralar en el dominio pirenaico vasco-cantábrico, o las unidades de Larra, Tendeñera y Alto Irati en el dominio pirenaico sinclinal de Jaca; en época de estiaje estos acuíferos proporcionan los caudales de base de la mayoría de los ríos vasco-cantábricos y pirenaicos. Pero no hay que olvidar el gran volumen de acuíferos aluviales que se ubican siguiendo el cauce de los grandes cursos fluviales ocupando una superficie de unos 4000 km<sup>2</sup> sobre los materiales de origen detrítico depositados por estos. Están conectados con la superficie de agua de los ríos, produciéndose un constante intercambio de recursos.

TABLA 3  
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LA CUENCA DEL EBRO

<i>Domínios hidrogeológicos</i>	<i>Unidades hidrogeológicas</i>	<i>Recursos (hm<sup>3</sup>)</i>	
1. DOMINIO PIRENAICO VASCO-CANTÁBRICO	01 Fontibre	35,7	
	02 Páramos de Sedano y de la Lora	147	
	03 Sinclinal de Villarcayo	147	
	04 Montes Obarenses	25	
	05 Sinclinal de Treviño	25	
	06 Calizas de Subijana	72,5	
	07 Aluvial de Vitoria	45,52	
	08 Sierra de Cantabria	34,56	
	09 Sierra de Lóquiz	136	
	10 Sierra de Urbasa	394,3	
	21 Gorbea	20	
	22 Sierra de Aizkorri	25,4	
	23 Sierra de Aralar	163	
2. DOMINIO PIRENAICO SINCLINAL DE JACA	01 Alto Irati	152	
	02 Sierra de Alaiz	10	
	03 Sierra de Leyre	48	
	04 Peña Ezcaurri-Peña Telera	135	
	05 Tendeñera	178	
	06 Santo Domingo-Guara	121	
	21 Larra	263	
3. DOMINIO PIRENAICO SINCLINAL DE TREMP	01 Alto Ésera-Valle de Arán	76	
	02 Cortiella-Turbón	122	
	03 Tremp-Isona	55	
	05 Sierras marginales catalanas	15	
4. DOMINIO DE LA DEPRESIÓN DEL EBRO	03 Aluvial del Oja	48	
	04 Aluviales del Ebro: Cenicero-Lodosa	35	
	05 Aluviales del Ebro: Lodosa-Tudela	135	
	06 Aluviales del Ebro: Tudela-Gelsa	337	
	09 Arbas	12	
	10 Aluvial del Gállego	104	
	11 Hoya de Huesca	16	
	12 Aluvial del Cinca	31	
	13 Aluvial del Segre	48	
	14 Aluvial de Urgell	80	
	15 Calizas de Tárrega	2	
	5. DOMINIO IBÉRICO DE DEMANDA-CAMEROS	01 Pradoluengo-Anguiano	31,5
		02 Fitero-Arnedillo	11,9
		03 Manjilla-Neila	15

TABLA 3  
RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN LA CUENCA DEL EBRO  
(CONTINUACIÓN)

<i>Dominios hidrogeológicos</i>	<i>Unidades hidrogeológicas</i>	<i>Recursos (hm<sup>3</sup>)</i>
6. DOMINIO IBÉRICO CENTRAL	01 Añaviesa-Valdegutur	18,4
	02 Somontano del Moncayo	13
	03 Campo de Cariñena	47,18
	04 Campo de Belchite	48,5
	05 Depresión de Calatayud	72,5
	06 Oriche-Anadón	9
	21 Araviana-Vozmediano	42
	22 Borobia-Aranda de Moncayo	13
7. DOMINIO IBÉRICO DEL ALTO JALÓN-JILOCA	01 Sierra de Miñana	11
	02 Páramos del Alto Jalón	130
	03 Gallocanta	45
	04 Alto Jiloca	135
	21 Cella	104
	22 Campo de Visiedo	38
8. DOMINIO MAESTRAZGO. CATALÁNIDES	01 Cubeta de Oliete	70,1
	02 Aliaga-Calanda	252
	03 Pitarque	46
	04 Puertos de Beceite	135
	05 Fosa de Mora	25
	06 Priorato	2
	07 Montsant	11,7
	21 Bajo Ebro-Montsiá	385
<i>TOTAL</i>		5005,76

FUENTE: Barrera (1999)

Para el análisis de la demanda, se ha elaborado una tabla a partir de los datos de los distintos ríos de la cuenca publicados por Barrera (1999)<sup>2</sup> y procedentes, en origen, de la CHE (tabla 4). En ella se incluye el dato de la demanda total en hm/año calculándose los porcentajes (%) del destino de esta demanda; la cifra de la demanda servida y el posible déficit existente que resulta de la diferencia entre la demanda total y la servida.

<sup>2</sup> La metodología detallada de las fuentes de información y cálculos de los distintos conceptos se encuentra en las páginas 401 a 403 de dicha publicación.

Una primera conclusión que se deriva de estos datos es que la demanda total de agua es, en general, muy inferior a las aportaciones naturales (en torno al 40 % como media) y que las cantidades *sobrantes* vertidas al Ebro en el caso de los distintos tributarios o del Ebro al mar, son en el balance anual considerables —superiores a 8000 hm<sup>3</sup>— aunque estacionalmente no sea siempre así (hay que considerar un uso no consuntivo para el mantenimiento de caudales ecológicos y para el delta del Ebro, véase el capítulo 6.1.). Las cantidades de agua demandadas son muy contrastadas en las distintas cuencas, destacando, sobre todo, las del Segre, Cinca, Aragón, Gállego, Noguera-Ribagorzana, Jalón-Jiloca, Zadorra y, por supuesto, el eje del Ebro; todas ellas están asociadas a grandes sistemas de regadío y cuentan con embalses de regulación. En el extremo contrario, destacan por la escasa demanda requerida los sistemas burgaleses y alaveses con excepción del Zadorra.

Si relacionamos esta demanda con el total de la aportación vuelven a destacarse los mismos grupos; los de mayor demanda consumen un elevado porcentaje de dicha aportación natural (77 % el Segre, 71 % el Noguera Ribagorzana, 62 % el Jalón-Jiloca, 71 % el Alhama, 48 % el Gállego...), mientras que en los sistemas del sector NO más húmedo, burgaleses y alaveses y algunos navarros, está entre el 1 y 10 %, siendo *generosos* en sus vertidos al Ebro al no necesitarlos.

En segundo lugar, destaca el hecho de que, pese a las superiores aportaciones anuales, existen déficits que se estiman en torno a 295 hm<sup>3</sup> para el conjunto de la cuenca (CHE, 1996); ello es posible debido a que puede haber déficits en algunos momentos concretos (en época de estiajes) en los que la demanda no puede ser cubierta por el caudal disponible en dicho momento.

Aunque esta cifra media no es muy alta, enmascara déficits de importancia relativa considerable especialmente en aquellas cuencas (véase la tabla 4) que no disponen de ninguna regulación o que aun disponiendo de ella, resulta insuficiente para cubrir las necesidades evaluadas.<sup>3</sup>

---

3 Este hecho pone de manifiesto que la construcción de embalses tiene su explicación debido al aumento de la demanda de agua, demanda que proviene del crecimiento económico y que es lo suficientemente importante como para que las infraestructuras creadas sean rentables (Herranz, 1995). Las cuestiones ligadas a la política hidráulica seguida para la construcción de estas importantes infraestructuras a lo largo del siglo es ampliamente abordada en otros capítulos del trabajo, de manera que en este, solo se pretende dejar constancia de la existencia en el momento actual de 152 embalses en el conjunto de la cuenca, con una capacidad de 7630 hm<sup>3</sup> que posibilitan regular los caudales y atender a buena parte de las demandas de agua existentes.

TABLA 4  
 APORTACIÓN NATURAL Y DEMANDAS DE LOS DISTINTOS  
 CURSOS FLUVIALES DE LA CUENCA DEL EBRO

Río o tramo	Aportación natural (hm <sup>3</sup> /año)	Demanda total (hm <sup>3</sup> /año)	Abastecimiento (%)	Regadío (%)	Industria (%)	Demanda servida (hm <sup>3</sup> /año)	Déficit (hm <sup>3</sup> /año)
SISTEMAS BURGALÉSES							
Rudrón	112,54	0,182	48,9	51,1	—	0,156	0,026
Oca	155,18	3,426	30,3	37,6	32,1	3,451	0,102
Oroncillo	19,37	3,646	95,5	4,5	—	3,178	0,468
Nela	526,7	9,087	72	26,2	1,7	10,426	0,285
Jerea	127,76	0,357	36,1	63,9	—	0,506	—
SISTEMAS ALAVESES							
Omecillo	139,62	3,936	3,15	96,8	—	3,797	0,274
Zadorra	592,16	295,08	63,6	17,4	18,9	287,94	7,14
Bayas	165,42	2,35	0,2	99,8	—	2,35	—
Inglares	17,83	3,47	3,5	96,5	—	2,45	1,02
SISTEMAS RIOJANOS							
Tirón	288,99	37,32	4,4	95,6	—	36,12	2,56
Najerilla	399,53	4,65	2,1	94,8	3,1	69,99	4,83
Iregua	209,61	99,28	15,2	63,7	21,1	98,03	1,62
Leza	71,81	9,6	3,5	96,4	—	0,10	1,55
Cidacos	85,17	34,7	11,3	88,7	—	24,09	11,59
Alhama	134,83	96,52	1,8	96	2,2	57,44	39,49
SISTEMAS NAVARROS							
Ega	492,5	40,37	10	79,4	10,6	34,35	6,02
Linares	29,6	3,38	—	100	—	3,07	0,31
SISTEMA ARAGÓN							
Aragón	4520,7	712,23	5,6	85,7	8,7	703,21	9,03
SISTEMAS ARAGONESES							
Arbas	237,76	36,16	0,4	99,5	0,1	31,57	4,59
Queiles	57,38	66,2	7,4	87,7	4,9	43,62	22,91
Huecha	22,29	34,9	3,1	93,8	3,1	15,42	19,66
Jalón	551,33	342,07	2,8	94,9	2,3	308,76	33,46
Huerva	46,88	24,75	2,0	95,9	2,1	21,47	3,28
Agua Vivas	46,16	36,03	1,6	97,6	0,8	20,92	15,08
Martín	97,7	55,48	3,2	95,3	1,5	49,81	5,57

TABLA 4  
 APORTACIÓN NATURAL Y DEMANDAS DE LOS DISTINTOS  
 CURSOS FLUVIALES DE LA CUENCA DEL EBRO (CONTINUACIÓN)

Río o tramo	Aportación natural (hm <sup>3</sup> /año)	Demanda total (hm <sup>3</sup> /año)	Abastecimiento (%)	Regadío (%)	Industria (%)	Demanda servida (hm <sup>3</sup> /año)	Déficit (hm <sup>3</sup> /año)
SISTEMAS ARAGONESES							
Guadalope	331,88	161,01	3,1	81,3	15,6	157,07	3,96
Matarraña	156,64	56,9	2,6	95,9	1,5	46,57	10,33
SISTEMA GÁLLEGO-CINCA-ÉSERA-NOGUERA RIBAGORZANA							
Gállego	1086,8	523,64	1	96,3	2,7	517,40	6,09
Alcanadre	449,91	78,68	6,8	89,9	3,3	71,22	7,47
Cinca	2460,3	719,45	0,7	98,3	1	711,65	7,80
Ésера	811,9	349,9	2	93,3	4,6	343,91	5,99
Noguera R.	639	456,63	3	94	3	456,63	—
SISTEMAS CATALANES							
Segre	1142,4	886,69	1,7	95,4	2,9	836,26	50,43
Noguera P.	1359,5	16,03	10,3	87,7	2	16,03	—
Ciurana	48,19	24,99	33,9	66,1	—	16,45	7,84
EJE DEL EBRO							
Eje del Ebro	14268,55	1975,84	9,55	82,49	7,95	1975,3	0,55

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de Barrera (1999)

Los déficits en la demanda servida se refieren de forma generalizada a los regadíos que es el tipo de demanda mayor y además más irregular, puesto que las necesidades de los cultivos dependen, como es lógico, del comportamiento del clima de cada estación y año. Los mayores déficits se registran en el Segre concentrándose únicamente en el servicio que presta el Canal de Urgell a una amplia zona regada; también en el Alhama y Cidacos (sistemas riojanos), Jalón-Jiloca, Queiles, Aguas Vivas, Huecha y Matarraña (todos ellos sistemas aragoneses).

La distribución de la demanda es realmente muy contrastada, siendo el uso del agua para riego el que concentra casi el 90 % de los usos consuntivos en el conjunto de la cuenca, llegándose en numerosos casos a superar el 95 %. Hay que tener en cuenta que el regadío es el uso del agua más consuntivo, pues tiene un retorno únicamente del 20 % (Barrera, 1999). Los usos industriales y para abastecimientos demandan cantidades

de agua mucho menores (5,9% y 4,5%, respectivamente, para el conjunto de la cuenca según CHE, 1996*a*). Son demandas que están atendidas salvo excepciones muy puntuales, siendo ambas bastante constantes y previsibles. El abastecimiento de los núcleos de población está calculado, lógicamente, en función de la población y, por lo que se observa en la tabla 4, son cantidades muy variables en las diferentes cuencas que suponen proporciones muy diferentes siendo escasas en las cuencas con mucho regadío y muy elevadas en las que no los tienen (burgalesas especialmente). Destacan los usos industriales del agua (centrales térmicas, hidroeléctricas y nucleares...) en el Guadaloque, Iregua, eje del Ebro, Segre, Nogueras, Ésera, Cinca, Gállego... En Frutos (1999) puede encontrarse un análisis sintético y gráfico de la distribución de los distintos usos consuntivos en las juntas de explotación.



3

LA GESTIÓN DEL AGUA  
EN LA CUENCA DEL EBRO



### 3.1. EL MARCO JURÍDICO DE LA CREACIÓN Y ACTUACIÓN POSTERIOR DE LAS CONFEDERACIONES HIDROGRÁFICAS EN ESPAÑA\*

---

*Antonio Fanlo Loras*  
(Universidad de La Rioja)

#### 3.1.1. Introducción

*Organismo de cuenca* es la denominación genérica que utiliza la legislación de aguas vigente (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, en adelante, TRLAg.), para referirse a la Administración encargada de la gestión del agua en las cuencas o grupos de pequeñas cuencas hidrográficas. La cuenca hidrográfica, como luego expondré con más detalle, ha sido desde los primeros años del siglo XX, con antecedentes que datan de 1865 (*Divisiones Hidrológicas*), la base territorial de los servicios técnicos de la Administración hidráulica y desde 1932 también de la autoridad especializada de aguas (*Jefes de Aguas/Comisario de Aguas* de la cuenca). Tras la transposición de la Directiva marco del agua (2000/60/CEE), la *demarcación hidrográfica* constituye la principal unidad a efectos de la gestión de las cuencas hidrográficas, nuevo ámbito territorial de la planificación para la consecución de los objetivos de calidad del agua, que al espacio tradicional de las

---

\* El presente trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación SEJ2006-15130-C02-02 JURI, del Ministerio de Educación y Ciencia.

cuenca añade el de las «aguas de transición» y el de las «aguas costeras», de acuerdo con el art. 16 bis del TRLAg.

*Confederación Hidrográfica* es la denominación específica que reciben los organismos de cuenca cuyo ámbito territorial excede el de una comunidad autónoma. Su carácter suprarregional determina que su gestión corresponda a la Administración General del Estado y por él, a las Confederaciones, en las que están integradas junto con aquella, las comunidades autónomas y una representación de los entes locales, de los usuarios y de los intereses generales ambientales. En efecto, de acuerdo con la Constitución de 1978, la gestión de las cuencas que abarcan el territorio de varias comunidades autónomas corresponde a las Confederaciones Hidrográficas, organismos autónomos estatales de singular composición.

Sin embargo, las cuencas cuyo territorio está comprendido en el interior de una comunidad autónoma —denominadas por ello «intracomunitarias» o «internas»— corresponden a dicha comunidad autónoma, sin perjuicio de ciertas funciones que corresponden al Estado en toda clase de cuencas. Los organismos de cuenca regionales reciben muy distintas denominaciones («Agencia del Agua», en Cataluña; «Instituto Balear del Agua y la Energía», en Baleares; «Consejos Insulares de Aguas», en Canarias; «Aguas de Galicia», en Galicia; «Agencia Andaluza del Agua», en Andalucía y, finalmente, «Agencia Vasca del Agua», en el País Vasco). Por obvias razones geográficas, solo las comunidades autónomas costeras e insulares poseen cuencas «internas». Su importancia, en términos hidrológicos, es relativa. Su historia bien reciente (la primera Administración hidráulica regional —llamada, en ese momento, «Junta de Aguas»—, la crea Cataluña en 1987). Su relevancia política deriva del nuevo modelo de organización territorial del Estado.<sup>1</sup>

Estas circunstancias explican el protagonismo institucional de las Confederaciones Hidrográficas en la historia de la Administración hidráulica española. Las páginas que siguen tienen por objeto exponer, de forma sintética, el marco jurídico de las Confederaciones Hidrográficas desde su creación, el 5 de marzo de 1926, hasta el año 2001, fecha en que se cum-

---

1 Obviamente, lo organizativo exige, como dato previo, que en esas comunidades autónomas existan cuencas internas y, además, que se hayan asumido las competencias en los respectivos Estatutos de Autonomía. El condicionante geográfico es el principal, aunque en el momento presente de reformas estatutarias se avanzan realidades que, sin duda, alterarán la configuración actual de las Confederaciones.

ple el 75 aniversario de su creación.<sup>2</sup> Un dilatado periodo de tiempo en el que ha tenido un extraordinario protagonismo la primera y más emblemática de todas ellas, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), creada por otro Real Decreto de igual fecha.

El propósito que preside la elaboración de estas páginas no es otro, dado el limitado espacio del que dispongo, que el meramente divulgativo: exponer con claridad y orden ideas ya expuestas en otros trabajos anteriores.<sup>3</sup> Pretendo facilitar las claves conceptuales para interpretar adecuadamente qué han significado en el pasado y qué son en el momento presente las Confederaciones Hidrográficas dentro de la Administración hidráulica española. No es una tarea fácil, por la pervivencia de lo que he denominado el «mito confederal».<sup>4</sup> En efecto, hasta fechas bien recientes ha predominado una valoración equivocada de lo que significó su creación en 1926, consideradas como el prototipo de administración de las *aguas* por los propios interesados y única Administración hidráulica de la cuenca. Esta concepción ha dificultado la adecuada comprensión de la Administración hidráulica periférica del pasado y, en consecuencia, ha seguido hipotecando, en el momento presente, la valoración del modelo actual.<sup>5</sup>

---

2 El presente trabajo se elaboró con ocasión del 75 aniversario de la Confederación Hidrográfica del Ebro, celebrado en el año 2001, enmarcado en un proyecto de investigación interdisciplinar, muy en consonancia con el planteamiento globalizador que ha inspirado desde sus orígenes la actuación de las Confederaciones. Esta investigación debió haberse plasmado en un libro conmemorativo, cuya publicación se ha demorado en demasía, por razones ajenas a sus autores y coordinador. Durante el tiempo transcurrido se han producido importantes cambios normativos, algunos de los cuales afectan parcialmente a la organización de las Confederaciones Hidrográficas, y en esta primavera de 2007 se anuncian otros que pueden acarrear cambios trascendentales en el modelo de organismo de cuenca que aquí se describe. Como se trata de un trabajo de investigación limitado a un periodo histórico concreto (1926-2001), no recogeré de manera pormenorizada todos los cambios que se han producido con posterioridad a 2001, si bien haré algunas mínimas referencias a ellos para facilitar al lector la comprensión del modelo vigente. La actualización completa puede encontrarse en Fanlo (2007), salvo que se reforme la actual configuración, como ha anunciado el Gobierno.

3 Me refiero, de manera especial, a Fanlo (1996). Además de otros trabajos suyos, escritos hace ya muchos años, para conocer los principios institucionales de la Administración hidráulica española, desde la perspectiva jurídica, es imprescindible manejar la excelente síntesis que ofrece Martín-Retortillo (1997, pp. 439-497). Por razones de espacio limitaré las citas bibliográficas a las imprescindibles para guiar al lector que puede acudir a estos textos para encontrar una bibliografía más completa.

4 Fanlo (1996), p. 49.

5 Una valoración crítica del modelo de Confederaciones plasmado en la Ley de Aguas de 1985, que consideran burocratizadas y ocupadas políticamente por el Gobierno, en Ariño y Sastre (1999), pp. 1-73.

Esa concepción de las Confederaciones Hidrográficas no se ajusta a la realidad histórica.<sup>6</sup> Las Confederaciones Hidrográficas inician su andadura como una original fórmula organizativa para impulsar la construcción de *obras hidráulicas* y para la explotación integrada y conjunta de todos los aprovechamientos hidráulicos de una cuenca hidrográfica, con la participación de los interesados. Pero el ejercicio de las funciones administrativas sobre las *aguas* siempre ha correspondido a órganos de naturaleza burocrática (gobernador civil, jefes provinciales de Obras Públicas, jefe de Aguas, comisarios de Aguas), con ausencia de toda participación de los usuarios, circunstancia sobre la que llamo la atención para evitar confusiones. La naturaleza originaria de las Confederaciones pronto se desnaturalizó al perder la representación de los usuarios (convirtiéndose en un mero organismo burocrático) y desde 1958 se consagró la dualidad orgánica Comisarías de Aguas (aguas), Confederaciones Hidrográficas (obras) a la que puso fin la Ley de Aguas de 1985. De acuerdo con el art. 14 del TRLAg., las Confederaciones responden al principio de unidad de gestión del agua, descentralización y participación de usuarios.

La dualidad funcional *aguas/obras* y su proyección orgánica resultan clave para entender la evolución y las nuevas perspectivas a las que se abre, en el momento presente, la Administración hidráulica española. Es cierto el carácter instrumental y secundario de las obras respecto del recurso.<sup>7</sup> Ahora bien, en España, por sus condiciones hidrológicas, sin *obras* (en especial, las de regulación) no hay *agua*; o no la hay con la seguridad, física y jurídica, necesaria, dada la irregularidad espacial y temporal del sistema de precipitaciones de la Península Ibérica. Estas circunstancias encierran la clave de la política hidráulica española del siglo XX, caracterizada por una política de aseguramiento de la *oferta*. Gracias a esa política, compartida por formas diversas de estado y de gobierno, disponemos de una capacidad de regulación de 50 000 hm<sup>3</sup> (Libro Blanco del Agua, 1998). Esta realidad mucho tiene que ver con la actuación transformadora de la Administración hidráulica, en particular, con la historia de las Confederaciones Hidrográficas dedicadas a la proyección, construcción y explotación de obras hidráulicas de regulación.

---

6 Esa es la tesis que he defendido en la primera parte de Fanlo (1996). Puede verse la síntesis conclusiva, en Fanlo (1996, pp. 175-182). Véase, con posterioridad, el planteamiento autorizado de Martín-Retortillo (1997, pp. 452-454), sobre el que volveré más adelante.

7 Martín-Retortillo (1997), p. 452.

La correcta valoración del significado de las Confederaciones requiere, por lo tanto, ubicarlas en el sistema de la Administración hidráulica de la época. Pasaré luego a examinar las normas reguladoras de creación y reorganización en el momento fundacional que comprende el periodo de 1928 a 1934. Seguidamente, examinaré la evolución posterior que llega hasta la Ley de Aguas de 1985. Finalmente, expondré el actual marco legal y normas de desarrollo.

### 3.1.2. Apuntes sobre la formación y configuración de la Administración hidráulica española

#### 3.1.2.1. *La división provincial, base territorial de la Administración hidráulica: su complementación por servicios especializados de cuenca hidrográfica*

El objeto de estas páginas es bien preciso. Facilitar las claves jurídicas suficientes para conocer el proceso de creación y desarrollo de la Administración hidráulica española, que nos permita comprender adecuadamente el significado de las Confederaciones Hidrográficas. Debo remitirme, por obvias razones, a los trabajos especializados que han tratado esta cuestión<sup>8</sup> o al estudio de E. Fernández Clemente que se incluye en esta obra, que identifica y pone nombres a las personas físicas que dieron vida a los órganos confederales.<sup>9</sup>

La administración de las aguas está estrechamente ligada al régimen sustantivo del Derecho de aguas. La estatalización de las aguas corrientes que establece la Ley de Aguas de 1866-1879, constituye la premisa del nacimiento de la Administración hidráulica. Esta debe autorizar y garantizar los usos privativos del agua. Esa función corresponde a la Administración del Estado que la ejerce a través de sus órganos ordinarios (ministro, gobernador civil y alcalde). La administración de los recursos comprende en ese momento la función de policía de las aguas públicas y de sus cauces naturales, de las riberas y zonas de servidumbre (art. 226) y el otorgamiento de autorizaciones y concesiones (art. 248).

---

8 Fanlo (1996), pp. 43-79. Véase la síntesis de Martín-Retortillo (1997), pp. 442-444.

9 Fernández Clemente, «La Confederación Hidrográfica del Ebro: la institución y su capital humano», infra, pp. 132-173.

La Ley de Aguas de 1879 no establece especialidad alguna para la Administración ordinaria o *periférica* del agua. Como el resto de los servicios administrativos se organiza por *provincias*, a cuyo frente está el gobernador civil. Estos y los alcaldes (limitadas sus funciones a la suspensión de las obras de alumbramiento de aguas que perjudiquen otros existentes, art. 23), están subordinados jerárquicamente al ministro de Fomento.

La sencillez de este esquema organizativo experimenta desde bien tempranas fechas dos rectificaciones de extraordinaria importancia, que progresivamente alteran el diseño originario. La primera se refiere a la incidencia en el ámbito de la Administración periférica del agua de la tensión entre Administración general frente a Administración especial, tensión que se percibe en todos los ramos de la Administración. La competencia *administrativa* en materia de aguas corresponde al *gobernador civil*, pero la tramitación de los expedientes (la competencia *técnica*) corresponde a los servicios especializados, a la *Sección de Aguas o Servicio Hidrológico de la Jefatura Provincial de Obras Públicas* correspondiente.

La segunda rectificación se refiere al *ámbito territorial* de la administración de las aguas, mejor, de sus servicios técnicos. El espacio provincial será, primero, completado (desde 1865 a 1903) y luego, sustituido (definitivamente a partir de 1906) por la *cuenca hidrográfica* como división administrativa para el ejercicio de las funciones propias de la administración de los recursos. Constituye esta una aportación de primer orden a la historia de la organización de las aguas, por más que las funciones iniciales de los organismos creados fueran limitadas y su continuidad intermitente. Durante una larga etapa, coexiste la organización provincial (Sección Hidrológica de las Jefaturas Provinciales de Obras Públicas) con la organización de la cuenca hidrográfica (las *Divisiones Hidrológicas*, creadas en 1865, denominadas *Divisiones de Trabajos Hidráulicos*, desde 1900). No importan tanto las peripecias concretas seguidas por estos organismos, creados y suprimidos varias veces,<sup>10</sup> cuanto sus funciones de estudio y

---

10 Véase el trabajo citado de Fanlo (1996). Resulta muy útil por los datos de primera mano que aporta el trabajo de Mateu Bellés (1995). En este último se da cuenta de reiteradas propuestas —de signo provincialista— para acabar con la duplicidad de servicios técnicos en materia de aguas (provinciales y de cuenca). Este autor destaca el relevante papel que debe atribuirse en el diseño de la política hidráulica española a distintos ingenieros de caminos, canales y puertos que ocuparon puestos relevantes en la División Hidrológica de Zaragoza (Ebro): Mariano Royo y Urieta, primer jefe de la División y director más



reconocimiento fluvial, imprescindibles para la ordenación y administración de los recursos. No son organismos de cuenca en el sentido actual del término, sino oficinas técnicas territoriales (Mateu Bellés). Son, en su caso, el embrión de los servicios hidrológicos actuales.

La ruptura de esta duplicidad de los servicios técnicos en materia de aguas se inicia primero con el Real Decreto de 6 de noviembre de 1903, que suscribe el ministro Rafael Gasset, y se consolida formalmente con el de 14 de enero de 1906. A partir de esa fecha, las Divisiones de Trabajos Hidráulicos (así como la Jefatura de Obras contra las inundaciones en las provincias del Levante) ejercen la competencia *técnica* en los expedientes de concesión de aguas, así como los estudios, anteproyectos y proyectos de las obras hidráulicas del Estado. Quedan al margen de este esquema, las Baleares, Canarias y las provincias del norte y noroeste de la Península que desaguan al Cantábrico y Atlántico, menos las del Miño y sus afluentes, en las que la competencia sigue correspondiendo a las Jefaturas Provinciales de Obras Públicas.

Esta es, cierto, una ruptura más formal que real, dado que la tensión entre los servicios técnicos provinciales y los de cuenca se mantiene, cada vez más debilitada, en las tres primeras décadas del siglo. Así lo prueban diversos testimonios de los que he dado cuenta en otro trabajo.<sup>11</sup> Pero esa reforma, insisto, es pionera en el Derecho comparado.

Las dos rectificaciones a las que me he referido (Administración general-Administración especializada y ámbito provincial-cuenca hidrográfica)

---

tarde del Canal Imperial de Aragón; Ramón García Hernández, «técnico precursor de la política hidráulica de la España del siglo XX» (Mateu Bellés, 1995, p. 96), ya considerado por Lorenzo Pardo como «precursor práctico de Costa»; Antonio Arévalo Herencia, quien al frente de la Inspección General de Trabajos Hidráulicos coordinó el Plan de Pantanos y Canales de Riego, luego Plan General de Obras Hidráulicas de 1902 y que presidió más tarde el Consejo de Obras Públicas; finalmente, Práxedes Mateo Sagasta. A estos nombres es de justicia añadir el del propio Lorenzo Pardo que se incorporó en 1906 a la División de Trabajos Hidráulicos del Ebro, al que debe atribuirse la paternidad intelectual de las Confederaciones Hidrográficas.

El trabajo de Mateu Bellés me permite subsanar la laguna a la que me refiero en la nota 24, p. 60 de mi libro (Fanlo, 1996). Un Real Decreto de 9 de abril de 1886 suprimió las Divisiones Hidráulicas de Valladolid, Madrid, Ciudad Real y Lugo. En el *Diccionario Alcobilla de Legislación* de ese año, sin embargo, yo no he encontrado recogida esta disposición.

11 Me refiero a un escrito de Lorenzo Pardo y al art. 4 del Real Decreto de 5 de marzo de 1926, de creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro y al Real Decreto de 7 de enero de 1927 (Fanlo, 1996, pp. 72-75).

confluyen y se entrecruzarán finalmente en 1932, en pleno proceso de supresión de las Confederaciones Hidrográficas. Ese año se crean las *Delegaciones de Servicios Hidráulicos* (resultado de la refundición de las viejas Divisiones de Trabajos Hidráulicos con la Delegación del Gobierno creada en las Mancomunidades Hidrográficas), a cuyo frente figura el *jefe de Aguas* de la cuenca. Esto es, el gobernador civil queda desapoderado de competencia en materia de aguas. Su función la ocupa el jefe de Aguas de la cuenca (autoridad especializada). Por su parte, los servicios técnicos relacionados con el aprovechamiento de las aguas y de las obras hidráulicas promovidas por el Estado corresponden a las citadas Delegaciones, cuyo ámbito territorial es la cuenca hidrográfica.

### 3.1.2.2. *La incidencia en la Administración hidráulica del sistema de ejecución de las grandes infraestructuras para riego*

Otro elemento que marca la evolución de la Administración hidráulica, en ese momento, tiene que ver con el protagonismo del Estado y la participación de los usuarios en la promoción, ejecución y explotación de las grandes obras hidráulicas destinadas al regadío (las de regulación y canales). Sobre este aspecto particular ha insistido Sebastián Martín-Retortillo cuyas ideas resumo.<sup>12</sup> Téngase presente que la reorganización de los servicios hidrológicos provinciales acometida en 1899 tiene como finalidad facilitar los estudios hidrológicos imprescindibles para la elaboración del Plan General de Canales de Riego y Pantanos. Esas tareas se refuerzan en los Decretos relativos a las Divisiones de Trabajos Hidráulicos aprobados en 1903 y 1906, del ministro Gasset, en relación con las incluidas en el Plan General de Obras Hidráulicas de 1902.

Ello es fruto del pensamiento regeneracionista que, frente al abstencionismo anterior, reclama la acción promotora del Estado en la ejecución directa y explotación de las grandes obras de riego, imprescindibles para la transformación de la agricultura. Los nombres de Lucas Mallada, Macías Picavea y, sobre todo, Joaquín Costa, («apóstol precursor» de la nueva política hidráulica, como lo califica Lorenzo Pardo, reiterando la idea de la Exposición de Motivos del Decreto de creación de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro) son los más significativos representantes

---

12 Martín-Retortillo (1997), pp. 444-451.

de esta nómina. Esa lista debiera completarse (Mateu Bellés) con la de los ingenieros, los técnicos precursores de la política hidráulica de España del siglo XX (Mariano Royo, Ramón García, Antonio Arévalo y el propio M. Lorenzo Pardo). Todos ellos tienen en común haber trabajado en los servicios hidrológicos de la cuenca del Ebro.

Diversas son las disposiciones normativas que recogen este cambio de planteamiento. La más significativa, formalmente no derogada, es la Ley Gasset de 7 de julio de 1911, sobre construcción de obras hidráulicas con destino a riegos y defensas y encauzamiento de las corrientes. Entre otros supuestos, regula la actividad del Estado en la ejecución de obras hidráulicas con o sin participación de los interesados. Asimismo, establece la posibilidad de crear Juntas mixtas del Estado y de las localidades interesadas, como fórmula de desconcentración, que administrarán los fondos necesarios para la ejecución de obras hidráulicas, fórmula que continúa la tradición de las Juntas administrativas para la construcción y explotación de obras públicas (Canal Imperial de Aragón, Juntas de Canales de Riego y Pantanos, Juntas de Puertos).

Estos nuevos planteamientos tienen su plasmación en dos hitos de importancia decisiva en la configuración de la Administración hidráulica de las cuencas y, en particular, en la creación de las Confederaciones Hidrográficas, como ha señalado Sebastián Martín-Retortillo, en recientes trabajos.<sup>13</sup> Se trata del *I Congreso Nacional de Riegos*, celebrado en Zaragoza, en octubre de 1913, y la aprobación del *Plan de Riegos del Alto Aragón*, aprobado por la Ley de 7 de enero de 1915. Me interesa destacar algunas ideas. En el primero se habla de «estatalización» de las obras hidráulicas. De regionalismo político relacionado con el aprovechamiento del agua (M. Marraco). Martínez Lacuesta, presidente de la Diputación Provincial de Logroño, expone la conveniencia de crear la *Mancomunidad Económica del Ebro*, como fórmula para la explotación conjunta de los caudales del Ebro, que Lorenzo Pardo señala como primer germen de la idea de las Confederaciones. La gran aportación del Plan de Riegos del Alto Aragón es la fórmula de la Junta de Obras (luego, Junta Social), órgano de carácter representativo, que integra, con la Dirección Técnica, el esquema orga-

---

13 Martín-Retortillo (1996), incluido como apéndice en Martín-Retortillo (1997). La síntesis puede leerse en Martín-Retortillo (1997, pp. 449-451).

nizativo para la ejecución y explotación de dichas obras, referido a su control económico. Esta participación social en la acción del Estado potencia anteriores experiencias (Juntas Administrativas) enriqueciendo la composición burocrática tradicional de la Administración hidráulica.

### 3.1.2.3. *Aproximación al concepto de administración de las aguas*

Para completar mi propósito de facilitar al lector las claves conceptuales de la Administración hidráulica debo realizar algunas observaciones sobre el concepto de *administración de las aguas*, resaltando la necesaria relación que existe entre las funciones y la organización. A tal efecto, deben diferenciarse las funciones de *disposición/atribución y policía de las aguas* y, de otra, las de gestión de los *aprovechamientos*, así como las de *promoción, construcción y explotación de las obras hidráulicas* que los hacen posibles.<sup>14</sup> Las primeras, llamadas funciones de «soberanía», «administrativas» sobre las aguas, consecuencia de la estatalización de los recursos, se refieren a la autorización y concesión de los aprovechamientos, a la constitución de servidumbres, a la ordenación de los usuarios, incluida, en la actualidad, la protección de la calidad de los recursos. Estas funciones siempre han correspondido a órganos burocráticos de la Administración del Estado (gobernadores civiles, hasta 1932; jefes provinciales de Obras Públicas y jefes de Aguas, desde 1932 a 1947; comisarios de Aguas, desde 1958, presidentes, en la actualidad), sin participación alguna de los interesados. Esta Administración no presenta, respecto a otros sectores de la Administración, ninguna peculiaridad que no sea la relativa a su ámbito territorial (la cuenca hidrográfica).

Junto a esta organización de la administración de las aguas, perdurará la administración de los *aprovechamientos* colectivos de aguas (Comunidades de Regantes) y se abre paso otra relativa a la planificación, ejecución y explotación directa de las *obras* hidráulicas en la que, desde los inicios del siglo XX, se compromete el Estado, consecuencia de los postulados regeneracionistas. La importancia de las fórmulas organizativas resultantes por su volumen inversor, por su ambicioso enfoque integrador y, sobre todo, por la participación de los interesados (circunstancias que concurrirán en grado máximo en las Confederaciones Hidrográficas) han llegado a eclip-

---

14 Martín-Retortillo (1997), pp. 452-454. También, Fanlo (1996), pp. 52-54.

sar a la «Administración soberana de las aguas». Incluso pudo creerse que constituirían, ensanchando sus cometidos originales, una alternativa al modelo burocrático. Esa posible evolución resultó abortada. Pero adviértase, es solo en esta parte de la Administración hidráulica y en determinados momentos históricos, donde los interesados han participado en la administración de las aguas.

Conviene tener presente esta distinción antes de tratar de la creación de las Confederaciones Hidrográficas. El que he denominado «mito confederal» ha provocado una equívoca valoración de su significado (autoadministración de las aguas), fruto de una inadecuada comprensión de la Administración hidráulica. Sebastián Martín-Retortillo ha ratificado este planteamiento categóricamente:

la participación, y participación condicionante de los usuarios en la gestión de los recursos, ha operado siempre en ámbitos muy concretos; en modo alguno puede decirse que haya caracterizado a la totalidad de la Administración hidráulica [...] las funciones de la llamada policía demanial, o las del otorgamiento de los aprovechamientos, han escapado, siempre, como por otra parte es lógico, a cualquier fórmula de autoadministración.<sup>15</sup>

### 3.1.3. Las Confederaciones Sindicales Hidrográficas: creación y significado

#### 3.1.3.1. *El modelo confederal originario*

En el contexto descrito hay que situar la creación de las Confederaciones como una fórmula organizativa original para impulsar la construcción de las *obras hidráulicas* y la eficaz *explotación* de los sistemas de *aprovechamientos hidráulicos*. Constituye una atractiva fórmula organizativa que institucionaliza la colaboración del Estado con los usuarios de los distintos aprovechamientos.<sup>16</sup> Son el instrumento más caracterizado de la política hidráulica del regeneracionismo para la reconstrucción nacional,

---

15 Martín-Retortillo (1997), p. 454.

16 Para la valoración jurídica y el contexto en el que se enmarca la creación de las Confederaciones son imprescindibles los trabajos de Sebastián Martín-Retortillo. En el más reciente (Martín-Retortillo, 1997, pp. 454 y ss.) hace una magistral síntesis de su significado de lectura obligada. Véase, igualmente, Fanlo Loras (1996), donde recojo la bibliografía básica sobre el tema. A ella debe añadirse, desde la perspectiva historiográfica, el documentado trabajo de Frutos (1995).

que se precipita en el primer Gobierno de la dictadura del general Primo de Rivera. Sin este contexto regeneracionista no puede entenderse el significado de las Confederaciones Hidrográficas.<sup>17</sup>

Las Confederaciones Sindicales Hidrográficas se regulan por el Real Decreto de 5 de marzo de 1926 (*Gaceta* de 6 de marzo). Otro Real Decreto del mismo día crea la del Ebro, pionera y cuenca del que procede su misma concepción. Un tiempo más tarde, se crean las del Segura (23-8-1926), Duero (22-6-1927), Guadalquivir (11-9-1927) y Pirineo Oriental (15-3-1929). Se trata de fórmulas organizativas ejemplo de la llamada «descentralización institucional o por servicios», sobre la que unos años antes ha teorizado Royo Villanueva (1914), hijo del ilustre ingeniero Mariano Royo y Urieta, citado en páginas anteriores. La originalidad de la fórmula radica en dos aspectos: primero, sobre la base de un río principal pretende confederar todos los aprovechamientos existentes en él y en sus afluentes, de acuerdo con un plan global y metódico de todos ellos, superando las disfunciones de las concesiones aisladas. Segundo, la participación de los usuarios de las aguas que se integran en los órganos confederales. La significación de este último fue destacada por Lorenzo Pardo en 1931 como elemento esencial y diferenciador respecto del modelo organizativo existente hasta entonces.

La *estructura orgánica* de las Confederaciones se basa en una *Asamblea* (integrada por representantes del Estado, de las distintas clases de usuarios y de instituciones oficiales o comerciales), órgano supremo que ejerce las funciones deliberativas y de control y a la que corresponde, entre otras, la aprobación de sus planes y presupuestos; la *Junta de Gobierno*, nombrada por la Asamblea, que es el órgano ejecutivo del que también forman parte los representantes del Estado; dos *Comités ejecutivos* (el de construcción y el de explotación), cuyos miembros son designados por la Junta de Gobierno de su seno; el *delegado regio* que tiene derecho de veto sobre los acuer-

---

17 Se trata de un fenómeno que alcanza su dimensión institucional con las Confederaciones Hidrográficas, próximo y concurrente en el tiempo a otras experiencias relacionadas con el aprovechamiento de la riqueza hidráulica o la mejora de la tierra. Es el caso de la política hidráulica de la administración demócrata de Roosevelt de inicios del XX y que luego, en respuesta a la crisis social del 29, culmina con la creación de la Tennessee Valley Authority (sobre ello Martín-Retortillo, 1997, pp. 455-456) o de las «bonifiche» italianas que E. Fernández Clemente («La Confederación...», cit. en n. 9), sugiere que pudieron tener influencia en el modelo español de las Confederaciones.

dos de la Asamblea (si bien esta puede oponerse a las órdenes del delegado, contrarias a lo acordado por una mayoría de los votos, dando cuenta al ministro de Fomento, que resolverá) y el *director técnico*, a cuyo cargo están todos los servicios técnicos. Además de estos, el Real Decreto de 11 de junio de 1926 autorizó la creación de Juntas Sociales, de Obras y de Explotación (es notoria la influencia del Plan de Riegos del Alto Aragón).

Las *funciones* recogidas en el art. 7 son amplias: la formación del plan de aprovechamiento de todos los recursos de la cuenca; la ejecución y explotación de las obras necesarias; prestación por concierto con el Estado de toda clase de servicios de obras públicas. Explotación no reducida a la sola gestión del agua sino que, con un planteamiento ambicioso y enteramente novedoso, encomienda a una sola organización el régimen integral de los diferentes aprovechamientos y sus distintas aplicaciones: regadíos, colonizaciones, organización agrícola, social y sanitaria, granjas de experimentación, forestación, cartografía, etc. Son —como ha señalado Sebastián Martín-Retortillo—<sup>18</sup> «pequeños Ministerios de Fomento, a través de los que se busca llevar a cabo una auténtica acción de desarrollo económico de toda la cuenca», manifestación prístina de un novedoso e incipiente «regionalismo económico».

Funciones importantes relativas a la gestión del agua, pero limitadas a la planificación, ejecución y explotación de las *obras y aprovechamientos*, que no incluyen las de disposición de las aguas, función reservada a órganos del Estado. Ejercen funciones *informativas*, en los expedientes de concesiones de aguas públicas, en cuanto a su *compatibilidad* con las obras incluidas en el plan de aprovechamientos. Pero el informe de compatibilidad de la Confederación, se añade y tiene carácter previo a los informes técnicos (definitivos) de las Divisiones Hidráulicas, «a cuyo cargo correrán la tramitación e informe de todos los expedientes de aguas de la cuenca», dispone el art 10. Así lo confirma, haciéndose eco de la nueva realidad institucional de las Confederaciones Hidrográficas, el art. 16 del Real Decreto Ley de 7 de enero de 1927, por el que se modifican ciertos aspectos del procedimiento de otorgamiento de las concesiones.

Como singularidad de su posición jurídica, tienen reconocidas potestades administrativas típicas, necesarias para el cumplimiento de sus

---

18 Martín-Retortillo (1997), p. 458. Sobre los Servicios de Aplicaciones creados por la del Ebro, véase Frutos (1995), que se apoya en las propias publicaciones de la CSH Ebro.

funciones: expropiatoria, deslinde del dominio público hidráulico, policía de cauces, imposición de cánones de mejora, procedimiento de apremio, inembargabilidad de sus rentas, resolución en primera instancia de los conflictos entre Sindicatos de usuarios o concesionarios federados, autorizaciones y permisos para derivaciones eventuales, saca de aguas, apertura de pozos y galerías, salvo que afecten a la seguridad o salud pública o entren de lleno en las funciones propias de la autoridad gubernativa. Y, sin embargo, en el propio Decreto fundacional, hay una diferenciación o contraposición entre Confederaciones y Administración del Estado, que confirma que son realidades distintas, son modelos organizativos diferentes.

El sentido autonomista de su régimen jurídico («máxima autonomía compatible con la soberanía que en nombre del Estado ha de ejercer la Administración Pública», dice la Exposición de motivos del Decreto fundacional) y el peculiar sistema de financiación de su presupuesto (sus dos fuentes principales de ingresos son la *subvención* del Estado equivalente a la inversión que este venía haciendo en la cuenca y, sobre todo, la emisión de *empréstitos* con el aval del Estado, amortizables con los reintegros devueltos por los usuarios con cargo a la riqueza generada), cuyos fondos tienen la consideración de *caja especial*, permiten alcanzar en los cuatro primeros años de actividad (en particular, la CSH del Ebro), un incremento espectacular en el ritmo de ejecución de obras hidráulicas y un abanico de actividades y realizaciones, publicaciones, presencia en congresos internacionales que impresiona por su magnitud. En esos cuatro años esta Confederación invirtió una cantidad ligeramente superior a la de la Administración del Estado en los primeros veinticinco años del siglo.

El dinamismo mostrado por las Confederaciones en la realización de las obras hidráulicas, su creciente capacitación técnica, la vitalidad derivada de sus elementos corporativos, explican que en esos años iniciales fuera tomando consistencia la idea (Lorenzo Pardo) de que las Confederaciones pudieran ser una alternativa organizativa a las Divisiones Hidráulicas, meros organismos burocráticos. En esta línea debe entenderse el Real Decreto de 5 de abril de 1929, por el que se determinan los servicios de las Divisiones que deben pasar a las Confederaciones, continuando en las Divisiones en tanto no se constituya la Confederación correspondiente.



En conclusión, las Confederaciones Sindicales Hidrográficas constituyen en esta primera etapa un original organismo encargado de la administración de las *obras* hidráulicas necesarias para el aprovechamiento integral de las aguas de una cuenca hidrográfica, con una vocación potencial para desempeñar la totalidad de los *servicios técnicos* relativos a la administración del agua. Las actuaciones de la CSH del Ebro resultan una prueba concluyente de ello. En modo alguno ejercen funciones *administrativas* sobre las *aguas*.

### 3.1.3.2. *La crisis del modelo confederal originario*

El cenit de las Confederaciones coincide con su declive fulminante que se inicia ya en la fase final de la Dictadura (la del general Berenguer). La grave situación de bancarrota financiera, así como los profundos receslos que suscitó en ciertos grupos económicos (terratenientes y sector eléctrico) y en el propio Ministerio de Obras Públicas («el sabotaje de la vieja burocracia», según el diputado M. Marraco), la amplia autonomía funcional otorgada a las Confederaciones («un Estado dentro del Estado»), explican las medidas adoptadas, primero, por la propia Dictadura y, luego, por la República que, por Decreto de 24 de junio de 1931, cambia su denominación por la de *Mancomunidades Hidrográficas* y crea Comisiones gestoras con la representación oficial y de los usuarios nombrados por el ministro con el objeto de reorganizarlas. Lorenzo Pardo es cesado como director técnico de la CHE, lo que motiva una huelga general en Zaragoza. Por Orden de 16 de agosto de 1932 se suprimen las Mancomunidades, constituyéndose la *Delegación de Servicios Hidráulicos* por la integración de los servicios de las Divisiones de Trabajos Hidráulicos y los del Gobierno en las Mancomunidades.

En 1932 tienen lugar varias reformas de extraordinaria importancia para la organización administrativa de las aguas. Se crea la *Dirección General de Obras Hidráulicas* en el Ministerio de Obras Públicas. La Ley de 20 de mayo de 1932 desapodera a los gobernadores civiles de sus competencias en materia de aguas y las encomienda a los *jefes de Aguas* de la cuenca, como autoridad especializada. Se aprueba el Estatuto de Autonomía de Cataluña que atribuye determinadas competencias en materia de aguas a la Generalidad, origen de muy discutibles interpretaciones de la distribución de competencias entre el Estado y la Generalidad, como pondrá de manifiesto la ruptura de la unidad de administración de las aguas de la cuenca del Ebro (Decreto de 13 de junio de 1936).

Suprimidas las Confederaciones Hidrográficas, el esquema organizativo de la Administración periférica de las aguas es complejo y variable según las cuencas o territorios hidrográficos (*jefes de Aguas de la cuenca, Delegaciones de los Servicios Hidráulicos, Jefaturas de Obras Públicas*). Su composición es íntegramente burocrática, dado que falta toda representación de los usuarios (la única excepción la constituye el Consejo de Regantes existente en la Delegación de Servicios Hidráulicos del Segura).

Por Decreto de 19 de febrero de 1934 se reorganiza la Confederación Hidrográfica del Ebro y en los meses siguientes las demás. Alguna influencia ha de atribuirse a la rehabilitación de Lorenzo Pardo, que ocupa altas responsabilidades en el Ministerio de Obras Públicas en los dos años precedentes. Aunque se recupera la participación de los usuarios, ello no supone una mera vuelta al modelo original. Se introducen significativos e importantes cambios en aquel diseño: se simplifica su estructura organizativa (desaparecen los Comités ejecutivos); se refuerzan los poderes de los órganos de nombramiento gubernativo; se sujeta el plan de aprovechamiento de las aguas de la cuenca al que se apruebe con carácter nacional; se atribuye su formación al Ingeniero Director y no a la Asamblea, se mantiene la supresión del aval del Estado; se dejan a salvo, en fin, las funciones de soberanía del Estado, a cuyos órganos corresponde la competencia administrativa y técnica en relación con la concesión de aguas. Se recorta, en definitiva, la amplia autonomía funcional que el Decreto fundacional de 1926 les reconoció, pero sin derogarlo formalmente.

### 3.1.4. La evolución posterior de las Confederaciones Hidrográficas

#### 3.1.4.1. *La desvirtuación de su naturaleza: simples oficinas burocráticas de ejecución y explotación de obras*

El rechazo del nuevo régimen político del general Franco a cuanto signifique participación y presencia social en los organismos públicos hace «inoportuna» la presencia de los usuarios en los órganos confederales. En virtud de la Orden comunicada de 17 de enero de 1942, los órganos confederales quedan constituidos únicamente con los representantes «oficiales». Sin que se modifique la normativa vigente de 1934 ni la de 1926, desaparece todo vestigio corporativo y quedan convertidas en meros organismos estrictamente burocráticos y funcionariales. Así lo corroboran los

Decretos fundacionales de las Confederaciones que se constituyen en los años posteriores (la del Guadalhorce, en 1948, luego denominada del Sur de España; las del Tajo y Gadiana, en 1953, y la del Norte de España, en 1961).

Más aún, como ha señalado Sebastián Martín-Retortillo, se produce de facto un notable recorte de sus funciones reducidas al proyecto, ejecución y explotación de las distintas obras públicas. Simples oficinas técnicas de obras. La mayor parte de los servicios de aplicaciones pasan a ser desempeñados por organismos de nueva creación, con las consiguientes disfunciones derivadas de esa dispersión organizativa en distintos Ministerios.

La pérdida de estos dos aspectos esenciales en la concepción fundacional originaria desvirtúa el modelo, pese a que en nada se ha alterado el marco jurídico de las Confederaciones de la primera hornada. La pérdida del carácter corporativo de las Confederaciones Hidrográficas explica que no tenga ya sentido, en esos años, mantener la compleja organización administrativa periférica de las aguas (Jefaturas de Aguas, Delegaciones de Servicios Hidráulicos, Jefaturas Provinciales de Obras, Confederaciones Hidrográficas) y se unifiquen en un *único organismo* las competencias en materia de aguas y obras. Lo paradójico es que los nuevos organismos recibían la denominación de *Confederaciones Hidrográficas*, donde estuvieron constituidas y *Servicios Hidráulicos*, en los demás casos. La operación no puede resultar más equívoca teniendo en cuenta que la reforma aprobada por el Decreto de 10 de enero de 1947 no deroga los Decretos fundacionales de las Confederaciones Hidrográficas. Bajo este nombre, se esconde ahora una realidad institucional de naturaleza estrictamente burocrática.

#### 3.1.4.2. *La dualidad funcional aguas-obras y su plasmación orgánica: Comisarias de Aguas-Confederaciones Hidrográficas*

El carácter equívoco de la reforma no solo deriva de la ausencia de participación de los usuarios en el nuevo organismo denominado Confederación Hidrográfica. También radica en la confusión inevitable derivada de la dualidad de funciones que, relacionadas con las aguas y las obras, concurren en su administración. El Decreto de 8 de octubre de 1959 puso fin al equívoco (en realidad, a este segundo aspecto de éste) y estableció una organización dual en todas las cuencas hidrográficas. Las funciones *propias* de la Administración periférica de las *aguas* corresponden a las

antiguas Jefaturas de Aguas de la cuenca con la denominación de Comisaría de Aguas (las «funciones soberanas»). Las Confederaciones Hidrográficas, que siguen sin contar con la participación de los usuarios, las relativas a la construcción y explotación de *obras* hidráulicas (significativamente denominadas «*funciones confederales*»<sup>19</sup>).

La evolución posterior, hasta llegar a la Ley de Aguas de 1985 (que se mantiene en la actualidad, con el TRLAg., de 2001), está marcada por la consolidación de esa dualidad orgánica en la gestión del agua. Las Comisaría de Aguas, configuradas como servicios periféricos del Ministerio de Obras Públicas en materia de *aguas*. En coherencia con su condición de «órganos de la administración permanente de las aguas públicas y sus cauces», un Decreto de 13 de agosto de 1966 añade otras «funciones soberanas» a las atribuidas por el Decreto de 1959 y que seguían desempeñando las Confederaciones (inspección de obras del Estado, servicio de aforos, régimen de corrientes, previsión de avenidas, etc.). Las Confederaciones Hidrográficas, consideradas como organismos autónomos para la construcción y explotación de *obras hidráulicas*.

#### 3.1.4.3. *La progresiva recuperación de la participación de los usuarios en algunos órganos de las Confederaciones*

Desde 1960, coincidiendo con un impulso extraordinario en la ejecución de grandes obras hidráulicas, se inicia una lenta pero progresiva recuperación de la participación de los usuarios en los órganos de las Confederaciones. Afecta a ciertos órganos auxiliares y consultivos (Comisiones de Desembalse, Juntas de Obras y Juntas de Explotación) y alcanza incluso a alguno de los órganos de gobierno (Junta de Gobierno). El proceso, que trasluce falta de convicción, fue visto con recelo por las estructuras burocráticas confederales, de ahí que su aplicación efectiva fuera muy escasa.

#### 3.1.4.4. *La calificación de las Confederaciones como organismos autónomos de carácter comercial*

Considerados como organismos autónomos antes de que existiera esa categoría legal, las Confederaciones Hidrográficas encajan plenamente en

---

19 Convence plenamente la sencilla justificación del régimen dual introducido por el Decreto de 1959, propuesta por Martín-Retortillo (1997, p. 466).

esa calificación en aplicación del criterio establecido en el art. 2 de la Ley de Entidades Estatales Autónomas de 1958. Se trata de *organismos autónomos del grupo B*, de acuerdo con la clasificación aprobada por el Decreto 1348/1962, dictado en desarrollo de aquella. Años más tarde, la Ley General Presupuestaria de 1977 distingue entre organismos autónomos de carácter administrativo y los de carácter comercial, industrial, financiero y análogos. En aplicación de lo dispuesto en dicho texto legal, el Real Decreto 1097/1977 los catalogó en esta segunda categoría. Calificación que no guarda relación con la totalidad de las funciones materiales ejercidas por las Confederaciones, y cuya única explicación es permitir un régimen económico y presupuestario más flexible en relación con la construcción y explotación de obras hidráulicas.

#### 3.1.4.5. *La democratización de los órganos de gobierno de las Confederaciones*

El principio participativo, consustancial a las Confederaciones en el diseño fundacional, cobra nuevos impulsos tras la aprobación de la Constitución de 1978. El Real Decreto 2419/1979, de 14 de septiembre, supone una vuelta al principio participativo originario. Restablece la *Asamblea* en la que junto con los usuarios se integran representantes de los intereses generales (por cierto, ignorando la nueva realidad de los entes autonómicos o preautonómicos) y crea como novedad el *Consejo de Usuarios*, integrado por los representantes de los usuarios en la Asamblea. La reforma es de carácter organizativo, en cuanto que no altera las funciones de las Confederaciones. Se mantiene la dualidad orgánica y funcional Comisarías-Confederaciones. La reincorporación de los usuarios a la Asamblea se produce en el momento en que las funciones de las Confederaciones son las más reducidas y limitadas desde su creación en 1926, aunque se apuntan realidades novedosas (participar en la elaboración de la planificación hidrológica).

Resta señalar que, concluida la discusión parlamentaria de la Ley de Aguas de 1985, se aprueba el Real Decreto 1821/1985, de 1 de agosto, (el día anterior a la sanción por S. M. el Rey de la citada ley), por el que se integran las funciones de las Comisarías de Aguas en las Confederaciones Hidrográficas, convertidas por la nueva ley en el único organismo de gestión del agua en la cuenca. Se pone fin a la dualidad organizativa existente desde

1959, aunque, como se verá, la diferenciación pervivirá en las Confederaciones reorganizadas a través de la peculiar configuración de la Presidencia.

### 3.1.5. Las Confederaciones Hidrográficas en la Ley de Aguas de 1985 y en las disposiciones de desarrollo.

El Texto Refundido de 2001

#### 3.1.5.1. *Consideraciones generales*

La Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, culmina una evolución institucional de nuestro Derecho de Aguas, que pone fin a la dualidad organizativa en la gestión del agua existente desde 1959. Las Confederaciones Hidrográficas son los únicos organismos que administran el agua en las cuencas hidrográficas, que por extenderse a varias comunidades autónomas, son competencia del Estado (arts. 21 y 22 del TRLAg).<sup>20</sup> Se trata de organismos estatales, ciertamente, pero de singular y compleja organización en los que están integrados la Administración General del Estado, las comunidades autónomas y una representación de los entes locales, de los usuarios y de los intereses generales ambientales. Las Confederaciones son el lugar de encuentro institucional de los sectores interesados en la gestión del agua. Su configuración actual<sup>21</sup> es el resultado de la decantación de diversos principios e intereses en tensión presentes en la administración del agua, cuya evolución histórica se ha descrito en las páginas anteriores.

En primer lugar, la *publicación* o estatalización del agua (que alcanza a todas las aguas desde 1985) conlleva la reserva a la Administración del monopolio de su asignación y protección. Se trata de una función pública típica, ejercida por una *Administración especializada*.

---

20 Único organismo competente en materia de aguas, se entiende en relación con las funciones denominadas «soberanas». No se olvide, sin embargo, que el agua y el dominio público hidráulico son un espacio físico sobre el que se proyectan muy diversos títulos sectoriales de las comunidades autónomas (ordenación del territorio y urbanismo, pesca fluvial, medio ambiente, montes, agricultura, etc.), cuyo ejercicio separado ha provocado disfunciones e interferencias notables. De ahí que el Tribunal Constitucional, en distintas sentencias dictadas en 1998, se haya referido a la necesidad de coordinar dichas competencias concurrentes articulando su ejercicio mediante fórmulas de cooperación, a las que ahora el art. 25 del TRLAg, ha dado plena base legal.

21 Para un estudio de las Confederaciones Hidrográficas en la Ley de Aguas de 1985, véanse Fanlo (1996), pp. 183-308; Martín-Retortillo (1997), pp. 471-493.

En segundo lugar, la *cuenca hidrográfica* constituye la base territorial de la administración del agua. Este principio ha modelado la configuración organizativa del agua y proyecta ahora sus exigencias sobre la nueva *organización territorial* del Estado, condicionando la distribución de competencias entre Estado y comunidades autónomas. La gestión de las cuencas cuyo ámbito territorial se extienda a varias comunidades autónomas (intercomunitarias) corresponde al Estado y la de las internas, a las comunidades autónomas. El principio de gestión por cuencas conlleva que las comunidades autónomas cuyo territorio pertenezca a una cuenca intercomunitaria carezcan de competencia en materia de aguas, si bien —como titulares de competencias sectoriales relacionadas con el agua (pesca fluvial, ordenación de territorio y urbanismo, medio ambiente, espacios protegidos, agricultura, sanidad, etc.)—, esa pérdida se «compensa» mediante la integración de las comunidades autónomas en los órganos de gobierno y planificación de las Confederaciones (Junta de Gobierno, Consejo del Agua de la Demarcación y Comité de Autoridades Competentes), cauce de cooperación orgánica y funcional que permite articular el ejercicio de dichas competencias sectoriales en la política del agua. Esta integración constituye «el modo más directo» que tienen las comunidades autónomas para participar en la gestión del agua en las cuencas intercomunitarias (STC 161/1996, de 17 de octubre).

En tercer lugar, ha de mencionarse el *principio participativo* en la gestión del agua, de hondo arraigo histórico en relación con la ejecución y explotación de las obras hidráulicas, que enlaza con la concepción originaria de las Confederaciones y con los modernos principios de gestión del agua, de manera especial en relación con la planificación. Los organismos de cuenca incorporan una representación de los usuarios y, recientemente, de los intereses generales medioambientales. Participación que, sin embargo, tiene en nuestra legislación vigente una limitación importante, derivada del principio de separación entre las funciones de administración del dominio público hidráulico y las demás (art. 24, último párrafo del TRLAg.), cuyo alcance se tratará luego.

En cuarto lugar, la consagración normativa de la *planificación hidrológica* como técnica que permite «territorializar» el Derecho de Aguas general, adecuándolo a las singularidades de cada cuenca. Constituye una opción clave para la gestión del agua (garantía de su buen estado, de la ordenación conjunta y global de los aprovechamientos y de integración de

las políticas sectoriales relacionadas con el agua), que explica la configuración del Consejo del Agua de la Demarcación, órgano específico encargado de elaborar la planificación.

### 3.1.5.2. *Marco normativo*

En el momento de reescribir estas páginas estamos en un interín normativo paradójico que voy a describir brevemente. La Ley de Aguas de 1985, modificada en distintas ocasiones, en particular en 1999, ha sido derogada por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. Este texto ha sido nuevamente reformado por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (la llamada de «acompañamiento»), que ha transpuesto la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por el que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, marco del agua (en adelante, DMA o Directiva Marco de Aguas), transposición precipitada y con deficiencias técnicas apreciables. Tras el cambio de Gobierno, en 2004, se anunció una reforma de las Confederaciones Hidrográficas, de la que —en los inicios de la primavera de 2007— solo se conocen borradores provisionales, sujetos a cambios continuos. En 2005, con objeto de la modificación de la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional, se ha vuelto a modificar la legislación de aguas, aunque no ha afectado a los aspectos organizativos. La STS de 20 de octubre de 2004 (Arz. 8004), que ha anulado parcialmente el Plan Hidrológico del Júcar, al haber incluido las cuencas internas de la Comunidad Valenciana y una pequeña cuenca endorreica de Castilla-La Mancha, puede acarrear una profunda reorganización del ámbito territorial de la planificación hidrológica y de las Confederaciones Hidrográficas.

En este contexto cambiante, el vigente Texto Refundido regula la organización, composición y funciones de las Confederaciones Hidrográficas (arts. 21 a 39), con las modificaciones introducidas en 1999 y 2003, con cambios notables en algunos de sus órganos (caso del Consejo del Agua de la Demarcación y del Comité de Autoridades Competentes). Aquellos preceptos legales fueron desarrollados por el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en adelante RAPA (Real Decreto 927/1988, de 29 de julio), pero siguen en la actualidad sin haber recogido las reformas organizativas de 1999 y 2003,



situación que resulta sorprendente. Si urgente es su actualización, no menos es la reconsideración de las reformas legales introducidas.

El Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, delimitó el *ámbito territorial* de las Confederaciones Hidrográficas, coincidente —entonces— con el de los distintos Planes hidrológicos de las cuencas intercomunitarias. El reciente Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, en aplicación del nuevo concepto de demarcación hidrográfica introducido en el art. 16 bis del TRLAg., ha fijado el ámbito territorial de las demarcaciones, que será el de los nuevos planes hidrológicos, razón por la que ha quedado modificado el art. 2 del citado Real Decreto 650/1987. Se ha roto, en consecuencia, la ecuación entre ámbito territorial de las Confederaciones y el de la planificación, que ya no son coincidentes.

Las previsiones del TRLAg. (y las del RAPA, sin actualizar), referidas a la integración de los órganos confederales, son de carácter general. Los Reales Decretos 924 a 931/1989, de 21 de julio, las han concretado para cada Confederación (Júcar, Segura, Guadalquivir, Tajo, Guadiana, Duero, Norte y Ebro), Decretos que siguen sin recoger las reformas parciales de 1999 y 2003. Equívocamente se denominan Decretos por los que se *constituyen* los organismos de cuenca. Se trata de normas de *reorganización*, puesto que —las Confederaciones Hidrográficas— existen desde 1926, cierto que con una configuración orgánica y funcional bien distinta. Finalmente, en cumplimiento de la unificación organizativa dispuesta por la Ley de Aguas de 1985, el Real Decreto 1281/1985, de 1 de agosto, integró en las Confederaciones Hidrográficas las funciones de las Comisarías de Aguas y modificó su estructura orgánica. La singularidad de esta integración se encierra en el Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, que estableció la estructura organizativa de la Presidencia de las Confederaciones, soporte orgánico en el que se integra la Comisaría de Aguas, la Dirección Técnica, la Oficina de Planificación y la Secretaría General.

### 3.1.5.3. *Naturaleza jurídica de las Confederaciones*

Las Confederaciones son en la actualidad *organismos autónomos* de los previstos en el art. 43.1.a) de la LOFAGE, adscritos al Ministerio de Medio Ambiente (art. 22.1 del TRLAg.), quedando superada la inadecuada calificación tradicional de organismos autónomos de carácter comercial, que todavía mantienen los Decretos constitutivos de cada una de las

Confederaciones. Esta calificación no se ajustaba a la realidad de las funciones materiales, ejercicio de potestades públicas (Sebastián Martín-Retortillo, Fanlo). Ahora, como organismos autónomos, son entidades públicas que actúan sujetas al Derecho Administrativo. Esta calificación es conforme a la naturaleza de sus funciones administrativas típicas, en cuanto Administración especializada del agua. Como atributo de su personalidad jurídica, tienen autonomía funcional para regir y administrar por sí los intereses que tienen confiados (art. 20.2 del TRLAg.), si bien esa autonomía funcional está muy condicionada por la dependencia ministerial.

En lo que importa de esta calificación, su régimen jurídico es el dispuesto para los organismos autónomos en la LOFAGE, con las singularidades establecidas en la legislación de aguas y normas de desarrollo reglamentario. Es obvio que dicho régimen no ofrece la suficiente flexibilidad para aquellas de sus otras funciones relacionadas con la construcción de obras y explotación de aprovechamientos, razón que explica la reiterada demanda de un régimen jurídico específico para tales actividades, especialidad que la reforma de 1999 no reconoció finalmente, por la oposición del Ministerio de Hacienda.

Ahí encuentra, en parte, explicación la proliferación de *sociedades estatales* para la construcción y explotación de obras hidráulicas en las distintas cuencas (entre ellas, «Aguas de la Cuenca del Ebro, S. A.» [ACESA], constituida en 1997) que han asumido esta tradicional actividad de la Confederaciones.<sup>22</sup> A ello ha de añadirse la creación de las Sociedades Estatales de Infraestructuras Agrarias (las cuatro SEIASA del Noreste,

---

22 Esta modificación ha de ponerse en relación con el art. 158 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que autoriza al Consejo de Ministros a la creación de esas sociedades estatales. Al amparo de esa autorización se han creado las siguientes: Aguas de la Cuenca del Ebro, S. A. (ACESA), 1997; Depuradora del Baix Llobregat (DEPURBAIX), 1998; Aguas de la Cuenca del Sur, S. A. (ACUSUR), 1998; Aguas del Júcar, S. A. (AJSJA), 1998; Hidroguadiana, 1998; Aguas de la Cuenca del Guadalquivir, S. A. (AQUAVIR), 1999; Aguas de la Cuenca del Segura (ACSEGURA), 1999; Aguas de la Cuenca del Duero, 1999; Canal de Segarra-Garrigues, S. A., 1999; Canal de Navarra, S. A., 1999; Aguas de la Cuenca del Norte (ACUNOR), 2001; Aguas de la Cuenca del Tajo, 2001; Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas (ACUAMED, anteriormente Sociedad Estatal de Infraestructuras del Trasvase, S. A., TRASAGUA, antes INTRASA), 2001 y modificación de 2004.

Sobre los aspectos jurídicos de estas sociedades, Malaret (1998); Ariño y Sastre (1999), pp. 211-245.

Norte, Meseta Sur y Sur y Este) para la ejecución de obras e infraestructuras de modernización y consolidación de *regadíos*, al amparo del art. 99 de la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.

#### 3.1.5.4. *Funciones*

Las Confederaciones Hidrográficas son los organismos encargados de la administración del agua en la cuenca, a los que corresponden las funciones históricamente atribuidas en materia de *aguas* a las Comisarías de Aguas y en materia de *obras* a las Confederaciones. A la dualidad funcional (aguas-obras) se añade la moderna función de la *planificación hidrológica* que las enmarca con el objetivo de conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando la disponibilidad del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. La ley enumera sus funciones, así como las atribuciones específicas que les corresponden.

Las funciones están definidas de modo genérico. Se trata de tareas propias de un organismo gestor del agua en la cuenca hidrográfica. En tal sentido, le corresponde elaborar la planificación hidrológica; la administración y el control del dominio público hidráulico; la administración y el control de los aprovechamientos de interés general o que afecten a más de una comunidad autónoma; proyecto, construcción y explotación de obras realizadas con cargo a sus propios fondos y las que le sean encomendadas por el Estado; también, las que pueda asumir a resultas de convenios suscritos con comunidades autónomas, Entidades locales y otras entidades públicas o privadas, o con particulares, (art. 23.1 del TRLAg.).

Tras la reforma de la Ley de Aguas de 1999, se ha añadido un párrafo segundo al art. 23 cuya finalidad es facilitar a las Confederaciones la utilización de fórmulas societarias capitalistas o de colaboración financiera para la construcción y explotación de *obras* hidráulicas. Adviértase que esta posibilidad guarda relación con la conveniencia de flexibilizar el régimen jurídico de las Confederaciones —de Derecho Administrativo— aplicable

a funciones muy diferenciadas: ejercicio de típicas potestades administrativas, junto con actividades de carácter económico susceptibles de gestionarse con arreglo a las reglas de mercado.

Como ha quedado señalado, junto con las funciones o fines, las atribuciones específicas para alcanzarlas: otorgamiento de autorizaciones y concesiones, salvo las de interés general del Estado, así como su inspección y vigilancia; realización de aforos, estudios de hidrología, información sobre crecidas, control de calidad de las aguas; todas las relacionadas con la gestión de las obras incluidas en sus propios planes; definición de objetivos y programas de calidad de acuerdo con la planificación hidrológica; ordenar la gestión de la demanda para promover el ahorro y eficiencia económica y ambiental del uso del agua; prestación de servicios técnicos (art. 24 del TRLAg.).

Resta por señalar la significativa directriz con la que concluye el art. 24 del TRLAg.:

En la determinación de la estructura de los Organismos de cuenca se tendrá en cuenta el criterio de separación entre las funciones de administración del dominio público hidráulico y las demás.

Lo he apuntado al referirme a las limitaciones del principio participativo, que no penetra, como luego se dirá, en las llamadas funciones «sobranas» separadas de las demás en el complejo orgánico-funcional que es la Presidencia. Ello evidencia que haya de relativizarse la virtualidad de la fusión en un solo organismo de las funciones relativas a las aguas y a las obras. No obstante, ha de reconocerse que la reforma de 1999 ha potenciado muy notablemente las funciones de la Junta de Gobierno y se ha flexibilizado la rígida separación de funciones.

### 3.1.5.5. *Organización*

Las competencias antes enumeradas adquieren adecuado significado en su proyección a los órganos a los que se atribuyen. El art. 26 y siguientes del TRLAg. establece distintos tipos de órganos, según la naturaleza de las funciones que realizan. Están los *órganos de gobierno* (Junta de Gobierno y Presidente); los *órganos de gestión en régimen de participación* (Asamblea de Usuarios, Comisión de Desembalse, Juntas de Explotación y Juntas de Obras) y el *órgano de participación y planificación* (el Consejo del Agua de la demarcación) y un *órgano de cooperación* (Comité de Autorida-

des competentes). Adviértase que tras las reformas de 2003, estos dos últimos órganos, pese a ser órganos de la Confederación, tienen como ámbito de actuación la demarcación hidrográfica.

#### a) Órganos de gobierno

El *presidente* de la Confederación es nombrado por el Consejo de Ministros, a propuesta del ministro de Medio Ambiente entre funcionarios de carrera de nivel A, de acuerdo con criterios de competencia profesional y experiencia (art. 29 del TRLAg., en relación con el art. 18.2 de la LOFAGE). La condición de funcionario puede ser excepcionada, de acuerdo con la normativa general reguladora de esta materia. Su legitimidad no procede de los órganos colegiales, sino que es política. Ahora, corrigiendo la situación anterior criticada con razón, el nombrado debe poseer, además, una especial cualificación profesional. Nada tiene que ver esta figura con el delegado del Gobierno ni con el originario director técnico, en atención a las importantes funciones que le corresponden. Además de las inherentes a su condición de presidente de una organización colegiada, desempeña la superior función directiva y ejecutiva del organismo. Esta cláusula cobra su exacta dimensión en su desarrollo reglamentario (art. 33.2 del RAPA), de acuerdo con el cual, entre otras, otorga las autorizaciones y concesiones de aprovechamiento de dominio público hidráulico. Téngase en cuenta que el reforzamiento de las atribuciones de la Junta de Gobierno ha sido a costa de las del presidente (por ejemplo, la aprobación de los planes de actuación del organismo).

Pero mejor que del presidente ha de hablarse de la *Presidencia*, estructura organizativa compleja donde se han integrado aquellos órganos que ejercían, antes de la unificación de 1985, las funciones soberanas sobre las aguas. Conjunto orgánico de naturaleza estrictamente burocrática, plasmación del principio de separación entre las funciones de administración del dominio público hidráulico y las demás. De acuerdo con el Real Decreto 984/1989, de 28 de julio, integran la estructura de la Presidencia la Comisaría de Aguas, la Dirección Técnica, la Secretaría General y la Oficina de Planificación Hidrológica. Están adscritas la Intervención Delegada y la Asesoría Jurídica. Se trata del núcleo central y básico de la Confederación al que corresponde la mayor parte de las *funciones ejecutivas*, a excepción de las que, tras la reforma de 1999, tiene la Junta de Gobierno. El resto de los órganos —señala Sebastián Martín-Retortillo— tienen, principalmente, funciones de *propuesta y de informe*. Resulta de

ello, en su opinión, una organización fragmentada en dos partes diferenciadas: una burocrática y técnica, casi jerarquizada a la Administración del Estado; otra más o menos participada, con funciones de informe y de propuesta, principalmente. Ese desequilibrio es el que, como he señalado, ha pretendido rectificar la reciente reforma de 1999 al reforzar las funciones de la Junta de Gobierno y ha de estarse a su aplicación práctica.

La *Junta de Gobierno* es el otro órgano de gobierno de la Confederación que, en la reforma de 1999, ha visto aumentadas muy notablemente sus funciones, para equilibrar la preponderancia de la estructura burocrática de la Presidencia. Tiene atribuidas nueve nuevas funciones (art. 28 del TRLAg.). Le corresponde, entre otras, aprobar los planes de actuación del organismo, así como la propuesta de presupuesto; acordar operaciones de crédito necesarias para sus fines dentro de los límites que reglamentariamente se establezcan; adoptar los acuerdos que le correspondan en relación con las funciones de la Confederación, previsión que vía reglamentaria puede fortalecer todavía más su posición respecto de la Presidencia; preparar los asuntos que hayan de someterse al Consejo del Agua; aprobar, previo informe de este, las modificaciones sobre la anchura de las zonas de servidumbre y de policía; declarar acuíferos sobreexplotados o en riesgo de estarlo, los perímetros de protección y aprobar las medidas previstas en el art. 55 y ser oída cuando el Consejo de Ministros adopte medidas excepcionales al amparo del art. 58 del TRLAg.; acordar la constitución de Comunidades de Usuarios; promover las iniciativas sobre zonas húmedas. Se trata de funciones importantes que afectan directamente a la gestión del dominio público hidráulico y cuyo reforzamiento podrá afianzarse en el desarrollo reglamentario.

La composición concreta de la Junta de Gobierno se fija reglamentariamente atendiendo «las peculiaridades de las diferentes cuencas y de los diversos usos del agua». La ley establece las siguientes directrices: la Presidencia corresponde al presidente de la Confederación; la Administración del Estado tendrá un mínimo de cuatro vocales; los usuarios tendrán al menos un tercio del total de vocales y, como mínimo, tres; las comunidades autónomas que hayan decidido incorporarse tendrán al menos un vocal, graduándose su participación en función del número de comunidades integradas y de su superficie y población; tras la reforma de abril de 1999, están representadas las *provincias* de acuerdo con el porcentaje de su territorio. Estas directrices han sido desarrolladas por el RAPA y, finalmen-

te, los Decretos constitutivos fijan el número exacto de vocales que corresponde a cada uno de los sectores.<sup>23</sup> Adviértase que de momento, ni el RAPA ni los Decretos constitutivos se han modificado para integrar a las provincias.

#### b) Órganos de gestión en régimen de participación

Esta calificación es equívoca, dado que en los órganos de gobierno y planificación también participan los usuarios. Su singularidad deriva de que en ellos los usuarios tienen la representación mayoritaria. Son órganos auxiliares o de apoyo de los órganos de gobierno, en cuanto que sus funciones son *de propuesta o de informe*.

La *Asamblea de Usuarios* está integrada por todos los representantes de los usuarios que forman parte de las Juntas de Explotación constituidas. La preside el presidente de la Confederación. Pueden asistir con voz pero sin voto, los representantes de la Administración del Estado, los de las comunidades autónomas y los servicios Técnicos del Organismo. Su función es coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua en la cuenca. Nada tiene que ver, ni por su composición ni por sus funciones con la Asamblea originaria de 1926.

Las *Juntas de Explotación* tienen como finalidad coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua de un sistema hidráulico determinado (conjunto de ríos, río, tramo de río o unidad hidrogeológica, cuyos aprovechamientos estén especialmente interrelacionados). Se trata de una función de extraordinaria importancia para la correcta administración del agua. La reforma de 1999 posibilita expresamente la creación de Juntas de Explotación conjunta de aguas superficiales y subterráneas cuando estén claramente interrelacionadas. Las preside el director técnico de la Confederación y están integradas por los representantes de los usuarios afectados organizados por clases de estos (abastecimiento de agua potable, regadíos, aprovechamientos hidroeléctricos, otros usos industriales, usos varios).

La *Comisión de Desembalse* es la encargada de deliberar y formular propuestas al presidente de la Confederación sobre el régimen de llenado

---

23 En Fanlo (1996, pp. 228-229) pueden encontrarse los cuadros con la composición de las Juntas de Gobierno.

y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca. Su importancia es notable dado que la disponibilidad del agua depende en muy buena medida de las obras de regulación. De ello depende la garantía de la oferta en cantidad y calidad, sin ignorar la función de laminación de avenidas. La Comisión está integrada por vocales natos (comisario de Aguas, director técnico, jefe de Explotación, dos representantes ministeriales y uno de REDESA) y por representantes de los usuarios, designados por la Junta de Gobierno, a propuesta de la Asamblea de Usuarios. Para los casos de situaciones de crisis (avenidas, u otras circunstancias extraordinarias) ha de añadirse un nuevo órgano de gestión, integrado exclusivamente por personal técnico burocrático. Se trata del *Comité Permanente* de la Confederación que puede adoptar las medidas oportunas, incluso embalses y desembalses extraordinarios, sin necesidad de oír a la Comisión de Desembalse (art. 49.1 del RAPA). Lo integran el presidente de la Confederación, el comisario de Aguas, el director técnico y el jefe de Explotación.

Las *Juntas de Obras* son órganos de participación de los futuros usuarios de una obra ya aprobada cuya ejecución corresponda a la Confederación. Su finalidad es facilitarles información sobre el desarrollo e incidencias de su ejecución. Se constituyen por la Junta de Gobierno a petición de los futuros usuarios. Sus funciones hoy aparecen muy diluidas respecto al modelo tradicional.

### c) Órgano de participación y planificación

En coherencia con la función central asignada a la planificación hidrológica, como instrumento para territorializar y ajustar las previsiones legales a las peculiaridades de cada cuenca, en cada Confederación se constituye un *Consejo del Agua de la Demarcación* como órgano de planificación y participación que sustituye al Consejo del Agua de la cuenca. Los cambios introducidos en 2003 afectan a su ámbito territorial (demarcación), a sus funciones (se amplía con la promoción de la participación) y a su composición. Le corresponde promover la información, consulta y participación pública en el proceso planificador, elevar al Gobierno, a través del Ministerio de Medio Ambiente, el Plan hidrológico de la cuenca e informar las cuestiones de interés general para la demarcación y las relativas a la protección, explotación y tutela del dominio público. Forman parte del Consejo del Agua representantes de la Administración General del Estado (de los Departamentos ministeriales, de los servicios técnicos



del organismo de cuenca, de los servicios periféricos de costas y de la Autoridad Portuaria y de las Capitanías marítimas); de las comunidades autónomas; de los usuarios; de las entidades locales (reforma de 1999) y de organizaciones ecologistas (reforma del RAPA, de 1994).

La planificación, además de técnica de ordenación y racionalización de la gestión del agua, cumple la función de coordinación e integración de las respectivas políticas sectoriales de las Administraciones Públicas. El Consejo del Agua es el foro orgánico que lo posibilita. Ha sido calificado como el «Parlamento del Agua» de la cuenca. Por esa razón, la integración de las comunidades es obligatoria («se incorporarán», establece el art. 35.3 del TRLAg.). Se trata de un órgano de composición amplia (por regla general, sus integrantes duplican en la misma proporción la representación que tienen los distintos sectores en la Junta de Gobierno), que, por su pluralidad, puede aportar los diversos intereses y sensibilidades imprescindibles para la adecuada ordenación de la gestión del agua, a partir de los datos técnicos elaborados por la Oficina de Planificación de la Confederación. Institucionaliza, en consecuencia, en un órgano ad hoc, la participación activa a la que exhorta el art. 14 de la DMA, en el procedimiento de elaboración y revisión de los planes hidrológicos.

#### *d) Órgano de cooperación: Comité de Autoridades Competentes*

Este novedoso órgano, creado en 2003, es fruto de una discutible interpretación de las consecuencias competenciales derivadas de la integración de las aguas de transición y costeras en las cuencas, para formar la «demarcación hidrográfica», así como de las implicaciones del art. 3.2 de la Directiva Marco de Aguas y de su anexo I, en cuanto a la designación de las «autoridades competentes», mención equívoca pues debiera considerarse a los presidentes de las Confederaciones Hidrográficas, como únicas «autoridades competentes» de las cuencas intercomunitarias, por la configuración institucional cooperativa característica de dichos organismos.

Integra a órganos estatales con competencias sobre aprovechamientos, protección y control de aguas, a órganos de las comunidades autónomas con competencias sobre protección y control de aguas (en las cuencas intercomunitarias, los vertidos realizados desde tierra a las aguas costeras), y a entes locales «con competencias sobre la protección y control de las aguas objeto de esta ley» (¡sic!), art. 36 bis del TRLAg., integración esta última sorprendente, pues las entidades locales no tienen competencias en

materia de aguas, ya que son meros titulares de servicios públicos de abastecimiento y saneamiento.

El precepto ha sido desarrollado por el reciente Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, que ha concretado la composición de dichos Comités en las demarcaciones hidrográficas con cuencas nacionales intercomunitarias (Guadalquivir, Segura y Júcar), así como la parte española de las compartidas con otros países (Miño-Limia, Norte, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla), concretando el número de vocales de cada uno de los Comités. Basta la lectura de las funciones atribuidas (art. 36.2 bis del TRLAg.) para constatar la falta absoluta de sustantividad de estas y, en consecuencia, el carácter innecesario del órgano. El Decreto de desarrollo intenta elevar el bajo perfil funcional atribuyéndole otras funciones (art. 7, apartados 2 y 3) a las básicas recogidas en la ley, que están relacionadas con la cooperación directa entre autoridades competentes y con el proceso de planificación.

### 3.1.5.6. *Hacienda y patrimonio*

La última sección de la regulación normativa de las Confederaciones, se refiere a la hacienda y al patrimonio, aspecto tradicional de su régimen jurídico, de extraordinaria importancia práctica. Recuérdese que la crisis del modelo originario fue su estrangulamiento financiero al suprimirse el aval del Estado a los empréstitos invertidos en las obras hidráulicas, que se amortizarían con los reintegros pagados por los usuarios con cargo a la riqueza generada. En ese momento, con la excepción de la subvención presupuestaria anual del Estado, se trataba de un sistema de autofinanciación de las Confederaciones.<sup>24</sup>

La legislación vigente es continuista en materia económico-financiera, si bien ha incorporado el principio de recuperación de costes (art. 111 bis del TRLAg.), introducido en la reforma de 2003, que obligará a revisar aspectos importantes del sistema de financiación de los servicios relacionados con el agua, y en consecuencia de la financiación de los organismos de cuenca. En efecto, los arts. 38 y 39 del TRLAg. siguen un planteamiento tradicional en materia de ingresos: junto con los del patrimonio propio, enumera otros de naturaleza financiera o tributaria (explotación de obras; remuneración de servicios técnicos prestados; transferen-

---

24 Frutos (1995), p. 212.

cias presupuestarias; las tasas, exacciones y precios autorizados; reintegro de los anticipos otorgados por el Estado para la construcción de obras hidráulicas que realice la Confederación; aportaciones de los usuarios para obras o actuaciones específicas).

Los ingresos procedentes de las tasas, exacciones y precios autorizados están establecidos en el título VI del Texto Refundido de la Ley de Aguas, relativo al «régimen económico financiero de la utilización del dominio público hidráulico» (arts. 111 bis a 115). Se trata de la tasa denominada *canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico* (art. 112); de la tasa denominada *canon de control de vertidos* (art. 113) y de las exacciones denominadas *canon de regulación* (art. 114.1) y *tarifa de utilización del agua* (art. 114.2). Téngase en cuenta que las reformas de 1999 y 2003 han modificado parcialmente algunos aspectos de este régimen.

Como ha recordado Sebastián Martín-Retortillo,<sup>25</sup> el sistema de cánones y tasas pretendía cubrir tanto la amortización de las obras ejecutadas por el Estado como los costes de explotación por parte de los usuarios directamente afectados. La ley vigente, sin olvidar esa finalidad, la desborda por más amplia, en coherencia con los nuevos cometidos que corresponden a las Confederaciones. Es paradigmático el *canon de control de vertidos*, figura, tras la reforma de 1999, independiente de los cánones o tasas que puedan establecer las comunidades autónomas por los vertidos que se produzcan en sus territorios. En cuanto a la financiación de la construcción y explotación de obras hidráulicas, debe tenerse en cuenta que las fórmulas establecidas en los arts. 114.3 del TRLAg. y 300 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril) para la determinación de la cuantía de las exacciones del canon de regulación y de la tarifa de utilización del agua garantizan la amortización íntegra del nominal, en el primer caso, y del cincuenta por ciento, en el segundo, con independencia de su aplicación práctica o de las subvenciones<sup>25</sup> que por otras vías puedan concederse. Se trata de una aplicación del principio de recuperación de costes establecido en la Directiva Marco de Aguas (art. 9 de la DMA) e incorporado en el 2003, en el art. 111 bis del TRLAg. Adviértase, por lo demás, que la fórmula de las sociedades estatales para la construcción y explotación de obras hidráulicas, además de buscar regímenes jurí-

---

25 Martín-Retortillo (1997), p. 488.

dicos más flexibles y la captación de fondos europeos, pretende, en mi opinión, asegurar la traslación íntegra de sus costes a los usuarios beneficiados.

Tras la reforma de 1999, la recaudación de estas tasas, cánones y exacciones podrá hacerla la Confederación o la Administración tributaria del Estado por convenio. Medida que pretende profesionalizar esta función, dado que la inexistencia en el pasado de servicios tributarios específicos en las Confederaciones, ha sido determinante para la escasa o nula aplicación del régimen económico-financiero del dominio público hidráulico.

### 3.1.5.7. *Valoración final*

Las Confederaciones Hidrográficas, lugar de encuentro institucional de los sectores interesados en la gestión del agua: Administración General del Estado, comunidades autónomas, entidades locales, usuarios y organizaciones ambientales. El modelo del organismo de cuenca como autoridad única en materia de aguas (experimentado pioneramente en España) se ha generalizado en el Derecho comparado. Existe, sin embargo, una percepción generalizada en el sector de que las Confederaciones se encuentran en una situación de bloqueo institucional —desbordadas por las amplísimas funciones encomendadas, no acompañadas a los escasos y menguantes medios personales y financieros—, que el modelo está agotado y debe ser abandonado. No lo creo así. Pero es necesario acometer con urgencia un impulso extraordinario que las revitalice e introduzca las mejoras institucionales que lo hagan posible, sin abandonar el modelo. Han de abrirse a la sociedad, superando la tentación del ensimismamiento tecnocrático y la patrimonialización corporativa de los servicios técnicos. Sus medios —personales y materiales— no pueden seguir reduciéndose, sino por el contrario incrementarse de manera extraordinaria. Ha de reconocerse la participación de las comunidades autónomas en los órganos de gestión donde ahora no tienen presencia (Comisión de Desembalse y Juntas de Explotación) para facilitar y potenciar los mecanismos de articulación de las competencias sectoriales de las comunidades autónomas que incidan en la gestión del agua, de acuerdo con las previsiones del art. 25 del TRLAg. Han de generalizarse las encomiendas de gestión a las comunidades autónomas en materia de autorizaciones demaniales. Han de dotarse de fuentes de financiación adecuadas y suficientes y de la consiguiente autonomía funcional. Estas y otras medidas necesarias devolverán la vitalidad perdida y el atractivo institucional que desde su creación en 1926 siempre han tenido.

## 3.2. LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO: LA INSTITUCIÓN Y SU CAPITAL HUMANO<sup>1</sup>

---

*Eloy Fernández Clemente*  
(Universidad de Zaragoza)

### 3.2.1. Introducción

La creación, por los Decretos de un 5 de marzo (la gran fiesta popular liberal de Zaragoza) de 1926 de las Confederaciones Hidrográficas y, en particular, como pionera, de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro,<sup>2</sup> es la principal de las obras públicas planteadas por el nuevo Directorio Civil, y predilecta tanto del dictador, que se contempla a sí mismo como ejecutor del mensaje de Costa, cuanto del ministro de Fomento, el ingeniero sevillano Rafael Benjumea Burín, a quien Alfonso XIII había convertido en conde de Guadalhorce por la construcción del célebre pantano del Chorro en Málaga. Hay, pues, en este nuevo sistema organizativo y planificador de los tan esperados riegos, una clara

---

1 Agradezco su ayuda a los funcionarios Manuel Omedas Margelí y Santiago Velasco, al veterano y erudito Mariano Barrera Giménez, ya jubilado, y a otra serie de funcionarios de la CHE, que facilitaron el trabajo como, especialmente José Manuel Almecija, de la Biblioteca; así como a los becarios Ángel Hernández y Elena Fernández. Reproduzco algunos textos míos levemente modificados, procedentes de diversos estudios en relación con el tema, todos ellos citados en la bibliografía.

2 En adelante designaremos a la entidad como CSHE cuando hagamos referencia a la etapa anterior a la guerra civil, y simplemente CHE, sin la expresión «sindical» cuando se refiera a 1940 hasta nuestros días.

voluntad política y propagandística, al servicio —justificación, mérito, satisfacción popular— del régimen de Primo de Rivera, pero no solo: está acompañada de un designio modernizador e inversor con miras a una notable ampliación de la producción agraria, y aun forestal y ganadera.

Desde sus comienzos, la magna empresa, luego diversificada en tantas confederaciones como cuencas hidrográficas, contará con una legión de políticos y funcionarios así como de personas contratadas permanente o temporalmente, que son la parte más importante, aunque de difícil estudio, salvo en sus obras, escritos, documentos. En el caso de la del Ebro ello se ha manifestado de un modo excepcionalmente importante, y no será exageración afirmar que la ingente obra llevada a cabo por la CSHE reposa, ante todo, en su capital humano, un grupo numeroso de técnicos y administrativos que la ha impulsado hasta nuestros días con ilusión y esfuerzo, aportando sus saberes, creyendo en esa empresa. Paradójicamente, que sepamos ha sido este un enfoque olvidado, en la multitud de estudios realizados sobre esta institución desde cualesquiera otras perspectivas, en sus 75 años de vida. En él vamos a centrar nuestra participación en este trabajo colectivo.

### 3.2.2. Manuel Lorenzo Pardo: un ingeniero excepcional

En el Reglamento de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro aprobado en el mismo acto fundacional de 1926 se señalaba que, bajo la presidencia del delegado regio y el control de la Asamblea General, actuaría la Dirección Técnica, ejercida por el delegado de Fomento: la del primer director es una designación que, como ya sabemos, tuvo nombre propio antes de redactarse el decreto: Manuel Lorenzo Pardo. El artículo 26 indica que corresponde a la Dirección Técnica:

la dirección de todo el personal técnico afectos a la ordenación, ejecución y explotación de las obras propiamente dichas; la propuesta de nombramiento y de separación de los Directores o Jefes de grandes servicios y secciones o zonas, y previa propuesta de éstos la del resto del personal técnico que debe nombrar el Ministro, así como también el nombramiento y separación de los que no pertenezcan a los escalafones oficiales del Estado, de acuerdo con lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto de 5 de Marzo de 1926.

Como va avanzado, en esa primera Junta de Gobierno es delegado regio Antonio de Gregorio y Rocasolano, conocido y prestigioso catedrático de la Facultad de Ciencias de Zaragoza, hombre de empresa también, y que será rector de esa Universidad. Es delegado de Fomento y director,

Manuel Lorenzo Pardo; letrado asesor el de Fomento, José Valenzuela La Rosa; figuran por sus cargos en la Junta el interventor de la Hacienda Pública, Francisco Urzaiz; el delegado de Hacienda, Emilio Ucelay; ambos de conocidas familias radicadas en Zaragoza y vinculadas con la propiedad rústica, urbana e industrial. En los representantes de la cuenca reconocemos a Miguel Sancho Izquierdo, catedrático de Derecho y dirigente social-católico; al empresario y político Manuel Marraco; al oscense Máximo Escuer; al dirigente social catalán José Maluquer Viladot; otros nombres son de menor relieve desde hoy: Santiago García Baquero, José Gaytán de Ayala, José Reñé, Adolfo Serra, Luis Santasusana, Diego Mayoral, Tomás Astigarraga, Cornelio Arellano, José María Arnedo.<sup>3</sup>

Cumple aludir, en primer lugar, a la figura de su primer director y alma de la idea que inspiró la creación de la CSHE, Manuel Lorenzo Pardo. Aunque nacido en Madrid, el 5 de marzo de 1881, es tenido por aragonés, no solo por ser su abuela materna de Gelsa, sino por sus muchos años en Zaragoza<sup>4</sup> y especialmente por el impulso dado por él a los riegos de Aragón. Nieto de farmacéutico e hijo de médico, se había inclinado, sin embargo, hacia la carrera de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, que terminaría en 1903. El año anterior se había aprobado el primer Plan Nacional de Obras Hidráulicas, inspirado en las campañas y escritos de Joaquín Costa, de quien M. Lorenzo se consideraría siempre discípulo. Sus primeros trabajos, primero en Barcelona, luego en Madrid al lado de Torres Quevedo, y en el Canal de Aragón y Cataluña, le capacitan para lo que vendrá después.

En 1906 es adscrito a la sede en Zaragoza de la División Hidráulica del Ebro, desde donde realiza numerosos trabajos de interés. Varias de sus actuaciones en esos veinte años (pantano de Garinoain y mejora del de la Grajera, en La Rioja; encauzamiento del Ebro en Tudela y del Segre en

---

3 Como es obvio (y no sé si justo), la parte del león en todos los aspectos, y muy especialmente en lo referente a la dirección, la llevan los aragoneses. De ellos hablamos en este trabajo de manera si no exclusiva, casi. No disponemos prácticamente nada de trabajos referidos a las personas principales de la CSHE y la CHE procedentes de otras provincias que las aragonesas. Es, sin duda, a nuestro juicio, la principal debilidad de este estudio, que convendría completar un día no lejano.

4 Vinculado a diversas asociaciones culturales zaragozanas, destaca su activa participación en la Filarmónica, desde 1906, y como promotor de la Sociedad Fotográfica en 1922. Participó en política con el grupo de Unión Regionalista Aragonesa, si bien en los años de la República acabó afecto al Partido Radical, que le hizo incluso diputado por Las Palmas.

Lérida; regulación estival de la cabecera del río por el embalse de la Virga, cerca de Reñosa, embrión del futuro pantano del Ebro, etc.) y el clima de obsesión por los riegos, junto al desarrollo de la conciencia regionalista de que M. Lorenzo participa plenamente identificado, son un excelente caldo de cultivo. Desde luego, como auténtico conocedor de la obra y discípulo moral de Joaquín Costa, en cuya memoria se celebra el I Congreso Nacional de Riegos (Zaragoza, 1913) del que surgirá la idea de la Mancomunidad de los pueblos pertenecientes a la cuenca del Ebro y el Plan de Riegos del Alto Aragón (1915).

Por otra parte, sus relaciones con los grupos de negocios (presidente de la Sociedad Construcción y Decoración, 1924), con políticos liberal-conservadores (Valenzuela) y aún con el republicanismo radical (M. Marraco) le confirman en el convencimiento de que no solo era legalmente posible plantear el aprovechamiento integral de las aguas de la cuenca del Ebro, sino que ello configuraba una compleja estrategia de defensa de los intereses de Aragón. Aunque es preciso advertir que M. Lorenzo Pardo se volcó luego en Cataluña, con un enfoque mucho menos «aragonésista», y nunca descuidó otras regiones no aragonesas del valle del Ebro.

Cuando, mediada la Dictadura de Primo de Rivera, es designado para planificar y dirigir la primera Confederación Hidrográfica, la del Ebro, nadie duda de que es el hombre clave para configurar y realizar la ambiciosa idea. Su labor en ella, desde la difusión y propaganda por todo el valle hasta la gestión y organización de las numerosas obras, fue ingente. La excelente revista, el magnífico pabellón en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, su gran protagonismo ese mismo año en dicha ciudad en la Power World Conference y en otros muchos certámenes y congresos, son otros tantos argumentos en su favor. También su estupenda defensa cuando, en la República, sea acusado de autoritarismo y malversación: la mejor defensa es el hecho de que el socialista Indalecio Prieto, ministro de Obras Públicas, le llama para que continúe su labor, ahora como jefe de la Sección de Planes Hidráulicos, donde creará el Centro de Estudios Hidrográficos.<sup>5</sup> Su sucesor, ya tras el cambio de signo político, el

---

5 Allí le acompañan gentes de la cuenca del Ebro, como el riojano Antonio Fernández de Navarrete y Rada, vizconde de Villahermosa de Ambite, hijo de Antonio Fernández Navarrete y Hurtado de Mendoza, marqués de Legarda, que había sido presidente del Consejo de Obras Públicas en 1925-1926.



lerrouxista Rafael Guerra del Río, le nombra director general de Obras Hidráulicas y director, lógicamente, del Plan Nacional, para el que elabora un magnífico informe.

Tras la guerra civil (en la que estuvo año y medio refugiado en la embajada de Chile y luego en Francia), se reincorpora a su trabajo en el Ministerio, presidiendo hasta su jubilación el Consejo Nacional de Obras Públicas. Murió el 26 de agosto de 1953, en su casa de Fuenterrabía.

### *Director de la CSHE*

Entrando en mayor detalle sobre su actuación al frente de la CSHE, no cabe duda de que en el inicio de su idea hay, de una parte, la busca de una fórmula de financiación y estímulo a obras estancadas de lustros y casi siglos; de otra, esa herencia del costismo en el impulso a las obras públicas realizado por la Dictadura gracias a una peculiar ola de prosperidad y a ciertas facilidades presupuestarias; también, desde luego, la idea de una acción integral sobre la producción agrícola mediante el aumento de los regadíos, lo que incluye cambios sustanciales en la organización social, los transportes, las finanzas, la industrialización.

En un importante acto en Caspe en 1924, Lorenzo Pardo enuncia ya el que será principio esencial de las futuras Confederaciones:

Ni agricultura sin industrias y sin comunicaciones fáciles y libres, incapaces para la estrangulación deliberada o para el privilegio en provecho ajeno; ni industrias sin gran producción agrícola y sin salida; ni comunicaciones sin masa de productos naturales y manufacturados. Tiene que desarrollarse todo a un tiempo.

Sin embargo, el Lorenzo Pardo más político, más visionario y «agitador» se descubre a lo largo de su discurso de Graus (11 de mayo de 1924), pronunciado en homenaje a Costa, de quien, ya va dicho, se proclama seguidor.<sup>6</sup> Cuando, un año después, se reconstruye el Directorio Civil, Lorenzo Pardo anda dando los últimos retoques a un ciclo de conferencias que, bajo el título genérico de «Contribución de Aragón a la riqueza de

---

6 Allí, el ingeniero se formula una duda esencial: «He aquí una duda que ha de parecer trágica a todo español. ¿Es España un gran pueblo que no encontró a su hombre, o es Costa el gran hombre que no encontró a su pueblo? [...] Ambas cosas han ocurrido; las dos son ciertas. Sólo vive el espíritu de Costa; en cambio, España parece vivir sin espíritu».

España», debería desarrollarse en Madrid bajo los auspicios de la Academia de Ciencias de Zaragoza. Según su propio testimonio, fue llamado inmediatamente a Madrid por el conde de Guadalhorce para que le presentara un plan concreto de acción. Fuertemente impresionado por la propuesta, regresó a Zaragoza y, en muy pocos días, elaboró el informe que le había pedido Benjumea. En plenas Navidades de 1925, regresó de nuevo a la capital del Reino.<sup>7</sup>

El 16 de marzo de 1926, apenas once días después del decreto creador de las Confederaciones y, en concreto, de la del Ebro que es la primera, el propio Lorenzo Pardo consigue llenar hasta la bandera los amplios salones del Centro Mercantil, Industrial y Agrícola de Zaragoza. En la mesa presidencial escuchan su encendido verbo tres personas muy próximas y de actuación decisiva en el nacimiento del nuevo ente: el recién designado delegado regio de la nueva Confederación, Antonio de Gregorio Rocasolano; José Valenzuela La Rosa, asesor letrado del organismo y el ingeniero Antonio Lasierra Purroy, uno de los grandes apoyos de Lorenzo Pardo.

Pero el acto más multitudinario e histórico tuvo lugar en Caspe el 21 de ese mismo mes de marzo —dos días después de otro acto parecido en Alcañiz—, con la presencia del jefe del Gobierno, Primo de Rivera, acompañado de sus ministros de Fomento, Gobernación, y Gracia y Justicia. Y el compromiso de los organizadores se cumple puntualmente: en fechas inmediatamente siguientes, la Comisión divulgadora visita y conferencia en Huesca (25 marzo), Tudela (día 28), Barbastro y Ejea de los Caballeros (día 31). Todo es entusiasmo y esperanza por doquier. Tras el acto de Cala-

---

7 «Volví a Madrid —nos cuenta él mismo— con unas cuartillas donde se desarrollaba la idea de un anteproyecto técnico y económico de aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos de la cuenca [se refiere a la del Ebro, evidentemente], todo ello precedido de una exposición, que el fervor del momento, la total ausencia de costumbre de llegar a tan altos lugares y tribunas y quizá también la propia irresponsabilidad, hicieron que fuera redactada en términos inflamados, de verdadera exaltación». «Los ejemplares del proyecto —continúa— fueron inmediatamente repartidos; cada ministro recibió el suyo, y empezó a tratarse el asunto en Consejo, entablándose lucha que duró varios días, acerca de un asunto esencial y de varios secundarios [...] Consistía el primero —se apresura a aclarar— en la procedencia de los ingresos. Mi propuesta de que las apelaciones al crédito tuvieran como garantía de uso discrecional la plusvalía, o sea, el aumento de tributación sobre la actual, fue combatida porque se llegó a suponer que era atentatoria a la soberanía del Estado».

tayud (18 de abril), 239 pueblos de la cuenca del Jalón piden su ingreso inmediato en la Confederación. Y a Calatayud siguen pueblos de la cuenca del Jalón. No se olvidan otros territorios muy importantes de la cuenca: además de la citada Tudela, se hace propaganda en Logroño y Tortosa.

Después de la vertiginosa campaña de divulgación y de la convocatoria de la sesión de constitución de la Asamblea, esta se reunió a principios de junio y el 20 de ese mismo mes se clausuraba solemnemente su primera sesión, acto que contó con la presencia en Zaragoza del conde de Guadalhorce y del infante don Alfonso, sobrino del Rey.

Manuel Lorenzo Pardo afirmará al año siguiente que los regadíos del Ebro son a la sazón la tercera parte de los de España, y plantea «mejorar en proporción superior a 1/4 la producción del regadío ibérico, que llega a ser 1/6 de la total agrícola española». Veamos con mayor detalle su genio en la propaganda y las numerosas claves de su actuación. Supo, pronto, ganarse las simpatías de la mayor parte no solo de los regantes potenciales o mejorables, de los políticos afectos al régimen de la Dictadura (el Ayuntamiento de Zaragoza le nombró Hijo Adoptivo en 1927), sino de la gran masa popular, la opinión pública.

### 3.2.3. La importancia de la propaganda

Inmediatamente tras su creación, como ya hemos apuntado, comienza una gran campaña de información, en la que los principales dirigentes recorren provincias, comarcas, pueblos y ciudades. Es este, el de su magnífica propaganda y difusión, dirigida tanto hacia los usuarios cuanto hacia organismos o personas perfectamente ajenas, con organigramas, planos, fotografías, etc., de las realizaciones, uno de los aspectos más vivos, también más «modernos» de la organización de la CSHE.

Se trata de explicar la idea-eje de la CSH: un organismo «democrático», integrado por todos los usuarios del agua de la cuenca no solo para defender sus intereses, sino, sobre todo, para multiplicar sus posibilidades, crear riqueza y fomentar la participación a través de Sindicatos y Comunidades. Basado en el principio de socialización y descentralización de servicios, aunque bajo la tutela, inspección y vigilancia del Estado y su Tribunal de Cuentas, en el Real Decreto citado de 5 de marzo de 1926 de creación de las obras que afectan a la economía nacional, se indica que estas no deben ser función exclusiva del Estado, sino suscitar la coopera-

ción ciudadana. Puede pensarse simplemente que el sistema potencia los escasos recursos de la Hacienda, que responde a una filosofía partidaria de la congestión y el cooperativismo, o incluso, como hará M. Marraco, que el individuo y la nación son lo primero, «y el Estado es secundario», ... o subsidiario, que dirá poco después la encíclica pontificia *Quadragesimo anno*.

La CSHE realiza muchas asambleas comarcales, discursos de propaganda (en los que toman parte, como auténticos *misioneros* el ingeniero director M. Lorenzo Pardo, el delegado regio y catedrático de Química Rocasolano, el ingeniero director de la Granja Agrícola J. C. Lapazarán, el gran medievalista Andrés Giménez Soler, el archivero y erudito historiador Ricardo del Arco, etc.), proliferan entusiastas artículos. Por su parte, el Sindicato Central de Aragón, al que se imputan en «cierta prensa» afanes de protagonismo en este asunto, protesta insistiendo en «su petición, no de privilegios ni exclusivas, pero sí de reconocimiento y personalidad para el usuario organizado, para el labrador agremiado, para el espíritu corporatista», evitando precisamente «el tropel a las puertas de la futura Asamblea». Es, y no la única, la voz de los usuarios, que han recibido con gran expectación la idea de que ellos cuentan, van a participar, tienen voz y voto.

En esta tarea de difusión y propaganda, va a ser decisiva una excelente publicación periódica oficial, la revista *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, que comienza en julio de 1927, con excelentes portadas y aparato gráfico. Dirigida desde su comienzo por el abogado, periodista y crítico de arte José Valenzuela La Rosa, tenía periodicidad mensual y una presentación magnífica (papel couché, espléndidas portadas de Díaz Domínguez, muy audaces en el dibujo y el color); recogía artículos de toda la plana mayor de la institución (a los ya citados Rocasolano, M. Lorenzo Pardo, Lasierra Purroy, Del Arco [que era síndico], es preciso sumar al impulsor de los regadíos de la Hoya de Huesca Luis Mur [político y terrateniente oscense, profesor del Instituto], al político y empresario Manuel Marraco y a muchos técnicos [los ingenieros Lapazarán, J. Ximénez de Embún, Primitivo Mateo Sagasta, Fernando Hué, etc.]), amén de plumas literarias aragonesas como Darío Pérez, García-Arista y algunos más.

Otra importante faceta es la publicística: en apenas cinco años la CSHE publica 32 volúmenes de una biblioteca propia, con actas de Asambleas, reglamentos, estudios diversos, etc., entre 1926 y 1930. Se cuida, en fin, la comparecencia en reuniones, conferencias y congresos, desde el de

Basilea, en 1926, de la Confederación Mundial de la Energía, en que se presenta una exposición de propósitos, hasta la reunión de Barcelona, en 1929, de la misma conferencia, en que la CSHE tuvo un alto protagonismo. Asistieron allí ingenieros y profesores universitarios de 27 países, con cinco grupos de ponencias a cargo, dos de ellos, de los ponentes aragoneses Lorenzo Pardo y Gascón y Marín. Tras las sesiones de estudio, del 15 al 23 de mayo, el 24 los participantes visitan las obras de Riegos del Alto Aragón y luego Zaragoza, donde serán agasajados. Al año siguiente, Lorenzo Pardo viaja a Berlín para asistir a una nueva edición de la Conferencia.

La CSHE aprovecha todas las ocasiones para mostrar sus avances y realizaciones: está presente con notable protagonismo en el IV Congreso Nacional de Riegos celebrado en Barcelona en 1927, en el que apresuradamente se incluyó una ponencia sobre «Las Confederaciones Hidrográficas y el fomento y régimen de los riegos» a cargo del abogado de la corporación, José Valenzuela La Rosa. Tras grandes discursos, se aprobaron allí conclusiones que se adhieren al principio descentralizador, aplicable también a las Confederaciones, sugiriendo la necesidad de que junto con los intereses directos estén representados en ellas otros grupos sociales.

La Confederación está representada igualmente de modo oficial en las Exposiciones Internacionales de 1929 en Sevilla (maquetas y planos en el pabellón de Aragón) y muy especialmente en Barcelona: tuvo edificio propio en lugar preferente, realizado por el arquitecto Borobio, el pintor Díaz Domínguez y el escultor Burriel, con cuadros, alegorías, dioramas, exposición de revistas, libros y folletos, etc. El Jurado de la Exposición concedió a la CSHE el Gran Premio a las instalaciones.

La Universidad de Cambridge se interesó por los resultados para aplicarlos a los estudios de la Confederación de Riegos inglesa; la embajada de Rumania anunció su propósito de utilizar ese modelo y hacer Confederaciones Hidrográficas; Esteban Terradas explicó el sistema en conferencias impartidas en Argentina y Paraguay. La principal influencia —al menos así se ha repetido en numerosas ocasiones, aunque apenas hay trabajos que desarrollen dicha afirmación— parece que tuvo lugar nada menos que sobre el célebre plan del valle del Tennessee, en los Estados Unidos (Tennessee Valley Authority), creación del New Deal, del presidente Roosevelt en 1932, dentro de la política de recuperación tras la crisis desencadenada

en 1929. También parece que influyó el sistema de Confederación en el de la *Compagnie National du Rhône*, en Francia.

### 3.2.4. Las virtudes de una estructura asamblearia

El secreto del interés de los sectores afectados está, ya se ha adelantado, en que participan en la administración y beneficios regantes y usuarios, de los que también habrá de salir el pago de una parte notable de las obras y de los gastos de organización. Gozando de la máxima autonomía posible y con personalidad jurídica suficiente, la gran Asamblea de la CSHE, opera, con salvedades, al estilo de una «gran Sociedad Anónima». Así lo asegura, con entusiasmo, M. Lorenzo Pardo, en una célebre conferencia:

Los intereses afectados por el aprovechamiento de las aguas son tantos y tan diversos en este país; es tan preponderante y decisivo el rasgo, que todas las cuestiones económicas habrán de tener su origen o un vivo reflejo en esta Asamblea que podría ser propiamente calificada como Cortes económicas de Aragón, si su misión no hubiese sido ampliada a la región geográfica natural con una certera visión de las conveniencias nacionales, no sólo en el orden material o económico inmediato, sino también en el político de más noble y elevado sentido.<sup>8</sup>

Se elige y constituye la Asamblea, en efecto, como ya hemos adelantado, a primeros de junio de ese mismo año 1926 e inicia sus actividades el 1 de julio. La componen 121 síndicos de los que ocho son permanentes (el delegado regio como presidente, el director técnico, el letrado asesor y el interventor, más cuatro delegados del ministro) y el resto electivos de modo más o menos «corporativo» (no hay que exagerar lo de democrático) desde los 16 que representan algunos ayuntamientos, diputaciones, Cámaras de Comercio, Sindicatos Agrícolas o la Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, hasta 26 por las grandes entidades industriales con potencias de más de 10 000 hp (Riegos y Fuerzas del Ebro; Energía Eléctrica de Cataluña; Catalana de Gas y Electricidad y Eléctricas del Cinca; Eléctricas Reunidas de Zaragoza, etc.) y, claro, sobre todo, regantes, propietarios agrarios: 43 elegidos por 37 cabeceras de comarca (seis con doble representación), 18 por las obras de riego y canalización en marcha, dos por los embalses de Ebro y Yesa, y cinco más por los riegos del Ebro.

---

<sup>8</sup> Lorenzo Pardo (1930), p. 11.

La Asamblea tiene condición de órgano legislativo, pues es de su competencia, además de la formación y propuesta de la Junta de Gobierno, que es el brazo ejecutivo, la redacción de Ordenanzas y Reglamentos.<sup>9</sup> Pero, en todo caso, las válvulas de seguridad están comprobadas: «la Confederación, por boca de su director, se había apresurado a declarar su carácter no político y su adhesión al nuevo régimen, puesto que su objetivo siempre fue “atender las necesidades nacionales y fomentar e intensificar la riqueza pública, fin común de todas las doctrinas políticas” [...], siendo “principios básicos de la Confederación la autonomía y la libertad, en lo que se refiere al gobierno económico de los pueblos interesados [...] y estos principios, lejos de ser incompatibles con el nuevo régimen [...] constituyen un anticipo práctico de sus teorías”».<sup>10</sup>

Pero, así y todo, la CSHE sería calificada de «Estado dentro del Estado», lo que paradójicamente llevaría a que fuera la propia Dictadura, que había dado ese estatus de autonomía a las Confederaciones, «quien primero desconfió de esa capacidad de autogobierno, quizá porque en aquel primer manifiesto, firmado por Marraco y Lorenzo Pardo, entre otros, se pedía la descentralización en un plano más amplio».<sup>11</sup>

### 3.2.5. Una gigantesca tarea técnica: transformar la realidad

Como ha destacado Luisa M.<sup>a</sup> Frutos, en la CSHE

la Dirección Técnica tiene una enorme importancia, puesto que sus funciones esenciales son la formación y redacción del plan de trabajo y presupuestos generales, y la ejecución del contenido del plan aprobado: en suma un doble cometido de ordenación y ejecutivo, para los cuales dispone de organismos o elementos de carácter consultivo y de carácter verdaderamente ejecutivo. El Director es, por ley, un ingeniero de caminos. El Comité de aplicaciones incluirá por ley dos Servicios técnicos, uno agrícola —que engloba implícitamente lo forestal— y otro industrial, dirigidos respectivamente por un ingeniero agrónomo o de montes y por un ingeniero de minas (art. 20). Pero el decreto da pie, igualmente, a crear otros servicios especiales (art. 21), opción que Lorenzo aprovechará en el Ebro. En todo caso, estos servicios son fundamentales en la planificación integral de las cuencas y suavizarán además algunos contenciosos que venían arrastrándose desde finales del siglo pasado, como el de los hidrológicos y los forestales.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> Frutos (1995), p. 208.

<sup>10</sup> *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.º 47 (1931), cit. en Frutos (1995, p. 247).

<sup>11</sup> Frutos (1995), p. 251.

<sup>12</sup> *Ibídem*, p. 210.

Veamos cómo el propio Lorenzo Pardo había reclamado especial atención hacia el servicio técnico afirmando que, «tratándose de una empresa de esta naturaleza, tiene excepcional importancia». En su filosofía, los caracteres esenciales de esta organización están contenidos en estos preceptos: coordinación, eficacia, responsabilidad, estímulo, facilidad para el adelanto, recompensa proporcionada al rendimiento:

La coordinación está encomendada a una dirección que recogerá todas las iniciativas y propuestas; la eficacia será conseguida por una prudente especialización compatible con el ejercicio más amplio de las profesiones; la responsabilidad, porque a todos alcanzará, desde la dirección hasta el último ingeniero, cuya opinión quedará siempre registrada y no oculta bajo la personalidad de un jefe; la facilidad para el adelanto y para la ampliación de la función, porque la importancia del plan ofrece el horizonte más dilatado que pudiera ser ofrecido al ingeniero más ambicioso en el noble sentido de la palabra, y, de acuerdo con todo ello, la facultad reservada a la dirección de proponer a la Asamblea de un modo razonado, las recompensas anuales a que el personal se haga acreedor, concreta los términos de esa libertad estimulante.

Dentro del mismo orden de ideas, es característico también y digno de mención el hecho de la formación de Consejos técnicos afectos a los Comités ejecutivos, consejos a los que pueden ser convocados todos los ingenieros aislada o conjuntamente. El Real decreto define bien su objeto, pues dice: «Para coordinar y dar unidad al trabajo de todo el personal facultativo, poner a contribución su competencia y servir de estímulo a su responsabilidad directa, se formarán dos consejos técnicos, uno de construcción y otro de aplicación».

Esta responsabilidad distribuida ha de constituir el principal lazo de trabazón y de armonía entre todos. Estimulados por la singular importancia de la misión que se les asigna, los ingenieros no pueden dejar de dar un ejemplo aleccionador, y puesto que se trata de coordinar, de sumar, de crear por integración de cuanto sea utilizable, una gran obra patriótica, ellos deben ir más lejos aún, constituyendo una verdadera hermandad.

Con íntima satisfacción puedo decir que de hecho está constituida, y que el número y calidad de los juramentos es garantía definitiva de la labor común, para la cual una improbable disidencia no habría de ser obstáculo.<sup>13</sup>

Y es que, junto a la red fundamental de embalses y canales en marcha y a la proyección de otros nuevos, no hay que olvidar la navegación, la electricidad, asuntos no siempre compatibles entre sí ni con el riesgo; pensar en los problemas sanitarios que pueden plantearse (desde el paludismo endémico en las zonas de obras hidráulicas, hasta la higiene y el abastecimiento humano), en el posible crecimiento de la población y su establecimiento como colonos.

---

13 Lorenzo Pardo (1930), pp. 15-17.



En investigación y enseñanza agrícolas, Zaragoza contaba con el excelente antecedente de la Granja Agrícola y sus cátedras ambulantes, lo que sirvió de ejemplo para la creación de centros experimentales y para organizar la difusión de nuevos cultivos y métodos. Numerosos artículos de prestigiosos ingenieros agrónomos, como J. Cruz Lazparán, Joaquín Pitarque, Gutiérrez Arroyo o síndicos como Hidalgo o Ricardo del Arco, insisten en temas agronómicos y ganaderos.<sup>14</sup>

Se urge al establecimiento de otros centros agronómicos, que ayuden a convertir agricultores de secano en hortelanos: a la veterana Granja Agrícola de Zaragoza, se añaden ocho más (las de Almudévar, Ejea, La Melusa, Monzón, Alcañiz, Tudela y Tortosa, utilizando además para dicho fin los viveros de Calatayud). Se realizan numerosos estudios foronómicos, meteorológicos, topográficos, geológicos, agronómicos, etc. Los nuevos riegos implican nuevos cultivos y utilizar más abonos y maquinaria.<sup>15</sup> Y para llevar a buen fin el Plan de repoblación y cuidado forestal contaban con «el activo y eficaz trabajo organizador de Ximénez de Embún, que dirigió durante este periodo el Servicio, ingeniero forestal avezado, que había asumido completamente el proyecto de la Confederación».<sup>16</sup>

Otro problema en conexión con el anterior es el de los cambios de propiedad, tanto para las obras necesarias cuanto para la parcelación de la tierra ahora regada. Un Real Decreto de 23 de marzo de 1928 aprueba una «Instrucción para tramitar los expedientes de expropiación forzosa motivados por obras a cargo de la CSHE», pero su reglamento e instrucción resultaron ineficaces.

### *Un balance optimista*

En 1930 M. Lorenzo Pardo hace un balance optimista y afirma que en tres años y medio desde el comienzo efectivo de la labor de la CSHE,

---

14 Frutos (1995), p. 241.

15 El mayor consumo de agua lo exigen, por el número de riegos necesarios, la huerta propiamente dicha (18 riegos anuales), la remolacha azucarera (12), la alfalfa, trébol y patata temprana (11), judías, tomates, cáñamo y leguminosas (10), el maíz (9 a 10), las plantas industriales, las praderas artificiales, etc., alcanzándose máximos mucho más elevados de los 6000 m<sup>3</sup> por ha y año, que oscilan entre 10 000 y 20 000. A su vez, los mejores rendimientos serían los de alfalfa, trébol y remolacha, algo menores los de trigo, maíz y judías, y más bajos los de cebada y veza. Ríos (1984), anejo 15.

16 Frutos (1995), p. 237.

ha habido un aumento y mejora de regadíos de algo más de cien mil hectáreas, y hay otras muchas obras en curso. Pero no todo son complacencias: se le ha criticado mucho el tratamiento dado a los Riegos del Alto Aragón. La Confederación, desde luego, se había hecho cargo del Plan, vinculándose a él en el Decreto de constitución, a pesar de ser de una rentabilidad a más largo plazo; pero, en todo caso, su actitud no fue positiva para estos riegos, si bien las obras no se paran nunca.

En cuanto a los aspectos técnicos y directivos, al presentar a la Asamblea el quinto plan de trabajos y de funcionamiento total de la Confederación del Ebro, M. Lorenzo Pardo promete una organización más perfeccionada de los servicios inmediatamente dependientes de su Dirección Técnica ya que, confiesa, «no hemos quizá prestado suficiente atención a que la organización debía comenzar por el trabajo del propio organizador» y establece una serie de cambios, reconociendo

imposible separar las funciones directiva y administradora para una buena marcha, y por tanto el principio de que los gestores y directores son a la vez administradores y no pueden considerarse ajenos y mucho menos irresponsables de esa función, este negociado constituye un necesario enlace con la Administración central, tan relacionada y trabada a su vez con la Dirección técnica.

### 3.2.6. La gestión económica: un talón de Aquiles

La breve vida de la CSHE hasta la llegada de la República y cuando esta llegue, no fue ciertamente un camino de rosas; más bien estuvo sembrada de dificultades. Algunas de ellas, desde luego, anteriores a la fase final. Ya a fines de 1928 surgen diversas protestas, tanto de particulares como de grupos (*El Economista* y *Las Finanzas* serán, por ejemplo, portavoces de estos) acusando al organismo de prácticas caciquiles y nepotistas, de despilfarro en sueldos fabulosos. Los sectores financieros comienzan a alarmarse ante tan grandes inversiones de rentabilidad insegura y muy diferida. No existe, claro es, la posibilidad de un amplio debate parlamentario en que mostrar unos y otros sus razones. Cuando ello sea posible, en la prensa en 1930, en el Congreso en 1931, muchas de esas acusaciones quedan en vaguedades indemostrables, a la vez que «todas las pasiones, tanto tiempo refrenadas se desataron fatalmente, y el vendaval que se produjo intentó arrastrar a la Confederación, haciéndola blanco de toda suerte de ataques y maleficiencias».

Se apunta a muy diversos asuntos: desde la mala contabilidad (a pesar de que al ser un centro no mercantil, público, se llevaba doble y se exponía al Tribunal de Cuentas); el derroche y las nóminas (200 empleados cobraban 2,8 millones líquidos, sobre 70 del presupuesto total; el sueldo de M. Lorenzo Pardo, de 80 000 pesetas, era, sin embargo, considerado por este muy por debajo de los grandes fichajes de ingenieros y otros altos directivos nacionales o extranjeros); el «abuso» de los coches (40 coches y 12 camionetas), cuyo coste es de 132 000 pesetas; el descuido en las compras (la CSHE piensa que hace economías de importancia organizando la compra de cementos, con el sistema de contratas, etc.); las excesivas expropiaciones de Barasona; la compra de acciones subvaloradas del canal de Urgel, o la leyenda que levanta un inspector de Hacienda, al parecer altamente inexperto, sobre supuestas compras de diamantes y una pianola, mientras ciertos sectores protestan por la compra de esa pianola... haciendo las acusaciones tan variopintas, tan confusas, que resultan difícilmente aceptables en su conjunto. A estos problemas se añade que, durante toda la primera etapa la CSHE ha despertado en Cataluña una actitud «comprometedora hostil», que solo tras la Feria de Lérida irá remitiendo; o la dificultad de obtener legitimización para el Crédito Agrícola; o las ya citadas dificultades para la expropiación forzosa. El camino de la Confederación fue ciertamente arduo, agravado por la bancarrota financiera:

la amortización de los empréstitos emitidos, fuente de financiación transitoria que permitió un espectacular crecimiento de la inversión de las obras hidráulicas [...] no pudo hacerse con cargo a los beneficios producidos por las obras de irrigación que requieren plazos de amortización mucho más largos.<sup>17</sup>

A lo largo de 1930, M. Lorenzo Pardo había desarrollado ya, a su vez, una intensa campaña de información en respuesta a todo ello,<sup>18</sup> que segui-

---

17 Fanlo (1996), p. 179.

18 En realidad, el mecanismo presupuestario de la CSHE resulta verdaderamente curioso, si comparamos los gastos e ingresos previstos con la realidad de cada año. El Estado, avalista de las diversas emisiones de obligaciones de la Confederación, imponía drásticas reducciones a los gastos al limitar las sumas de estas. La respuesta insistente de la Confederación consiste en redoblar, año tras año, sus demandas, hinchando progresivamente los empréstitos salvadores; un mecanismo por demás irreal, ya que las amortizaciones y gastos de tamañas emisiones hubieran ahogado, con los recursos normalmente obtenidos, cualquier posibilidad de normalización en un futuro ciertamente limitado.

rá en 1931, ya con la República.<sup>19</sup> Sobre todo cuando este nuevo régimen disuelva la estructura y organización de la CSHE, censurándose tanto «su aspecto administrativo, como la proliferación de consejos y asambleas que le daban la apariencia de un estado en sí mismo».<sup>20</sup> Sin embargo, el ya citado balance de su breve actividad durante la Dictadura, al margen de las polémicas que se desatan posteriormente, es considerable.<sup>21</sup>

Desde el punto de vista político, se ha señalado cómo «los intereses agrarios —junto con otros fuertes intereses no agrarios, desde luego— contribuyeron decisivamente a definir la dinámica real de las Confederaciones a lo largo de la Dictadura», afectada, además, por la progresiva burocratización hasta reducirlas a meros organismos administrativos.<sup>22</sup> Y no olvidemos que entre los grandes enemigos de las Confederaciones están los recelos de los grandes terratenientes y de las grandes empresas eléctricas.

Antonio Gómez Mendoza es muy crítico con las cifras que se manejan, denunciando las imprecisiones sobre las partidas de gasto:

19 Lorenzo Pardo escribe una serie de artículos para *El Sol* de Madrid y *Heraldo de Aragón* de Zaragoza —que luego retira telegráficamente el 24 de junio de 1931—, en los que explica que «en este año, sin las dificultades y entorpecimientos, no todos fatales, [...] hubiéramos llegado a la plenitud de marcha [...]». En cuanto a los ingresos los fondos manejados por la CSHE, durante la Dictadura, procedían de una subvención anual del Estado, a cuenta de su participación legal en el coste de las obras (de julio de 1926 a diciembre de 1929... 52,5 millones de pesetas, «las mismas que hubiera gastado el Tesoro Público sin Confederación», dirá Lorenzo Pardo) y del ahorro privado que adquirió los empréstitos, autorizados y avalados por el Estado, en total cuatro emisiones (97,75 millones de pesetas).

20 Díaz-Marta (1969), p. 42.

21 Cuando, en 1930, describe la situación alcanzada, M. Lorenzo Pardo afirma que «entre lo realizado ya, está el acopio en el pantano de Alloz del agua que necesitan los riegos del Canal Imperial, las que exige la salud pública de Zaragoza; un volumen respetable para regularizar los riegos del Canal de Aragón y Cataluña y asegurar las cosechas de su extensa zona; los pantanos, terminados ya, de Gallipué, Cueva Foradada, Moneva, Pena, Santa María de Belsué, Arguis, Las Navas y Amós Salvador. Luego, el avance de La Sotenera, el Canal de Monegros adelantado, las acequias del primer tramo construídas, bastantes miles de hectáreas en situación de riego y el país organizado en comunidades para administrar las aguas que le van a llegar. De modo que en tres años y medio desde el comienzo efectivo de la labor de la CSHE, ha habido un aumento y mejora de regadíos de 109 135 ha (de las que 53 800 en la zona del Canal de Aragón y Cataluña y 28 000 en el Canal Imperial) y el establecimiento de 72 163 ha más de nuevo regadío (51 200 de ellas también como ampliación de la zona del Canal de Aragón y Cataluña, 10 163 de los nuevos riegos de Monegros-Flumen-La Violada, etc.). Además, otras muchas obras en curso...». Lorenzo Pardo (1931), p. 103.

22 Ortega (1979b), p. 373.

¿incluyen esas cantidades únicamente los gastos realizados directamente por el Estado?, o, por el contrario, ¿tienen cabida, asimismo, las cantidades entregadas a las Juntas de Canales y Pantanos? Y ¿qué ocurre con los auxilios abonados a empresas de particulares?<sup>23</sup>

Como ha destacado Juan Velarde, uno de los principales estudiosos del tema, la financiación de las Confederaciones fue siempre uno de los problemas más debatidos al enjuiciar la política económica de la Dictadura, ya que se basó en su funcionamiento como cajas autónomas capaces de emitir empréstitos con el aval del Estado, dentro de los programas de expansión del gasto general de la política económica del régimen.<sup>24</sup> De ahí que la marcha de la CSHE estuviera sembrada de dificultades y polémicas. Algunas de ellas, desde luego, anteriores a la fase final, de la República.

### 3.2.7. Los cambios de la República

Hemos visto cómo aun antes de la República se cuestionaba a la CSHE. Veamos ahora cómo la enjuician y tratan los gobiernos republicanos. La primera reacción es la de un balance muy relativizador de su acción. Como ha resumido Ortega Cantero, «el panorama que en materia de política hidráulica y de transformación en regadío se encontró la Segunda República, distaba desde luego bastante de resultar satisfactorio».<sup>25</sup> En efecto, a pesar de tantas leyes y tantas retóricas, lo cierto es que entre 1904 y 1932 apenas se habían ampliado de 1 231 094 a unas dudosas 1 500 000 ha de regadío lo que, en todo caso, nunca alcanzaba el 7 % de la superficie total cultivada.<sup>26</sup>

Una de las primeras medidas de la República consiste en cambiar el nombre de las Confederaciones, ahora Mancomunidades Hidrográficas, suprimiendo posteriormente sus funciones, adscritas a las Delegaciones de Servicios Hidráulicos. Además, se apresuró también a suprimir el Ministerio de Fomento y crear el de Obras Públicas (16 de diciembre de 1931) y, poco después (4 de enero de 1932), la Dirección General de Obras

---

23 Gómez Mendoza (1991), p. 201. En concreto, se refiere a las importantes diferencias entre las estimaciones de Lorenzo Pardo (1933); la *Memoria de Obras Públicas (1909-1916)* y la obra de Suárez de Tangil (1959).

24 Velarde (1968), pp. 43-44.

25 Ortega (1984), pp. 122-126.

26 Jiménez Blanco (1986), p. 90.

Hidráulicas. Lo cierto es que en un principio se deja la estructura burocrática y se suprime la representación de los usuarios, que se recuperará en 1934 con el gobierno de las derechas, que reorganizan las Confederaciones. No deja de ser una contradicción.

El papel de Indalecio Prieto como ministro de Obras Públicas es absolutamente decisivo, a través de la Ley de puesta en riego de 13 de abril de 1932, del Plan General de Obras Hidráulicas de 1933, y de la creación del Centro de Estudios Hidrográficos, para el que nombra director a M. Lorenzo Pardo.

El Plan de 1933 es para 25 años, en los que se trataba de establecer 1 206 670 ha de nuevos regadíos, de los que un 30 % en la cuenca del Ebro (que se llevaría, además, la parte del león, el 57 % del regadío mejorado), proyecto que fue recibido con fuertes polémicas, para las que, reafirmado en su dignidad, Lorenzo Pardo tiene cumplidas respuestas. De él afirma en noviembre de 1933, es decir, tras el triunfo de las derechas, el nuevo ministro de Obras Públicas, Rafael Guerra del Río, que es «un hombre capaz de realizar este empeño... y de realizarlo en un plazo de brevedad excepcional». Pide que esta empresa quede «al margen de toda lucha partidista»: prueba de ello es que se ha apresurado a nombrar al autor del Plan, M. Lorenzo Pardo, director general de Obras Hidráulicas.

Como destacará poco después Pedro González Blanco

la orientación fundamental de Lorenzo Pardo ha sido la de conectar el Plan, no sólo con las realidades geofísicas, que hay que aprovechar y vencer, sino con las económicas, sociales y políticas, en integración exigida por las posibilidades españolas [...] No basta que el Estado promueva una gran obra; es preciso que ésta se halle asistida por la colaboración de todos, menestrales y burgueses, pensadores y artistas. Nada puede crear la acción oficial, divorciada de los anhelos colectivos, y, cuando crea algo, es a costa de enormes sacrificios. Y no sólo es preciso esta colaboración del núcleo social, sino que también es inevitable el concurso de todas las competencias, de las técnicas y de las directivas, de las especializadas y de las meramente finalistas.<sup>27</sup>

En el mismo sentido subraya Ortega Cantero cómo

la de Lorenzo Pardo fue una respuesta razonada a los problemas históricamente planteados por la concepción y la práctica de la transformación en regadío. Valoraba las diferencias y obraba en consecuencia: podía haberse hecho de otra

---

27 González Blanco (1934), pp. 39-40.

manera, pero no parece fácil pensar en una política hidráulica viable sin llevar a cabo tales operaciones selectivas. Era una opción clara, y no carente de justificaciones, pero no llegó a convencer ni a quienes entendían de otro modo la potencialidad de las respectivas regiones, ni a quienes planeaban la actuación hidráulica en términos sustancialmente igualitarios.<sup>28</sup>

De todos modos, el Plan no tuvo tiempo —ni hubo voluntad política— para avanzar. Pero, aunque apenas se ha valorado así, quizá por los cambios que parecían menoscabar la idiosincrasia originaria de la CSHE, fue con la República cuando se alcanzó una cifra máxima de realizaciones.

### 3.2.8. El factor humano de la CSHE

Cuando, en 1931, el Gobierno republicano reorganiza la CSHE como Mancomunidad Hidrográfica del Ebro (en 1932 denominada Delegación de Servicios Hidráulicos del Ebro y luego, en 1934, de nuevo CHE), para esa nueva función se designa como nuevo director técnico en sustitución de Lorenzo Pardo al ingeniero Félix de los Ríos, un histórico de los Riegos del Alto Aragón, una figura mítica de la vieja lucha por el agua.<sup>29</sup> Poco antes del comienzo de la guerra, le sucede a su vez Nicolás Liria.<sup>30</sup>

La importancia profesional, social y económica de los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos difícilmente se habría de exagerar. En Aragón había una larga tradición y una decisiva saga de ingenieros directores de obras hidráulicas anteriores a 1926. De muchos de ellos sabemos gracias

---

28 Ortega (1992), pp. 363-364.

29 Félix de los Ríos Martín (Ciudad Real, 1880-Caracas, 1963), ingeniero encargado del canal de Aragón y Cataluña, terminado en 1910; iniciador del Plan de Riegos del Alto Aragón, 1910, y redactor en 1911 del proyecto con J. Nicolau; director (1915-1921) del canal de Lodosa. De los Ríos, encargado de la conservación del pantano de la Peña, presentaría ya a comienzos de los años veinte, con la colaboración de los ingenieros Vicente y Colón, el proyecto de riego de las Bardenas para regar 130 000 hectáreas, fundamentado en la construcción de la presa de Yesa. Presidiría, desde 1923, las obras del canal de las Bardenas y del pantano de Yesa, desde donde se incorporó a la CSHE. En 1935 cesó como director técnico de la CHE, si bien al mes siguiente fue elegido síndico por la Asociación de Arrendatarios. En la posguerra vivió en Venezuela hasta su muerte. Sobre los De los Ríos, véase Marcuello (1992).

30 Nicolás Liria Almor (Zaragoza, 1874-Madrid, 1956), ingeniero jefe del Cuerpo en la CSHE desde 1929 y en la República colaborador de Lorenzo Pardo, en marzo de 1936 fue nombrado ingeniero director de la Confederación, hasta septiembre de 1939 en que poco antes de su jubilación desempeñó brevemente la Jefatura de Obras Públicas de Zaragoza.

al reciente y documentado estudio de Luis Germán,<sup>31</sup> quien señala cómo desde el sector público, la actuación más importante fue la desarrollada en el sector de las obras hidráulicas, ámbito donde se produjo una conexión con iniciativas privadas para la realización conjunta de estos proyectos. En este servicio que cuenta en Aragón con gran tradición (desde la División Hidrológica del Ebro, pasando por la División Hidráulica y por la Confederación/Mancomunidad Hidrográfica del Ebro) se integró el núcleo más numeroso de ingenieros:<sup>32</sup> los Checa,<sup>33</sup> Francisco Caballero,<sup>34</sup> Antonio Colom,<sup>35</sup> Eduardo Elío,<sup>36</sup> Veremundo García,<sup>37</sup> Rafael Izquierdo,<sup>38</sup> Federico Jiménez del Yerro,<sup>39</sup> Mariano Royo Urieta,<sup>40</sup> José María Royo Villanova,<sup>41</sup> José Sans

---

31 Germán (1999).

32 *Ibíd.*, p. 111.

33 Jenaro Checa Ricarte (Molina de Aragón, 1849-Zaragoza, 1925), ingeniero de la Diputación Provincial, jefe de Obras Públicas, alto cargo en la División Hidrológica del Ebro, y director del Canal Imperial de Aragón de 1900 a 1916 en que se jubiló, fue además uno de los promotores del desarrollo empresarial eléctrico en Zaragoza; su hijo Francisco fue director (1919-1926) del pantano de Gallipué.

34 Francisco Caballero Ibáñez (Zaragoza, 1896-1954), ingeniero de Caminos, en 1922 dirigió las obras de los pantanos de Santolea y de Moneva; tras varios años en la División Hidrológica del Ebro quedó igualmente adscrito a la CSHE, en la que fue secretario del Consejo Técnico de Construcción y luego delegado del Gobierno en ella. Redactor del proyecto del pantano de Alloz (Navarra), en los años treinta se ocupó de la reparación y recrecimiento del dique del pantano de San Bartolomé en Ejea, y de otros proyectos relacionados con el canal de Bardenas. Participó en la Conferencia Mundial de la Energía (Barcelona, 1929) y, tras ser ascendido a ingeniero primero en 1934 y delegado del Gobierno en la restablecida CHE, (cargo que ya había ejercido durante algunos meses en 1935), en 1941 fue designado alcalde de Zaragoza, cargo en el que permaneció cinco años, hasta 1946. Era yerno del director del Canal y presidente de la Diputación zaragozana, Antonio Lasierra Purroy.

35 Coautor en 1924 del proyecto del pantano de Yesa y del canal de las Bardenas.

36 Redactor de los proyectos del pantano de Pena en 1917 y del de Santolea, en 1922.

37 Autor del proyecto del pantano de Moneva.

38 Ingeniero del canal de Aragón y Cataluña terminado en 1910; iniciador ese mismo año del anteproyecto de Riegos del Alto Aragón.

39 Director del pantano de Santa María de Belsué.

40 Director del Canal Imperial de Aragón, coautor en 1900 de un proyecto para el pantano de la Peña.

41 José María Royo Villanova (Zaragoza, 1873-1949), autor del anteproyecto en 1922 del pantano de las Torcas, desde el Canal Imperial pasó a depender administrativamente de la CSHE en la que fue, desde 1927, ingeniero jefe, para regresar en 1933 a la dirección del Canal Imperial, breve tiempo, pues fue luego ingeniero inspector en 1935 e inspector regional durante la guerra. En 1941 presidió la Sección de Obras Hidráulicas y en 1942 el propio Consejo de Obras Públicas, hasta su jubilación al año siguiente.



Soler,<sup>42</sup> Mariano Vicente,<sup>43</sup> Antonio Lasierra,<sup>44</sup> Nicolás Liria,<sup>45</sup> Miguel Mantecón,<sup>46</sup> Enrique Meléndez,<sup>47</sup> Alejandro Mendizábal,<sup>48</sup> Luis María Moreno,<sup>49</sup> José Nicolau<sup>50</sup> y, casi una leyenda, el ya citado Félix de los Ríos Martín.

No era difícil, con esa amplia tradición, encontrar sucesores o, en algunos casos, fichar para continuar en su labor a algunos de estos citados. En primer lugar, para colaborar con Lorenzo Pardo en la nueva empresa, a la que acuden los ingenieros Arellano,<sup>51</sup> Caballero, Coarasa,<sup>52</sup> Fernando Hué,<sup>53</sup> Jiménez del Yerro, etc., en tanto que la gestión de Riegos del Alto Aragón será integrada en la CSHE, al igual que la del Canal Imperial de Aragón, dirigida a comienzos del siglo por otro pionero de la política hidráulica, Mariano Royo Uriarte, y Jenaro Checa (1900-1916), y es enco-

---

42 Uno de los 17 ingenieros que dirigen en 1911 el proyecto de Riegos del Alto Aragón.

43 Coautor en 1924 del proyecto del pantano de Yesa y del canal de las Bardenas; reformador del pantano de Vadiello y del proyecto de Lorenzo Pardo de recrecimiento del pantano de Arguis, en 1925; director del pantano de Santolea.

44 Antonio Lasierra Purroy (Tamarite de Litera, 1871-Zaragoza, 1937), autor de la reforma del proyecto del pantano de Mezalocha, del proyecto primitivo del pantano de Gallipué y coautor en 1900 de un proyecto para el pantano de la Peña, dirigió desde 1917 hasta 1933 el Canal Imperial de Aragón (en la Dictadura de Primo de Rivera fue presidente de la Diputación de Zaragoza y miembro de la Asamblea Nacional). En 1926 participó en la Comisión Organizadora de la CHE. Influyente empresario, entre 1931 y 1937, presidió también la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza.

45 Director del pantano de las Navas y del canal de Lodosa; autor del proyecto del pantano de las Torcas.

46 Redactor del anteproyecto del pantano de Vadiello y del proyecto del pantano de Santa María de Belsué.

47 Director del pantano de Pena.

48 Autor del proyecto y director del pantano de Híjar.

49 Director del canal de Lodosa (1921-1925).

50 Redactor en 1911 del proyecto de Riegos del Alto Aragón.

51 Cornelio Arellano Lapuerta (Caparros, Navarra, 1867-1935), que había trabajado en el anteproyecto del pantano de Yesa, se incorporó en 1926 a la CSHE, pasando en 1931 a la categoría de inspector general del Cuerpo y presidente de Sección, hasta su jubilación pocos meses antes de su muerte.

52 Santos Coarasa Noguera (Huesca, 1895-Zaragoza, 1937) pasó también de Riegos del Alto Aragón a la CSHE, donde en 1928 se ocupó del recrecimiento de la presa del pantano de Arguis, y en los treinta en obras del pantano de Las Navas, la presa de Ardisa y el pantano de La Sotonera. En 1936 cesó en la CSHE y pasó a la Jefatura Provincial de Zaragoza.

53 Fernando Hué de la Barrera (Chantada, Lugo, 1871-Madrid, 1935) era director del canal de Aragón y Cataluña al crearse la CHE, y pasó a supernumerario. En 1929 dirigió la construcción del soberbio viaducto de Teruel. Allí había nacido (1915) su hijo, Fernando Hué Herrero quien, tras la guerra, fue destinado al canal de Aragón y Cataluña donde trabajó más de tres décadas.

mendada al ingeniero y político Antonio Lasierra Purroy (1917-1933) y a un hijo del anterior, José María Royo Villanova.

Otro dato interesante es el de los miembros de las Asambleas. Así, en la primera y constituyente de la CSHE, eran representantes de cuenca el ya citado Cornelio Arellano, José María Arnedo, Tomás Astigarraga, el empresario oscense Máximo Escuer, los políticos y emprendedores sociales José Gaytán de Ayala y José Maluquer Viladot, el empresario y dirigente republicano radical Manuel Marraco, miembro de la comisión ejecutiva del pantano del Ebro, el catedrático Miguel Sancho Izquierdo,<sup>54</sup> Luis Santasusana, Diego Mayoral, José Reñé, Santiago García Baquero, Adolfo Serra, o dos altos cargos zaragozanos: Emilio Ucelay y Francisco Urzaiz, delegado de Hacienda e interventor de este Ministerio en la CSHE, y, por ello, miembros de la Junta de Gobierno de la CSHE.

A ellos debemos añadir, por lo que significaron como apoyo, impulso y crítica, a numerosos dirigentes y miembros de organizaciones de riegos y otras, entre los que encontramos a Teodoro Albareda, del Sindicato de Regantes de Santolea; al barón de Romañá, promotor y financiador del proyecto del canal de Monegros; a Eduardo Batalla, secretario de la Junta Social del mismo canal; a Joaquín Cajal, redactor del proyecto del pantano de Vadiello;<sup>55</sup> a José Antonio Dossat, presidente del Sindicato de gestores del pantano de la Cueva Foradada; a mosén Pascual Galindo, el influyente catedrático de la Universidad y presidente de la Junta del pantano de las Torcas; a un hombre decisivo y de temple como Jorge Jordana;<sup>56</sup> a Rafael Montes, presidente del Sindicato de Arguis; a Luis Mur Ventura, político y terrateniente oscense;<sup>57</sup> a Enrique Naval, gestor del

---

54 Sancho Izquierdo, gran entusiasta de la CSHE, llevaba a sus alumnos de Derecho a visitar las obras de diversas presas, canales, etc.; fue síndico y asesor en diversas etapas; su pariente Leonardo Sancho, era dirigente del Sindicato de Regantes de Santolea y miembro de la Asamblea de la CSHE.

55 El erudito y costista Joaquín Cajal Lasala (Huesca, 1876-1944), fue jefe de Obras Públicas en Logroño (1931-1940), y desde 1941 en Huesca.

56 Erudito historiador, defensor del proyecto del pantano de Yesa, cuya comisión ejecutiva presidió, y del de Mediano; presidente del Sindicato del pantano de Mezalocha; gestor del de Moneva; presidente de la Junta Social del Canal de Monegros; secretario de la Comunidad de Regantes de Urdán de Zaragoza.

57 Profesor del Instituto, Mur publica en 1924 su libro *La extensión del regadío* (Huesca, Consejo Provincial de Fomento), abogando por la realización plena de los Riegos del Alto Aragón; secretario del Sindicato de Riegos del Pantano de Arguis.

pantano de Moneva; a Emilio Villarroya, procurador mayor (presidente) de la Comunidad de Regantes de Urdán de Zaragoza...

Y sin olvidar a quienes, sin tener tantos o tan declarados intereses, actúan como propagandistas, simpatizantes, etc., como son los casos de Luis de Fuentes, autor de una serie de artículos sobre la situación de los Riegos del Alto Aragón; al ya citado José Cruz Lapazarán,<sup>58</sup> a Luis López Allué, escritor y director del *Diario de Huesca*, donde hace grandes campañas por riegos; al catedrático de Medicina en Barcelona Andrés Martínez Vargas,<sup>59</sup> el también citado Joaquín de Pitarque, ingeniero agrónomo, batallador por la transformación del secano en regadío. Y, por no citar solo aragoneses, un precursor ilustre: el riojano Félix Martínez Lacuesta.<sup>60</sup>

### 3.2.9. La CHE, en la época de Franco

Nada más comenzar la guerra civil, «en Julio de 1936, se disolvió la Asamblea de Síndicos, quedando subsistente como representación de los usuarios la Junta de Gobierno [...] reducida [en 1942] [...] a los vocales de representación oficial». Su último presidente, como delegado del Gobierno, había sido Ramón Martínez de Velasco, fallecido al frente de aquella.<sup>61</sup> De la misma *Memoria* extractamos la escueta referencia a lo acontecido desde 1936:

Durante el periodo de guerra fué escasa la actividad constructiva. Gran parte de la cuenca del Ebro quedó fuera de la zona dominada por el Ejército Nacional; el personal quedó reducido por movilización para servicios del frente o de retaguardia; las consignaciones fueron muy reducidas. Al avanzar el Ejército y a medida que se liberaban provincias, eran enviados Ingenieros y Ayudantes a ellas para reorganizar los servicios de Obras Públicas. Iguales efectos se produjeron en las organizaciones de las contratas.

---

58 El director de la Granja Agrícola de Zaragoza, ingeniero agrónomo, es autor de artículos como el de *Heraldo de Aragón*, 2-1-26, sobre «La potencialidad agraria de Aragón».

59 Vargas sería rector de la Universidad de Barcelona en la Dictadura de Primo de Rivera y célebre pediatra. En pro de un ferrocarril de Barbastro a L'Ainsa, necesario para realizar el pantano de Mediano, participó en 1924 en una asamblea en Barbastro de la que saldrá un grupo que preside honoríficamente junto con F. Bastos, acompañándoles como vocales Saúl Gazo, José Sanz de Miera, Modesto Olivés, etc.

60 «Ya en abril de 1926 se celebran los actos de Logroño —en homenaje a don Félix Martínez Lacuesta, promotor de la idea de una gran mancomunidad de regantes en el Congreso de Riegos de Zaragoza, en el año 1913—, con intervención del ex-Rector de la Universidad Cesaraugustana, Don Andrés Giménez Soler, y de Don Manuel Lorenzo Pardo», CHE (1976), p. 165.

61 Así se indica en la *Memoria XXXVII* (años 1936-1945), presentada en Junta de Gobierno el 31 de diciembre de 1945: CHE (1946).

La revisión cuarenta años después de lo que significaran para la entidad la guerra y la posguerra, llegaba a estas conclusiones:

El proceso de la contienda civil española determinó un obligado paréntesis de práctica inactividad en el quehacer de la Confederación. La disolución de la Asamblea de Síndicos, en julio de 1936, dejó a la Junta de Gobierno como única representante de los usuarios; la división del territorio nacional, la movilización de gran parte del personal y lo reducido de las consignaciones condicionaron, consiguientemente, una etapa de paralización casi general en la marcha de las obras, de la que tan apenas escapó el embalse de San Bartolomé y gracias a las aportaciones económicas del Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros, a cuyo término corresponde la zona regable. En el resto la actividad fue prácticamente nula, salvo pequeñas reparaciones de emergencia.<sup>62</sup>

Se nos añade que

fueron, en verdad, años duros para la Confederación los transcurridos de 1936 a 1945. Lo reducido de las consignaciones, la escasez de mano de obra —en algunas comarcas— y la general falta de materiales de construcción, concurrieron a determinar un periodo de graves dificultades para un organismo cuya actividad —ante el gran público, por lo menos— se valora por sus realizaciones. Y éstas, en consonancia con las dificultades, fueron pocas, aunque acomodadas a la circunstancia.<sup>63</sup>

Por la misma *Memoria* sabemos que

la Junta de Gobierno, Órgano ejecutivo de la entidad, quedaba constituida para la Confederación del Ebro —según el Reglamento de 1935— por el Delegado del Gobierno —anteriormente Delegado Regio— como presidente, el Ingeniero Director, el Abogado del Estado jefe, el Ingeniero jefe de la División Hidráulica, el Delegado del Ministerio de Hacienda y quince vocales síndicos elegidos por la Asamblea.

La ya mencionada Orden Ministerial de 17 de enero de 1942, que dispuso el cese de los síndicos, redujo las Juntas de Gobierno a la representación oficial —a la que podían unirse representantes de los usuarios cuando así fuesen convocados—, situación transitoria que se prolongó hasta 1967 en que, por Orden Ministerial de 21 de abril, fueron incorporados a ellas los representantes de los usuarios de aguas, tanto para riego y abastecimiento de poblaciones cuanto como titulares de los aprovechamientos hidroeléctricos; cuatro representantes en total, de los que dos son regantes.

---

62 CHE (1976), p. 180.

63 *Ibíd.*, p. 184.

Aquella norma provisional de 1942, paradójicamente, ha regulado la vida de las Confederaciones durante veinticinco años —para la del Ebro la mitad de su existencia— pudiendo afirmarse, como lo hacía el director general de Obras Hidráulicas en la clausura del Primer Salón Monográfico del Agua en noviembre de 1974, que

el propósito fundacional de participación de los usuarios en la Administración de las aguas, a nivel de las Confederaciones, no se ha cumplido ciertamente, e incluso cabe decir que la participación actual, consecuencia de la Orden últimamente citada —la de 1967— es bien moderada [...] El Delegado del Gobierno [...] Máximo representante del Estado en la Confederación, preside —como queda dicho— su Junta de Gobierno, gozando de voto de calidad en las decisiones [...] el Ingeniero Director. Esencialmente asume las funciones de primer jefe de la Confederación, de la que es ordenador de pagos; forma parte de su Junta de Gobierno en calidad de vicepresidente, actuando como único enlace de ésta y el Delegado del Gobierno con los Servicios todos a su cargo, y sustituye al Delegado en casos de ausencia, vacante o enfermedad; es, igualmente, jefe de todo el personal integrado en los Servicios de la Confederación y, en general, le corresponden facultades semejantes a las que por delegación de la Administración están atribuídas a los Ingenieros jefes de otros servicios de Obras Públicas...<sup>64</sup>

Y, más en concreto, en cuanto al personal, la primera *Memoria* nos indica que

en 1939 se organizó el Servicio Técnico de obras en tres Jefaturas: Estudios, Construcción y Explotación. La organización en Jefaturas con demarcación territorial, que obedeció a las necesidades funcionales de los primeros años de la Confederación, había desaparecido de hecho en 1936, al quedar en ésta un solo Ingeniero Jefe, además del Ingeniero Director. La circunstancia de haber tres Ingenieros Jefes en 1939 facilitó la nueva organización, que responde a los servicios permanentes de la Confederación y ha dado el buen resultado que se esperaba.

En cuanto a algunas innovaciones,

la creación de la Jefatura de Explotación —prosigue la *Memoria*— era de necesidad inaplazable. A partir de 1939 se dió un gran impulso a las obras, dentro de las directrices señaladas en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas. La actividad constructiva ha sido frenada en su ritmo únicamente por la escasez de suministro de cemento y hierro, y en parte también por falta de mano de obra en algunas comarcas, afectando estas causas, y en particular la segunda de manera muy marcada, a la marcha de la obra principal de la Confederación: el pantano del Ebro, cuyo cierre de compuertas, que podrá efectuarse en 1947, en circunstancias normales habría producido embalse en 1944.

---

64 *Ibidem*, pp. 194-196.

En efecto, los cambios que se van a generar en la organización hidráulica del Ebro van a ser muy grandes. Inmediatamente después del fin de la guerra el nuevo régimen (una de cuyas «bestias negras» ha sido, precisamente, la odiada reforma agraria republicana), se apresura a actuar sobre el sector primario a través de un Plan General de Obras Públicas (1939) que recogiendo los planteamientos fundamentales del Plan elaborado en 1933 por M. Lorenzo Pardo, los limita y complementa mediante la Ley de junio de 1939 sobre auxilios para riegos, y la de diciembre de ese mismo año, de Bases de Colonización de Grandes Zonas (1939).

Por Orden Ministerial de 17 de enero de 1942, y con carácter provisional, se había dispuesto que, concluido el plazo de mandato de los síndicos representativos en las Asambleas de las Confederaciones Hidrográficas, las Juntas de Gobierno quedasen constituidas transitoriamente por los elementos oficiales que en sus respectivos reglamentos se mencionan.<sup>65</sup>

#### *Una escasa y poco democrática representación*

Añadamos a ello, por la parte de los intereses directos, que los grandes propietarios eran reacios a asumir la puesta en riego propuesta en épocas anteriores, y solo ahora aceptan la difusión y la expansión del regadío, incluidas las medidas dispuestas por la Ley de Colonización de abril de 1949,<sup>66</sup> cuyo ejecutor será el Instituto Nacional de Colonización (INC).

En cuanto a la participación de los más interesados, los regantes,<sup>67</sup> Bolea ha reconsiderado su variable papel a lo largo del franquismo, ya que

el Decreto de 28 de noviembre de 1947 amplía considerablemente la esfera de influencia [de las Confederaciones Hidrográficas], ya que se confieren a sus ingenieros directores las atribuciones que el Decreto de 29 de noviembre de 1932 (dictado en ejecución de la Ley de 20 de mayo de 1932) otorgaba a los jefes de aguas; es decir, que pasaron a las confederaciones todas las funciones que en materia de aguas eran hasta entonces privativas de los gobernadores civiles, entre ellas las de conocer de los recursos de alzada contra acuerdos de los sindicatos de riego.

---

65 Gonzalo Sancho de Ybarra: Ponencia presentada a la Conferencia Internacional sobre las organizaciones para la gestión autónoma del uso del agua (1976), p. 12.

66 Mata Olmo (1984), pp. 205-206. El texto alude a propietarios *andaluces*, pero es perfectamente extrapolable.

67 «La presencia de los regantes en las confederaciones se justifica en: impedir que como consecuencia de nuevas obras y planes, se ponga en peligro el volumen de agua correspondiente a cada comunidad; vigilar la eficaz inversión de los fondos y la explotación posterior de las obras y solicitar con eficacia la ejecución de las obras de mejora». Bolea (1998), pp. 61-68.

Sin embargo añade,

los decretos de 8 de octubre de 1959 y 13 de agosto de 1966 restan a las confederaciones un cúmulo importante de competencias en favor de las comisarías de aguas. Tras esta mutilación las confederaciones hidrográficas, aparte de sus atribuciones peculiares, no tenían más relación con las comunidades de regantes que las siguientes: estudio y ejecución de las obras propias, estatales o en régimen de cooperación con los particulares o comunidades; cobranza de tasas y exacciones por canon de riego, etc.

No es esta amable perspectiva compartida por otros autores, que consideran que casi no queda nada de aquella proclamada participación de los grupos interesados: «el rechazo del nuevo régimen político del General Franco a cuanto signifique participación y presencia social en los organismos públicos hace “inoportuna” la presencia de los usuarios en los órganos confederales», de modo que las Confederaciones, que recuperan su primitiva denominación (pero ya sin el adjetivo de «sindicales») se reorganizan simplemente desde 1942 con cargos oficiales y sin reactivar la compleja administración de 1926-1931 y 1934-1936. En 1959 se devuelve a las Confederaciones el control sobre la construcción y explotación de las obras hidráulicas y, a partir de 1960

se inicia una lenta pero progresiva recuperación de la participación de los usuarios de las Confederaciones. Primero, en los órganos auxiliares y consultivos [...] luego [ya en democracia, a partir de 1979], en los órganos de gobierno (la Asamblea).<sup>68</sup>

Carlos Barciela califica esta situación de «fracaso absoluto», por muy diversas razones; en concreto, en lo referente a la primera fase de proyectos de regadío y colonización señala que «no fueron los adecuados para las circunstancias que vivió el campo durante los años cuarenta».<sup>69</sup> Del mismo parecer es Martínez Mesa, que subraya que «la labor del INC se limitó a comprar tierras y a fomentar el ánimo de lucro de los grandes propietarios agrarios», ya que en esa primera etapa —la autárquica— «los terratenientes eran los únicos que poseían medios técnicos y económicos para emprender las obras».

De modo que, si bien es cierto que en esta etapa el impulso va a ser muy grande, y entre 1940 y 1970 se decuplicó la capacidad de los embal-

---

68 Fanlo (1996), pp. 181-182.

69 Barciela (1986a), pp. 408-410.

ses españoles (pasó de 3 600 millones de metros cúbicos a 36.900 millones de metros cúbicos y en 1987 la capacidad ascendía a 42.000 millones), los regadíos no crecieron tanto. Y, sobre todo, desde el punto de vista social, como afirma Barciela, «la política de colonización fue una caricatura de reforma agraria».

### *El incombustible M. Lorenzo Pardo*

Una vez más encontramos en primera línea de la política hidráulica al incombustible Manuel Lorenzo Pardo quien, en el acto de nombramiento de Rafael Benjumea Burín por Franco como presidente honorario del Consejo de Obras Públicas, afirma: «Se dice, y suele ser cierto, que la primera persona en plural es una forma hipócrita de expresión, para evitar el enojoso empleo del yo; pero en este caso no es así. Nuestros trabajos, sólo por excepción son individuales».<sup>70</sup>

Prueba de que el nuevo régimen sigue contando con él, son las palabras con que le responde José María Fernández-Ladreda, ministro de Obras Públicas:

a pesar de que hoy cuenta el Consejo con la Presidencia efectiva de Manuel Lorenzo Pardo, no hay duda de que aumenta su prestigio la Presidencia del Conde de Guadalhorce [...] Tuvo la fortuna D. Manuel Lorenzo Pardo de ser perseguido. A Lorenzo Pardo, si yo —repito— le profeso un gran cariño, todos los Ingenieros de Caminos le admiráis y le queréis también. Él realizó brillantísimo servicio al frente de la Confederación del Ebro, como ejecutor de un gran pensamiento, e igualmente se destacó en todos los que prestó al Estado; pero tuvo, además, la fortuna de ser perseguido. ¡Qué más pudo él apetecer que ser perseguido por un personaje como Albornoz, que me abochorno que sea mi paisano! Lo malo hubiera sido que Lorenzo Pardo hubiese sido distinguido por Albornoz. A todos los títulos meritísimos que él tiene, hay que añadir hoy ese de la persecución.

### *Un gran impulso a los riegos aragoneses*

En cuanto a los riegos de Aragón, que el franquismo retoma con especial empeño, en los años cincuenta y sesenta se simultanean las intensas labores constructoras de presas y canales y la creación de nuevos poblados de colonización. V. Pinilla ha destacado la gran capacidad reguladora de los embalses realizados entre 1950 y 1970, provocando un gran crecimen-

---

70 Lorenzo Pardo (1950), pp. 10-12.



to de la superficie regada. Además, «la realización de la red de canales principales y secundarios en los sistemas de riego más importantes, tuvo un carácter más continuado, extendiéndose hasta los años noventa». De hecho, afirma, entre 1950 y 1990 se duplica la superficie regada en Aragón, ubicando el momento de más rápido crecimiento en 1960-1965. En total, «a finales de la década de los ochenta tanto Huesca como Zaragoza superaban las 180 000 ha de regadío, mientras que la provincia de Teruel se situaba en 35 000». <sup>71</sup>

Pero, sobre todo, y aunque una revisión posterior, reciente, critica duramente el plan, Francisco de los Ríos pudo escribir hace años que

lo más interesante de la colonización no son las obras, es su acción sobre los hombres; en las tierras expropiadas se instalan familias. Su elección se hace en primer lugar por unas Juntas provinciales, en las que toman parte las principales autoridades, en las que acuerdan los lugares de procedencia de los colonos, teniendo en cuenta los problemas sociales de la provincia, las disposiciones legales y las necesidades de establecer una debida proporción con colonos procedentes de antiguos regadíos, que establezcan una especie de enseñanza, que denominamos «por contagio», y que complementa la intensa labor que en este aspecto realiza el Instituto a través de sus ingenieros, peritos agrícolas, mayores y especialistas.

Para el colono se exige, como condición mínima, el saber leer y escribir, el haber cumplido el servicio militar y tener menos de cincuenta años. Se exige, además, que sean casados y cultivadores directos y personales. En la selección se da preferencia a los actuales cultivadores de la zona, seguidos de los que han sido expropiados como consecuencia de la construcción de los embalses, dejando en último lugar a los de otras comarcas. <sup>72</sup>

### 3.2.10. El funcionariado entre 1945 y 1975

En 1945 preside la CHE como delegado del Gobierno Antonio de Diego García, y le acompañan en la cúpula Manuel Echeverría Roncal, ingeniero director de la Confederación y el ingeniero jefe de Aguas, el delegado de Hacienda y el abogado del Estado. Al año siguiente, en 1946, al cumplir la Confederación del Ebro el vigésimo aniversario, se hace constar que «los acontecimientos políticos ocurridos en este periodo han tenido profunda repercusión en su forma y organización y en el desarrollo de su Plan. Conserva sus raíces, su idea esencial, que corresponde a una realidad geográfica».

---

71 Pinilla (1991).

72 Ríos (1966a), pp. 220-221.

Los delegados del Gobierno en las Confederaciones Hidrográficas hasta la ley de 2 de agosto de 1986 que los suprimirá, seguían teniendo parecidas atribuciones a las ya señaladas. Los que presiden la CHE entre 1945 y 1975 serían extraordinariamente longevos en el cargo y se reducen a dos: el citado Antonio de Diego García (1945-1967) y Luis de Diego Samper (1967-1975). Personas de absoluta confianza del régimen, su destino no depende tanto de los seis ministros de Obras Públicas que ocupan el periodo,<sup>73</sup> ni de los otros tantos directores generales de Obras Hidráulicas,<sup>74</sup> sino de su propio equilibrio entre los intereses del Gobierno y los suscitados en la cuenca, no siempre coincidentes ni unánimes. Si bien su papel regulador y «moderador» estaba perfectamente establecido, en la práctica son los ingenieros directores de la CHE quienes ejercen el poder decisorio cotidiano. Se trata de una nueva generación (todos nacidos a fines del XIX, a excepción del último) de ingenieros de Caminos, en su mayoría muy jóvenes cuando nació la CSHE, encargados ahora de dirigir técnica, y gerencialmente, la institución.

Nos referimos, por el orden en que ejercieron la dirección de la CHE, a Manuel Echeverría Roncal (Pamplona, 1888, que ejerció el cargo entre 1946 y 1953), Francisco Checa Toral (Zaragoza, 1889, en 1954-1955),<sup>75</sup> Francisco Fernández Fritschi (Guadalajara, 1889, en 1955-1956), José Brugarolas Albaladejo (Murcia, 1898, en 1957-1958), Fausto Gómez Simón (Vivel del Río, Teruel, 1894, 1959-1960), Joaquín Blasco Roig (Reus, Tarragona, 1899, en 1961-1969) y Gonzalo Sancho de Ybarra (Zaragoza, 1925, en 1970-1975). Como es sabido, todos ellos figuran en

---

73 Lo fueron José María Fernández Ladreda y Menéndez Valdés (dirigente católico y diputado de la CEDA en la República), el conde de Vallellano (Fernando Suárez de Tangil), Jorge Vigón, Federico Silva Muñoz, Gonzalo Fernández de la Mora y Antonio Valdés. Como es bien sabido, Vallellano, Vigón, Silva y De la Mora fueron personas de fuerte personalidad, incondicionales de Franco aunque con diversos matices, e ideólogos más que técnicos. Sus cargos se debían, ante todo, al favor del Caudillo y a su deseo de equilibrar tendencias en los sucesivos gobiernos.

74 En este caso se trata, por razones obvias, de personas mucho más vinculadas por formación y dedicación a esos temas: F. García de Sola, F. Briones, R. Couchoud, Virgilio Oñate, M. Gómez de Pablos y S. Serrano Pendán. Oñate y Pablos son los más ideológicamente marcados.

75 Francisco Checa Toral (Zaragoza, 1889-1956), hijo del ya citado Jenaro Checa Ricarte, trabajó en la CSHE desde su creación, en la zona del Bajo Aragón, en los proyectos de Gallipuéñ (1926), ampliación de la Estanca de Alcañiz (1929), reforma de Santo-lea, etc. Jefe de División en el Servicio Hidráulico desde 1939.

los organigramas como vicepresidentes del organismo, presidido por los delegados del Gobierno. El hecho de que, junto con tres aragoneses, figuren un navarro, un alcarreño y un catalán, da cierta idea del equilibrio seguramente buscado, en este y otros aspectos, para evitar suspicacias entre las diversas zonas de la cuenca.

Como ha definido con acierto Cristóbal Gómez Benito,

el pensamiento social agrario del primer franquismo es una construcción ideológico-doctrinal sincrética, que precipita la fórmula política instrumentada por el Régimen para la dominación del campo, cuyos elementos fundamentales cristalizan en los años cuarenta. Como construcción sincrética constituye un precipitado de doctrinas sociales diversas, de experiencias técnico-políticas y de necesidades objetivas y subjetivas derivadas de unas circunstancias históricas concretas, en cuya formulación intervienen de forma destacada las clases de servicio del nuevo régimen (Iglesia, Falange, técnicos y funcionarios o burocratas de alto nivel).<sup>76</sup>

Añade este autor que, como proceso de cambio social, la doctrina y la práctica de la colonización encierra una teoría de la transformación de los colonos en «hombres labradores, directores y propietarios de explotaciones familiares», a la vez que se transforma su marco social —la comunidad rural asentada en el nuevo poblado—. Por lo que la colonización es tanto la colonización de la tierra como la colonización del hombre del campo. De modo que el extensionismo agrario es un mecanismo de aculturación de la población rural, que atiende a la integración funcional de personas y comportamientos en la organización económica, social y política general.<sup>77</sup>

El pensamiento social que inspira al franquismo es obra de cuatro grupos principales de autores, pertenecientes a los estratos de la élite intelectual franquista: los sociólogos católicos (fracción de la élite católica), que suelen ser sacerdotes o miembros activos de organizaciones católicas e instituciones dependientes o dirigidas por la Iglesia; el grupo de profesionales liberales y universitarios (fracción de la élite profesional) constituido fundamentalmente por juristas, profesores de Derecho civil y administrativo, abogados del Estado, jueces, notarios y registradores de la propiedad; asesores técnicos cualificados y políticamente significados de la Organización Sindical (fracción de la élite técnico-sindical: ingenieros agrónomos,

---

76 Gómez Benito (1995), p. 331.

77 *Ibidem*, (1995), p. 336.

preferentemente vinculados a la Obra Sindical de Colonización, economistas y letrados) y el grupo más importante de los altos cargos y técnicos cualificados de la Administración agraria (fracción de la élite burocrática). Mayoritariamente integrado por ingenieros agrónomos y —en menor medida— por letrados, unen a su condición de técnicos o expertos, su condición de políticos (si no de «profesión» en todos los casos, sí por su identificación ideológica y su fidelidad u «obediencia ciega» al Movimiento y sus principios) y su condición de élite burocrática, o grupo dirigente de la Administración.<sup>78</sup>

Junto a ellos, aunque no podremos abordar exhaustivamente su nómina, estaba un personal técnico que asiste a los directores en múltiples tareas. Así, en 1945 son jefes de Servicio: Antonio Colón Alcalde, Francisco Checa Toral, Fausto Gómez Simón, Francisco Pascual de Quinto, Vicente Arturo Carranza Vea y Francisco Fernández Fritschi. Además, trabajan en la CHE 20 ingenieros de Caminos,<sup>79</sup> dos ingenieros agrónomos (Joaquín de Pitarque y Elío, Paulino Alonso Luengo), dos ingenieros de Montes (Miguel Ximénez de Embún, Antonio Pinilla Bardají), un ingeniero de Minas (José María de Pedro y San Gil), a los que se suman 39 ayudantes, un sobrestante y ocho delineantes de Obras Públicas, cuatro peritos agrícolas y cuatro ayudantes de Montes.

Treinta años después, en 1975, la estructura de gobierno de la CHE es bastante parecida. El ingeniero director continúa siendo a la vez vicepresidente de la Junta de Gobierno, que integran, bajo la presidencia del delegado del Gobierno, ocho vocales (cuatro cargos oficiales: comisario jefe de Aguas, delegado de Hacienda, abogado del Estado-jefe e interventor delegado; y cuatro representantes: de los usuarios de abastecimientos de aguas —el alcalde de Logroño—; de los de aprovechamientos agrícola-

---

78 Gómez Benito (1995), p. 338.

79 Los 20 ingenieros de Caminos, sin duda la élite del conjunto, eran: Luis Arenzana García, José María Atristain Muguruza, Blas Berni Villellas, José Bovio Fernández, Francisco Caballero Ibáñez, Félix Casaus Irisarri, Gregorio Chóliz Andérez, Mariano Cortés Quijada, Román Espinosa Garrápez, Fernando Hué Herrero, Pedro A. Ibarra Grañén, Juan Lanaja Bel, Antonio López Bustos, Emilio Miralles García, Manuel Navarro Marchante, Renato Petit de Ory, Luis Remacha Villar, José Suárez Sinova, Pablo Ugarte Malaurrátegui y Rafael Ureña Civeira. En 1975, tres décadas después, seguían trabajando en la CHE cuatro de los ingenieros de Caminos de 1945: José Bovio Fernández, Fernando Hué Herrero, Pablo Ugarte Malaurrátegui y Rafael Ureña Civeira.

las —presidentes de las sociedades del canal de Tauste y del canal de Urgel— y de los hidroeléctricos —un delegado de FECSA—) y un secretario, a la sazón Rafael de Ureña Civeira, jefe de Infraestructura Hidráulica y Regadíos.

El «equipo humano» total consta de 826 personas, desglosables así:

- 154 funcionarios del Estado en activo, de los cuales, 36 ingenieros de Caminos, 36 ingenieros técnicos y ocho delineantes de Obras Públicas, cinco del Cuerpo General Técnico, 19 del Cuerpo General Administrativo, 42 del Cuerpo General Auxiliar, ocho auxiliares varios;
- 14 funcionarios del Estado supernumerarios, de los que dos ingenieros agrónomos, uno de montes, ocho ingenieros técnicos diversos y tres contadores de Hacienda;
- 32 funcionarios de carrera del Organismo, de los que tres ingenieros (uno agrónomo, uno de montes, uno industrial), 17 ingenieros técnicos diversos, dos delineantes, 10 auxiliares diversos;
- 17 personas contratadas (cuatro ingenieros de Caminos, uno químico, 12 ingenieros técnicos de Obras Públicas);
- 609 como personal operario fijo: tres jefes de taller, dos jefes administrativos, 16 especialistas de oficio, 33 capataces de primera, 23 de segunda y 10 de tercera; 68 oficiales de primera y 20 de segunda, 18 de tercera, 81 auxiliares diversos, 162 guardas de diverso rango, 111 peones más o menos especializados y 62 de personal de limpieza.

Por otra parte, son de particular importancia los medios de locomoción disponibles (27 turismos, 23 vehículos «todo terreno», 35 furgonetas, 17 camiones de variado tonelaje y 62 motocicletas), parque a cuyo servicio están 51 conductores con dedicación específica y cinco mecánicos que trabajan en el taller de reparaciones ubicado en Zaragoza.<sup>80</sup>

Comparando las cifras del personal al servicio de la CHE, resulta muy elocuente ver cómo en los sectores jerárquicos y técnicos (directivos, ingenieros, delineantes, ayudantes, etc.) prácticamente apenas ha habido cambios en su composición a lo largo de treinta años (1946-1975). Desde

---

80 CHE (1976), p. 199.

mediados de la década de los sesenta se han duplicado los ingenieros que no son de Caminos, se han quintuplicado los administrativos, se han triplicado y luego duplicado de nuevo los operarios de oficina, se han duplicado los de obra, a la vez que se han reducido a la mitad los auxiliares y a un tercio los ordenanzas y porteros. Un ligero análisis de los datos nos lleva a considerar como causas de todo ello la mayor complejidad creciente de los asuntos y su trasiego burocrático, la todavía baja tecnificación y la busca y disponibilidad de mayor cualificación profesional y administrativa.

### 3.2.11. La CHE en la democracia

La Nueva Ley de Aguas es aprobada por el Parlamento en 1985. A partir de ese momento, las Confederaciones (ya limitadas a las cuencas que ocupan más de una comunidad autónoma: el resto de cuencas, adscritas a una sola, se denominan de otros modos) siguen siendo organismos autónomos de carácter administrativo y muy singular, al que se añaden algunas posibilidades de gestión privada.<sup>81</sup> De todos modos, crecen las críticas a «la incapacidad de las confederaciones hidrográficas, a lo largo de sus más de 65 años de existencia, para conseguir el adecuado mantenimiento de las infraestructuras de distribución de agua de riego, que tampoco han asumido las comunidades de regantes».<sup>82</sup>

La secuencia complementaria fue el Reglamento de la Administración Pública del Agua y la Planificación Hidrológica (1988), paso previo al anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional, que diseñado en 1993 con una previsión de dos décadas, sería muy debatido y luego relegado por el Gobierno del PP, calificado como un mero plan de infraestructuras hidráulicas, y hecho renacer en el año 2000,<sup>83</sup> con la fuerte contestación aragonesa bien conocida. Ya para entonces hacía mucho tiempo que el mito de la «política hidráulica» costista tenía fuertes contradictores.

A lo largo de las dos últimas décadas se ha insistido en una nueva conceptualización y valoración del agua, hasta entonces estudiada, sobre todo, desde perspectivas tecnológicas y hacendísticas. Pero se han producido

---

81 Fanlo (1996), p. 308; Cano (1992).

82 López-Gálvez y Naredo (1997), pp. 13-14.

83 Melgarejo (1995), p. 274.

importantes cambios en la estructura de la demanda del agua, que cada vez procede más de la industria y el consumo urbano; en el papel que la energía hidráulica tiene en el balance energético español; incluso, avanza la idea del regadío como herejía económica, ya que tras reclamar cuantiosos medios del erario público y utilizar cerca del 80 % del agua, apenas contribuye, con dos o tres puntos, al Producto o Renta Nacional.

Un reciente y meritorio trabajo de Nadal, Lacasa y Barrera, señala cómo

la oposición al trasvase del Ebro al Pirineo Oriental caracterizó los últimos años del franquismo y aun el inicio mismo de la transición y fue durante los gobiernos de la Unión de Centro Democrático cuando la política hidráulica suscitó los debates más intensos y movilizó la atención popular sobre los efectos negativos derivados de las inundaciones de pueblos y tierras con los grandes embalses.

Partidos políticos —incluidos destacados líderes de la propia UCD—, sindicatos, cámaras agrarias y las más diversas corporaciones y entidades —con gran eco por parte de los medios de comunicación— configuraban plataformas de oposición que trabajaron intensamente y —justo es decirlo— en ocasiones con mayor capacidad de argumentación que la misma Administración hidráulica...

Pero las grandes decisiones sobre gestión de los recursos hidráulicos —su planificación, explotación y protección— están muy condicionadas por el desarrollo del proceso autonómico, en el que ya se podían prever nuevos protagonismos así como profundos cambios en el contexto político y organizativo de este tipo de decisiones.

Hasta 1977 las comunidades de regantes —que nunca se integraron en las estructuras del sindicalismo vertical— no tuvieron un papel muy diferente al de la práctica totalidad de corporaciones, cámaras e instituciones de carácter similar. Los primeros años de la democracia conocieron los esfuerzos de las organizaciones agrarias y sindicatos emergentes —como la UAGA en Aragón— [...].

La celebración en Zaragoza del III Congreso Nacional de Comunidades de Regantes en 1978, donde se reclama la promulgación de una nueva Ley de Aguas y un mayor protagonismo en los órganos de gobierno de las confederaciones hidrográficas, es el punto de arranque en la resituación de los principales demandantes de agua dentro de un nuevo contexto político [...].

En realidad y por estas mismas fechas, el primer atisbo de manifestación colectiva de los regantes de Aragón se produce cuando el Gobierno de UCD lanza un amplio memorándum para discusión previa al proyecto de una nueva Ley de Aguas, ante el cual hacen un posicionamiento explícito en 1980 las comunidades de regantes más importantes de Aragón.

Cuando la Ley de Aguas de 2 de agosto de 1985 entra en vigor, en enero de 1986, termina una etapa en la política del agua paralela a la de la transición democrática.<sup>84</sup>

---

84 Nadal Reimat, Lacasa y Barrera (1998), pp. 189-191.

De ahí la importancia de los estudios y debates, acrecentados a partir del Libro Blanco del Agua (entregado a los ministros en el Consejo del 31 de julio de 1998, como base del futuro Plan Hidrológico Nacional) y sobre el que las principales críticas se centraban en su posible dependencia de la iniciativa privada, su carencia de evaluación de impacto ambiental y la consagración de una política hidráulica basada en el cemento y el hormigón (según los ecologistas de Greenpeace, CODA y SEO).<sup>85</sup>

El Ministerio de Medio Ambiente, deseando reducir las tensiones producidas en diversos sectores por las sequías, los pretendidos trasvases y otros problemas, presentó, y el Gobierno aprobó el 7 de mayo de 1999 un proyecto de Ley de reforma de la Ley de Aguas de 1985, que supeditaba al Plan Hidrológico Nacional o a leyes específicas los futuros trasvases.

En una reciente intervención, el entonces director de la CHE, Tomás Sancho, recordaba cómo «con la Constitución española de 1978 y el nacimiento de la España de las Autonomías» se había desarrollado una amplia jurisprudencia sobre Confederaciones Hidrográficas, entre la que destaca la sentencia 161/1996 de 17 de octubre de 1997, que señala inequívocamente que «el modo más directo que tiene la Comunidad Autónoma para incidir en los intereses afectados por la administración de las aguas en las cuencas que se extienden más allá de su territorio, es mediante su participación en los órganos de gobierno de las correspondientes Confederaciones Hidrográficas». En ese sentido se felicitaba del «importante proceso participativo de administraciones, instituciones, asociaciones y usuarios en la elaboración de los planes de cuenca. Igual o más destacable es el alto grado de consenso alcanzado en la aprobación de la propuesta de plan de cuenca, como es el caso del Ebro» y recordaba que, en relación con la administración y gestión del dominio público hidráulico (aguas, cauces, embalses y acuíferos) la ley establece unos objetivos ambiciosos cuales son

la unidad de gestión, tratamiento integral, economía del agua, desconcentración, descentralización, coordinación, eficacia y participación de los usuarios; respeto de la unidad de la cuenca hidrográfica de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico; compatibilidad de la gestión pública del agua con la ordenación del territorio, la conservación y protección del medio ambiente y la restauración de la naturaleza.

---

85 Mardones (1998).



Se quejaba luego de que «casi doce años más tarde, hay que reconocer en buena medida, estamos lejos de alcanzar y aplicar en la realidad la Ley de Aguas», y señalaba como causas: el atasco administrativo, la falta de coordinación eficaz en la gestión y de criterios empresariales, rigidez, etc., añadiendo: «Y ello pese a que la Ley ya puso buen cuidado en señalar que en la estructura de los Organismos de cuenca se tuviera en cuenta el criterio de separación de las funciones de administración del dominio público hidráulico de las demás», y de que «contra las previsiones de la Ley, tras más de una década de su entrada en vigor no dispongamos de los Planes hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional».<sup>86</sup>

En Aragón, el debate hidráulico ha alcanzado en los últimos años cotas de alta tensión, por la fuerte oposición a ciertas obras en un sector de la población. Así, la Coordinadora de Afectados por Grandes Embalses (Coagret) partidaria de otra «cultura del agua», de otro modelo de gestión, ha ido elevando su tono y haciéndolo más dramático y reivindicativo, sin que se haya logrado establecer un diálogo sereno con las autoridades del Gobierno central, de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y aun del Gobierno autónomo o el Ayuntamiento de Zaragoza. Han tenido lugar una multitud de actos y manifestaciones populares en la capital del Ebro, en las que han participado miles de personas de los lugares afectados y gentes concienciadas por esos problemas.<sup>87</sup>

La CHE, organismo rector de la cuenca, ha llevado a cabo diversos estudios a través de ACESA, sociedad estatal creada en diciembre de 1997 y que desde junio de 1998 asumía la verdadera dirección del paquete de obras hidráulicas a realizar. Su meta principal era pactar el nuevo abastecimiento de la ciudad de Zaragoza.

---

86 Sancho Marco (1997), pp. 3-14.

87 Javier Martínez Gil, sin duda el principal animador científico de la discusión, es autor de una rigurosa monografía a modo de estado de la cuestión (Martínez Gil, 1997), y director en ese mismo año de un encuentro organizado por Rolde (Martínez Gil, dir., 1997). Al año siguiente se celebraron seis grandes simposios en el marco universitario, bajo la denominación de *Congreso Ibérico sobre gestión y planificación del agua*, ahora coordinado tanto por él como por el principal líder social, Pedro Arrojo (Arrojo y Martínez Gil, coords., 1999). En ese esquema de reunión de estudiosos ibéricos, se celebraría el II Congreso en Oporto en noviembre de 2000.

No es este el lugar para exponer y comentar los principales argumentos a favor y en contra de la política gubernamental sobre el agua: dejemos simplemente apuntado ese punto conflictivo, que sigue esperando un tratamiento adecuado. El mayor problema radica en la oposición de los habitantes de las zonas afectadas y de los grupos ecologistas de las ciudades, en torno a la gran obra de recrecimiento del pantano de Yesa (que el Consejo de Ministros autorizaba el 4 de junio de 1999), los proyectos de embalses de Biscarrués y Santaliestra, etc. A ellos se unieron el anuncio por parte del Gobierno de un PHN que contemplaba importantes trasvases de agua del Ebro a otras comunidades autónomas, lo que provocaría una serie de gestos de franca oposición, especialmente una manifestación de unas 300 000 personas en Zaragoza, el 8 de octubre de 2000.

En todo caso, y en asuntos, ya queda claro, tan complejos y llenos de secuelas, toda prudencia es poca, y todo diálogo y estudio, necesarios.

### 3.2.12. Los últimos veinticinco años

Al igual que otras tantas instituciones y organismos estatales y paraestatales, la transición democrática iba a suponer numerosos cambios, tanto de fondo como de forma, en su estructura y funcionamiento. De ellos se trata en otros capítulos, por lo que aquí nos referiremos, ante todo, a algunos aspectos institucionales, de representatividad y del funcionariado. Como recordara Gonzalo Sancho de Ybarra en 1976,

los usuarios han estado alejados de los órganos rectores de las Confederaciones hasta el 21 de abril de 1967 cuando por una nueva Orden Ministerial, se incorporan a las Juntas de Gobierno dos representantes de los usuarios de aguas para riego, uno de abastecimientos a poblaciones y otro de aprovechamientos industriales. Aquella norma provisional, paradójicamente, ha regulado la vida de las Confederaciones durante la mayor parte de ésta, por lo que puede afirmarse que el propósito fundacional de la participación de los usuarios, a nivel de las Confederaciones, no se ha cumplido ciertamente, e incluso cabe decir que la participación actual, consecuencia de la Orden Ministerial últimamente citada, es bien moderada. Por último, por Orden Ministerial de 14 de febrero de 1974, que modifica la de 8 de mayo de 1965, sobre constitución y funciones de las Juntas de Explotación de las Confederaciones Hidrográficas, se regula la participación de los usuarios en dichas Juntas de Explotación y los trámites a seguir para la constitución de las mismas, en fase ya muy adelantada en las distintas Confederaciones. Concretamente en la demarcación de la cuenca del Ebro se ha fijado en 16 el número de dichas Juntas de Explotación.<sup>88</sup>

---

88 Sancho de Ybarra (1976), pp. 12-14.

Como intentando buscar una explicación apolítica a esa circunstancia, reflexionaba Sancho que

la dedicación tan intensa de las Confederaciones Hidrográficas a la realización de obras nuevas, tanto de riegos como de defensas y encauzamientos y de abastecimientos y saneamientos a poblaciones, ha contribuido a distanciar a las Confederaciones de los usuarios, y su efecto se ha dejado sentir fundamentalmente en la explotación de las nuevas zonas regables. No se ha notado tanto en las funciones de planificación y ejecución de obras, porque estos conceptos están basados, en gran parte, en antiguos planes de obras hidráulicas y por lo tanto se trata de una función eminentemente técnica. Si bien en ambos aspectos la participación de los usuarios hubiera, indudablemente, contribuido a matizar muchos aspectos, a veces fundamentales, y por lo tanto a una mayor perfección de lo realizado. De aquí que la lenta evolución, ya iniciada en 1960, de aumentar la participación de los usuarios, es a juicio del que les habla, un acierto indiscutible, si llega a consumarse de manera plena [...] la estructuración de los usuarios, confederando sus intereses y llevando sus representantes al Gobierno del Organismo, para participar en la administración autónoma de los aprovechamientos de agua.<sup>89</sup>

Y concluía así esta destacable intervención:

El incremento de la representatividad, camino ya iniciado, aunque lentamente, como hemos indicado, que proporcionará a las mismas una mayor participación democrática de base, y por lo tanto una mayor coincidencia de responsabilidad y afición al tema hidráulico en los usuarios, alejándolos del cómodo paternalismo del Estado, sin perspectiva prolongada de futuro. Y la auténtica autonomía, que, según mi criterio, está explícitamente tratada, con gran genialidad, en la legislación fundacional.<sup>90</sup>

Por eso resultaba urgente proceder al cambio legislativo y a convocar nuevas elecciones. Ello ocurriría en 1979, cuando el ministro de Obras Públicas pedía que «en el plazo de seis meses, contados desde la entrada en vigor de la presente Orden, se procederá a la elección de los Vocales representantes de los usuarios actuales correspondientes a las Juntas no constituidas, que sustituirán a los nombrados provisionalmente por el Delegado del Gobierno».<sup>91</sup>

La nueva composición de la Junta de Gobierno era de un total de 33 miembros: un presidente, cargo que ocupa el delegado del Gobierno; un vicepresidente, que es el de la Asamblea; 28 vocales, de los cuales 12

---

89 *Ibíd.*, pp. 15-17.

90 *Ibíd.*, p. 18.

91 Madrid, 30 de noviembre de 1979. Firmado, Sancho Rof (*Confederación Hidrográfica del Ebro. Asamblea*, Zaragoza, 15 de marzo de 1980, p. 10).

corresponden a usuarios, 11 representan a los intereses generales y cinco a la Administración. Además, se cuenta con un secretario que lo es también de la Asamblea y dos miembros con voz pero sin voto que son un abogado del Estado y un interventor delegado.

La Asamblea se compone de un total de 299 miembros que se dividen en presidente, el delegado del Gobierno, Enrique Laguna Aranda; vicepresidente, un representante de los usuarios elegido por la Asamblea entre los vocales de ese grupo;<sup>92</sup> 295 vocales, de los cuales 203 usuarios, 78 representando los intereses generales, 12 a la Administración y dos al personal de la Confederación. El secretario será el ingeniero jefe del Departamento de Explotación Miguel Zueco Ruiz y también tendrán voz pero no voto el abogado del Estado y el interventor delegado.

En el periodo indicado, final de este estudio, han sido presidentes de la CHE: Eugenio Nadal, nacido en Lérida pero muy vinculado familiar y empresarialmente al Alto Aragón, ingeniero que había sido jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica, permanece durante siete años al frente de la CHE. Comienza a preparar los primeros bocetos del Plan Hidrológico de Cuenca. Entre sus iniciativas, por las que ha de pelear mucho, están las presas de Rialp e Itóiz; Alfonso Rubio, que permanece apenas un año, lo dedica a ordenar al máximo las cuentas, y a apoyar CONUMET, lo que parece que le crea numerosos problemas; Antonio Aragón que permanece unos dos años y medio, y cuya principal acción es el Pacto del Agua, elaborado en la época en que Luis Acín le apoya desde la DGA; Carlos Pérez Anadón, que proviene del mundo sindical y aporta una cultura del diálogo y la negociación, lo que le supone un gran éxito en casos como el de los regantes del Jalón, que logra que se constituyan en Comunidad. Por primera vez se recoge en ley que a la hora de abordar una obra hidráulica tiene que llevar el plan de restitución ambiental. Pérez Anadón hace suyo el Pacto del Agua, y logra que se apruebe por el Consejo del Agua de la Cuenca el Plan Hidrológico del Ebro, y que se incluya en los Decretos de la sequía una parte muy significativa de Aragón (desde el Jalón al Matarraña); Tomás Sancho, que permanece cuatro años, consigue que el Gobierno incluya el Pacto del Agua en el Plan Hidrológico estatal, crea la

---

92 Véase el amplio tratamiento dado por Barrera (1999) al tema de los usuarios del agua, con descripción de los considerados básicos por sus diversas demandas: las urbanas, las agrarias, las industriales, las hidroeléctricas, las ambientales, los coeficientes de retornos, etc.

Red Ambiental del Ebro (1999), crea ACESA, sociedad a cuyo través se licitarán los debatidos proyectos de Biscarrués y Santaliestra, el impacto ambiental del recrecimiento de Yesa, el abastecimiento de agua a la ciudad de Zaragoza (obra estrella, que luego será retrasada) y, completando las obras iniciadas por Nadal, Rialp e Itóiz. Y el actual (cuando corregimos últimas pruebas) José Luis Alonso, prestigioso agrónomo y hombre dialogante y amable con todas las diversas instancias relacionadas con los problemas del agua en la cuenca del Ebro.

Esta es, en fin, apretada y lo más sintética posible, la historia de la CHE hasta comienzos del siglo XXI; ha sido contemplada desde el punto de vista funcional interno como historia de un gran organismo de cuenca, sustentado siempre en un grupo de directivos de alta cualificación técnica y de una legión de funcionarios y colaboradores, cuya característica más destacada es, aparte de su buen hacer y su profesionalidad, la fidelidad a la casa, la lealtad y entrega en sus tareas, el orgullo de pertenecer a una entidad que repercute de manera directa y palpable en la mejora de la calidad de vida de cientos de miles de agricultores y familias de todo el amplio valle del Ebro. Es, pues, una historia hermosa, que bien valía la pena reconsiderar al llegar a una fecha emblemática, la de los 75 años de su fundación, en el primer tercio del pasado siglo XX. Tiene mucho de reconocimiento por una labor ingente, bienintencionada y casi siempre acertada, y de homenaje a los hombres y mujeres que, desde diferentes lugares, la han hecho posible.



### 3.3. LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO: HISTORIA PRESUPUESTARIA DE LA INSTITUCIÓN

---

*Ernesto Clar Moliner*  
(Universidad de Zaragoza)

Las distintas vicisitudes sufridas por las Confederaciones Hidrográficas en su devenir histórico, merced a la diversidad de regímenes políticos habidos en España a lo largo del siglo XX, determinaron alteraciones en su ámbito económico como expresión de las modificaciones que dichos regímenes introdujeron en las atribuciones y funciones de los organismos confederados. Alteraciones que quedaron reflejadas en la magnitud y composición de sus cuentas, impidiendo una valoración conjunta de su trayectoria, que, necesariamente, ha de realizarse atendiendo a la comparación de cifras dentro de una misma coyuntura histórico-política.

Para el análisis de la evolución económica de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), la documentación básica es la correspondiente a los presupuestos anuales de ingresos y gastos de la institución, en la medida en que dichas fuentes constituyen un buen indicador de sus recursos y el empleo que de ellos se hace. Sin embargo, tales indicadores presentan el grave inconveniente de no suponer una serie homogénea y, por lo tanto, comparable, puesto que todas las actuaciones realizadas con cargo directo al Ministerio de Obras Públicas, en las épocas en las que los organismos confederados sufrieron un recorte en sus atribuciones, no aparecen contempladas en sus presupuestos, sino en los del propio Ministerio. Así, los ejercicios en los que mayor importancia tuvieron las inversiones no presu-

puestadas por la Confederación, se corresponden con aquellos periodos en los que dicha institución pasó a ser una delegación técnica del organismo central. Concretamente, desde la llegada de la Segunda República la Confederación cambiaría su manera de actuar de modo que serían los presupuestos estatales y no los del propio organismo los que recogerían las grandes cantidades a gestionar en la cuenca, reduciendo el presupuesto confederado a las atenciones de personal y materiales necesarias para realizar dicha tarea; modelo que continuaría posteriormente en los distintos regímenes políticos habidos en España, de manera que la evaluación del comportamiento de la Confederación exigiría algo más que la mera atención a los presupuestos anuales confederados de ingresos y gastos. De ahí, la diversa forma de proceder a la hora de valorar los comportamientos económicos de la Confederación en función de los recursos documentales disponibles.

### 3.3.1. Los primeros ejercicios presupuestarios: la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (1926-1931)

En origen, la Confederación Hidrográfica del Ebro, como delegación territorial de la Dirección General de Obras Hidráulicas, tenía a su cargo como finalidad básica la ejecución de las obras incluidas en los planes estatales que le fueran encomendadas; de manera que su importe (hasta 1931), lo haría efectivo la propia Confederación con cargo a la consignación global que, al efecto, recibía del Estado.

El régimen económico de las Confederaciones, establecido por el Decreto fundacional de 5 de marzo de 1926 (arts. 26 y 27), acorde con el sentido autonomista con el que dichas instituciones fueron concebidas, las configuraba como organismos autónomos cuyos fondos tenían la consideración de cajas especiales por las que podían «materializar el ejercicio de la actividad financiera paralelamente al Presupuesto».

Siguiendo el modelo de los Presupuestos Generales del Estado, los presupuestos de las Confederaciones se estructuraron distribuyéndose en capítulos, divididos en artículos que, a su vez, se subdividían en conceptos. Por otro lado, el presupuesto de ingresos debía alcanzar una cifra igual o superior al de gastos, entendido este como la verdadera expresión económica del plan anual de actuación de la Confederación.



El sistema de financiación radicaba en dos fuentes principales de ingresos: la subvención estatal recibida, que en los años de la Dictadura de Primo de Rivera consistía en una cantidad fija de 15 millones de pesetas anuales, y, especialmente, la emisión de empréstitos con el aval del Estado; de manera que la diferencia negativa existente entre el total del presupuesto de gastos proyectado y la suma de la subvención obtenida del Estado más la cuantía correspondiente a las cuotas de derrama que habían de satisfacer los miembros federados, se saldaba con cargo a dicho empréstito emitido bajo la garantía estatal. Este sistema de financiación estaba pensado como mecanismo transitorio, de modo que permitiera adelantar a las Confederaciones los recursos precisos para poner en marcha sus trabajos; cantidades que serían amortizadas a medio plazo mediante las aportaciones realizadas por los beneficiados a consecuencia de la riqueza generada por las obras ejecutadas. El inconveniente de este esquema era que el plazo de amortización de los regadíos, al constituir aprovechamientos agrícolas, resultaba ser bastante más dilatado en el tiempo que el de infraestructuras como las hidroeléctricas, en cuyo ejemplo se basaban, seguramente, tales cálculos. Por esta razón, resultó del todo imposible repercutir de forma inmediata en los usuarios el pago de intereses y amortización de los empréstitos emitidos, como ponen de manifiesto los ridículos porcentajes que supusieron durante el primer lustro de vida de la institución los ingresos derivados de los productos obtenidos por obras en explotación y ejecución (cuadro 1).

En estas condiciones, el gran impulso inversor que emprendió el sistema de obras públicas primorriverista en la cuenca hidrográfica del Ebro, se llevó a la práctica a costa de la expansión continuada de la deuda, llegando, a la altura de 1930, al punto de no poder atender financieramente las cargas y amortizaciones de los empréstitos anteriores. El mero análisis de los presupuestos de ingresos confirma el gigantismo del recurso al endeudamiento por parte de la Confederación, pues la cuantía del empréstito proyectado para cada ejercicio no cesa de crecer hasta el último de los realizados, previo a la instauración de la Segunda República (1931). Más aún, en el estrecho margen que separa los ejercicios de 1927 a 1929, triplica su cuantía, mientras su porcentaje de participación en los ingresos totales llega a superar el 85 % ya en ese postrero año, como se puede comprobar en el citado cuadro.

Por el contrario, es de resaltar el marcado contraste que, frente a la capital importancia del empréstito en los ingresos, supone la exigua cantidad correspondiente a las cuotas de derrama, cuyo porcentaje de participación no alcanza en ninguno de los ejercicios siquiera el 0,5 %. Finalmente, la subvención otorgada por el Estado, pese a constituir la segunda fuente de ingresos en importancia, sufre una disminución constante en su porcentaje de participación debido al hecho de ser una cuantía anual fija en el seno de un presupuesto que no deja de crecer año tras año hasta 1931.

CUADRO 1  
DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS EN LOS PRESUPUESTOS Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN ELLOS: 1927-1931 (EN MILLONES DE PESETAS)

	1927	%	1928	%	1929	%	1930	%	1931	%
Productos de obras en explotación y ejecución	0,35	0,6	0,35	0,3	0,35	0,2	0,38	0,2	0,4	0,4
Cuotas de derrama	0,07	0,1	0,38	0,3	0,53	0,3	0,68	0,3	0,3	0,3
Subvención del Estado	15,00	23,8	15	11,4	15	8,6	15	7,5	15,2	13,8
Empréstito	45,00	75,5	105	80,3	150	86,5	175	87,9	80,3	73,2

FUENTE: revistas de la *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro* (1927-1931). Elaboración propia

A la vista de la proporción en las fuentes de ingresos empleadas, no es de extrañar que, a finales de 1930, la Confederación se encontrara en una situación financiera insostenible, principal argumento para el recorte de la autonomía de gestión y financiera que sufriría la institución en las postrimerías de la Dictadura. Así, la supresión de la consideración de cajas especiales, que pasarían a integrarse en el Tesoro Público, conllevó el final de la gestión confederada del empréstito, al entender que dichos organismos ejecutaban obras y servicios estatales con fondos procedentes de operaciones de crédito con el aval del Estado. En este sentido, hay que entender la disminución tan considerable que experimenta la partida correspondiente al empréstito en 1931, reduciéndose a más de la mitad de lo presupuestado para el ejercicio inmediatamente anterior.

En lo referente a la distribución de los fondos presupuestados, y acorde con el impulso dado a las infraestructuras por la dictadura primorriverista, la Confederación emprendió en sus primeros cuatro años de andadura una profusa labor de ejecución de obras hidráulicas, así como todo un abanico de actividades y realizaciones complementarias, publicaciones... Atendiendo a la distribución de los gastos presupuestados para dichos años, la partida que muestra con diferencia la mayor consignación es la correspondiente a «Obras» que, junto con la de «Aplicaciones», se sitúa en un porcentaje de participación nunca inferior a las dos terceras partes del total. Los «Gastos Generales y de Administración» en cambio, no alcanzan el 5% de aquel, si exceptuamos el último ejercicio en el que crecen algo más. Por su parte, el «Empréstito», que contabiliza como principal partida el pago de intereses y amortización de la deuda de la institución, además de los gastos de emisión, impresión, publicidad y comisiones pagadas, no deja de crecer año tras año, en consonancia con el constante crecimiento de la deuda, hasta situarse como la segunda partida en importancia y superar en porcentaje de participación para 1931 el 18% (cuadro 2).

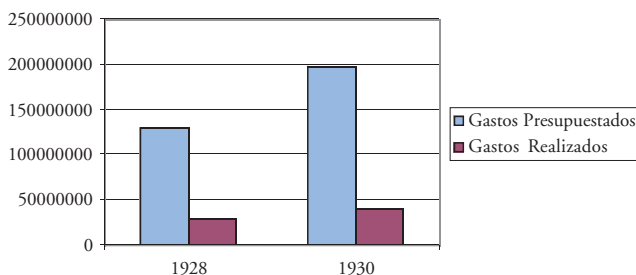
CUADRO 2  
DISTRIBUCIÓN DE LOS GASTOS EN LOS PRESUPUESTOS Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN ELLOS: 1927-1931 (EN MILLONES DE PESETAS)

	1927	%	1928	%	1929	%	1930	%	1931	%
Gastos generales y de admón.	5,1	8,3	6,7	5,2	6,9	4,0	8,0	4,0	7,3	6,6
Estudios, obras y aplicaciones	51,1	83,0	93,3	71,9	115,3	66,7	139,4	70,2	78,6	71,6
Empréstitos	4,6	7,5	12,2	9,4	22,8	13,2	27,3	13,7	20,3	18,5
Otros	0,8	1,3	2,5	1,9	2,9	1,7	3,9	2,0	1,6	1,5
Rescate de obras y concesiones			15,0	11,6	25,0	14,5	20,0	10,1	2,0	1,8
Total	61,6	100,0	129,7	100,0	172,9	100,0	198,6	100,0	109,8	100,0

FUENTE: revistas de la *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro* (1927-1931). Elaboración propia

Si hemos de evaluar el esfuerzo inversor del organismo confederado durante el periodo referido atendiendo al incremento de la cuantía final del gasto recogida en cada presupuesto, la conclusión no puede ser otra que la de un decidido impulso realizador, al menos hasta 1930. Sin embargo, si analizamos la diferencia existente entre el gasto proyectado y el realmente ejecutado en cada ejercicio, los resultados obtenidos relativizan el juicio positivo que pueda efectuarse de las cifras presupuestadas. Concretamente, a partir de la información disponible para los años 1928 y 1930, el porcentaje del gasto verdaderamente materializado a 30 de septiembre de esos mismos años se reduce al 22 y 20 %, respectivamente, del total presupuestado, lo que da idea de las bajísimas cifras de ejecución existentes (gráfico 1).

GRAFICO 1  
GASTOS PRESUPUESTADOS Y REALIZADOS



FUENTE: revistas de la *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro* (1929 y 1931). Elaboración propia

Si en vez de atenernos a los resultados reales, nos centramos en las cifras de gasto realizado previstas para el conjunto del año —en una valoración que, cuando menos, habría que calificar de optimista si nos basamos en lo gastado durante los nueve meses anteriores—, el porcentaje total correspondiente a obras y aplicaciones se sitúa tan solo en el 35 % de lo presupuestado (cuadro 3).

Mucho más preocupante parece el hecho de que los gastos asignados al empréstito, que, recordemos, incluían los pagos de intereses y amortizaciones, se queden en más de sus dos terceras partes sin ejecutar con las negativas implicaciones que ello supondría para la imagen financiera de la institución.

CUADRO 3  
DISTRIBUCIÓN DE GASTO PRESUPUESTADO,  
EJECUTADO Y PROPORCIÓN ENTRE AMBOS DE LAS PRINCIPALES  
PARTIDAS: 1928 Y 1930 (EN MILLONES DE PESETAS)

	<i>Ejecutado en 1928</i>			<i>Ejecutado en 1930</i>		
	<i>Consignado en 1928</i>	<i>Gasto / Pptado. (%)</i>		<i>Consignado en 1930</i>	<i>Gasto / Pptado. (%)</i>	
Gastos generales y de admón.	6,7	3,3	49,3	8,1	5,7	70,4
Estudios, obras y aplicaciones	93,3	33,6	36,0	139,4	47,3	33,9
Empréstitos	12,2	4,1	33,6	27,3	8,5	31,1
Total	129,6	53,3	41,1	198,7	61,6	31,0

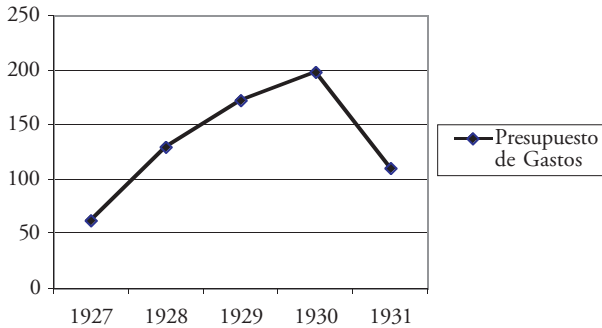
NOTA: El presupuesto ejecutado comprende el efectivamente materializado a 30 de septiembre de cada ejercicio más la previsión de gasto realizada para los tres meses que restan hasta completar el año.

FUENTE: revistas de la *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro* (1929 y 1931). Elaboración propia

La razón de semejante desproporción entre las cifras presupuestadas y el gasto posteriormente realizado pudiera radicar en el hecho de que, según el Real Decreto Ley de 11 de junio de 1926, la Confederación Sindical del Ebro estaba autorizada a no reintegrar al Tesoro Público las cantidades no invertidas en cada ejercicio económico, otorgándoles la consideración de recursos para el ejercicio siguiente. Ello permitía a la institución elaborar unos presupuestos muy ambiciosos, con la seguridad de que aquella proporción de gasto que no se materializara continuaría en el seno del propio organismo.

En estas condiciones, no resulta extraño que la gestión económica de las Confederaciones en general, y la del Ebro en particular, se viera seriamente cuestionada por la opinión pública que acusaba a esta de despilfarrar los fondos públicos. Críticas que cuestionaban seriamente el modelo de administración hidrográfica existente, y que marcaron las restricciones presupuestarias impuestas en el final de la etapa primorriverista (gráfico 2).

GRÁFICO 2  
EVOLUCIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS (EN MILLONES DE PESETAS)



FUENTE: revistas de la *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro* (1927-1931). Elaboración propia

### 3.3.2. El presupuesto durante la Segunda República (1931-1936)

La proclamación de la Segunda República en abril de 1931 trajo consigo toda una serie de cambios en la Administración del Estado que, naturalmente, alcanzaron también al régimen de las Confederaciones Hidrográficas, ampliamente cuestionadas en el periodo inmediatamente anterior.

Concretamente, el mismo Decreto de 24 de junio de 1931 que sustituía la denominación de Confederaciones por el de Mancomunidades Hidrográficas, y que establecía los puntos esenciales para la reforma de dichas instituciones, reafirmó en materia presupuestaria la supresión del aval del Estado para la emisión de empréstitos, lo cual suponía, en la práctica, cortar su tradicional fuente de financiación. La idea era sustituir el aval estatal por la garantía de la plusvalía obtenida por las tierras puestas en regadío y el usufructo de los saltos a pie de presa. Sin embargo, la concesión de tal usufructo y la participación en el aumento de las contribuciones por la riqueza generada, confirmada posteriormente en el Decreto de febrero de 1934 que reorganizaba las Confederaciones Hidrográficas, pese a ser sustanciosa, no podía compensar la pérdida sufrida en la capacidad de financiación de la institución confederada, puesto que la realiza-

ción de dichos ingresos se situaba, necesariamente, en el largo plazo. Así, la supresión de la principal partida del presupuesto de ingresos conllevó un descenso de la actividad durante la etapa republicana que contrastó negativamente con la desarrollada en los primeros años de vida de la Confederación.

Concretamente, la vida de la Mancomunidad comenzaría arrastrando un déficit correspondiente al primer semestre de 1931 (9 480 000 pesetas) que, unido al importe de las cargas financieras derivadas de los empréstitos emitidos anteriormente por la Confederación (3 670 000 pesetas), supondría una carga pasiva inicial de 13 153 000 pesetas, para la cual se consignaría una cantidad total de 17 600 000 pesetas merced a la concesión de la mitad de la subvención anual comprometida por el anterior Gobierno con la Confederación (7 600 000 pesetas) y a un crédito complementario concedido a la institución por importe de 10 millones. Como resultado de todo ello, la Mancomunidad hubo de afrontar sus primeros seis meses de andadura con un montante de 4 450 000 pesetas para atender todos los gastos, razón por la cual hubo de acometer una reducción forzosa de todos los servicios que supusieran una menor necesidad inmediata para poder dedicar al de obras una atención preferente, de modo que no se paralizaran por completo ninguna de las realizaciones en curso, dinámica que se convertiría en habitual en todo el periodo republicano.

Por otro lado, el recorte de autonomía que la legislación republicana introdujo en el funcionamiento de las Confederaciones Hidrográficas en 1932, convirtió a estas en un servicio oficial en dependencia directa del Ministerio de Obras Públicas, refundido con la correspondiente División Hidráulica. Ello implicaba la imposibilidad de materializar sus propios presupuestos, como venía haciendo, y, como consecuencia, una disponibilidad de recursos mucho menor, en la medida que debía fiarlo todo a la asignación recibida del Estado.

La razón principal que se argumentó en su momento para ejecutar dicho recorte parecía radicar en la importante disminución en los gastos de muchas partidas en relación con lo materializado anteriormente por las Confederaciones para análogas atenciones. En especial, fueron los gastos de personal y administración, principales destinatarios de las acusaciones de despilfarro en el periodo precedente, los que sufrirían la implantación

de una serie de medidas tendentes a frenar el «numerosísimo personal de carácter administrativo retribuido con cargo a las consignaciones presupuestarias de las mismas (Confederaciones)»;<sup>1</sup> así, a partir de entonces, dicho personal vendría retribuido con cargo a los Presupuestos Generales, además de establecer el gasto relativo al personal para cada ejercicio en función del volumen de obras, según la dotación que se estimaba necesaria para ejecutarlas.

Sin embargo, si atendemos a la proporción de gastos generales y de administración que suman las distintas partidas correspondientes a materiales y personal presupuestadas para el año 1933 obtenemos que la variación en porcentaje respecto de la media de la etapa anterior no resultaba significativamente menor (cuadro 4), aunque sí por descontado en lo referente a su cuantía (aproximadamente una tercera parte de aquella). En realidad, el descenso afectaría igualmente a la principal partida, la de obras. Por lo tanto, podría afirmarse que el control de las partidas de personal se produjo vía disminución drástica de la cantidad total (afectando por ello al conjunto de partidas), no rebajando espectacularmente la proporción que suponían dentro del presupuesto global.

CUADRO 4  
COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE GASTOS POR PARTIDAS ENTRE 1933  
Y LA MEDIA DE LA ETAPA ANTERIOR: 1927-1931 (EN MILLONES DE PESETAS)

	1927-1931	%	1933	%
Gastos generales y de admón.	6,8	5,7	2,2	5,0
Obras y aplicaciones	95,5	79,8	33,3	75,7
Cargas financieras	17,4	14,5	8,5	19,3
Total	119,7	100,0	44,0	100,0

FUENTES: revistas de la *Confederación Sindical del Ebro* (1927-1931) y revista de la *Mancomunidad Hidrográfica del Ebro* (1933)

1 Citado en las revistas de la Mancomunidad para 1933, en referencia a un artículo publicado en *El Sol* de Madrid el 28 de septiembre de 1932.

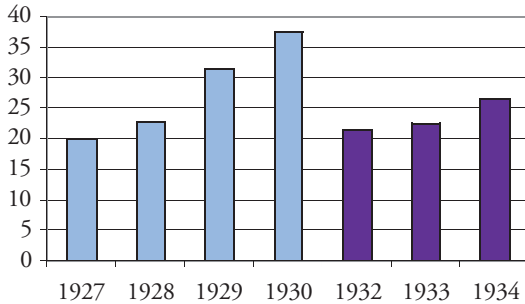


La transformación ocurrida en 1932 que convertiría a la Mancomunidad en la Delegación de Servicios Hidráulicos del Ebro, introduciría modificaciones importantes en el régimen económico de la institución. En primer lugar, cesarían los libramientos de carácter global, de modo que la Delegación no dispondría ya de la facultad de distribuir las consignaciones presupuestarias a discreción, sino que debería atenerse a lo establecido para cada concepto concreto con arreglo a las cantidades fijadas en los Presupuestos Generales del Estado y distribuidas a su vez por el Ministerio de Obras Públicas entre las distintas cuencas. Asimismo, se eliminaría la disposición de los productos de la explotación de las obras o servicios a cargo del organismo, debiendo ingresar lo que recaudara por dichos conceptos en la cuenta del Tesoro Público, así como las cantidades que no hubiera podido invertir, no permitiendo siquiera la transferencia de créditos de los conceptos excedentarios a los deficitarios.

Dicho régimen económico continuaría en 1934, pues, si bien el Decreto de 19 de febrero de ese año disponía que fuese reorganizada la Confederación Hidrográfica del Ebro con cierta autonomía, tal disposición no pudo hacerse efectiva a lo largo de ese ejercicio. Ello implicaría una restricción en el uso de los fondos todavía mayor, ya que, a diferencia del ejercicio precedente, los libramientos se recibirían especificados dentro del correspondiente concepto de obras y para cada una de ellas, según la distribución acordada por el Ministerio de Obras Públicas, con la reducción que ello suponía para poder amoldar las del total de España a la cifra global fijada en los Presupuestos.

Con todo, las consignaciones crecerían a lo largo de los sucesivos ejercicios en relación directa con el desarrollo de los trabajos hidráulicos realizados en la cuenca, de manera que, pese a las restricciones presupuestarias, del total de crédito previsto para obras de riego en toda España (90 millones para 1934) la Delegación de Servicios Hidráulicos del Ebro recibiría una cifra superior a los 26,5 millones (un 32,64% del total). Cantidades inferiores en cualquier caso a las invertidas por la Confederación durante sus primeros años de andadura como corrobora el hecho de que entre los ejercicios 1927 y 1930 se invirtiera en dicha partida una media de 27 960 000 pesetas, mientras en los correspondientes al periodo 1932-1934 la cifra de inversión media se quedara en los 23 520 000 pesetas (gráfico 3).

GRÁFICO 3  
EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN OBRAS DE RIEGO (EN MILLONES DE PESETAS)



NOTA: He decidido prescindir de las cantidades correspondientes a 1931, puesto que el cambio de régimen político se tradujo, primero, en una doble inversión: la realizada por el Gobierno provisional hasta el mes de abril y, a partir de entonces, la que llevaría a cabo el recién estrenado Gobierno republicano; en segundo lugar, las inversiones, debido a la coyuntura política existente, muestran cifras tan bajas que distorsionarían la comparación.

FUENTE: CHE (1976)

Resumiendo las actuaciones presupuestarias republicanas puede decirse que, durante el periodo que comprende desde el 1 de julio de 1931 a 31 de diciembre de 1934, se logró enjugar el déficit correspondiente al primer semestre de 1931, amortizar la totalidad de las obligaciones procedentes de la deuda resultante de los empréstitos emitidos anteriormente por la Confederación, así como abonar los cerca de 20 millones de pesetas pendientes en concepto de intereses por las obligaciones todavía en circulación. De manera que, del importe total de las consignaciones giradas a la cuenca (131 397 000 pesetas), la cantidad efectivamente disponible en manos de la institución quedaría reducida a 94 148 000 millones, cifra con la que habría de hacer frente a todas las atenciones procedentes de los trabajos hidráulicos de la cuenca durante tres años y medio, lo que da como resultado un promedio de 26 899 000 millones por ejercicio.

Ante estas dificultades financieras no es de extrañar que, en el periodo reseñado, los exiguos recursos obtenidos hubieran de emplearse preferentemente en evitar la paralización de las obras en curso. En este sentido, el reparto de las disponibilidades presupuestarias atendería principalmente a la realización de obras de riego, alcanzando un porcentaje siempre

superior a las tres cuartas partes del total de los fondos. En conjunto, y al igual que sucediera en la etapa anterior (si bien con una importante disminución en la cuantía, según hemos visto), la partida que hemos venido denominando «obras y aplicaciones» ocuparía por sí sola la gran mayoría de los créditos disponibles (cuadro 5). La reducción afectaría en especial a los servicios de atención menos inmediata, determinando en algunos casos su práctica desaparición.

CUADRO 5  
DISTRIBUCIÓN POR CONCEPTOS DE LOS CRÉDITOS DISPONIBLES  
POR LA MANCOMUNIDAD HIDROGRÁFICA DEL EBRO ENTRE 1932 Y 1934  
(EN MILLONES DE PESETAS)

	1932	%	1933	%	1934	%
Obras de riego	21,5	80,5	22,6	79,0	26,5	77,0
1. Obras y aplicaciones	23,0	86,1	24,7	86,3	30,6	87,9
2. Atenciones varias	3,7	13,9	3,9	13,7	3,9	12,1
Totales (1 + 2)	26,7	100,0	28,6	100,0	34,4	100,0

NOTA: La partida de «obras y aplicaciones» incluye, además de la de «obras de riego», las correspondientes a «obras de defensa, encauzamiento y abastecimiento», así como la de «trabajos de aplicaciones agronómicas y forestales». Por su parte, la partida denominada «atenciones varias» incluye todos los gastos restantes entre los que se cuentan los de servicios, personal, administración, aforos, etc.

FUENTE: revistas de la *Mancomunidad Hidrográfica del Ebro* (1932-1934). Elaboración propia

De esta manera, se llegaría a las puertas de la guerra civil en una situación en la que la institución del Ebro había conseguido cumplir buena parte de las realizaciones emprendidas con anterioridad y cuya ejecución estaba prevista a corto plazo, pero sin perspectivas realistas de futuro ante las estrecheces presupuestarias a que se veía sometida.

Con todo, las discrepancias en torno a la gestión económica de las Confederaciones Hidrográficas, con la del Ebro en el centro de la polémica, no cesarían hasta el final del periodo republicano, cuando la llegada al gobierno del Frente Popular iniciaría una nueva etapa de revisión de su funcionamiento, certificada en junio de 1936 con la decisión de traspasar a la Generalidad de Cataluña los servicios correspondientes a la parte de la cuenca que atraviesa tierras catalanas, rompiendo por primera vez la unidad de gestión de la cuenca del Ebro.

### 3.3.3. La Confederación Hidrográfica del Ebro durante el franquismo

#### 3.3.3.1. *La Confederación durante la guerra civil y primera posguerra (1936-1945)*

Con el inicio de la guerra civil, la división del territorio nacional, la movilización del personal perteneciente a ella y lo reducido de las consignaciones supusieron una etapa de paralización casi general en la marcha de las obras emprendidas, las cuales, salvo pequeñas reparaciones de emergencia, registraron un nivel de actividad prácticamente nulo. Ello naturalmente tenía que reflejarse en las cantidades gastadas durante el periodo de la contienda. Concretamente, atendiendo al gasto realizado durante los años de la guerra en obras y expropiaciones, puede observarse cómo, a excepción de 1936 en que la cifra alcanza los 13 millones de pesetas (teniendo en cuenta que la confrontación civil no comienza hasta mediados de julio), los tres ejercicios siguientes presentaron la misma cantidad anual reducida a 4 000 000 millones de pesetas.

Una vez acabada la guerra, el nuevo régimen se propondría dar un gran impulso a las obras desde las directrices marcadas por el Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Sin embargo, la escasez de materiales para la construcción (hierro y cemento, especialmente) unida a la falta de mano de obra en algunas comarcas durante el periodo inicial de la posguerra, supuso un freno considerable para el desarrollo de la actividad constructiva. Por ello, aunque los planes de realización de proyectos, tanto en obras nuevas como en reformar las ya existentes, puede calificarse de ambicioso dadas las circunstancias, la cifra efectivamente gastada en ejecuciones de obras (detrayendo para ello del total la cantidad sufragada en expropiaciones de terrenos) se mantendría todos estos años en porcentajes ridículos sobre el total proyectado exceptuando aquellos años en los que el vaivén presupuestario dejase la cifra de gastos en números más bien modestos (cuadro 6).

Sin embargo, la realidad de tan dramática diferencia entre la cantidad presupuestada y la realmente ejecutada después no parece provenir de unos presupuestos desmedidamente irreales en función de los fondos disponibles, puesto que, sometidas a aprobación las cantidades propuestas por el Servicio Técnico, todos los ejercicios, con la salvedad de 1945, en el que se registraría un desfase de más de 57 millones de pesetas entre lo

proyectado y lo aprobado posteriormente (143 589 000 pesetas), el porcentaje de gasto aprobado sobre el presupuestado se aproximó al 100 %, llegando inclusive en dos ejercicios a superar lo inicialmente previsto. Por lo tanto, es de suponer que, establecidas las consignaciones concretas para cada proyecto a emprender o reformar, aquellas que no pudieran llevarse a cabo, por las razones anteriormente apuntadas, quedarían pendientes, siendo las responsables tanto del enorme desfase señalado como del socavón existente en las cifras de ciertos ejercicios respecto del inmediatamente anterior.

Todo ello da idea de un periodo en el que los devastadores efectos de la guerra civil primero, y el contexto internacional de conflagración mundial después, hicieron imposible sacar adelante la mayoría de los proyectos diseñados. En cualquier caso, el progreso en las realizaciones se puede apreciar ya en el hecho de que, en concepto de obras de regadío en explotación, se recaudara en 1935 cerca de 96 000 pesetas, mediante las tarifas aplicadas a los usuarios, mientras en 1939, una vez reorganizada la agricultura tras la guerra, la cifra ascendiera a 550 880 pesetas y fuera elevándose progresivamente en función de las obras ejecutadas hasta alcanzar en 1945 los 3 300 000 pesetas.

CUADRO 6  
GASTO EJECUTADO EN OBRAS SOBRE EL TOTAL PRESUPUESTADO  
ENTRE 1939 Y 1945 (EN MILLONES DE PESETAS)

	<i>Proyectado</i>	<i>Aumento gasto (aprox.)</i>		<i>Gasto / Pptado. (%)</i>
1939	9,4	—	4	42,7
1940	34,3	264,9	8	23,3
1941	154,6	350,7	7	4,5
1942	19,3	-87,5	17	88,2
1943	81,0	319,7	28	34,5
1944	220,1	171,7	32	14,5
1945	201,1	-8,6	35	17,4

FUENTE: CHE (1946). Elaboración propia

### 3.3.3.2. *La Confederación entre 1946 y 1976: la época de las grandes realizaciones*

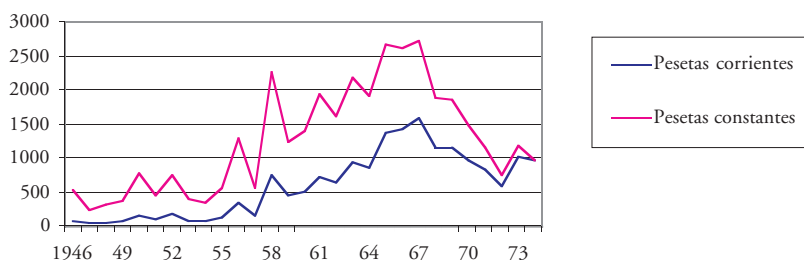
El régimen franquista consideró a las instituciones confederadas como organismos encargados de la ejecución de obras hidráulicas bajo la Dirección General de Obras Hidráulicas, entes meramente funcionales con cierta autonomía para gestionar unos fondos destinados a la financiación de obras públicas. Las sucesivas reglamentaciones cifrarían dicha autonomía en atender los servicios que les fueran encomendados mediante las subvenciones consignadas al efecto en los Presupuestos del Estado más el rendimiento de los impuestos, arbitrios, tasas, recargos y exacciones que tuvieran establecidos por la explotación de las obras realizadas. En realidad, la consideración formal de las Confederaciones como organismos autónomos supondría en materia de gestión patrimonial y financiera su sujeción a un sistema de control e intervención permanente por parte de la Administración Superior del Ministerio de Hacienda, aunque, como ya veremos, dicho control no pareció impedir el incumplimiento sistemático de las cantidades presupuestadas.

Y es que, en los sucesivos periodos que siguieron al final de la Segunda Guerra Mundial, la inversión realizada por el Estado en obras ejecutadas por la Confederación fue incrementándose con grandes altibajos en función de la coyuntura económica general, las obras específicas a realizar y el mayor o menor impulso planificador de los distintos Planes de Desarrollo.

Así, por ejemplo, durante los años que separan 1946 de 1955 los problemas económicos que seguía atravesando el país hicieron que las consignaciones de fondos previstos para la Confederación no alcanzasen cifras muy elevadas dentro de una evolución irregular que alternaría años de crecimiento con retrocesos significativos en su cuantía (gráfico 4). En cambio, sería ya en 1956 y, especialmente, a partir de 1958, cuando las cantidades invertidas en obras alcanzarían cifras importantes a consecuencia de la etapa de crecimiento económico continuado que atravesaba el país; crecimiento reflejado en los Planes de Desarrollo de la época y que supuso un aumento sustancial de los créditos asignados a la Confederación para las realizaciones programadas. Las cifras, tanto en pesetas corrientes como en pesetas constantes de 1974, muestran lo elevado de las cantidades gastadas durante todos los años sesenta, con destacada intensidad en la segunda mitad de dicha década (gráfico 4). Asimismo, atendiendo a la evolución

de las inversiones, puede afirmarse su mayor estabilidad con respecto a periodos anteriores. Finalmente, desde 1972, la influencia del Tercer Plan de Desarrollo que preveía un descenso en la realización de obras de infraestructura hidráulica y regadíos, supondría un recorte en las consignaciones presupuestarias destinadas a tal efecto. Sin embargo, el hecho de que restaran aún obras pendientes de ejecutar pertenecientes a Planes anteriores explica como, pese a la voluntad contraria de los nuevos planteamientos administrativos, las cantidades invertidas en los postreros años del franquismo no observasen un descenso tan radical, aunque sí apreciable en cualquier caso (gráfico 4).

GRÁFICO 4  
EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN OBRAS DE LA CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL EBRO: 1946-1974, EN PESETAS CORRIENTES  
Y CONSTANTES DE 1974 (EN MILLONES DE PESETAS)



FUENTE: CHE (1976)

En cuanto a la distribución de las cantidades invertidas por el Estado, el capítulo referente a las realizaciones relacionadas con las infraestructuras hidráulicas y de regadíos ocupan, como no podía ser de otra forma, el lugar prioritario, suponiendo todos los quinquenios un porcentaje sobre el total invertido en obras no inferior al 80 % (cuadro 7). Especialmente relevantes resultan los porcentajes correspondientes a los años sesenta, próximos al 85 %, justamente cuando las cifras totales experimentaban un mayor crecimiento. El seguimiento de las cifras permite apreciar la magnitud de una evolución creciente, sostenida lustro tras lustro, desde la segunda mitad de los años cuarenta y hasta el último periodo, cuando la inversión cae respecto de la década inmediatamente precedente por el recorte en obras de infraestructura reseñado con anterioridad (cuadro 7).

CUADRO 7  
 EVOLUCIÓN QUINQUENAL MEDIA DEL GASTO EN INFRAESTRUCTURAS  
 HIDRÁULICAS Y REGADÍOS SOBRE EL TOTAL INVERTIDO EN OBRAS  
 DE LA CONFEDERACIÓN ENTRE 1946 Y 1974 (EN MILLONES DE PESETAS)

	<i>Infraes. hidr.-regadío</i>	<i>Incremento</i>	<i>Total invertido</i>	<i>Incremento</i>	<i>Infraes. hidr. / Total</i>
1946-1950	76,8	—	85,8	—	89,5
1951-1955	98,6	28,4	122,3	42,5	80,6
1956-1960	361,2	266,3	445,9	264,6	81,0
1961-1965	774,8	114,5	911,4	104,4	85,0
1966-1970	1069,6	38,0	1269,7	39,3	84,2
1971-1974	714,6	-33,2	854,4	-32,7	83,6

FUENTE: CHE (1976). Elaboración propia

En lo tocante a los presupuestos de la Confederación propiamente dichos, las cantidades que estos muestran no resultan muy elevadas dado que el uso de los créditos consignados se empleaba específicamente en retribuir al personal, así como en toda una serie de compras de material y pago de servicios relacionados con la conservación y mantenimiento de las obras puestas en explotación. Ello explicaría el mayor crecimiento de los gastos precisamente en las décadas de los sesenta y setenta, cuando mayor fue el nivel de realizaciones y con él las necesidades de recursos humanos y materiales para poder atenderlas.

Observando las cifras de gasto, resalta el desajuste existente entre lo presupuestado y lo ejecutado posteriormente. Así, en el intervalo que separa 1964 (primer ejercicio en el que los presupuestos de las nueve Confederaciones aparecen desglosados una a una en los Presupuestos Generales) y 1975, la cantidad gastada excede todos los ejercicios lo consignado presupuestariamente. Este hecho explicaría no tan solo el crecimiento continuado de las partidas de ingresos, las cuales experimentaron incrementos espectaculares en algunos ejercicios, sino la realidad de unos presupuestos de ingresos que habitualmente mostraron cifras superiores a las de gastos, llegando a alcanzar durante los primeros años setenta una diferencia considerable. Corrección de las cifras que, en cualquier caso, no resultaría suficiente, pues las cantidades gastadas se situarían por encima incluso de los ingresos presupuestados (cuadros 8 y 10). A este particular habría que tener en cuenta las posibles modificaciones presupuestarias que se fueran sucediendo hasta dar con una cifra más aproximada a la finalmente ejecu-



tada, así como el hecho ineludible de que los posibles déficits presupuestarios derivados serían asumidos enteramente por el Estado.

En cuanto a la distribución de los ingresos, las principales partidas fueron las correspondientes a las tasas cobradas por las obras de riego, cuya cantidad se triplicaría entre 1971 y 1976; curiosamente, los años en los que dicho concepto sufrió una caída muy acentuada, la partida de transferencias corrientes que, hasta entonces, repetía la cifra fija de 4 millones de pesetas para cada ejercicio, crecería de manera excepcional, presumiblemente para cubrir la diferencia negativa ocasionada por la fuerte rebaja en los ingresos derivados de las tasas, hecho que parece corroborar la vuelta a la cantidad anterior una vez recuperada la recaudación por servicios prestados (cuadro 8). La otra partida relevante, la de subvenciones, también experimentaría un crecimiento notable en los años reseñados, casi duplicando la cuantía, si bien presentaría una mayor estabilidad que el resto de conceptos (cuadro 8).

CUADRO 8  
DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS PRESUPUESTADOS ENTRE  
LAS PRINCIPALES PARTIDAS Y COMPARACIÓN CON LOS GASTOS  
ENTRE 1971 Y 1976 (EN MILLONES DE PESETAS)

	<i>Tasas</i>	<i>Transferencias</i>	<i>Subvenciones</i>	<i>Total ingresos</i>	<i>Gastos totales</i>
1971	153	4	60	269	226
1972	166	4	60	274	250
1973	32	152	60	329	299
1974	36	174	40	369	369
1975	36	223	60	453	453
1976	348	4	111	580	577

FUENTE: Presupuestos Generales del Estado. Presupuestos de los Organismos Autónomos (1971-1976)

En cuanto a la distribución porcentual de las partidas presupuestadas en ingresos, lo más significativo que reflejan los presupuestos del periodo 1964-1976 es la importancia de los conceptos señalados, especialmente los correspondientes a tasas y subvenciones cuyo porcentaje supera siempre las tres cuartas partes del total de ingresos exceptuando los tres ejercicios en que cayeron las tasas. Concretamente, fuera de esos ejercicios peculiares, la cantidad obtenida por tasas de riego se situaría en una media del 64,3% de los ingresos totales presupuestados.

Los presupuestos de gastos recogen como principal capítulo el de personal que, en numerosos ejercicios, supera la mitad del total presupuestado. En concreto, desde 1964 y hasta 1973, su porcentaje de participación se estabilizaría en torno al 50%; momento a partir del cual, el espectacular crecimiento de las partidas correspondientes a «Personal Laboral» (que en dos años dobla su cuantía y en cuatro la triplica) y a la «Cuota de Seguros Sociales» (duplicada en dos años y más que triplicada en cuatro) supondría una ganancia en participación, aunque los gastos totales experimentarían un incremento sostenido con porcentajes superiores incluso al 20 % de un ejercicio respecto del anterior.

El gasto para la compra de bienes corrientes y pago de servicios muestra cifras fluctuantes alrededor del 25 % hasta los años setenta cuando el incremento en su cuantía pierde participación en el total ante el mayor crecimiento de este, bajando hasta un porcentaje próximo al 15 %.

Por último, de los gastos de capital destaca el capítulo dedicado a «Inversiones Reales» cuyos programas la sitúan en los sesenta cerca del 20 %, mientras en los primeros setenta más que doblan su cuantía, alcanzando porcentajes superiores al 25 %, para caer de forma dramática en los últimos presupuestos del franquismo por debajo incluso del 15 %, seguramente a causa de las directrices previstas en el Tercer Plan de Desarrollo.

En definitiva, una distribución de los gastos que redundaría en beneficio de las partidas correspondientes a personal, cuyo papel en el total fue mayoritario y cuyos incrementos eran capaces de explicar por sí solos gran parte de la variación del gasto total de un ejercicio respecto del anterior. De cualquier manera, la suma de los tres capítulos reseñados supondría un porcentaje sobre el total de gastos nunca inferior al 85 %, llegando a suponer en algunos ejercicios un porcentaje superior incluso al 95 %.

Por último, el análisis presupuestario de la etapa franquista nos conduce al seguimiento de las cantidades efectivamente liquidadas tanto en pesetas corrientes como en pesetas constantes desde 1946 hasta 1975 (cuadro 9). En dicha evolución se pone de manifiesto un crecimiento modesto en los primeros ejercicios que se dispara a finales de los cincuenta y primeros sesenta, casi doblando la cantidad en apenas dos años, hasta alcanzar un tope en 1964, año en el que experimenta un crecimiento notable que se vería atenuado en los ejercicios siguientes hasta 1969 cuando vuelve a crecer iniciando una senda ascendente hasta 1973, máximo absoluto de la serie en pesetas constantes, tras el cual desciende ligeramente.

CUADRO 9  
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS EJECUTADOS EN PESETAS CORRIENTES  
Y EN PESETAS CONSTANTES (DE 1946) ENTRE 1946 Y 1975  
(EN MILLONES DE PESETAS)

<i>Año</i>	<i>Gastos corrientes</i>	<i>Gastos constantes</i>	<i>Año</i>	<i>Gastos corrientes</i>	<i>Gastos constantes</i>
1946	4,1	4,1	1961	68,6	27,7
1947	4,9	4,1	1962	76,5	29,1
1948	5,3	4,2	1963	89,3	31,3
1949	6,7	5	1964	145,0	47,2
1950	8,2	5,5	1965	139,9	40,3
1951	8,9	5,5	1966	139,6	37,8
1952	13,2	8,3	1967	152,2	38,7
1953	13,5	8,4	1968	152,7	37,1
1954	13,8	8,5	1969	175,4	41,6
1955	18,2	10,8	1970	198,7	44,3
1956	27,0	15,1	1971	258,9	52,9
1957	32,1	16,2	1972	296,1	55,9
1958	33,4	14,9	1973	354,2	60,3
1959	43,6	18,1	1974	407,2	60,2
1960	66,2	27,2	1975	454,0	57,4

NOTA: Para la elaboración de las columnas correspondientes a los gastos en términos constantes he deflactado por el índice de precios al por menor que aparece en Maluquer (1989, p. 522), tal y como hace Melgarejo en el capítulo de su tesis doctoral dedicado a los presupuestos de la Confederación del Segura (Melgarejo, 1993, p. 278).

FUENTE: CHE (1976). Elaboración propia

### 3.3.4. La Confederación Hidrográfica en la etapa democrática

#### 3.3.4.1. *Los primeros años: 1976-1985*

La llegada de la democracia supondría una serie de cambios para las Confederaciones las cuales, si bien mantendrían básicamente el esquema de funcionamiento anterior, asistirían a una cierta normalización de su actuación presupuestaria, de manera que, por primera vez en una larga secuencia de ejercicios presupuestarios, presentarían cifras de gastos e ingresos totales normalmente coincidentes.

Otros aspectos como las inversiones en los grandes proyectos continuarían dependiendo de la voluntad y los fondos del Estado, alcanzando cifras muy superiores en los primeros ochenta respecto de lo observado en los últimos años del franquismo, especialmente en años como 1983 en los

que los efectos de la sequía duplicarían la cantidad invertida en la cuenca (12 990 millones) respecto de los ejercicios anteriores (6048 millones en 1982) y posteriores (7774 millones en 1984 y 6189 en 1985), ya de por sí bastante elevados. Sin embargo, tal y como se comprobará más adelante, dichas inversiones sufrirían una variación cualitativa muy importante, pues las obras de regadíos, mayoritarias hasta el momento, cederían su predominio a otro tipo de realizaciones.

En lo referente a la actuación presupuestaria, es preciso empezar mencionando la nueva clasificación que de los organismos autónomos establecería la Ley General Presupuestaria de 1977, con una finalidad básicamente presupuestaria y de control económico, distinguiendo entre los de carácter administrativo y los de carácter comercial, industrial, financiero y análogos, con regímenes presupuestarios y contables diferentes. Siguiendo esta clasificación el Real Decreto de 1 de abril de ese mismo año incluiría a las Confederaciones Hidrográficas como organismos autónomos de carácter comercial, tratando así de brindar a estas un régimen presupuestario más flexible en materias como personal, contratación, gestión financiera y patrimonial, que el previsto con carácter general para los organismos autónomos administrativos.

En segundo lugar, habría que resaltar la evolución negativa en términos reales de los presupuestos de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de manera que los ejercicios que corresponden a finales de la década de los setenta y principios de los ochenta (concretamente hasta 1984) presentan cifras siempre inferiores a las de 1976. En un periodo fuertemente inflacionista como el que vivía el país, incrementos presupuestarios que llegaron a triplicar los números en el corto espacio de ocho años no fueron capaces de compensar siquiera el desmesurado crecimiento del índice de precios al consumo, no pudiendo superar la cuantía presupuestada para 1976 hasta 1985 (cuadro 10).

Analizando la distribución de los gastos, las tendencias apuntadas para el final de la etapa anterior se mantienen, de manera que las partidas correspondientes a gastos corrientes acaparan casi todos, siendo personal la que ocupa por sí sola más de las dos terceras partes de tales gastos. La compra de bienes corrientes y servicios le sigue en importancia, aunque a mucha distancia, pues apenas se sitúa en torno al 15 %. Resultado lógico si tenemos en cuenta que, continuando las grandes inversiones en obras y proyectos con cargo a las arcas del Estado, las principales atenciones de la propia Confederación serían, como ya venían siendo desde hace décadas, retribuir al personal empleado en ellas (principalmente, personal laboral).

CUADRO 10  
 EVOLUCIÓN DE LOS PRESUPUESTOS DE GASTOS  
 DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (1976-1985) EN PESETAS  
 CORRIENTES Y CONSTANTES DE 1976 (EN MILLONES DE PESETAS)

	1976	1978	1982	1984	1985
Gastos corrientes	579,8	821,3	1193,1	1721,10	2117,50
Gastos constantes	579,8	550,8	452,6	527,8	596,6

FUENTES: Presupuestos Generales del Estado. Presupuestos de los organismos autónomos de carácter comercial. Memorias de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 1984 y 1985. Elaboración propia

En lo tocante a las partidas de ingresos, la principal fuente de financiación procedería de las ventas de servicios que realizó la Confederación al suponer más de la mitad de aquellos; ello indica, al igual que ya ocurría en la última década del franquismo, la importante gestión de un patrimonio que merced al nivel de realizaciones de épocas precedentes habría alcanzado una magnitud muy relevante. La cantidad restante vendría cubierta por el Estado en forma de transferencias corrientes o subvenciones que experimentarían un crecimiento notable a diferencia de las correspondientes a capital que reducirían su participación en el total.

#### 3.3.4.2. *La situación presupuestaria desde 1986*

En la Ley de Aguas de 1985 se fijarían una vez más las funciones a desempeñar por las Confederaciones Hidrográficas que continúan siendo, básicamente, la gestión y utilización del dominio público, la exacción y recaudación de ingresos públicos, así como la imposición de sanciones. Dentro de tales cometidos se incluirían los proyectos, la construcción y la explotación de obras con cargo a sus propios fondos, así como todas las realizaciones que les sean encomendadas por el Estado, las comunidades autónomas y otras entidades públicas o privadas, ocupando un lugar preferente los programas de inversiones estatales encomendados a las Confederaciones por la Dirección General de Obras Públicas con cargo a los Presupuestos Generales del Estado. Para ello, las Confederaciones, como entidades de Derecho Público con personalidad jurídica propia y distinta de la del Estado —aunque adscritas a efectos administrativos al Ministerio de Obras Públicas— siguen gozando de la posibilidad de un presupuesto propio, incluido en la Ley de Presupuestos Generales del Estado dentro del apartado de los organismos autónomos de carácter comercial y

aprobado cada año por las Cortes Generales. Dicho presupuesto se financia básicamente mediante el cobro de las tasas fiscales, derivadas de la utilización del dominio público hidráulico, además de un 4 % por inspección y dirección de obras, las tasas de organismos autónomos (especialmente el canon de vertido), los resultados de operaciones comerciales (que presentan prácticamente todos los ejercicios un saldo acreedor) y, por último, las transferencias del Estado, tanto corrientes (para subsanar los posibles déficits de la explotación) como de capital (destinados a financiar parcialmente las inversiones reales de la Confederación).

Atendiendo a las cifras de los estados de gastos e ingresos presupuestadas y efectivamente realizadas durante los últimos años, el primer dato para resaltar es el alto grado de su ejecución con porcentajes, salvo excepciones, siempre superiores al 80 %.

Descendiendo algo más al detalle, la participación sitúa la realización de los gastos por operaciones corrientes en todos los ejercicios por encima del 90 %. Por lo tanto, el descenso comparativo del porcentaje total desde finales de los años ochenta hasta 1997 habría que buscarlo en los gastos por operaciones de capital, cuyo grado de ejecución sufre una drástica caída en ese periodo debido a la previsión de unas cantidades en concepto de transferencias de capital para llevar a cabo con las comunidades autónomas y las corporaciones locales como contrapartida a las tasas cobradas por canon de vertido y que, finalmente, no se traducirían en derechos reconocidos (cuadro 11).

En el caso de los ingresos, los correspondientes a operaciones corrientes muestran una cierta estabilidad en su nivel de ejecución si exceptuamos los tres primeros ejercicios a consecuencia de ciertas cantidades a ingresar en concepto de «resultados procedentes de operaciones comerciales» por los aprovechamientos hidroeléctricos, las tarifas de utilización del agua y el canon de regulación, una vez imputados los gastos directos por compras que genera su explotación, que no acabarían traducéndose en derechos reconocidos; caída en la participación que explica por sí sola el bajo grado de realización de los ingresos totales en esos años. Por el contrario, los ingresos procedentes de operaciones de capital presentan un nivel de realización mucho más fluctuante fruto, en gran medida, de las cantidades no previstas por enajenación de inversiones que se materializarían posteriormente (caso de los porcentajes superiores al cien) o de los préstamos que se esperaban recibir y que no se hicieron efectivos después, como sucede en los tres ejercicios centrales de la década de los años noventa (cuadro 11).

CUADRO 11  
PORCENTAJE DE EJECUCIÓN DE LOS ESTADOS  
DE INGRESOS Y GASTOS ENTRE 1986 Y 1998

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Gastos	95	93	95	85	82	82	89	88	84	80	82	95	96
Oper. corrientes	95	93	95	92	95	96	98	97	97	94	96	96	97
Oper. de capital	90	94	91	50	45	34	68	51	51	42	43	90	91
Ingresos	40	46	58	85	87	82	89	88	84	81	84	95	96
Oper. corrientes	38	43	56	85	88	81	90	87	88	87	88	95	96
Oper. de capital	100	107	111	69	65	100	126	100	52	23	20	100	92

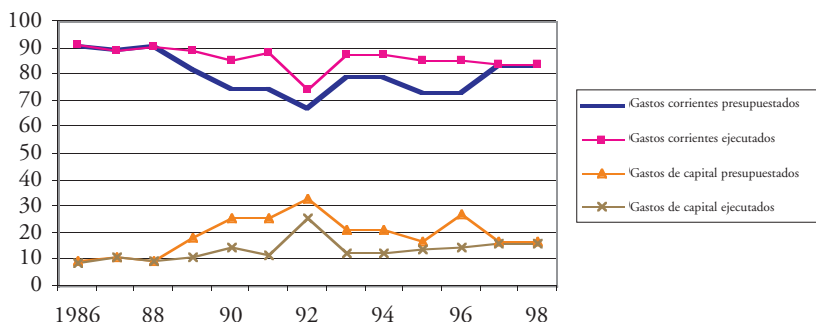
FUENTE: Memorias de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 1986 a 1998. Elaboración propia

Claro que, en todo lo anterior, hay que tener en cuenta que las cantidades destinadas a operaciones corrientes, tanto en ingresos como en gastos, suponen un porcentaje de participación muy elevado en el total.

Concretamente, la distribución de los gastos refleja una continuación de las tendencias apuntadas en las etapas precedentes con una importancia de los gastos corrientes superior siempre a las dos terceras partes del total, y en los que los gastos destinados al personal ocuparían la mayor parte de aquellas. En cambio, atendiendo a la dinámica de la participación de los gastos por operaciones corrientes podríamos colegir una evolución negativa de estos en relación con los de capital, dado que la proporción de estos últimos aumenta respecto de los ejercicios iniciales.

Sin embargo, si fijamos nuestra atención en las cantidades realmente ejecutadas dicha evolución aparece muy matizada pues, salvo algún ejercicio excepcional, las operaciones corrientes no suponen nunca menos del 80 %, con lo que ni el descenso en participación de los gastos corrientes ni el crecimiento de los gastos de capital es tanto como parecen indicar las cifras presupuestadas (gráfico 5). Una vez más, la diferencia radica en la inclusión dentro de los gastos presupuestados de una cantidad destinada a sufragar las transferencias de capital con las comunidades autónomas y las corporaciones locales en concepto de canon de vertido, de modo que hinchaban los números de las operaciones de capital no materializándose posteriormente o haciéndolo en una cuantía muy inferior a la prevista.

GRÁFICO 5  
DINÁMICA DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS GASTOS POR OPERACIONES  
CORRIENTES Y DE CAPITAL, PRESUPUESTADOS Y EFECTIVAMENTE  
EJECUTADOS, PARA EL PERIODO 1986-1998



FUENTE: Memorias de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 1986 a 1998. Elaboración propia

Dentro de los gastos por operaciones de capital destacan las inversiones reales que recogen las inversiones propias programadas con cargo al presupuesto de la Confederación Hidrográfica del Ebro, cuya tendencia creciente, especialmente a partir de 1994, viene acompañada de porcentajes de realización siempre superiores al 80% (cuadro 12). Las principales partidas a las que van destinadas dichas inversiones propias se distribuyen entre el Servicio de Dirección Técnica y la Comisaría de Aguas que, juntas, suponen siempre más de sus dos terceras partes, quedando el resto para atender las necesidades de la Secretaría General, la Oficina de Planificación y otros usos.

CUADRO 12  
EVOLUCIÓN DE LAS INVERSIONES PROPIAS DE LA CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL EBRO EFECTIVAMENTE REALIZADAS  
(EN MILLONES DE PESETAS) Y PORCENTAJE DE EJECUCIÓN  
SOBRE SUS PRESUPUESTOS: 1986-1998

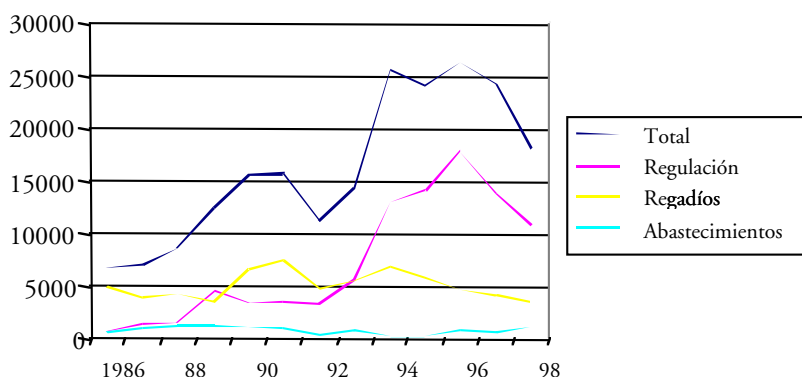
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Inversiones reales	214,0	279,8	258,9	325,4	487,5	387,9	392,5	519,2	519,2	611,5	639,1	744,4	751,5
% realización	90,3	94,6	91,4	90,5	97,6	97,2	82,4	97,4	97,4	91,3	95,4	97,2	98,2

FUENTE: Memorias de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 1986 a 1998



En lo tocante a las obras encomendadas por la Dirección General de Obras Hidráulicas en el territorio de la cuenca del Ebro que son financiadas con cargo a créditos del Ministerio de Obras Públicas, las cifras muestran una tendencia creciente (aunque con algún que otro pico como sucede a principios de los noventa) hasta finales de los años noventa en que dicho comportamiento parece invertirse (gráfico 6). Por lo que hace referencia a la evolución de las principales partidas entre las que se distribuyen dichas inversiones, las correspondientes a obras de regadío muestran aumentos y disminuciones con una tendencia ligeramente decreciente en el largo plazo, siendo superadas en importancia por las correspondientes a obras de regulación que, desde 1993, ocupan el primer lugar en cuanto a participación en el total de inversiones en proyectos y obras encomendadas por el Estado a la Confederación, y cuya dinámica se asemeja mucho a la de las inversiones totales, especialmente a partir de ese año, reflejando su trascendencia (gráfico 6). Por último, la partida de abastecimientos se mantiene en niveles bajos con un comportamiento bastante uniforme a lo largo de los años.

GRÁFICO 6  
EVOLUCIÓN DE LAS INVERSIONES EN PROYECTOS Y OBRAS ENCOMENDADAS  
A LA CONFEDERACIÓN POR EL ESTADO, ASÍ COMO DE LAS PRINCIPALES  
PARTIDAS EN QUE SE DISTRIBUYEN ENTRE 1986 Y 1998  
(EN MILLONES DE PESETAS)



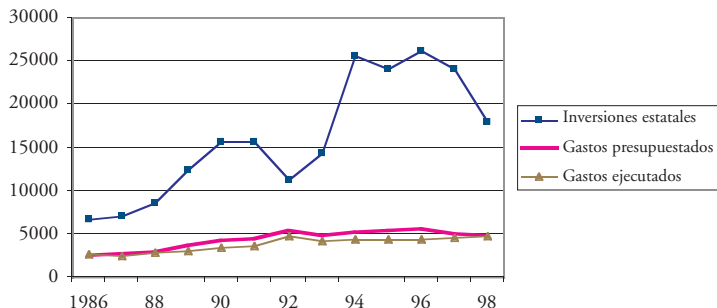
FUENTE: Memorias de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 1986 a 1998. Elaboración propia

Finalmente, podría estudiarse la posible relación existente entre las cantidades invertidas por el Estado en la cuenca y que han de ser gestionadas por la Confederación y los gastos presupuestados y efectivamente ejecutados, pues podría pensarse que la evolución del gasto confederado tiene una relación directa con la dinámica de los Programas de Inversión encomendados por el Ministerio de Obras Públicas.

Sin embargo, el seguimiento de las cifras no determina una relación clara entre los incrementos y decrementos de las inversiones encomendadas y el comportamiento de los gastos, sean estos presupuestados o ejecutados.

En principio, la tendencia a largo plazo para las tres magnitudes es creciente, pero las correspondientes a los gastos de la Confederación presentan una mayor estabilidad en el largo plazo que la perteneciente a las inversiones estatales cuyo comportamiento, como puede observarse en el gráfico 7, resulta más inestable, mostrando diversos picos con el transcurso del tiempo. Así, puede observarse que las variaciones en los gastos no son tan acusadas como las que dibujan las cifras de inversiones y la dinámica de estas muestra tendencias divergentes respecto de las de gasto en distintos momentos.

GRÁFICO 7  
EVOLUCIÓN COMPARADA DE LAS CANTIDADES INVERTIDAS POR EL ESTADO  
EN LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO,  
LOS GASTOS PRESUPUESTADOS Y EFECTIVAMENTE EJECUTADOS POR  
ESTA EN EL PERIODO 1986-1998 (EN MILLONES DE PESETAS)



FUENTE: Elaboración propia a partir de las Memorias de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 1986 a 1998

En conclusión, si nos atenemos a la comparación de la evolución de las cantidades gestionadas y de los gastos previstos y ejecutados por la Confederación, la relación entre magnitudes parece ser muy débil de lo que se deduce que las cantidades presupuestadas y posteriormente realizadas por el organismo confederado siguen su propia dinámica en función de sus necesidades y atenciones sin que parezca existir una conexión directa con el comportamiento de las cantidades a gestionar.



## 3.4. LAS INSTITUCIONES LOCALES DE GESTIÓN DEL AGUA

---

*Antonio Peiró Arroyo*  
(Universidad de Zaragoza)

### 3.4.1. Introducción

Las instituciones locales de gestión del agua son tan antiguas como los propios regadíos, y se han regido por normas (que en un primer momento eran aprobadas por ellas mismas y luego ratificadas por los ayuntamientos), que pronto fueron escritas y, posteriormente, impresas (en el valle del Ebro las primeras ordenanzas de riego impresas que conocemos lo fueron en 1648).<sup>1</sup>

A lo largo del periodo de funcionamiento de la Confederación, las instituciones locales de riego han estado regidas por dos leyes de aguas (las de 13 de junio de 1879 y 2 de agosto de 1985), que han recogido en su texto el carácter tradicional de dicha regulación.

La primera Ley de Aguas, la de 3 de agosto de 1866, prescribió (art. 281) que las comunidades de regantes debían formar sus ordenanzas con arreglo a las bases que en ella se establecían. Pero el párrafo segundo de dicho artículo permitía que

---

1 *Ordinaciones...*, 1648.

las aguas destinadas a aprovechamientos colectivos que hasta ahora hayan tenido un régimen especial consignado en sus ordenanzas continuarán sujetas al mismo mientras la mayoría de los interesados no acuerden modificarlo con sujeción a lo prescrito en la presente Ley.

Dicha disposición fue ratificada por la Real Orden de 25 de junio de 1884, que recogía los modelos oficiales de ordenanzas y reglamentos de las comunidades, y se mantuvo en las leyes de aguas de 1879 y 1985, con escasas modificaciones.

En la actualidad, las comunidades que administran el agua se rigen por la Ley de Aguas y por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que en muchos de sus preceptos repite lo dicho por la ley.<sup>2</sup>

### 3.4.2. Número y características de las instituciones locales de gestión del agua

Las instituciones locales de gestión del agua son muy diversas, tanto por su objetivo (junto con el regadío hay que incluir otros aprovechamientos), como por su tamaño y por su antigüedad, que ha llevado a regulaciones diversas, si bien progresivamente la práctica ha impuesto un modelo común de estatutos, que solo se diferencian en aspectos secundarios.

Para el conjunto de la cuenca, no existe un estudio en profundidad sobre las instituciones locales de gestión del agua. En 1994 el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente publicó el *Catálogo general de las comunidades de regantes*, pero este se limita a recoger información acerca del número de miembros de cada institución, superficie regada, concesiones y fecha de aprobación de ordenanzas, a 1 de enero de 1994.<sup>3</sup>

En esa fecha, había un total de 1 640 comunidades (incluyendo en ellas comunidades generales y juntas centrales). Su tamaño era muy reducido, pues el 46,3% del total no llegaban a tener 20 miembros. En el extremo opuesto, el 9,7% de las comunidades tenía más de 500 miembros. La composición por provincias era muy distinta, destacándose que las comunidades de más de 200 miembros se encontraban fundamentalmente en el centro de

---

2 La legislación vigente puede verse en Reverte y Pérez Pérez, eds. (2005).

3 *Catálogo...*, 1994. La información sobre las comunidades de la cuenca del Ebro puede verse en las pp. 401-526.

la cuenca, en las provincias de Navarra, La Rioja, Huesca, Zaragoza y Teruel; siendo Navarra la que contaba con mayor proporción de comunidades tanto de más de 200 miembros, como de más de 500.<sup>4</sup>

En la provincia de Huesca, un estudio realizado por Eugenio Nadal y Mónica Lacasa sobre un conjunto de 84 comunidades de regantes, que sumaban 18 299 comuneros, arroja una dimensión media de la explotación de unas 5 ha para la explotación y de 3,33 ha para la parcela.<sup>5</sup>

El origen del agua es superficial, y la mayor parte de las tierras se riegan por gravedad. Únicamente el 25,2% de la superficie estudiada se riega por aspersión y el 0,8% por riego localizado.

De las comunidades estudiadas, 11 toman el agua según lo demandan, 27 mediante pedidos, 31 por turnos, 10 mediante una organización mixta y cinco por otros procedimientos. La calidad del agua es buena en 74 comunidades y aceptable en las otras 10.

Sin embargo, no existen estudios semejantes para otras provincias que permitan conocer cuál es la situación en ellas.

#### NÚMERO DE USUARIOS DE LAS COMUNIDADES, POR PROVINCIAS

Provincia	Hasta 20	%	Entre 20 y 200	%	Entre 200 y 500	%	Más de 500	%	No consta	Total
Álava	29	41,4	37	52,9	4	5,7			14	84
Burgos	38	84,4	6	13,3	1	2,2			14	59
Cantabria									1	1
Castellón	3	50,0	3	50,0					2	8
Girona	6	60,0	4	40,0						10
Guadalajara	1	50,0	1	50,0					1	3
Huesca	99	44,0	84	37,3	28	12,4	14	6,2	92	317
Lleida	96	59,6	43	26,7	12	7,5	10	6,2	122	283
Navarra	41	41,8	25	25,5	9	9,2	23	23,5	60	158
La Rioja	26	25,7	38	37,6	21	20,8	16	15,8	51	152
Soria	11	55,0	9	45,0					14	34
Tarragona	62	62,0	29	29,0	4	4,0	5	5,0	17	117
Teruel	31	44,3	25	35,7	6	8,6	8	11,4	40	110
Zaragoza	66	34,6	58	30,4	36	18,8	31	16,2	113	304
Total	509	46,3	362	32,9	121	11,0	107	9,7	541	1640

4 Una descripción de las comunidades existentes en Aragón puede verse en Bolea (1986).

5 Nadal Reimat y Lacasa (1999).

### 3.4.3. Régimen jurídico de las comunidades de usuarios

Tanto la ley como el Real Decreto se refieren, de forma genérica, a comunidades de usuarios, la mayor parte de las cuales tienen como actividad principal el riego.

Como ha sintetizado Juan Antonio Bolea Foradada,<sup>6</sup>

las comunidades de regantes son entidades administrativas, corporaciones de Derecho público, con derecho a utilizar un determinado caudal de aguas públicas, superficiales o subterráneas, fundamentalmente destinadas al riego, con el fin de lograr su íntegro, eficaz y coordinado aprovechamiento mediante la observancia de unas normas formadas por los propios partícipes y homologadas por su respectivo organismo de cuenca a cuya circunstancial tutela quedan adscritas.

#### 3.4.3.1. *Carácter*

La Ley de Aguas (art. 74.1) determina que las comunidades de usuarios tienen el carácter de corporaciones de Derecho público, adscritas al organismo de cuenca, que velará por el cumplimiento de sus Estatutos u ordenanzas y por el buen orden del aprovechamiento.

#### 3.4.3.2. *Obligación de constituirse*

La Ley de Aguas de 1879 solo imponía la obligación de constituirse en comunidad cuando el número de regantes fuese de 20 o más y las hectáreas regables fuesen al menos 200. La Ley de Aguas de 1985 modificó esta obligación y su artículo 73.1 obliga a los usuarios del agua y otros bienes del dominio público hidráulico de una misma toma o concesión a constituirse en comunidad de usuarios, llamándose comunidades de regantes cuando el destino de las aguas fuese principalmente el riego, y en otro caso con el calificativo que caracterice el destino del aprovechamiento colectivo.

Los artículos 59, 73 y 80 de dicha ley señalan que los usuarios de una misma unidad hidrogeológica o de un mismo acuífero estarán obligados a constituir una comunidad de usuarios, a requerimiento del organismo de cuenca. Este podrá obligar a la constitución de comunidades que tengan

---

<sup>6</sup> Bolea (1998), p. 48. En esta obra se realiza un análisis en profundidad de la regulación legal de las comunidades de regantes.



por objeto el aprovechamiento conjunto de aguas superficiales y subterráneas, cuando así lo aconseje la mejor utilización de los recursos de una misma zona. En la Ley de Aguas de 1879 era la Comisaría de Aguas la que podía imponer la constitución de la comunidad.

Cuando la concesión de las aguas comprenda varias tomas, es el organismo de cuenca quien determina si los usuarios han de integrarse en una sola comunidad o en varias y la relación que entre ellas ha de existir (Reglamento del Dominio Público Hidráulico, art. 198.2).

Cuando sin causa justificada se incumpla el requerimiento del organismo de cuenca para la constitución de la comunidad de usuarios, podrá dicho organismo convocar y presidir las Juntas Generales, redactar de oficio los Estatutos y proceder a su aprobación, con dictamen del Consejo de Estado si la Junta General no hubiera llegado a ninguna decisión (Reglamento del Dominio Público Hidráulico, art. 228.3).

#### 3.4.3.3. *Creación y extinción*

Ambas se refinen en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, arts. 201 y 214. Para la creación, la persona que designen los usuarios, o en su defecto el alcalde de la población en cuyo término radique la mayor parte del aprovechamiento es el encargado de convocar a Junta General a todos los interesados, con quince días de antelación y anunciándola en el *Boletín Oficial de la Provincia*. En la Junta se nombrará una comisión encargada de redactar los proyectos de ordenanzas y reglamentos, y su presidente, que en el plazo máximo de dos meses, convocará a nueva Junta General para la aprobación del Reglamento. El organismo de cuenca dictará resolución denegatoria si no se han cumplido las formalidades exigidas o si en los Estatutos se contiene alguna norma contra la legislación vigente.

El Reglamento fija también las causas de extinción de las comunidades de usuarios. Estas pueden ser por expiración, caducidad o expropiación forzosa de la concesión, por fusión en otra comunidad, por resolución del organismo de cuenca adoptado en expediente sancionador, por desaparición al menos en sus tres cuartas partes de los elementos objetivos o reales (salvo que los comuneros no afectados acuerden mantener la comunidad, modificando sus estatutos) y por renuncia al aprovechamiento, formulada al menos por las tres cuartas partes de los comuneros (a menos que los que no hubieran renunciado acuerden mantener la comunidad, modificando sus Estatutos).

#### 3.4.3.4. *Estatutos u ordenanzas*

La Ley de Aguas de 1866 (art. 281) y la de 1879 (art. 231) establecían que las comunidades de regantes formarían las ordenanzas de riego con arreglo a las bases establecidas en ella, «sometiéndolas a la aprobación del Gobierno, quien no podrá negarla ni introducir variaciones sin oír sobre ello al Consejo de Estado». Actualmente, la Ley de Aguas (art. 73.1) establece que los estatutos u ordenanzas se redactarán y aprobarán por los usuarios, y serán sometidos para su aprobación al organismo de cuenca, que no podrá denegarla ni introducir variantes en ellos, sin previo dictamen del Consejo de Estado.

La misma ley (art. 74.4) establece que las comunidades de usuarios que carezcan de ordenanzas estarán obligadas a presentarlas para su aprobación en el plazo que reglamentariamente se establezca. En caso de incumplimiento, el organismo de cuenca podrá establecer las que considere procedentes previo dictamen del Consejo de Estado. El Reglamento (art. 205.4) precisa en seis meses el plazo de presentación a partir del momento en que fueran requeridas por el organismo de cuenca.

La ley (art. 74.2) establece que los estatutos y ordenanzas incluirán la finalidad y el ámbito territorial de la utilización de los bienes de dominio público hidráulico, regularán la participación y representación obligatoria de los titulares de bienes y servicios y de los participantes en el uso del agua, y obligarán a que todos los titulares contribuyan a satisfacer los gastos comunes.

El art. 215 del Reglamento señala que el organismo de cuenca, por causa justificada, podrá obligar a las comunidades existentes a actualizar sus ordenanzas y reglamentos, quedando facultado para redactar y aprobar, previo dictamen del Consejo de Estado, las modificaciones en caso de incumplimiento.

Las ordenanzas que hemos consultado no solo recogen los contenidos previstos en la ley y en el Reglamento, sino otros como son la descripción detallada del término regado y de los bienes propiedad de la comunidad.

#### 3.4.3.5. *Órganos*

La Ley de Aguas (art. 76.1) establece que «toda comunidad de usuarios tendrá una Junta General o Asamblea, una Junta de Gobierno y uno o varios Jurados».

Según dicha ley (art. 76.2), la *Junta General o Asamblea* es el órgano soberano de la comunidad, estando constituida por todos sus usuarios, y correspondiéndole todas las facultades no atribuidas específicamente a algún otro órgano. Esta regulación es claramente insuficiente, por lo que el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en sus arts. 216 a 218, ha venido a completarla.

Dicho Reglamento recoge una amplia serie de funciones, entre las que se incluyen la elección de una serie de representantes (presidente y vicepresidente de la Comunidad, vocales titulares y suplentes de la Junta de Gobierno y del Jurado, vocal o vocales que la representen en la comunidad general o junta central, representantes en el organismo de cuenca y otros, y nombramiento y separación del secretario de la comunidad), y la adopción de algunas de las decisiones más importantes para la vida de la comunidad (examen de la Memoria y aprobación de los presupuestos y cuentas anuales, redacción de los proyectos de ordenanzas de la comunidad y reglamentos de la Junta de Gobierno y del Jurado, adquisición y enajenación de bienes, aprobación de los proyectos de obras preparados por la Junta de Gobierno, aprobación del ingreso de nuevos miembros en la comunidad, informe al organismo de cuenca en el supuesto de que algunos usuarios pretendan separarse de la comunidad para constituir otra nueva, autorización previa para realizar obras y para producir energía en los desniveles existentes en las conducciones propias de la comunidad, y solicitud de nuevas concesiones o autorizaciones).

La Junta General se reunirá con carácter ordinario al menos una vez al año, y con carácter extraordinario cuando lo acuerde la Junta de Gobierno, lo pida la mayoría de los votos de la comunidad o lo determinen las ordenanzas, y fija las condiciones de convocatoria y celebración. Los acuerdos serán adoptados por mayoría absoluta de votos en primera convocatoria y por mayoría de votos de los partícipes asistentes y debidamente representados si se celebra en segunda. Los estatutos y las ordenanzas podrán exigir mayorías cualificadas para la adopción de determinados acuerdos.

El presidente, y en su defecto el vicepresidente, es el representante legal de la comunidad. Para ejercer ambos cargos (que, junto con el de secretario pueden recaer en quienes lo sean de la Junta de Gobierno) es necesaria la condición de partícipe y, además, reunir los requisitos exigidos para ser presidente o vocal de la Junta de Gobierno. La figura de presidente de la comunidad, distinta de la de presidente del Sindicato de Riegos, apareció por primera vez en la Real Orden de 1884.

De acuerdo con la Ley de Aguas (art. 76.2 y 3), la *Junta de Gobierno* es elegida por la Junta General. Es la encargada de la ejecución de las ordenanzas y de los acuerdos propios y de los adoptados por la Junta General. Sus atribuciones son, entre otras, vigilar y gestionar los intereses de la comunidad, promover su desarrollo y defender sus derechos, dictar las disposiciones convenientes para la mejor distribución de las aguas, respetando los derechos adquiridos y las costumbres locales, y someter a la aprobación de la Junta la modificación de las ordenanzas o cualquier otra propuesta que estime oportuna. El art. 221 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico fija las atribuciones específicas del presidente y las condiciones y atribuciones del secretario.

Al *Jurado de Riego* corresponde conocer en las cuestiones de hecho entre los usuarios de la comunidad en el ámbito de las ordenanzas e imponer a los infractores las sanciones reglamentarias, así como fijar las indemnizaciones. Sus procedimientos serán públicos y verbales (Ley de Aguas, art. 76.6).

Los arts. 224 y 225 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico se refieren a la composición del Jurado y a sus procedimientos. Su art. 226.1 señala que en una misma comunidad podrá haber más de un Jurado, si así lo exige su amplitud.

#### 3.4.3.6. *Ejecución de acuerdos*

La Ley de Aguas (art. 75.1) señala que las comunidades podrán ejecutar por sí mismas y con cargo al usuario los acuerdos incumplidos que impongan una obligación de hacer. El coste de la ejecución subsidiaria será exigible por la vía administrativa de apremio. El art. 76.5 de dicha ley señala que los acuerdos de las Juntas General y de Gobierno, en el ámbito de sus competencias, serán ejecutivos, en la forma y con los requisitos establecidos en la Ley de Procedimiento Administrativo, sin perjuicio de su posible impugnación en alzada ante el organismo de cuenca.

#### 3.4.3.7. *Aspectos económicos*

El art. 75 de la Ley de Aguas recoge una serie de cuestiones económicas relacionadas con las comunidades de usuarios, que se desarrollan en los arts. 210 a 212 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Lo más importante es señalar que las comunidades de usuarios serán beneficiarias de la expropiación forzosa y de la imposición de las servidumbres que exijan sus aprovechamientos y el cumplimiento de sus fines, para lo que podrán solicitar del organismo de cuenca la declaración de utilidad pública de dichos aprovechamientos o la ejecución singularizada de determinadas obras o proyectos.

Por otra parte, las comunidades estarán obligadas a realizar las obras e instalaciones que la Administración les ordene para evitar el mal uso del agua o el deterioro del dominio público hidráulico, pudiendo el organismo de cuenca suspender la utilización del agua hasta que aquellas se realicen.

En las concesiones por aprovechamientos colectivos para riego todos los terrenos comprendidos en el plano general aprobado quedarán sujetos al pago de las obligaciones, aunque los propietarios rehúsen el agua. Asimismo, habrán de sufragar los gastos de construcción en la proporción que determinen los estatutos u ordenanzas.

#### 3.4.3.8. *Número reducido de miembros*

La Orden de 6 de agosto de 1963 estableció un régimen especial para las comunidades con muy escaso número de usuarios (menos de 20, según aclara la Orden de 13 de febrero de 1968), permitiéndoles ordenar el aprovechamiento de las aguas públicas por medio de un «convenio» en lugar de por ordenanzas.

Posteriormente la Ley de Aguas (art. 5) recogió este hecho, señalando que cuando la modalidad o las circunstancias y características del aprovechamiento lo aconsejen, o cuando el número de partícipes sea reducido, el régimen de comunidad podrá ser sustituido por el que se establezca en convenios específicos, que deberán ser aprobados por el organismo de cuenca. Estos convenios se regulan más ampliamente por el art. 203 del Reglamento que, en todo caso, se aplicará cuando el número de partícipes sea inferior a 20, siendo necesario justificar cualquier otro supuesto ante el organismo de cuenca.

Es condición esencial para su aprobación que el convenio sea suscrito por todos los usuarios. Contendrá la relación de los partícipes con expresión del tipo de sus respectivos aprovechamientos y caudales que utilicen, una somera descripción de las obras de toma de aguas y conduccio-

nes, la definición de los cargos de la comunidad y procedimiento para su designación y renovación; en su caso, turnos en la utilización de las aguas, régimen de explotación y conservación y de distribución de sus gastos, y relación de infracciones y sanciones previstas.

#### 3.4.3.9. *Conflictos entre comunidades de usuarios*

De acuerdo con el art. 213 del Reglamento, los conflictos de atribuciones que surjan entre las comunidades de usuarios serán resueltos, sin ulterior recurso administrativo: *a)* por la Comunidad General cuando se susciten entre comunidades integradas en ella; *b)* por la Junta Central de Usuarios cuando el conflicto se suscite entre sus miembros; *c)* por la Dirección General de Obras Hidráulicas cuando las comunidades pertenezcan a diferentes cuencas hidrográficas; *d)* por el organismo de cuenca cuando no se den las circunstancias previstas en los apartados anteriores.

El art. 226 de dicho Reglamento precisa que el Jurado de una Comunidad General no puede revisar los fallos dictados por los jurados de las comunidades que la integran.

#### 3.4.4. Comunidades generales y juntas centrales de usuarios

Aunque ya existían con anterioridad (el Sindicato Central de Riegos del Río Queiles fue aprobado por Real Orden de 25 de septiembre de 1849) no fue hasta la Ley de Aguas de 1866 cuando se establecieron (en su art. 282) los sindicatos centrales: «Cuando en el curso de un mismo río existan varias comunidades y sindicatos, podrán formarse pro convenio mutuo uno o más sindicatos centrales o comunes para la defensa de los derechos y conservación y fomento de los intereses de todos». La Real Orden de 25 de junio de 1884 estableció las bases para la constitución de los sindicatos centrales, posteriormente modificada por la Orden de 13 de febrero de 1968, también aplicable a la de las comunidades generales.

El art. 73.2 de la Ley de Aguas señala que «las comunidades de usuarios de aguas superficiales o subterráneas, cuya utilización afecte a intereses que les sean comunes, podrán formar una Comunidad General para la defensa de sus derechos y conservación y fomento de dichos intereses». Por su parte, el art. 73.3 señala que «del mismo modo, los usuarios individuales y las comunidades de usuarios, podrán formar por convenio una Junta Central de Usuarios con la finalidad de proteger sus derechos e intereses

frente a terceros y ordenar y vigilar el uso coordinado de sus propios aprovechamientos».

Esta redacción, tal como está formulada, no permite distinguir con claridad entre Comunidades Generales y Juntas Centrales de Usuarios. Las anteriores formulaciones legales eran más claras, distinguiendo entre sindicatos centrales (formados por comunidades y usuarios individuales que por diferentes tomas captaban sus aguas de un mismo río) y Comunidades Generales (en que se integraban comunidades que captaban sus aguas a través de una misma toma en cauce público, siendo distribuidos posteriormente entre las comunidades).

Cuando el interés general lo exija, el organismo de cuenca podrá imponer la constitución de los distintos tipos de Comunidades y Juntas Centrales de Usuarios (Ley de Aguas, art. 73.4). Tal como prevé el art. 74.3 de la Ley de Aguas, las Comunidades Generales y las Juntas centrales de Usuarios se compondrán de representantes de los usuarios interesados. Sus ordenanzas y reglamentos serán aprobados por el organismo de cuenca.

Los arts. 205 a 208 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico llevan a cabo una regulación mucho más precisa de este tipo de comunidades y juntas. El Reglamento señala que la representación se establecerá en proporción a los caudales teóricos que tengan reconocidos cada comunidad de usuarios (señalando a los usuarios hidroeléctricos la equivalencia de una hectárea por cada caballo de vapor de su potencia instalada, salvo acuerdo en contrario). Los representantes en la Comunidad General serán los elegidos por cada comunidad integrada. En las Juntas Centrales de Usuarios la representación corresponde a los presidentes de las comunidades integradas, más los que cada una haya elegido al efecto y los representantes de los demás usuarios.

Para la constitución de una Comunidad General, el presidente de la comunidad que utilice mayor caudal convocará a los de las demás comunidades a Junta General, en la que se nombrará la comisión encargada de redactar los proyectos de ordenanzas y reglamentos, de acuerdo con las bases que establezcan, y se determinará el número de representantes que cada comunidad ha de tener en las sucesivas Juntas Generales, guardando siempre proporcionalidad con el caudal utilizado por cada una.

El Reglamento señala las bases mínimas a las que han de ajustarse las ordenanzas y reglamentos de la Comunidad General (que coinciden con las de las Comunidades de hasta 20 miembros), determinando que en la información pública los proyectos de Estatutos se depositarán para su examen en la sede de cada una de las Comunidades que se integran en la General. La constitución formal de las Juntas Centrales de Usuarios se ajustará a las mismas normas generales que las Comunidades Generales.



4

EL DESARROLLO  
DE LAS INFRAESTRUCTURAS  
HIDRÁULICAS EN LA CUENCA  
DEL EBRO



## 4.1. EL DESARROLLO DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DEL ALTO EBRO EN EL SIGLO XX

---

*Josean Garrués Irurzun*  
(Universidad de Granada)

### 4.1.1. Introducción. El marco institucional

Las infraestructuras representan un papel crucial en el desarrollo económico. Desde los años cincuenta varios investigadores han indicado que estas pueden representar una precondition para el crecimiento.<sup>1</sup> La inversión pública en infraestructuras puede actuar no solo como un elemento esencial para el crecimiento del producto, sino también como un inductor para la inversión privada y generar efectos multiplicadores en otras áreas de actividad. Tal es así que algunos autores han entendido las infraestructuras públicas como un *input* (servicios que potencian la productividad física y del capital humano) dentro de la función de producción. Existen múltiples estudios empíricos, análisis coste-beneficio (estudia el ritmo de los retornos de infraestructuras específicas) o econométricos (sobre funciones de producción o de costes), que refutan por países y sectores de actividad estas cuestiones.<sup>2</sup>

---

1 Entre otros, véase Hirschman (1970).

2 Algunas reflexiones teóricas y empíricas pueden encontrarse, entre otros, en Ortiz y Noriega (1988), Vickerman, ed. (1991) o Evans y Karras (1994).

La finalidad de este epígrafe, obviamente, es menos pretenciosa. Consiste en describir las diferentes infraestructuras hidráulicas del valle Alto del Ebro dentro del contexto histórico bajo el cual se realizaron, con el objeto de aportar elementos que permitan valorar su incidencia económica y social.

Desde tiempos remotos, la acción hidráulica ha dejado su impronta en la Península. Un ejemplo destacado son los embalses reguladores y las principales redes de distribución (canales, acequias y sistemas de abastecimiento). Estos han tenido un gran predicamento en este espacio debido a las restricciones económicas impuestas por el medio físico y climático. Los embalses han sido un elemento esencial porque han permitido (a) mejorar la productividad agrícola, (b) reducir las limitaciones energéticas y (c) elevar la calidad material de vida (alimenticia e higiénica) de los núcleos urbanos y, en menor medida, rurales. De hecho, el incremento de la superficie regada, la construcción de centrales hidroeléctricas y cubrir satisfactoriamente las demandas, en cantidad y calidad, de agua de las poblaciones, en este orden, han sido los objetivos que han marcado la inversión en infraestructuras hidráulicas.

En España, la intervención del Estado en el tema hidráulico ha sido creciente. Más tarde que en la red viaria, esta actuación fue perceptible a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, especialmente con la entrada en vigor de la Ley de Aguas de 1879, la Ley de Canales y Pantanos de 1883 (Ley Gamazo) y el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1902 (Plan Gasset).<sup>3</sup> Este último, pese a sus carencias en la coordinación intercuenas, encauzó la acción hidráulica con determinadas reformas parciales hasta 1926: año en el que se crearon las Confederaciones Sindicales Hidrográficas, tomando como modelo la Confederación del Ebro y los trabajos previos de los regadíos del Alto Aragón.<sup>4</sup>

Las Confederaciones, al intentar armonizar el interés del Estado y de los usuarios de aguas públicas, activaron el desarrollo de las obras de regulación de los ríos, en un momento en el que la iniciativa privada había llegado a la frontera económica de sus posibilidades de intervención, tanto en regadíos como en el establecimiento de centrales hidroeléctricas sin

---

3 Baltanás (1993), p. CXXXVI.

4 Díaz-Marta (1993), pp. XXXVII, XXXIX.

regulación. Su extensión se explica en un contexto en el que la iniciativa privada resultaba escasa, debido a su limitada capacidad financiera, y poco eficiente, merced a su distancia respecto de los intereses públicos. Además, el ámbito de actuación de estas nuevas instituciones (cuencas hidrográficas) superaba la visión más localista de las antiguas divisiones hidrográficas operantes en el siglo XIX y se adecuaba mejor a una concepción más integrada de los problemas del agua.

Ante este estado de cosas, el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933 (Plan Lorenzo Pardo)<sup>5</sup> constituyó un auténtico proyecto hidráulico: un conjunto integrado de actuaciones para el desarrollo de los recursos españoles.<sup>6</sup> Su objetivo fue fomentar, a través de la decidida intervención del Estado, la sustitución de importaciones agrícolas para estimular la economía, mediante la extensión del regadío.<sup>7</sup> El posterior Plan Peña (1941) no hizo sino actualizar las obras del anterior y estuvo vigente hasta los años setenta.<sup>8</sup>

Las profundas transformaciones producidas en España desde entonces explican, sin embargo, que los más recientes proyectos de Planes Hidrológicos Nacionales (1993 y 2000) hayan priorizado objetivos bien distintos. Aunque los problemas básicos han podido parecer los mismos —la mala y desequilibrada dotación de recursos hídricos—, la nueva realidad social ha exigido planteamientos diferentes. Básicamente estos han pretendido, a través de una mayor intervención del Estado, equilibrar adecuadamente el balance recursos/necesidades, con el apoyo de mayores medios económicos (presupuestarios) e institucionales (administración integrada y corresponsabilizada), aunque no siempre al menor coste ecológico.<sup>9</sup>

---

5 Todas las obras del Plan de 1933 son obras de regulación y riego y se corresponden a pantanos regularizadores, canales y acequias principales. Pese a su problemas «ha sido uno de los soportes principales de la política hidráulica española desde el final de nuestra guerra civil hasta bien avanzada la década de los setenta» de 215, 142 están en servicio, en construcción o en proyecto, 17 en estudio y 56 eliminadas de las de carácter preferente. Arenillas (1993), pp. CVII y CXI-CXII.

6 Baltanás (1993), p. CXXXVI.

7 *Ibidem*, p. CXXXVII.

8 CHE (1996c).

9 Baltanás (1993), pp. CXXXVIII-CXLVIII.

#### 4.1.2. La construcción del edificio hidráulico

##### 4.1.2.1. *Evolución de la capacidad de embalse*

Las principales infraestructuras hidráulicas se centran en la regulación (embalses), en el transporte (canales y acequias) y en la distribución (redes de abastecimientos urbanos e industriales) del agua.

Las grandes obras de regulación en España, tal y como refleja el cuadro 1, son un fenómeno relativamente reciente. Las necesidades de una sociedad moderna (domésticas e industriales) y la existencia de nuevos medios técnicos y crecientes recursos económicos explican, de este modo, que las infraestructuras hidráulicas se convirtieran en un capítulo básico para su desarrollo. En buena medida, las fuertes exigencias económicas hicieron ineludible la intervención del Estado o de instituciones delegadas, bien directamente o en colaboración con la empresa privada. De hecho, en el periodo previo a la creación de las Confederaciones Hidrográficas, la capacidad de agua embalsada en España apenas superaba el 3 % de la existente en los años noventa, porcentajes que en el valle del Ebro y en su primer tramo alcanzaban unos valores algo más positivos, del 7,3 % y del 6,7 %, respectivamente.

El crecimiento de la capacidad de agua embalsada en el Alto Ebro permite establecer tres consideraciones (cuadro 1 y gráfico 1). La primera, las limitadas inversiones antes de 1920. La segunda, el sesgo marcado en esta evolución por la puesta en funcionamiento de seis grandes pantanos: Irabia (1925; 14 hm<sup>3</sup>), Alloz (1930; 84 hm<sup>3</sup>), Ebro (1945; 540 hm<sup>3</sup>), Ullivarri (1957; 147 hm<sup>3</sup>), Urrúnaga (1957; 72 hm<sup>3</sup>) y Yesa (1960; 447 hm<sup>3</sup>). Y, la tercera, el parón constructivo al que se ve sometido este espacio a partir de los años sesenta.

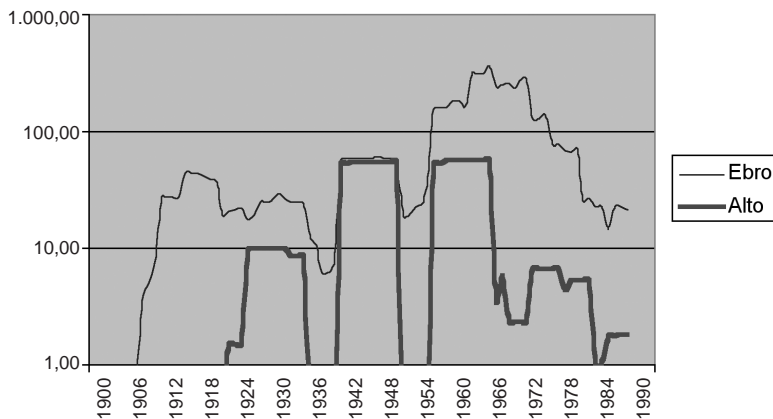
De este modo, el peso del Alto Ebro con relación a todo el valle, por lo que se refiere a la capacidad de agua regulada, puede quedar expresado mediante la figura de un triángulo. Los extremos de la base estarían alrededor de 1930 y 1990, cuando las inversiones de regulación alcanzaron su menor representación, en torno al 15 % y 23 % del total del Ebro, respectivamente, y el vértice (tras la construcción más emblemática, el pantano del Ebro) en torno a 1950, cuando el Alto Ebro acumuló el 45 % del agua embalsada en el valle.

CUADRO 1  
NÚMERO DE PRESAS Y CAPACIDAD DE EMBALSE  
EN EL VALLE DEL EBRO EN EL SIGLO XX

Año	Valle del Ebro		Alto		España	Porcentajes	
	N.º	Capacidad hm <sup>3</sup>	N.º	Capacidad hm <sup>3</sup>	Capacidad hm <sup>3</sup>	Ebro/España	Alto/Ebro
	A	B	C	D	E	B:E	D:B
1900	5	12	2	1,7	106,7	10,9	14,4
1910	8	20	2	1,7	194,5	10,1	8,5
1920	34	464	4	3,0	989,9	46,9	0,6
1930	48	645	6	100,9	1667,3	38,7	15,6
1940	61	854	9	103,4	4030,4	21,2	12,1
1950	76	1447	13	652,0	6020,6	24,0	45,1
1960	129	3646	23	1407,2	18046,4	20,2	38,6
1970	157	6064	26	1443,6	36798,4	16,5	23,8
1980	168	6313	29	1509,1	41597,0	15,2	23,9
1990	189	6542	38	1527,3	49195,1	13,3	23,3

FUENTE: Dirección General de Obras Hidráulicas (1964) y (1992)

GRÁFICO 1  
CAPACIDAD DE AGUA EMBALSADA EN EL VALLE ALTO DEL EBRO,  
1900-1990 HM<sup>3</sup> (MEDIAS MÓVILES DE 10 AÑOS)



FUENTES: Véase cuadro 1

CUADRO 2. EMBALSES DEL ALTO EBRO, 1790-1991

	Embalse	Provincia	Río	Localidad	Año	Tipo	Altura m	Capacidad hm <sup>3</sup>	Destino	Propiedad
1	Ebro	Santander	Ebro	Arroyo	1945	PG	34,0	540,0	I/S	Estado
2	Yesa	Navarra	Aragón	Yesa	1960	PG	76,5	446,9	I/S/H	Estado
3	Ullivarrí	Álava-Vizcaya	Zadorra	Arazua	1957	PG	31,1	147,0	S	Iberduero
4	Alloz	Navarra	Salado	Yerri	1930	VA	66,8	84,3	B	Estado
5	urrúnaga	Álava	Engracia	Villarreal	1957	VA	28,5	72,0	S	Iberduero
6	Mansilla*	Logroño	Najerilla	Mansilla	1960	PG	80,0	68,2	I/H	Estado
7	Anarbe**	Navarra	Anarbe	Arano	1976	PG	78,5	43,7	S	Estado
8	González Lacasa	Logroño	Albercos	Ortígesa	1962	PG	70,5	32,9	I/S	Estado
9	Eugui	Navarra	Arga	Estribar	1971	PG	51,3	21,9	S	Estado
10	Sobron	Burgos	Ebro	Bozoo	1960	PG	41,8	20,0	H	Iberdrola
11	Irabia	Navarra	Irati	Orbateca	1925	PG	43,7	13,6	H	Iberdrola
12	Monteagudo-Vicartías***	Soria	Najima	Monteagudo	1982	TE	12,0	9,7	I	Estado
13	Albiña	Álava	Albiña	Villarreal	1945	PG	26,5	5,7	S	Aguas de Vitoria
14	San Antón	Navarra	Endara	Lesaca	1988	ER	68,0	5,1	S	Estado
15	Leiva	Logroño	Tirón	Leiva	1991	PG	24,5	2,5	I/H	Comunidad Autónoma
16	Mairaga	Navarra	Olóriz	Olóriz	1988	ER	39,0	2,3	S	Estado
17	Articuzza	Navarra	Enobietea	Goizuetta	1962	PG	29,0	1,9	S	Ayto. de San Sebastián
18	La Grajera	Logroño	Somero	Logroño	1991	TE	11,5	1,7	R	Ayto. de Logroño
19	Puentelarra	Burgos	Ebro	Bozoo	1968	PG	28,0	1,5	H	Iberdrola
20	Leurza***	Navarra	Regata	Urroz	1920	PG	22,0	1,4	H	Iberdrola
21	Cerceda	Burgos	Ebro	Oña	1947	PG	17,9	1,2	H	Iberdrola
22	El Cortijo	Logroño	Ebro	Logroño-Oyón	1922	PG	17,0	1,1	H	Salos del Cortijo
23	Pignatelli	Navarra	Ebro	Fontellas	1881	PG	6,5	1,0	H	Canal Imperial
24	Valbormedo	Logroño	Valbormedo	Navarrete	1931	TE	26,6	0,8	I/S	Comunidad de Regantes
25	Usoz	Navarra	Itati	Arce	1932	PG	17,5	0,7	H	Fensa
26	Arceñiega	Burgos	Arceñiega	V. Manzanedo	1990	TE	31,8	0,7	S	Diputación de Álava
27	Perdigüero	Logroño	Cidacos	Calahorra	1990	TE	11,0	0,7	I	Comunidad de Regantes
28	Gillaperlata	Burgos	Ebro	Gillaperlata	1956	PG	11,1	0,6	H	Iberdrola
29	La Retoma	Logroño	Najerilla	Ventrosa	1944	VA	13,6	0,4	H	E. Recajo
30	Domico	Navarra	Endara	Lesaca	1958	ER	25,7	0,4	H	E. Irún
31	Hoya de Gimileo	Logroño	Sin río	Igea	1985	TE	10,5	0,3	I/S	Comunidad de Regantes
32	Mendaur****	Navarra	Armaurri	Ituren	1955	PG	30,0	0,2	H	Papelera de Aralar
33	Villarejo	Logroño	Seco de..	Villarejo	1990	TE	15,0	0,2	I	Comunidad de Regantes
34	Cornago	Logroño	Regajo	Cornago	1991	PG	18,5	0,1	S	Ayto. de Cornago

NOTA: Incluye \*el contraembalse de 18,8 m de altura; \*\*el collado de 7,5 m; \*\*\*las tres presas más del Collado con 10, 9 y 84 m de altura, respectivamente; \*\*\*\* incluye las presas superior e inferior; \*\*\*\*\*incluye la presa del Collado de 10 m.

FUENTES: véase cuadro 1



Respecto al origen de las iniciativas en la construcción de embalses, en el periodo anterior a la existencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro, las escasas promociones se realizaron fundamentalmente por empresas privadas, en concreto, por medianas firmas eléctricas: *Hidroeléctrica del Urumea* (P. Leurza, 1920), *Salto del Cortijo* (P. Cortijo, 1922) y *El Irati* (P. Irabia, 1925). A partir de entonces, esencialmente, la iniciativa corrió a cargo del Estado, a través de la CHE y, en menor medida, ligada a las corporaciones locales.

Aunque la ubicación de los principales embalses del Alto Ebro tuvo mucho que ver con factores de localización geográfica y climática (todos ellos se encuentran en la parte más septentrional de la cuenca y en la margen izquierda del Ebro, salvo el de cabecera), los criterios decisivos en su ejecución se explican mejor desde el lado de la demanda.

#### 4.1.2.2. *Cambios en la demanda de agua e infraestructuras hidráulicas*

En la medida en que los cambios en la demanda han determinado los diferentes esfuerzos de inversión hidráulica, esta variable se ha utilizado como criterio de clasificación de los diferentes tipos de construcciones, sobre todo porque permite entender mejor la funcionalidad económica que cumplieron este tipo de actuaciones y los factores ambientales que las han justificado.

Como se ha indicado antes, los tres tipos dominantes de aprovechamiento de las infraestructuras hidráulicas, desde finales del siglo XIX hasta nuestros días, han sido (a) satisfacer las demandas del mundo agrario, mediante la extensión del regadío, (b) cubrir los requerimientos energéticos del mundo industrial y doméstico, a través de la electrificación de las más variadas actividades, y (c) mejorar las condiciones alimenticias, de higiene y de seguridad de las poblaciones, incrementando la dotación y la calidad de las aguas utilizadas. Resulta evidente que en muchas ocasiones los usos se solapan unos a otros, pero también que en la mayoría de los casos existe uno predominante. Este es el que vamos a utilizar a partir de ahora como criterio de clasificación y exposición.

Hay que tener en cuenta, por otro lado, que aunque la capacidad embalsada es un buen indicador para medir el desarrollo de las infraestructuras hidráulicas, estas no se reducen a la dotación de pantanos. Entre el

origen y el consumidor del agua existe una intrincada red de infraestructuras de transporte y tratamiento, sin las cuales quedarían prácticamente anuladas las potencialidades de los recursos hídricos almacenados. Por ello, y para comprender mejor su incidencia económica, se tratan en este epígrafe de forma conjunta.

#### *A. Regadío*

El establecimiento de infraestructuras hidráulicas de regulación modernas con fines agrícolas ha tenido un desarrollo relativamente limitado en el Alto Ebro. Las más importantes inversiones se concentraron en los años cincuenta y sesenta del siglo XX. No siendo la agricultura de este espacio, además, el único beneficiado. Los motivos que justifican sus dos obras más significativas, como se verá, los pantanos del Ebro y de Yesa y el canal de las Bardenas, extienden sus efectos especialmente al valle Medio del Ebro y, en menor medida, al final de la cuenca. Tan solo los embalses riojanos, Mansilla y González Latasa, tuvieron una repercusión local o comarcal.

Dentro de las infraestructuras hidráulicas de regulación centradas en cubrir las demandas de riego, el pantano del Ebro fue el embalse más emblemático.<sup>10</sup> Esta calificación se justifica por sus dimensiones (540 hm<sup>3</sup>), emplazamiento (en la cabecera del río) y por ser el único ubicado en la misma corriente principal hasta el embalse de Mequinenza. El pantano del Ebro se construyó con la intención de potenciar el regadío durante los estiajes, a partir del reparto de los excesos invernales, ya que aquellos reducían el caudal del río en más de un tercio en los tramos finales, poniendo especialmente en peligro el regadío de las zonas suministradas por el Canal Imperial de Aragón, el canal de Lodosa y el canal de Tauste.

Los beneficios económicos de su puesta en funcionamiento también se extendían al campo industrial y urbano. De un lado, el pantano del Ebro incrementaba el potencial hidroeléctrico instalado, así como el coeficiente de utilización de las antiguas centrales y, de otro, mejoraba las condiciones de salubridad de muchos de los pueblos suministrados por él, a la par que reducía las clásicas avenidas del Ebro.

---

10 Puig (1952c).

Aunque esta obra se puso en funcionamiento en 1945 y se inauguró en agosto de 1952, el proyecto se gestó a principios del siglo XX (1906) por Lorenzo Pardo, después de un profundo y atípico estudio para la época de las condiciones físicas, técnicas y económicas.<sup>11</sup> De hecho, fue premiado con la medalla de oro en la Exposición de la Hulla Blanca en Grenoble (Francia). Esto no es extraño si se tiene en cuenta que los planes hidráulicos españoles del momento, por ejemplo el Plan de 1902, no respondían a una visión de conjunto respecto a las grandes cuencas, al igual que tampoco lo hacían los proyectos realizados en Europa por diferentes motivos. En la mayoría de estos países, las buenas condiciones pluvionivales no exigían alimentar los tramos más altos de algunos canales, ni tampoco incrementar las dotaciones de aguas de la incipiente industria hidroeléctrica.

En efecto, la solución planteada, por ejemplo, por dos eminentes ingenieros extranjeros (Mr. Brown —director de obras del Nilo— y Mr. Buckley —director de los riego de la India inglesa—) para reducir los estiajes del Guadalquivir, pasaba por optimizar los aprovechamientos mediante embalses laterales. Y no, como ya recogía en España la Ley de Obras Hidráulicas de 1911 y se aplicó en el Ebro, mediante un gran embalse de aprovechamiento múltiple. Hay que decir que el embalse del Ebro pasa por ser el primer hiperembalse del mundo, es decir, el primero concebido técnicamente para guardar agua de unos años para otros.

Además, hay que indicar que el plan de aprovechamiento concebido por Pardo para la CHE<sup>12</sup> era muy ambicioso e incluía, junto con la regulación del valle superior del Ebro, el aprovechamiento integral de toda la cuenca de este valle.<sup>13</sup>

La complejidad del proyecto y los obstáculos económicos, políticos y burocráticos explican que su puesta en explotación tardara tantos años en hacerse realidad. Si el proyecto del pantano del Ebro se redactó en 1914

---

11 Lorenzo Pardo (1953), p. 6.

12 Puig (1952a).

13 Entre otras actuaciones, pretendía: *a*) la regulación y aprovechamiento de los ríos riojanos y del Jalón; *b*) el establecimiento de embalses y regadíos en el Bajo Aragón; *c*) regadíos en las Bardenas (Navarra) y Cinco Villas (Zaragoza); *d*) riego en el Alto Aragón, Gállego y Cinca; *e*) ampliación de riego en el canal de Aragón y de Cataluña; *f*) aprovechamiento integral del Segre; *g*) mejoras y ampliación del tramo medio del Ebro; y *h*) acondicionamiento del tramo inferior de este último.

(aprobado en 1921 e iniciadas las obras en 1928), no fue finalizado hasta 1945. El director de los últimos trabajos fue el ingeniero Luis Remacha. Su coste total ascendió a 119 800 000 pesetas, cuando inicialmente se había establecido en 20 millones. Pese a ello, se consideró una obra muy económica con relación al volumen de agua embalsada.<sup>14</sup>

El siguiente embalse en importancia por el caudal embalsado es el de Yesa (447 hm<sup>3</sup>). Este se inauguró en abril de 1959, después de no pocas vicisitudes. Sus antecedentes se encuentran en 1909, cuando la Dirección General de Obras Hidráulicas encargó un estudio de anteproyecto al ingeniero Cornelio Arellano, que terminó Manuel Abascal en 1912.<sup>15</sup> Posteriormente, tuvo varias modificaciones: la primera realizada en 1923 y aprobada en 1926 por los ingenieros Rfos, Vicente y Colom y la segunda acometida, inicialmente en 1934 y después en 1956, por el ingeniero Petit.<sup>16</sup>

La idea original pretendía regular 1 500 hm<sup>3</sup> del río Aragón, al nordeste de Navarra (Yesa), para transformar en regadío 132 787 ha en las Bardenas (40 %) y Cinco Villas (60 %) y trasvasar 335 hm<sup>3</sup> del Aragón al Gállego, a través del canal de las Bardenas. El sobrante (16 m<sup>3</sup>/s aproximadamente) en los periodos de estiaje sería enviado, por el canal de Monegros, a La Sotonera. En torno al trayecto se desplegaba una importante red de acequias,<sup>17</sup> así como un aprovechamiento hidroeléctrico a pie de presa (6000 CV), que nunca se llegó a ejecutar.

El presupuesto general aproximado del pantano y canal de las Bardenas hasta el río Gállego ascendió a 800 millones (el pantano, 290; el canal hasta Ejea; 300 y el canal hasta la presa de Ardisa, 210).<sup>18</sup>

Ante el crecimiento de la demanda, se planteó en los años noventa su ampliación, elevando la altura de la presa de 77 m a 116 m, para conseguir una capacidad de embalse de 1 390 hm<sup>3</sup> y el establecimiento de dos centrales, con cuatro grupos y un total de 15 000 hp. Pero ambos proyec-

---

14 Valenzuela de la Rosa (1918), p. 4.

15 Puig (1953).

16 *Gran Enciclopedia de Navarra*, Pamplona, Caja de Ahorros de Navarra, p. 479.

17 CHE (1959). El sistema de riegos de la zona de Bardenas comprendía los siguientes elementos: embalse de Yesa; canal de Bardenas hasta Arba; y redes de acequias, caminos y desagües de los 37 sectores de la primera parte del canal.

18 Puig (1953).

tos, muy cuestionados en la actualidad por diferentes grupos sociales, todavía no se han consumado.

Como se ha indicado, la principal infraestructura de transporte dependiente del río Aragón y concretamente del embalse de Yesa, fue el canal de las Bardenas. La idea de regar las tierras de Navarra y Cinco Villas (Zaragoza) con aguas del río Aragón se remonta al siglo XV; los proyectos privados acometidos durante los siglos XVIII (1756 y 1768) y XIX (1865) sirvieron de base a los primeros esbozos que se recogieron en el Plan Nacional de 1902. El proyecto del canal fue redactado en 1924, poco después del realizado para el pantano de Yesa, por los mismos ingenieros que diseñaron este.<sup>19</sup> Para la ejecución de las obras se había previsto un plazo de ocho años, pero hasta 1932 no fue aprobado el proyecto por la Dirección General de Obras Hidráulicas. En abril de 1959 empezó a funcionar.

El canal de las Bardenas tiene una longitud de 132 km y se divide en dos zonas: Bardenas I (cuadro tramos) y II (tres tramos).<sup>20</sup> La capacidad en su origen es de 60 m<sup>3</sup>/s; la mitad que al final de su recorrido. Únicamente afecta al valle Alto del Ebro parte de Bardenas I (27 km) y en la actualidad de las 49 153 ha regadas menos del 30 % pertenecen a Navarra. La mayor parte de ellas se encuentran en los términos de Yesa, Javier, Sangüesa, Cáseda, Gallipienzo, Carcastillo, Melida y Santacara, Traibuenas, Caparros y Tudela. Del canal se deriva, entre otras, a la altura de Sádaba, la acequia de Navarra, que termina en el embalse del Ferial (8,1 hm<sup>3</sup>).

El resto de los embalses del Alto Ebro dedicados al riego tuvieron menor entidad. Baste decir que significaron menos del 15 % de la capacidad teórica de regulación. Dentro de este panorama de pequeños embalses tan solo se pueden destacar aquellos que se ubicaron en La Rioja. Un espacio dominado por ríos de pequeñas dimensiones, pero de grandes necesidades, dada la extensión que conocen sus tradicionales vegas en la obtención de productos hortofrutícolas. Esta especialización agrícola, de hecho, permitió el desarrollo de una de las industrias conserveras más importantes de España. De ahí que la CHE le prestara una atención especial.

---

19 *Gran Enciclopedia de Navarra*, pp. 280 y ss.

20 CHE (1996c).

En efecto, la CHE estudió las siete cuencas que riegan La Rioja (Tirón, Glera, Najerilla, Naves, Iregua, Cidacos y Alhama) en busca de los emplazamientos más adecuados para ello. Aunque, como se verá, no con mucho éxito.

El pantano de Mansilla (68,2 hm<sup>3</sup>) fue la obra de regulación más significativa.<sup>21</sup> Esta la ejecutó la CHE y se ubicó en la cabecera del Najerilla para regular los caudales de este río y abastecer los cultivos de regadío cercanos (14 000 ha), mediante los canales de la margen derecha (24,5 km; 2800 ha) e izquierda (59,3 km, 5015 ha).<sup>22</sup> Aunque inicialmente se contempló una optimista ampliación de la potencia hidroeléctrica, esta quedó reducida a un salto a pie de presa de 5760 kW explotado por *Electra Recajo*.

El director de las obras del pantano fue el ingeniero Gregorio Chóliz. Estas, como ocurrió en otros embalses, se demoraron en exceso debido al desabastecimiento provocado por la guerra civil y, especialmente, por la nefasta política autárquica desplegada en la posguerra por el régimen de Franco. De este modo, la escasez de materias primas y mano de obra para la construcción de la presa fueron frecuentes. Esta última restricción, sin embargo, fue suplida con personal recluso a través del Patronato de Redención de Penas. El pantano finalmente se puso en funcionamiento en 1960.

Dos años más tarde se terminó el pantano de González Lacasa (32,9 hm<sup>3</sup>). Su finalidad, mediante la regulación del río Iregua, fue, de un lado, garantizar el abastecimiento de la ciudad de Logroño y, de otro, consolidar una importante zona de regadíos (8000 ha). Esta se articulaba a través de una tupida red de acequias, doce, a ambos lados del Iregua, que iban de Fuentemayor a Murillo y Agoncillo.

A partir de los años sesenta apenas existieron incrementos importantes de la capacidad de embalse dirigida al regadío. Es cierto, eso sí, que se constata el establecimiento de pequeños embalses en los años ochenta y noventa, pero son fundamentalmente realizados por comunidades de regantes de La Rioja (Perdiguero, Leiva, La Grajera, Valbornedo, Hoya de Gimileo y Villarejo), que buscaban en muchos casos, más que incrementar la superficie de regadío, optimizar antiguos aprovechamientos.

---

21 Puig (1952b).

22 La capacidad de regadío fue netamente inferior a lo previsto: frente a 13 000 ha proyectadas, se explotan menos de la mitad.

CUADRO 3  
PROYECTOS DE LA CHE EN LOS RÍOS RIOJANOS EN LOS AÑOS CINCUENTA

<i>Cuenca</i>	<i>Pantano</i>	<i>hm<sup>3</sup></i>	<i>ha</i>
Tirón	Garganellón	234,0	4700
	Sajazarra	20,8	5800
	Cuzcurrita*	—	—
Glera	Laguna de Hervias	3,6	600
Najerilla	Puente Suco	—	—
	Ventosa	3,4	7000
	Mansilla	67,0	14000
Naves	Amós Salvador o Valbornedo	0,8	—
Iregua	González Latasa u Ortigosa	32,9	—
Cidacos	Yanguas	11,5	1000
Alhama	Ventosa de San Pedro	5,5	1000
	San Pedro Manrique	5,8	1000
	Buimanco	—	—
	Valde la Fuente	35,0	7000

\*Proyecto redactado con anterioridad a la existencia de la CHE.

FUENTE: Elaboración propia a partir de Puig (1952b)

Volviendo a los trasvase intracuenca relacionados con fines agrícolas, se debe destacar el otro gran canal que atraviesa el Alto Ebro, el canal de Lodosa. Los primeros intentos de aprovechamiento registrados se sitúan a mediados del siglo XIX. Pero no parece tener visos de realidad hasta que en 1902 se reconoce sus posibilidades de explotación en el Plan General de Canales de 1902 y, sobre todo, cuando (a partir del estudio realizado por el ingeniero Cornelio Arellano en 1907) se inicia su ejecución bajo el nombre de canal de Vitoria-Alfonso y patrocinio privado en 1915. De todas formas, la CHE rescató posteriormente la responsabilidad de su realización —que se terminó en 1935— y gestión.

El canal de Lodosa deriva las aguas del Ebro (22 m<sup>3</sup>/s) en la presa de los Mártires de Lodosa. Discurre 130 km paralelo al Ebro y al Canal Imperial de Aragón por su margen derecha. De sus tres tramos, dos (75 km) se comprenden dentro del Alto Ebro (La Rioja y Navarra) y el tercero (55 km) corresponde prácticamente a la provincia de Zaragoza, regando en la actualidad 29000 ha de manera permanente (un 90 % en el Alto Ebro) y abasteciendo a Castejón, Cortes y Murchante.

CUADRO 4  
 LAS PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS INTRACUENCA  
 DEL ALTO EBRO EN LOS AÑOS NOVENTA

<i>Sistema</i>	<i>Canales y Acequias</i>	<i>Río</i>	<i>Sistema</i>	<i>Canales y Acequias</i>	<i>Río</i>
Alto Ebro y Aragón	Abastecimiento de Pamplona	Araquil	Najerilla	Canal de la margen derecha	Najerilla
	Canal de Alegría (Vitoria)	Zadorra		Acequia Buicio	
	Canal de las Bardenas	Aragón		Canal de la margen izquierda	Najerilla
	Canal de Lodosa	Ebro		Acequia Briones	
	Canal Imperial de Aragón	Ebro		Acequia San Asensio	
Ega			Oca		
	Abastecimiento de la Comunidad de Montejurra	Ega		Red con toma en el manantial de San Indalecio	Oca
Oroncillo			Iregua		
	Estación de Bombeo	Oroncillo		Canal de González Lacasa	Iregua
Cidacos	Canal de Miranda	Oroncillo		Abastecimiento de Logroño	Iregua
				Acequia de la margen izq.	
	Canal de Orenzana	Cidacos		Acequia de la margen der.	
	Canal del Pantano	Cidacos	Alhama		
	Acequia Sorban	Canal de Lodosa		Mancomunidad Cintruénigo, Fitero y Cascante	Queiles
	Acequia Molinos	Ebro		Mancomunidad del Moncayo	Queiles
	Elevación del Canal de Lodosa	Canal de Lodosa		Canal de San Salvador	Queiles
Canal de los Mártires					
Queiles					
	Acequia Irués	Barranco Huecha			

FUENTE: Elaboración propia a partir de CHE (1996c)

Otros dos canales surcan el Alto Ebro, el canal Imperial y el canal de Tauste, pero ambos fundamentalmente se desarrollan en Aragón.<sup>23</sup> El primero, terminado a finales del siglo XVIII, deriva sus aguas de la margen derecha del río Ebro en la presa de Pignatelli (30 m<sup>3</sup>/s) y nace en Fontellas (El Bocal). De sus 108 km de longitud y 26 508 ha regadas, tan solo 28 km afectan al Alto Ebro, especialmente al regadío de las localidades navarras de Fontellas, Buñuel y Cortes, y al abastecimiento urbano de Ribaforada. El canal de Tauste también nace en Fontellas, pero discurre

23 Véase Germán (1999).



por la margen izquierda del río Ebro durante 44 km. Abastece una zona de regadío de 9022 ha y afecta al Alto Ebro en las localidades de Cabanillas, Fustiñana, Ribaforada, Buñuel y Cortes.<sup>24</sup>

### *B. Electricidad*

La dotación de infraestructuras hidráulicas con fines hidroeléctricos en el Alto Ebro tuvo mucha menor relevancia, desde el punto de vista de la inversión o de la regulación de caudales (menos de un 13 % del total), que las ejecutadas con fines agrícolas. Sin embargo, cumplieron un papel muy destacado especialmente en dos etapas muy concretas. En un primer momento, cuando comenzaron a plantearse los primeros desajustes productivos del sistema eléctrico tradicional,<sup>25</sup> las pequeñas y medianas compañías hidroeléctricas atenuaron el estrangulamiento productivo sufrido en los años veinte y treinta, a partir de la explotación de nuevos saltos regulados. Y, posteriormente, en los primeros años de gestación del sistema integrado de *Iberduero*, los pequeños embalse de regulación hidroeléctrica se utilizaron para solventar parcialmente las restricciones energéticas sufridas durante el primer franquismo.<sup>26</sup>

En efecto, la hidroelectricidad conoció un desarrollo muy interesante en España a partir de la Primera Guerra Mundial. Los motivos son conocidos. El encarecimiento del carbón llevó a intensificar la obtención de electricidad por medios hidroeléctricos. La saturación de los saltos de mayores posibilidades productivas y menores costes unitarios exigió la construcción de medianos y grandes embalses como medio de asegurar un servicio eficiente, toda vez que se disponía de una tecnología avanzada en el traslado de energía a larga distancia. Fue entonces cuando las mayores empresas eléctricas españolas comenzaron a aprovechar, previa construcción de pantanos, los importantes recursos existentes en el Pirineo para abastecer a los centros industriales catalanes y vascos.

Este tipo de actuaciones en el valle Alto del Ebro, dadas sus características físicas (oroográficas y climáticas) y la debilidad de su desarrollo industrial y urbano, tuvo un alcance limitado. Además, las empresas que

---

24 CHE (1996c).

25 Garrués (1997a).

26 Sudrià (1987b).

operaban en el sistema eléctrico tradicional no se distinguían por su gran tamaño y, por lo tanto, por su capacidad financiera.

La regulación más importante con fines hidroeléctricos la realizó *Fuerzas Eléctricas de Navarra*, en 1930, al poner en explotación el pantano de Alloz.

Esta iniciativa empresarial, sin embargo, se forjó dos décadas antes, alrededor de 1910, aunque no tuvo visos de realidad hasta 1916, cuando se constituyó *Hidroeléctrica de Alloz* con la pretensión de construir un pantano en esta localidad, de acuerdo con el proyecto elaborado por el ingeniero Carlos Lafitte en 1920. Pero, después de llevar una vida lánguida, errores técnicos y mala gestión, esta firma cedió todos sus derechos a *Fuerzas Eléctricas de Navarra, S. A.*, constituida en agosto de 1923.<sup>27</sup> Fensa decidió ampliar la capacidad del embalse de Alloz hasta los 83,5 hm<sup>3</sup> y construir un aprovechamiento de puntas para el periodo de estiaje, ya que en Guipúzcoa no existía ningún salto que pudiera verificar estos suministros.

El embalse de Alloz, de todos modos, fue resultado de un consorcio entre la CHE y Fensa. Del cual ambos iban a salir beneficiados. Por una parte, la CHE solucionaba parcialmente el grave problema de los estiajes de la parte alta del Ebro, la que va desde su nacimiento hasta el inicio del Canal Imperial de Aragón. La obra de riego más importante de cuantas existían en la cuenca del Ebro, que discurría entre las proximidades de Tudela y Zaragoza, y que irrigaba unas 28 000 ha, sirviendo además de abastecimiento a ferrocarriles y poblaciones próximas, como, por ejemplo, Zaragoza.<sup>28</sup> Las hectáreas beneficiadas con el nuevo pantano en las cuencas de los ríos Salado y Arga ascendían a 595 nuevas y 7 167 antiguas.

Por otra parte, Fensa conseguía, a partir de la central hidroeléctrica más importante de cuantas se habían realizado hasta entonces en Navarra (6800 kW), ser el mejor regulador de cargas eléctricas del mercado industrial guipuzcoano. El rápido crecimiento del consumo exigió la ampliación de su oferta con la puesta en funcionamiento, en 1944, de la central de Mañeru (4800 kW). Este año Fensa distribuyó 25,3 GWh.

---

27 Errandonea (1931); Garrués (1999a).

28 Caballero (1931).

Las decisiones adoptadas para la construcción de una presa tipo bóveda (una de las más delgadas de Europa para su altura), así como las relativas a los diferentes elementos, fueron elaboradas por un equipo de cualificados ingenieros, entre los que sin duda destaca José Orbeago.<sup>29</sup> Personaje que representó un papel muy destacado en el desarrollo hidroeléctrico español, especialmente en el nacimiento de Saltos del Duero.<sup>30</sup> El presupuesto del pantano superó los 7 000 000 de pesetas, siendo una séptima parte satisfecha por el Estado.

Las siguientes iniciativas de regulación no dieron lugar al nacimiento de nuevas firmas, sino que se acometieron por eléctricas en pleno funcionamiento. En general, la idea que presidía estas inversiones fue ampliar la potencia instalada mediante el establecimiento de centrales a pie de presa. Esta política se produjo en una coyuntura especialmente crítica para las medianas y pequeñas compañías, puesto que el crecimiento de la demanda estaba poniendo en cuestión su capacidad para hacer frente al intenso proceso de electrificación urbano e industrial.

Este es el caso, por ejemplo, de *El Irati*, la firma que construyó los pantanos de Irabia y de Usoz.<sup>31</sup>

La primera obra se terminó en 1928, consiguiendo almacenar 9 hm<sup>3</sup>. Con ello se aumentó el caudal del río durante el estiaje (70 días) en 1500 m<sup>3</sup>/s. *El Irati* incrementó su fuerza disponible en 1207 kW,<sup>32</sup> dada la altura de sus tres saltos (Oroz-Betelu, Artozqui y Aoiz), algo menos que lo conseguido por *Papelera Española*,<sup>33</sup> que disponía en este río de los saltos de Olaldea e Irati. El coste de la obra fue de 3 000 000 de pesetas.

El incremento de la potencia instalada fue muy pronto absorbido por el mercado, por lo que Irati se vio obligado a renovar su esfuerzo en la ejecución de nuevas construcciones. De este modo, esta empresa solicitó, en 1930, las adjudicaciones pertinentes para la construcción de la presa y central de Usoz (valle de Arce) (800 kW). Esta última construcción, proyec-

---

29 Errandonea (1931); Banco de Bilbao (1957).

30 Chapa (1999).

31 Garrués (1997c y 2006a).

32 En 1924 la presa del pantano alcanzó la altura de 10 m; 14 m en 1925; y en 1926 25 m.

33 Sobre los conflictos entre *El Irati* y *La Papelera Española* en torno al aprovechamiento del río Irati, véase Garrués (1997c), pp. 42-45.

tada por Vicente Redón, se terminó a principios de 1932, con bastante retraso por problemas en las adjudicaciones.

De todos modos, nada comparable al retraso que acumularon sus dos próximas obras hidráulicas (recrecimiento del pantano de Irabia y su salto a pie de presa), que se demoraron excesivamente por las inclemencias meteorológicas, la fuerte inflación y las dificultades encontradas para adquirir la maquinaria solicitada debido a la Segunda Guerra Mundial.<sup>34</sup> Estos retrasos fueron más graves cuando el fuerte estiaje de 1942 implicó el agotamiento del pantano y se tuvo que recurrir, por primera vez en la historia de Irati, a la compra de energía de otra empresa, *Hidroeléctrica Ibérica*.

Por semejantes motivos a los descritos para El Irati, *Papelera de Aralar* estableció, en 1918, el embalse de Mendaur en el río Armaurri (Ituren) (700 kW); la *Cía. Hidroeléctrica del Urumea* construyó, en 1920, dos embalse (inferior y superior) situados en la regata de Leurza (Santesteban) (960 kW); *Salto del Cortijo* proyectó, en 1922, el embalse del Cortijo (Logroño-Oyón) (4416 kW); *Electra de Recajo* edificó, en 1944, el de La Retorna (La Ventrosa) (2650 kW); y *Electra Irún-Endara*, hizo lo propio con relación al embalse de Domico, en 1958, en la regata Endara (Lesaca) (208 kW).

A diferencia de los embalses construidos con fines agrícolas, la mayor parte de los realizados con fines eléctricos se ejecutaron por las empresas hidroeléctricas más significativas del momento. En la actualidad, como consecuencia del importante proceso de concentración empresarial iniciado en los años cuarenta, pertenecen a *Iberdrola* o compañías participadas por esta.

De este modo, los embalses de Sobrón, Puentelarrá, Cereceda y Cillarperlata, respondieron a la política de *Iberduero* (precedente de *Iberdrola*) de redimensionar las viejas centrales eléctricas, que se habían quedado obsoletas, especialmente tras la construcción del pantano del Ebro. La decisión de asumir el coste de estas operaciones quedó totalmente justificada si tenemos en cuenta tres cuestiones. La primera, la escasez de la oferta energética que sufrían las empresas eléctricas en los años cuarenta y primeros de los cincuenta. La segunda, las dificultades que estas firmas tenían

---

34 Garrués (1997c), pp. 38-41.

para establecer nuevos aprovechamientos hidráulicos en el Alto Ebro sin la realización previa de embalses de regulación. Y la tercera, el nuevo papel que iban a representar las pequeñas eléctricas como reserva en los momentos de máximo consumo para las nuevas centrales térmicas, así como en la nueva articulación de la red de distribución de electricidad.

Así, en 1944 estaba en obras el nuevo salto de Trespaderne con su embalse de Cereceda, al final del valle de Valdivieso. Posteriormente, en 1956, se renovaron los elementos hidráulicos y eléctricos de la central de Quintana y se reformó el embalse de Cillaperlata. Y, en 1960, la central de Fontecha (Puentelarrá) fue prácticamente sustituida por el nuevo aprovechamiento de Sobrón (20 hm<sup>3</sup>). Desde este se conducía el agua hasta una central semisubterránea en las inmediaciones de Puentelarrá, generándose 13,7 GWh.

### *C. Abastecimientos urbanos e industriales*

Los abastecimientos de poblaciones e industrias se han realizado desde antiguo a partir de diferentes fuentes de suministro (manantiales, ríos, acequias, canales, etc.). De acuerdo con el ritmo e intensidad del desarrollo urbano e industrial, las demandas de agua se han ido incrementando de forma notoria en España. La deficiente dotación de recursos hídricos, en algunas zonas, ha exigido la renovación de los tradicionales sistemas de suministro y distribución y, en otras, el establecimiento de nuevas redes de abastecimiento.<sup>35</sup> Dentro de este contexto, la construcción de obras de regulación ha sido un factor clave para eludir antiguos estrangulamientos de la oferta. De hecho, tras la finalidad preferente para el riego o el aprovechamiento hidroeléctrico, muchas de las infraestructuras descritas hasta el momento esconden otros usos como el citado.

Sin embargo, especialmente guiadas por las nuevas exigencias de cantidad y de calidad del agua consumida para usos domésticos, ha sido necesario realizar en las últimas décadas embalses y redes de distribución específicas para ello. Por lo que se refiere a su número, el valle Alto del Ebro ha tenido un desarrollo relativamente superior al alcanzado aguas abajo del río. Aunque las buenas condiciones geográficas y climáticas y, por ello, el bajo coste relativo de las inversiones que realizar puedan explicar parte de

---

35 Matés (1999).

este crecimiento, su razón fundamental se encuentra en las deficientes dotaciones de agua de importantes centros urbanos e industriales del Alto Ebro, como Vitoria, Pamplona y Logroño, pero especialmente de la principal área metropolitana e industrial de la cuenca norte, el Gran Bilbao.

Los embalses más importantes de estas características son Ullivarri, Urrúnaga, Añarbe y Eugui. Los dos primeros se ubican en el norte de la provincia de Álava y regulan las aguas de los ríos Zadorra y Engracia, respectivamente. Se terminaron en 1957. Y su principal finalidad fue el abastecimiento de Vitoria y de Bilbao.<sup>36</sup>

En este sentido, el primer trasvase intercuenas de cierta consideración en el Alto Ebro es el de Cerneja-Ordunte y se puso en funcionamiento en 1961. Lleva aguas de la cabecera del Cerneja (Nela) al embalse de Ordunate, para el abastecimiento del Gran Bilbao. El abastecimiento de esta zona fue completado por el trasvase Zadorra-Arratia (180 hm<sup>3</sup>), que se realizó en 1967, y transporta el agua desde el embalse de Ullivarri-Gamboa al de Urrúnaga (12,5 km) y a partir de este (unos 70 km al sudeste) a los centros de consumo del Gran Bilbao y Vitoria. Ambos son gestionados desde entonces por el Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia. Posteriormente, el Gran Bilbao se benefició del trasvase Ordunte-Kadagua (10 hm<sup>3</sup>), que suministra las aguas desde el embalse de Ordunte, situado a unos 40 km al sudoeste de Bilbao.

El último trasvase intercuenas se realizó en 1982, Ebro-Besaya (22 hm<sup>3</sup>), desde el embalse del Ebro hasta el río Torina (10 km), pero en esta ocasión la finalidad fue abastecer de agua a la zona urbana e industrial de Torrelavega (Santander).

Volviendo a las infraestructuras de regulación, el pantano de Añarbe, situado en Arano (Navarra), se terminó en 1976. Este se construyó con la idea de suministrar agua a San Sebastián y su comarca (Rentería, Pasaia, Hernani, Lasarte-Oria, Oiartzun, Usurbil, Lezo, Urnieta, Astigarraga). Las obras fueron realizadas por OCISA, de acuerdo con un proyecto de José Zuazola. A pie de presa, en Goizueta, se sitúa una central (1232 kW) que fue de *Papelera Española* y en la actualidad pertenece a EVE (Ente Vasco

---

36 Si bien también en un principio *Aguas y Saltos del Zadorra* y posteriormente, desde 1969, *Iberduero* han realizado un aprovechamiento hidroeléctrico de estos a través de la importante central de Barazar (84050 kW).

de Energía).<sup>37</sup> Previamente, en 1962, también para el abastecimiento de la capital guipuzcoana, el Ayuntamiento de San Sebastián mandó construir el pantano de Articutza, en el río Enobieta, afluente del Urumea.

El embalse de Eugui, ubicado en el río Arga (Esteribar) e inaugurado en 1973, tiene como finalidad el abastecimiento de la cuenca de Pamplona. Los fuertes estiajes e importante demanda de esta localidad a partir de los años cincuenta exigieron complementar el tradicional suministro, el manantial de Arteta, con otra fuente alternativa. Fue así como, entre 1959 y 1961, los ingenieros de la CHE, René Petit y Justo Ruiz de Azúa, realizaron diferentes proyectos de regulación del Arga y sus afluentes, cuya finalidad principal era el abastecimiento de Pamplona (1000 m<sup>3</sup>/s) y secundariamente facilitar el desagüe de los vertidos ribereños. Obtenidos los permisos en 1965, las obras se terminaron en 1971. El agua transportada desde el embalse de Eugui a Mendillorri, 24 km, era sometida a tratamiento en la planta potabilizadora de Urtasun.<sup>38</sup> El coste fue de 234 millones, siendo financiado por el MOPU, la CHE, la Diputación y el Ayuntamiento de Pamplona.

El resto de los embalses realizados, San Antón, Mairaga, Arceniega y Cornago, tuvieron unas pretensiones más modestas: el abastecimiento urbano de la zona de Irún, en Guipúzcoa, Tafalla, en Navarra, Manzanedo, en Álava, y Cornago, en La Rioja, respectivamente.

#### 4.1.3. Una aproximación al balance general del Alto Ebro en los años noventa

Como consecuencia de la evolución histórica reseñada en las páginas anteriores, a modo de epílogo, el Alto Ebro presenta a mediados de los años noventa un balance hidrológico del cual se pueden destacar varias cuestiones.

En primer lugar, la oferta de este espacio, una quinta parte de todo el valle, representa un tercio de sus aportaciones hídricas. Más de la mitad se concentran en los sistemas formados por el río Aragón (46 %) y por los ríos Bayas-Zadorra-Inglares (12 %). El consumo del Alto Ebro, por el

---

<sup>37</sup> *Gran Enciclopedia de Navarra*, t. I, p. 341.

<sup>38</sup> *Gran Enciclopedia de Navarra*, t. V, p. 10.

contrario, no es en términos relativos muy elevado, pues supone aproximadamente una séptima parte (12,8 %) de los realizados en todo el valle. De todas formas, esta menor significación relativa respecto al valle Medio y Bajo del Ebro se sitúa especialmente en los consumos agrícolas (10,7 %), en tanto que los consumos urbanos (33,1 %) e industriales (28,8 %) se encuentran próximos al peso relativo de la oferta del Alto Ebro dentro del valle.

En segundo lugar, el margen de maniobra del Alto Ebro para cubrir sus futuros crecimientos del consumo parece más que suficiente, puesto que estos (900 hm<sup>3</sup> dentro del valle y 363 hm<sup>3</sup> trasvasados a la cuenca norte) tendrían que multiplicarse por cinco para poner en entredicho la capacidad de la oferta (6716 hm<sup>3</sup>). De todos modos, llama poderosamente la atención la importancia alcanzada en las últimas décadas por los trasvases realizados con fines urbanos e industriales a la provincia de Vizcaya, dado que estos representan más de un tercio del consumo total realizado dentro del Alto Ebro.

Y, en tercer lugar, la distribución de los consumos en el Alto Ebro muestra la supremacía de los usos agrícolas (regadío) del agua (75,2 %), frente a los empleos urbanos (11,5 %) e industriales (13,3 %). Dentro de aquellos, casi el 80 % de los consumos se concentra en los sistemas y cuencas vinculados a ríos regulados por importantes embalses o canales (Aragón-Yesa, 36,6 %; Alhama-Canal de Lodosa, 13,7 %; Najerilla-Mansilla, 10,5 %; Iregua-González Latasa, 9,3 %; y Bayas-Zadorra-Inglares-Ullivarri, Urrunaga y Albiña, 8,4 %), con la finalidad de ampliar la frontera natural de crecimiento de las fértiles vegas de la ribera navarra, riojana y alavesa, especialmente vinculadas al incremento de la demanda de productos hortofrutícolas.

Concentración semejante se produce respecto a la localización de la oferta hídrica en torno al consumo urbano e industrial. Pero, obviamente, los consumos finales en este caso se encuentran situados ahora en los tres principales núcleos de población del Alto Ebro: la comarca de Pamplona (259 307 habitantes), Vitoria (215 049) y Logroño (125 456).

La descripción presentada hasta el momento redundante en la indudable trascendencia económica y social que las obras hidráulicas han jugado para el desarrollo del Alto Ebro y determinadas provincias próximas (Vizcaya). En líneas generales, su responsabilidad recayó inicialmente, bajo el impul-



CUADRO 5  
 APROXIMACIÓN A LAS APORTACIONES Y CONSUMOS  
 DEL ALTO EBRO A MEDIADOS DE LOS AÑOS NOVENTA

Sistemas y Cuencas	Extensión	Aportación	Regadío	Población	Consumo			
	km <sup>2</sup>	hm <sup>3</sup> /año	ha	Habitantes	Agrícola	Urbano	Industrial	Total
	hm <sup>3</sup>							
Ebro-Alto y Aragón	5500	3084	32955,9	270227	247,8	28,0	44,3	320,1
Bayas-Zadorra-Inglares	1771	775	22753	225466	56,9	35,5	44,0	136,4
Iregua	670	210	8878	140983	63,2	15,4	21,0	99,7
Alhama	1396	135	12309	20877	92,7	2,2	2,1	96,9
Najerilla	1111	400	11185	18410	70,8	1,7	2,3	74,8
Ega	1461	493	7139	7890	32,1	4,0	4,3	40,4
Tirón	1259	286	5536	19341	35,7	3,0	—	38,7
Cidacos	719	85	4057	42467	30,8	4,9	—	35,7
Queiles	559	58	6004	—	22,2	—	—	22,2
Leza-Valle Ocón	693	78	2155	5784	13,5	0,5	0,1	14,1
Nela	1081	527	758	16271	2,4	3,1	0,2	5,6
Omecillo	363	140	1299	1421	3,8	0,3	—	4,1
Oroncillo	226	19	52	35491	0,2	3,5	—	3,6
Oca	1100	155	410	11842	1,3	1,2	1,1	3,6
Linares	305	30	680	—	3,4	—	—	3,4
Jerea	305	128	73	1484	0,2	0,3	—	0,5
Rudron	421	113	30	1013	0,1	0,1	—	0,2
Alto Ebro	18940	6716	116274	818967	677,1	103,7	119,4	900,0
Ebro	85534	18212	778284	2689781	6310,1	313,5	414,4	7038,0
%	21,1	36,9	14,9	30,4	10,7	33,1	28,8	12,8
Trasvasado a C. norte	—	—	—	—	—	188,2	175,1	363,3
Consumo total	—	—	—	—	—	291,9	294,5	1263,3

FUENTE: Elaboración propia a partir de CHE (1996c)

so de desarrollo del sector eléctrico, en las iniciativas de medianas y grandes compañías. Posteriormente, las principales actuaciones tuvieron como soporte fundamental los trabajos realizados, como promotor y gestor de los recursos hídricos de este espacio geográfico, por la Confederación

Hidrográfica del Ebro. Y, en los últimos años, fruto de la descentralización administrativa, esta labor ha sido completada por las actuaciones de las Administraciones locales, autonómicas y municipales. Entendiendo siempre que los medios económicos, técnicos e institucionales han estado sometidos a la evolución de una demanda creciente (usos agrícolas, energéticos, urbanos e industriales) bajo el contexto político, económico y social del momento. Y, en este sentido, todavía muy lejos de asumir los nuevos planteamientos que cuestionan el papel ecológico de las infraestructuras hidráulicas, de regulación y transporte, bajo la concepción del agua como gestión integral de un territorio.<sup>39</sup>

---

39 Véanse, entre otros, Aguilera (1996) y Naredo, ed. (1997).

## 4.2. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN ARAGÓN DURANTE EL SIGLO XX

---

*Luis Germán Zubero*  
(Universidad de Zaragoza)

Pa que Aragón sea rico,  
hacen presas y pantanos.  
Ya no irán los labradores  
a segar a los secanos.  
(Jota popular)

Una rápida aproximación a la evolución del desarrollo de las infraestructuras hidráulicas en el conjunto del Estado español durante el siglo XX nos muestra que, si por un lado, dicho proceso tuvo su momento institucional más importante con la creación en la década de los años veinte de las Confederaciones Hidrográficas, desde el punto de vista constructivo, el periodo de mayor expansión se centró durante las décadas de los años cincuenta y sesenta (cuadro 1). Hasta la guerra civil, dos cuencas septentrionales del país destacaron del conjunto por la importancia global de sus actuaciones: la cuenca del Ebro —pionera en la creación de la ordenación de las cuencas en Confederaciones— y la cuenca del Duero en cuyo seno, en el río Esla en zona fronteriza con Portugal, se pusieron en funcionamiento en vísperas de la guerra importantes obras hidráulicas promovidas por Saltos del Duero para aprovechamiento eléctrico. Entre ambas cuencas suponían más del 55 % del total de agua embalsada; a ellas se podía añadir la cuenca del Guadalquivir con otro importante 19 %.

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE EMBALSE POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS  
EN ESPAÑA DURANTE EL SIGLO XX. HM<sup>3</sup>

	Norte	Duero	Tago	Guadiana	Guadquivir	Sur	Segura	Júcar	Balears	Canarias	Pirineo O.	Ebro	TOTAL	Amagón
Antes de 1900	0,1	0,0	34,6	20,5	0,0	1,0	28,1	8,0	0,0	0,0	0,0	14,4	106,7	12,6
de 1901 a 1910	0,0	1,5	30,7	47,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	8,1	87,8	8,1
de 1911 a 1920	1,3	0,0	211,4	0,7	65,5	0,0	54,9	28,0	0,0	0,4	5,3	428,0	795,4	17,3
de 1921 a 1930	27,5	84,0	0,3	3,3	246,5	110,3	7,9	10,0	0,0	1,2	4,9	181,6	677,4	68,2
de 1931 a 1940	136,9	1.308,1	52,8	0,5	446,6	0,0	204,8	1,0	0,0	3,4	0,8	208,4	2.363,2	160,3
TOTAL en 1940	165,8	1.393,6	329,7	72,1	758,7	111,5	295,7	46,9	0,0	5,1	10,9	840,4	4.030,4	266,5
%	4,1	34,6	8,2	1,8	18,8	2,8	7,3	1,2	0,0	0,1	0,3	20,9	100,0	6,6
de 1941 a 1950	101,3	321,5	41,4	0,6	928,0	0,0	0,3	0,9	0,0	3,0	0,0	593,2	1.990,2	18,1
de 1951 a 1960	1.680,2	1.209,4	2.915,9	1.632,8	443,5	0,0	481,8	1.454,5	0,0	14,8	24,4	1.730,5	12.025,8	1.312,2
de 1961 a 1970	1.457,8	3.612,3	6.195,4	1.770,9	2.360,2	89,0	36,7	133,4	0,0	19,6	466,6	2.610,2	18.752,0	2.173,4
TOTAL en 1970	3.405,2	6.536,8	9.482,3	3.476,4	4.490,4	200,5	814,4	1.635,7	0,0	42,4	501,9	5.774,4	36.798,4	3.770,2
%	9,3	17,8	25,8	9,4	12,2	0,5	2,2	4,4	0,0	0,1	1,4	15,7	100,0	10,2
de 1971 a 1980	869,4	4,4	1.265,8	106,4	512,2	352,8	260,4	1.041,2	11,4	54,0	188,0	570,6	4.798,6	547,8
de 1981 a 1990	68,0	924,0	249,5	4.003,9	1.344,3	594,4	18,7	165,0	0,0	4,6	2,4	223,3	7.598,1	194,9
1991	11,8	0,6	6,9	71,4	401,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	4,6	498,2	0,0
TOTAL en 1991	4.354,4	7.465,8	11.004,6	7.658,1	6.748,1	1.149,0	1.093,5	2.842,0	11,4	101,3	692,3	6.572,9	49.693,3	4.512,8
%	8,8	15,0	22,1	15,4	13,6	2,3	2,2	5,7	0,02	0,2	1,4	13,2	100,0	9,1
TOTAL en 1996	4.315,0	7.419,0	10.937,0	8.656,0	8.062,0	1.113,0	1.078,0	2.804,0	11	100,0	67,4	6.504,0	51.582,0	5.582,0
%	8,4	14,4	21,2	16,8	15,6	2,2	2,1	5,4	0,02	0,2	1,3	12,6	100,0	10,0

FUENTES: Dirección General de Obras Hidráulicas (1992). Datos de 1996, Ministerio de Medio Ambiente, Servicio de Recursos Hidráulicos

En el medio siglo posterior a la guerra, ya hemos señalado cómo la etapa de superior avance constructivo correspondió a la fase de mayor expansión de la economía española (década de los cincuenta y sesenta). En este expansivo periodo, las cuencas citadas perdieron protagonismo relativo en el conjunto de las obras hidráulicas, en contraste con el rápido avance del peso relativo de las cuencas del Norte, Tajo y Guadiana. En las tres últimas décadas del siglo se ha reducido notablemente el ritmo de crecimiento de la capacidad de embalse; en este contexto, las meridionales cuencas del Guadiana y Guadalquivir han seguido reforzando su peso relativo.

Es sabido que casi el 90 % del territorio aragonés se localiza dentro de la cuenca del Ebro y que su participación en el conjunto de esta representa casi la mitad del total espacial de la cuenca. Pero el notable peso de las obras hidráulicas alcanzado ya por la cuenca del Ebro durante el periodo de entreguerras tuvo que ver no solo con el desarrollo en Aragón de obras destinadas al riego, sino también con las desarrolladas en otras zonas de la cuenca, en especial en la provincia de Lérida para aprovechamiento tanto hidroeléctrico como de irrigación. En 1940, el peso de la capacidad de embalse en Aragón representaba en torno al 6,5 % del total español, pero solo constituía algo menos de la tercera parte de la capacidad de la cuenca. Durante el medio siglo siguiente, en un contexto de reducción del peso relativo de la cuenca del Ebro en el conjunto español, la participación hidráulica aragonesa experimentó un avance relativo, en especial durante las expansivas décadas de los cincuenta y sesenta, localizando ya Aragón en 1970 más de 10 % de la capacidad de embalse del país (y casi las dos terceras partes del total de la cuenca), peso relativo que tendió a reducirse en las décadas posteriores.

En este capítulo, vamos a repasar las principales actuaciones hidráulicas desarrolladas en Aragón desde la constitución en 1926 de la Confederación Hidrográfica del Ebro a la actualidad, referidas tanto a los aprovechamientos para riego como para producción eléctrica. Exposición que irá precedida de una breve introducción a la política hidráulica desarrollada durante el primer cuarto de siglo.

#### 4.2.1. Las obras hidráulicas en Aragón hasta la guerra civil: el diseño de los grandes Planes de Riego<sup>1</sup>

Es conocido cómo el inicio, en España, de una política pública de apoyo a la creación de embalses y de planes de riego fue promovida tras los graves acontecimientos vinculados a la conocida como «crisis del 98», campaña en la que actuó como uno de sus principales valedores Joaquín Costa. El espíritu de regeneración nacional con que se intentó superar aquella fue el contexto en que se desarrolló el pionero Plan de 1902, un primer intento de planificación en los usos del agua en España, que no pasó de ser, fundamentalmente, un inventario de obras hidráulicas. A pesar del impulso al Plan que supuso la aprobación de la Ley de Obras Hidráulicas de 1911, la política hidráulica siguió aquejada de falta de priorización en sus objetivos, así como de parquedad presupuestaria. Ello explica los mediocres resultados obtenidos durante el primer cuarto de siglo y el escaso incremento y mejora del regadío en el conjunto peninsular.

En Aragón, durante este periodo destacaron dos principales actuaciones: por un lado, en 1909, se finalizaron las obras del *canal de Aragón y Cataluña*, que debían suponer una importante ampliación del regadío eventual en las provincias de Huesca y Lérida (105 000 ha, 80 000 en la provincia de Huesca y el resto en la de Lérida). Este sistema estaba formado por: (a) la presa de derivación de 5 m de altura en el Ésera; (b) el canal, propiamente dicho, de Aragón y Cataluña, de 125 km que desagua en el Segre; (c) el canal de Zaidín, derivado del anterior, de 48 km, que desagua en el Cinca; (d) de ambos canales surgían 13 acequias principales que sumaban 118 km. En 1926, el canal regaba un total de 71 397 ha. En los años siguientes a su puesta en funcionamiento, junto con la necesidad de revestimientos del canal, fue apareciendo progresivamente como insuficiente el caudal disponible en relación con los crecientes consumos. Ello supuso plantear la necesaria regulación del Ésera, mediante la construcción del pantano de Barasona-Joaquín Costa: tras la aprobación del proyecto e inicio posterior de las obras en 1919, estas se suspendieron en 1924, prolongándose su ejecución hasta el verano de 1932, lo que posibilitó finalmente la consolidación temporal de los riegos de esta zona.

---

1 Este apartado está construido, en gran medida, a partir del capítulo II.1 de Germán (1999), dedicado específicamente al estudio del «protagonismo de las obras hidráulicas» en este periodo.

Por otro lado, en 1913, se finalizó en el río Gállego la construcción del *pantano de la Peña*, promovida por los términos de riego zaragozanos de Urdán y Rabal, que posibilitó la transformación de 16 000 ha de regadío de la huerta zaragozana hasta entonces eventual en permanente.

Pero, además, recordemos que en esos años se redactaron tres importantes proyectos de notable repercusión para Aragón y para el conjunto de la cuenca: en primer lugar, en 1911 —acogiéndose a la ley de ese año— se aprobó por la Dirección General de Obras Hidráulicas un importante proyecto de *Riegos del Alto Aragón* (RAA) promovido por un empresario catalán, el barón de Romañá, finalmente redactado por los ingenieros Nicolau y De los Ríos, que proponía la puesta en riego de 300 000 ha entre los ríos Cinca y Gállego. El sistema de RAA se configuraba a partir de: (1) la creación de un gran pantano en el Cinca, aguas arriba de Mediano; (2) la construcción de otro gran embalse (La Sotonera) en la cuenca del Gállego, en las cercanías del cauce y unido a este por el canal del Gállego; (3) a este embalse de La Sotonera se dirigirían las aguas embalsadas en Mediano, mediante el canal de riego del Cinca (que regaría 80 000 ha); (4) el pantano de La Sotonera alimentaría el canal de Monegros (220 000 ha), proyectando este de modo que, salvando en Tardienta la divisoria entre las cuencas del Gállego y del Cinca, pudiese regar parte de la cuenca del Cinca y que, atravesando luego —mediante un túnel— la sierra de Alcubierre pudiese dominar la comarca de Monegros. El proyecto definitivo se completaba con la creación de la presa de Ardisa en el Gállego, así como la creación de una red de 337 km de acequias principales. Se trataba, en definitiva, del mayor proyecto de puesta en riego habido en Europa que suponía incrementar en torno a una cuarta parte los regadíos existentes en ese momento en España. En 1915, el Estado asumió, mediante Ley de 7 de enero, la responsabilidad de la ejecución del *Plan de Riegos del Alto Aragón* en un plazo de veinticinco años. Sin embargo, en los años siguientes, el ritmo de las obras fue mucho más lento de lo previsto en su inauguración. Desde ese año hasta 1926, más de una década, solo se contó, por un lado, con una parte de la realización de la presa de Ardisa y el canal del Gállego; en La Sotonera solo se iniciaron las obras; respecto del canal de Monegros (con una conducción en origen de 55 m<sup>3</sup>/segundo) únicamente se llevó a cabo el tramo primero, hasta Tardienta, así como la acequia de la Violada y el tramo primero de la del Flumen. El proyecto del pantano de Mediano solo fue aprobado por el Ministerio en 1925, mientras que todo

estaba todavía por hacer del proyectado canal del Cinca. El debate constante sobre RAA se situó siempre respecto de la necesaria garantía de suficiente agua en las cuencas, todavía necesitadas de regulación.

El segundo gran proyecto, desarrollado por el ingeniero Lorenzo Pardo en 1916, fue el proyecto de un gran pantano regulador en la cabecera del Ebro (540 hm<sup>3</sup>), en Reinosa (Santander), y de aprovechamientos múltiples. Aprobado en 1921, la finalización de su construcción se produjo casi un cuarto de siglo más tarde, en 1945.

El tercer gran proyecto se vinculó al *Plan Bardenas*. El canal de las Bardenas ya estaba incluido en el Plan de 1902. Salvo el estudio del pantano de Yesa realizado por C. Arellano en 1910-1911 y el proyecto de 1912 redactado por M. Abascal, poco más se había realizado. En 1923, la celebración de una asamblea prorriegos en Ejea propició la ejecución de nuevos estudios y actuaciones. Al año siguiente, los ingenieros F. de los Ríos, M. Vicente y A. Colom redactaron un proyecto de pantano de Yesa (de 430 hm<sup>3</sup> de capacidad) que posibilitaba, mediante el canal de las Bardenas de 139 km, el riego en torno a 133 000 ha (86 000 ha en la cuenca del Arba, casi 22 000 en la red del Aragón y otras 25 000 en la del Gállego, en total unas 116 000 localizadas en la provincia de Zaragoza) y que, complementariamente, trasvasaría al Gállego 400 hm<sup>3</sup> anuales produciéndose, en definitiva, la comunicación entre los ríos Aragón, Gállego y Cinca. Se configuraba así un magno sistema de obras hidráulicas con el objetivo de regar 433 000 ha en Navarra, Zaragoza y Huesca.<sup>2</sup>

En definitiva, en Aragón el periodo anterior a 1926 fue muy parco en realizaciones, aunque en él se fraguaron los proyectos más importantes de irrigación que se han desarrollado durante el resto del siglo.

---

2 Un buen conocedor de la economía agraria aragonesa, el ingeniero jefe del Servicio Agronómico de Zaragoza, José Cruz Lapazarán, resumía con enorme optimismo en 1923 cuáles eran «las tres aspiraciones fundamentales de la región...: el pantano del Ebro, los riegos del Alto Aragón y el canal de las Bardenas» proyectos y obras que posibilitarían «en plazo breve» la normalización y ampliación de regadíos existentes así como la creación de otros nuevos: así, la provincia de Zaragoza, con el canal de las Bardenas y otras obras menores, podría alcanzar en el futuro una superficie de riego de 310 000 ha, la de Huesca con los Riegos del Alto Aragón y del canal de Aragón y Cataluña 336 842 ha y la provincia de Teruel 45 000 ha, lo que daba un total de 691 842 ha. Una optimista cifra, que multiplicaba por tres la extensión del regadío existente en Aragón en esos años (en torno a 220 000 ha), y que todavía está muy lejos de aproximarse a la actual extensión de los regadíos existentes en Aragón (en torno a 440 000 ha en el año 2000).



A partir de la constitución en 1926 de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (CSHE), que localizó su sede en Zaragoza, se produjo en el decenio siguiente (1926-1936) una importante aceleración en la construcción de infraestructuras hidráulicas en Aragón, paralela al importante aumento de la dotación presupuestaria, especialmente durante el periodo de la Dictadura, y algo menor durante los años republicanos. Actuaciones del Estado, casi todas ellas vinculadas a la creación de infraestructuras destinadas a la ampliación y mejora de los riegos, compartida en un caso excepcional (embalse de Barasona) con aprovechamientos hidroeléctricos:

a) Así, en estos años, respecto de los Planes de RAA y de Bardenas se produjo un necesario debate técnico (protagonizado por los ingenieros De los Ríos y Lorenzo Pardo), respecto de la garantía de agua suficiente en las cuencas del Aragón y del Cinca, y sobre la necesidad del canal del Cinca en RAA. Las obras desarrolladas en este supusieron la finalización de las obras en la presa de Ardisa, una fase del de La Sotonera (en 1933, 40 hm<sup>3</sup>) y el desarrollo de dos tramos del canal de Monegros y del Flumen.

b) Respecto del canal de Aragón y Cataluña, se mejoraron las disponibilidades de riego con la construcción del pantano de Barasona (en 1932, con una capacidad de 71 hm<sup>3</sup>).

c) A partir de 1930, tuvo una importante repercusión para la mejora del conjunto de los riegos del Canal Imperial de Aragón, en su mayor parte localizados en la provincia de Zaragoza, la construcción ese año del pantano de Alloz en Navarra.

d) Asimismo, se realizaron diversas obras de menor dimensión, especialmente localizadas en los afluentes de la margen derecha del Ebro, sobre todo en el Bajo Aragón turolense (pantano de Santolea en el Guadalupe, Cueva Foradada en el Martín y Pena en el Matarraña).

Las obras hidráulicas vinculadas a aprovechamientos hidroeléctricos tuvieron en Aragón en esos años una magnitud muy inferior. Con todo, es bien conocido que el avance importante del desarrollo hidroeléctrico en Aragón —especialmente en el Alto Aragón— durante el periodo de entreguerras, estuvo protagonizado por tres empresas foráneas: la principal, la sociedad vasca Hidroeléctrica Ibérica, con importantes instalaciones en el Cinca y Cinqueta; Catalana de Gas, en el Ésera; así como Energías e Industrias Aragonesas, en el Alto Gállego. Las pequeñas presas pirenaicas

construidas en este periodo con fines hidroeléctricos fueron promovidas por la sociedad vasca en torno al complejo eléctrico de La Fortunada y las restantes centrales promovidas por esta empresa en dicha cuenca.

Así, fue este avance en el desarrollo de las infraestructuras durante la década posterior a la constitución de la CSHE (1926) el que permitió que en 1940 la capacidad de embalse localizada en Aragón —según el MOP (1992), alrededor de 270 hm<sup>3</sup>— representase ya en torno al 6,6% del conjunto español.

Esta década de notable avance de las obras hidráulicas en Aragón concluía con el inicio de la guerra civil. La posguerra trajo consigo la disolución de la autonomía de la Confederación del Ebro, institución convertida ahora en un organismo del Ministerio de Obras Públicas. Asimismo, la década de los cuarenta supuso un parón muy notable en la actividad hidráulica de toda la cuenca —paralela a la fuerte reducción de las inversiones en obras—, solo paliada con la finalización en 1945 del pantano del Ebro (540 hm<sup>3</sup>). Las mínimas realizaciones en Aragón solo permitieron la terminación ese año del pequeño embalse de Las Torcas en el Huerva (6,7 hm<sup>3</sup>) y el recrecimiento de la Estanca de Alcañiz, y, por lo tanto, la reducción del peso relativo de la capacidad de embalse aragonesa.

#### 4.2.2. 1955-1975: la etapa de mayor expansión de las obras hidráulicas en Aragón

Solo a partir de mediada la década de los años cincuenta, y en el marco de una nueva política agraria, asistimos a una nueva etapa de expansión de las obras hidráulicas en Aragón, vinculadas ahora tanto a los aprovechamientos para el desarrollo de los regadíos —a través de Planes coordinados entre el Ministerio de Obras Públicas y el de Agricultura—, como para la producción hidroeléctrica. Se produce un fuerte crecimiento, tanto en cifras absolutas como en peso relativo, respecto del conjunto español y dentro de la cuenca. En 1950, la capacidad de embalse de Aragón ascendía a 285 hm<sup>3</sup>, que para algo más de 6000 hm<sup>3</sup> del total embalsado en España, representaban el 4,7%; en 1975, ya sumaba al menos 4318 hm<sup>3</sup>, que para un total nacional de 39200, suponía en torno al 11%, un nivel muy alto si recordamos que el territorio aragonés supone un 9,4% del total español. Esta capacidad de embalse localizada en Aragón suponía ya en torno a los dos tercios del total de la cuenca del Ebro.

#### 4.2.2.1. Obras hidráulicas y desarrollo de los regadíos

Durante los años cincuenta se retomaron los grandes proyectos diseñados en el periodo anterior, aunque se fueron rebajando algunos de sus grandes objetivos (en 1965, habían quedado reducidas las 300 000 ha del primitivo proyecto de RAA y las 133 000 de Bardenas, respectivamente, a unas 181 000 y 95 000, lo que reducía la cifra total del área regable de 433 000 a 276 000) (Ríos, 1966*b*, p. 192). Recordemos que, en este sentido, el Informe de 1962 del Banco Mundial sobre la economía española supuso en los años siguientes ajustes financieros en las políticas de intensificación agraria, reflejadas ya en la reducción de inversiones para esta partida en el I Plan de Desarrollo.

Así, en 1959 fueron inaugurados el embalse interprovincial de Yesa (447 hm<sup>3</sup>) y los regadíos correspondientes a la primera parte del canal de las Bardenas (72 km de los 129 previstos) —que en 1975 sumaban ya 57 127 ha en Navarra y en la provincia de Zaragoza—, además de apoyar la dotación del Canal Imperial en periodos de estiaje.

El *Plan de Riegos del Alto Aragón* pivotaba en dos grandes embalses: Mediano, en la cuenca del Cinca, y La Sotonera, en el Gállego. En el Cinca, a punto de concluirse el embalse de Mediano en 1959, se planteó su recrecimiento, que concluiría en 1973 (438 hm<sup>3</sup>); además, se completó la regulación del Cinca con un próximo y nuevo gran embalse, El Grado (concluido en 1969, 399 hm<sup>3</sup>), que posibilitaba el riego futuro de 53 000 nuevas ha a través del canal del Cinca (en 1975 ya estaban construidos 38 de sus 88 km y se regaban algo menos de 8 500 ha). El embalse de La Sotonera, ya utilizado parcialmente desde los años treinta, había sido concluido en 1963 (182 hm<sup>3</sup>) y a través de la primera parte del canal de Monegros (73 km construidos de un total de 133) permitía ya en 1975 la puesta en regadío de algo menos de 47 000 ha Plan cuyo desarrollo total exigía la construcción de casi un millar de kilómetros de grandes canales (370 en canales principales y 604 en secundarios). En 1975, RAA contaba, en total, con algo más de 55 000 ha de regadío y una mediocre dotación de agua, en torno a 5 000 m<sup>3</sup>/ha (Germán, ed., 2006).

El *canal de Aragón y Cataluña* mejoró, asimismo, en estos años las dotaciones de sus 93 000 ha de regadío, a través de la construcción en 1961 del embalse de Santa Ana en el Noguera-Ribagorzana (45 hm<sup>3</sup>) y del recrecimiento del pantano de Barasona, en 1972, hasta una capacidad de 92 hm<sup>3</sup>.



CUADRO 2  
EMBALSES EXISTENTES EN ARAGÓN DESTINADOS A RIEGOS (continuación)

Embalse	Año inauguración	Río	Municipio	Provincia	Propietario	Tipo de presa	Altura presa (m)	Volumen embalse (hm <sup>3</sup> )	Destino
Santa Ana	1961	N. Ribagorzana	Castillonroy	Huesca	Estado	CB	60	45	I / H / S
La Sotonera	1963	Astón	Alcalá de Gurrea	Huesca	Estado	TE	34	181,58	I / S
El Grado n.º 2	1967	Grado	El Grado/Lo Grau	Huesca	Enher	PG	26,7	0,06	I / H
El Grado n.º 1	1969	Grado	El Grado/Lo Grau	Huesca	Estado	PG	130	399	I / H
Búbal	1971	Gállego	Hoz de Jaca	Huesca	Estado	PG	90	64,25	I / H
Vadillo	1971	Guarzalena	Santa Eulalia	Huesca	Estado	PG	75,5	15,51	I / S
Barasona-	1932-1972	Ésera	Graus, La Puebla de Castro	Huesca	Estado	PG	65,5	añade 21,2	I / H / S
J. Costa									
Mediano	1973	Cinca	Mediano	Huesca	Estado	PG	92	438	I / H
Lanuzá	1978	Gállego	Lanuzá	Huesca	Estado	VA	79,6	25	I / H
Maidevera	1981	Aranda	Aranda de Moncayo	Zaragoza	Estado	ER	15	18,33	I
Calanda	1982	Guadalope	Calomarde	Teruel	Estado	ER	63,5	54,82	I
Torrollón	1983	Grande	Lalueza	Huesca	Estado	TE	29,2	1,79	I
Valdabrá	1983	Valdabrá	Huesca	Huesca	Estado	TE	20	2,88	I
Caspe II	1989	Guadalope	Caspe	Zaragoza	Estado	ER	54	81,6	I

FUENTE: Dirección General de Obras Hidráulicas (1992)

La construcción de estos pantanos corrió a cargo del Estado. Junto con los prioritarios objetivos de regulación y destino a uso de riego, todos ellos contaron, asimismo, con sendos aprovechamientos hidroeléctricos.

Junto con estas grandes obras, incluidas dentro de los grandes sistemas de riego, podemos destacar en estos años otras actuaciones puntuales en sendas cuencas. En la cuenca del Jalón, construcción en 1960 del pantano de La Tranquera (84 hm<sup>3</sup>), importante obra de regulación destinada a usos de riego, hidroeléctrico y también para el abastecimiento de Calatayud; en 1971, se finalizó el pantano de Búbal en el Alto Gállego (64 hm<sup>3</sup>), esencial para la regulación de su cuenca con doble uso de riego e hidroeléctrico; por último, ese mismo año, el embalse de Vadiello (15,5 hm<sup>3</sup>), próximo a Huesca, ciudad a la que abastecía.

En conjunto, estas actuaciones posibilitaron una extensión y mejora del regadío en Aragón. Si en 1950, con datos del Ministerio de Agricultura, Aragón contaba en torno a 208 000 ha, en 1975 pasó a sumar 347 000, casi 140 000 nuevas (de ellas 80 000 en la provincia de Huesca, 59 000 en la de Zaragoza), lo que supuso un aumento del 56 % respecto a las cifras iniciales. Así, se localizaba en Aragón en 1975 el 13,3 % del total del regadío español. Un avance que, en definitiva, también posibilitó un aumento del peso relativo del sector agrario aragonés y de su productividad: si en 1950 el VAB agrario aragonés representaba el 3,8 % del total español, en 1975 ya suponía el 5,0 %.

#### 4.2.2.2. *El fuerte desarrollo de las obras hidroeléctricas*

Si importantes han sido, en estas décadas, las realizaciones hidráulicas vinculadas al desarrollo de la irrigación, lo mismo puede decirse de las actuaciones destinadas a la producción hidroeléctrica, aunque sus efectos para la economía aragonesa han sido muy inferiores.

Los protagonistas de la construcción de estas infraestructuras han sido, especialmente, las empresas eléctricas actuantes en Aragón, tanto privadas como públicas. Por un lado, durante los años cincuenta, se produjo en el ámbito hidroeléctrico altoaragonés el creciente aprovechamiento de la cuenca del Alto Gállego por la sociedad EIASA, a través de pequeñas presas (Bachimaña, Lasarra, Gállego, Arriel Alto, Bramutero, Escarra, Pecico, Tramacastilla, Azul, Respomuso), actuaciones prolongadas durante los primeros años sesenta (Bramaturo Alto, Linsoles) y trasladadas al

final de la década a la cuenca del Ésera (Paso Nuevo y Estos). En el Alto Gállego, EIASA compitió en los sesenta en los aprovechamientos hidráulicos con la compañía zaragozana ERZ (que construyó las presas de Jabarella, Sabiñánigo y Javierrelatre), lo que hizo también a esta sociedad ampliar sus actuaciones, a finales de la década, en otras cuencas próximas; en este caso, orientándose hacia el oeste, en la cuenca del Aragón (con las presas de Canal Roya, Izas, Jaca y Canfranc), y ya a mediados de los setenta en el ibón de Ip. La presencia relativa de Iberduero, continuadora de Hidroeléctrica Ibérica en el Cinca, tendió a reducirse en Aragón en estas décadas ante su estancamiento inversor en la zona (solo podemos citar el pequeño embalse de Laspuña en 1965). En contraste, se produjo el nuevo y pujante protagonismo en Aragón de una empresa pública, ENHER, que en los años cuarenta obtuvo del Estado la concesión del potencial del Noguera Ribagorzana (hasta el embalse de Santa Ana) para exclusivo aprovechamiento hidroeléctrico. Esta empresa construyó ya, desde los cincuenta, importantes embalses en la cuenca, localizando todas sus presas en pueblos oscenses: Escales (1955, 152 hm<sup>3</sup>), Sopeira, Canelles (1960, 567 hm<sup>3</sup>, con la central localizada en la provincia de Lérida); actuaciones que ha completado en los ochenta con dos pequeños embalses en Montanuy. ENHER también explotó, en esta cuenca, el aprovechamiento hidroeléctrico de Santa Ana; así como, en la cuenca del Cinca, de las presas de El Grado y Mediano. Por último, ENHER construyó en 1966 el macroembalse de Mequinenza, el quinto más grande del país (1 534 hm<sup>3</sup>), vecino del catalán de Ribarroja (1969, 207 hm<sup>3</sup>), destinados asimismo, en ambos casos, a su aprovechamiento hidroeléctrico por su propietario, ENHER.

A pesar de esta importante expansión hidroeléctrica desarrollada en Aragón en estos años, el peso relativo de su potencial hidroeléctrico, situado todavía en un nivel muy alto en 1955 (337 mW, que suponía el 10,8% del potencial español) tendió a reducirse hasta quedar situado en 1975 en el 9,9% (1 184 mW) (Germán, ed., 1990).

#### 4.2.3. Estancamiento de las obras hidráulicas en Aragón durante el último cuarto de siglo frente a proliferación de proyectos

A partir de la crisis de los años setenta se ha producido en España una ralentización en el crecimiento del total de la capacidad de agua embalsada. En este contexto, solo destacan por su avance relativo las

CUADRO 3  
 EMBALSES EXISTENTES EN ARAGÓN DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA

Embalse	Año de finalización	Río	Municipio	Provincia	Propietario	Tipo	Altura (m)	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Destino
Almochuel	1914	Agua Vivas	Almochuel	Zaragoza	Estrado	TE	10,03	1,5	I / H
Pineta	1920	Cinca	Biedsa	Huesca	Iberdrola	ER	12	0,29	H
Urdiceto	1930	Urdiceto	Biedsa	Huesca	Iberdrola	ER	25,4	4,95	H
Barasona-J. Costa	1932-1972	Ésera	Graus, La Puebla de Castro	Huesca	Estrado	PG	65,5	92,2	I / H / S
Plandescun	1934	Cinqueta	Plan	Huesca	Iberdrola	ER	20,05	0,87	H
Marboré	1938	Pineta	Biedsa	Huesca	Iberdrola	PG	6,96	1,7	H
Brazato	1942	Caldares	Panticosa	Huesca	Eiasa	PG	15	3	H
Bachimaña Alto	1951	Alto Caldares	Panticosa	Huesca	Eiasa	PG	38,1	6,7	H
Lasarra	1952	Agua Limpias	Sallent	Huesca	Eiasa	TE	32,5	0,7	H
Los Toranes	1954	Mijares	Albentosa	Teruel	Eléctrica del Este	PG	17,5	0,52	H
Escalés	1955	Noguera	Sopeira y Espulgas	Huesca	Enher	PG	125	152,37	H
Ribagorzana	1955	Ribagorzana	Sallent	Huesca	Eiasa	PG	19	0,16	H
Gállego	1956	Gállego	Sallent	Huesca	Eiasa	PG	9	0,48	H
Bamurero Bajo	1957	Lago Arriel	Panticosa	Huesca	Eiasa	PG	8	1,2	H
Escarra	1957	Caldares	Escarilla	Huesca	Eiasa	ER	43	5,16	H
Pecico	1957	Caldares	Panticosa	Huesca	Eiasa	PG	9,4	0,98	H
Sopeira	1957	Ribagorzana	Sopeira	Huesca	Enher	PG	27,5	0,58	H
Tramacastilla	1957	Escarra	Sallent	Huesca	Eiasa	ER	17	0,9	H
Azul	1958	Caldares	Panticosa	Huesca	Eiasa	PG	6	0,73	H
Resposuso	1958	Agua Limpias	Sallent de Gállego	Huesca	Eiasa	CB	55	17,25	H
Mediano	1959-1974	Cinca	Mediano	Huesca	Estrado	PG	92	438	I / H
Canelles	1960	Ribagorzana	Estropiñán	Huesca	Enher	VA	150	566,93	H
Tranquera	1960	Piedra	Carenas	Zaragoza	Estrado	PG	80,55	83,7	I / S / H
Yesa	1960	Aragón	Yesa	Navarra	Estrado	PG	76,5	446,9	I / S / H
Bamaturo Alto	1961	Lago Caldares	Panticosa	Huesca	Eiasa	PG	15,3	4,8	H
Jabarrella	1961	Gállego	Sabiniánigo	Huesca	ERZ	PG	16,85	0,16	H
Santa Ana	1961	N. Ribagorzana	Castillonroy	Huesca	Estrado	CB	60	45	I / H / S
Moros	1963	Guadalope	Caspe	Zaragoza	Enher	PG	26	0,5	D
Linsoles	1964	Esera	Sahún	Huesca	PG	PG	36	2,55	H
Laspuña	1965	Cinca	Tella y Laspuña	Huesca	PG	PG	23	0,35	H
Sabiniánigo	1965	Gállego	Sabiniánigo	Huesca	Iberdrola	PG	18,5	1,15	H
Javierrelatre	1966	Gállego	Javierrelatre	Huesca	ERZ	PG	14	0,41	H



CUADRO 3  
EMBALSES EXISTENTES EN ARAGÓN DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA (continuación)

Embalse	Año de finalización	Río	Municipio	Provincia	Propietario	Tipo	Altura (m)	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Destino
Mequinenza	1966	Ebro	Mequinenza	Zaragoza	Enher	PG	81	1533,78	H
Canalrroya	1967	B. Canalrroya	Canfranc	Huesca	ERZ.	PG	15,4	0,02	H
Izas	1967	B. de las Izas	Canfranc	Huesca	ERZ.	PG	10,3	0,1	H
Jaca	1967	Aragón	Villanúa	Huesca	ERZ.	PG	26,7	0,06	I / H
Canfranc	1968	Aragón	Canfranc	Huesca	ERZ.	CB	28,5	0,5	H
El Grado n.º 2	1967	Grado	El Grado/Lo Grau	Huesca	Enher	PG	26,7	0,06	I / H
El Grado n.º 1	1969	Grado	El Grado/Lo Grau	Huesca	Estrado	PG	130	399	I / H
Paso Nuevo	1969	Esera	Benasque	Huesca	Estrado	PG	72,6	3,4	H
Estos	1970	Estros	Benasque	Huesca	Eiasa	PG	32	0,05	H
Búbal	1971	Gállego	Hoz de Jaca	Huesca	Estrado	PG	90	64,25	I / H
Ip	1974	Ibón de Ip	Canfranc	Huesca	ERZ.	ER	31	5	H
Lanuzá	1978	Gállego	Lanuzá	Huesca	Estrado	VA	79,6	25	I / H
Basera	1983	Ribagorzana	Montanuy-Vilaller	Huesca	Enher	VA	86	20	H
Llauset	1983	Llauset	Montanuy	Huesca	Enher	VA	89	15,5	H

FUENTE: Dirección General de Obras Hidráulicas (1992)

cuencas meridionales (Guadiana, Guadalquivir y Sur), frente a la pérdida de posiciones de las septentrionales, entre ellas, la del Ebro. En Aragón, si partíamos en 1975 de un nivel muy alto de infraestructuras hidráulicas, durante el último cuarto de siglo, asistimos también a una pérdida de peso relativo: en 1991, representaba todavía el 9,1 % respecto del total español, con tendencia a seguir reduciéndose durante el resto de la década. Dentro del conjunto de la cuenca del Ebro, la creciente concentración en Aragón de las escasas actuaciones desarrolladas en ella, ha aumentado la presencia aragonesa hasta un 73 % en 1991.

En contraste con este menguado balance de obras, en los noventa se han promovido todo un conjunto de sucesivas propuestas de planes de actuación futura en política hidráulica, procesos de planificación impulsados por la nueva Ley de Aguas de 1985: así, en 1992, las Cortes de Aragón aprobaron el denominado Pacto del Agua, consensuado por los partidos políticos de esta Comunidad; en 1996, el nuevo Consejo del Agua de la cuenca del Ebro —constituido en 1990— aprobó provisionalmente el Plan Hidrológico de cuenca, ratificado finalmente dos años más tarde por el Gobierno del Estado.

Durante la segunda mitad de los setenta solo se registró en Aragón la terminación de la presa de Lanuza, en el Alto Gállego (en 1978, 25 hm<sup>3</sup>). Los años ochenta contaron en el Alto Aragón —además de los dos nuevos embalses de ENHER en Montanuy— solo con la construcción en 1983 de dos pequeños embalses para riego, Torrollón (1,8 hm<sup>3</sup>) y Valdabra (2,9 hm<sup>3</sup>). En 1982, se había producido finalmente el «abrazo de Tardienta» que enlazaba las aguas del Gállego y del Cinca, prosiguiéndose en la construcción de la red de canales del sistema RAA: así, por un lado, se culmina el tercer tramo del canal del Cinca, completando su trazado desde el Alcanadre hasta su conexión con el canal de Monegros, y se iniciaban las obras complementarias para la puesta en riego de su zona regable; por otro, completados los tramos IV y V de Monegros —empalmados a través del túnel de Alcubierre—, se actúa ya en Monegros II al sur de la sierra de Alcubierre (que cuenta con una zona regable de más de 60 000 ha), tanto en el tramo V del canal de Monegros como en el canal de Sástago, si bien se ha reducido en estos últimos años notablemente el ritmo inversor. Si RAA contaba en 1980 con algo menos de 71 000 ha en 2001 ha pasa-

do a 118 000, aumentando en esos años asimismo su dotación de agua (pasó de 4 800 m<sup>3</sup>/ha a 7 200).

También se ha seguido actuando en la segunda fase del canal de las Bardenas, en la zona de la acequia de Sora, zona regable de en torno a 30 000 ha, de las que están puestas en riego 3 750; y quedaría todavía pendiente Bardenas III con la proyectada acequia del Gállego y otras 15 000 ha regables.

La provincia de Zaragoza contó desde 1981 con el nuevo embalse de Maidevera (18,3 hm<sup>3</sup>); y la comarca del Bajo Aragón ha localizado las dos principales obras del periodo —en 1982, la presa de Calanda (54,8 hm<sup>3</sup>) y en 1989 la de Civán en Caspe (81,6 hm<sup>3</sup>)—, para regular la cuenca del Guadalupe y en apoyo de los riegos de la zona a través de la primera parte del nuevo canal de Calanda-Alcañiz que posibilitará 5 000 nuevas hectáreas de regadío. Estas actuaciones de nuevos regadíos en el Bajo Aragón son complementarias a las que está queriendo impulsar el Gobierno de Aragón en la comarca de Caspe con el Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragonés (PEBEA) a través de elevación de caudales desde el Ebro.

Las novedades en los noventa se han limitado al nuevo embalse de Guara en el río Calcón (3,6 hm<sup>3</sup>), que debía posibilitar la puesta en regadío de 1 250 ha. En contraste, esta década abrió paso a la realización de proyectos de planificación hidráulica a corto y medio plazo. Así, en 1992, las Cortes de Aragón aprobaron el llamado *Pacto del Agua* que recogía el listado de embalses prioritarios de regulación a poner en funcionamiento en Aragón en la década siguiente (cuadro 4). Si en 1991 la capacidad de embalse en Aragón se situaba en torno a algo más de 4 500 hm<sup>3</sup>, las quince principales obras programadas para el decenio 1992-2002 —para un conjunto de una treintena— suponían un aumento de la capacidad en más de 2.000 hm<sup>3</sup> para la mejora de las dotaciones de riego. Sin embargo, a punto de finalizar la década, todavía no se había finalizado ninguna de ellas. Solo el embalse de El Val (25,3 hm<sup>3</sup>), en la cuenca del Queiles, podría llegar a finalizarse en este plazo; asimismo, durante la segunda mitad de los noventa se han iniciado las obras de Montearagón —destinado a potenciar los riegos de la Hoya de Huesca— y de La Loteta, destinado al abastecimiento urbano de Zaragoza.

CUADRO 4  
 EMBALSES PREVISTOS PARA ARAGÓN EN EL PACTO DEL AGUA (1992)

<i>Embalses de regulación</i>				
<i>Embalse</i>	<i>Río</i>	<i>Provincia</i>	<i>Volumen (hm)</i>	<i>Destino*</i>
Val	Val (Queiles)	Zaragoza	25,3	I/ S/ UI
Santa Liestra	Ésera	Huesca	70	I
Montearagón	Flumen	Huesca	51,5	I/ S
Jánovas (desestimado posteriormente)	Ara	Huesca	(desestimado) 354	I/ H
Recrecimiento de Yesa	Aragón	Zaragoza/Navarra	añade 1 055	I/ S
Biscarrués	Gállego	Huesca	192	I
La Loteta	CIA**	Zaragoza	96	I
Recrecimiento de La Tranquera	Piedra	Zaragoza	añade 11,59	I/ S
Embalse de regulación Aragón-Cataluña	CAC**	Huesca	0,51	I
San Salvador	CAC**	Huesca	20	I
Mularroya	Grío	Zaragoza	110	I
Lechago	Jiloca	Teruel	20	I
Recrecimiento de Las Torcas	Huerva	Zaragoza	añade 6,21	I
Batán	Martín	Teruel	8,1	I
Torre del Compte	Matarraña	Teruel	29	I
Nuévalos	Ortiz (Jalón)	Zaragoza	5*	R
Bergantes	Bergantes	Teruel	40	C
Los Alcamines	Alfambra	Teruel	40	I
Mora de Rubielos	Mijares	Teruel	2	I
<i>Otros embalses locales</i>				
Trasobares	Isuela	Zaragoza	2,3	
Valcodo	Jiloca	Zaragoza	6,9	
El Espeso	Alpartir	Zaragoza	2	
Carabán	Carabán	Zaragoza	11	
Las Umbrías		Zaragoza	0,5	
Las Parras	Martín	Teruel	1,41	
La Codoñera	Mezquín	Teruel	2,08	
El Pontet	Matarraña	Zaragoza	7,08	
Molino de las Rocas	Algas	Teruel	20	
Vero	Vero	Huesca	32	
Biota	Arba de Luesia	Zaragoza	12	

\*\* Canal Imperial de Aragón.

\*\*\* Canal de Aragón y Cataluña.

FUENTE: *Pacto del Agua de Aragón* (1992)

El *Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro* aprobado inicialmente por el Consejo del Agua de la cuenca en 1996, y dos años más tarde por el Gobierno español, no introduce muchas novedades en las prioridades de obras hidráulicas por desarrollar (cuadro 5); en todo caso, traslada al 2012 el plazo de ejecución de la mayor parte de las obras de regulación antes citadas del Pacto del Agua, datadas entonces para el 2002. Desde el punto de vista de los aprovechamientos hidroeléctricos, el Plan estima que la potencia a instalar en la cuenca se sitúa como máximo en el orden de los 2000 mW, a los que hay que añadir algo menos de 800 mW en minicentrales (CHE, 1996c, p. 291). En este sentido, recordemos que en este periodo se ha producido en Aragón una disminución del peso relativo de su potencial hidroeléctrico: si en 1975 suponía el 9,9% del total español, en 1998 se ha reducido al 8,6%.

En conjunto, el ritmo de avance del regadío en Aragón en estas últimas décadas ha sido menor que el alcanzado durante el periodo anterior. Con datos del MAPA, si en 1975 la dotación aragonesa se situaba en torno a 347 000 ha, en 2000 había aumentado 90 000 ha (casi 60 000 en la provincia de Huesca y otras 30 000 ha en la de Zaragoza), lo que daba un total de 347 000 ha de riego, el 11,7% del total del regadío español, y representaba todavía algo menos de la cuarta parte de la superficie cultivada en Aragón.

#### 4.2.4. Una aproximación al balance hídrico de Aragón a finales del siglo XX

Dentro de la cuenca del Ebro, a finales del siglo XX, los caudales medios generados en Aragón se situaban en torno a algo menos de 8700 hm<sup>3</sup> (de ellos, 1200 procedentes de aguas subterráneas). Los caudales demandados habían sido estimados por el Pacto del Agua (1992) en torno a 3600 y otros analistas (Nadal, Lacasa y Barrera, 1998, p. 203) los aumentaron a unos 4200 (de ellos, 3700 para consumos agrarios, un 88%). Si a estos sumamos las previsiones —hechas por el Pacto— de demanda futura (2100 hm<sup>3</sup>) y de reserva estratégica (850 hm<sup>3</sup>), ofrecían una demanda total aragonesa de 6550 hm<sup>3</sup> (en torno a 7150, según Nadal), lo que suponía un sobrante para el resto de la cuenca de entre 1500 y 2100 hm<sup>3</sup>, como aportación neta. Sin embargo, el volumen de agua regulada en Aragón se situaba todavía en torno a los 5800 hm<sup>3</sup>, una cantidad inferior a la demanda total, lo que parecía exigir todavía un aumento de la regulación.

CUADRO 5  
 EMBALSES PREVISTOS EN ARAGÓN EN LA PROPUESTA DEL PLAN HIDROLÓGICO DEL EBRO (1996)

Embalse	Río	Municipio (Prov.)	Tipo de Presa	Altura (m)	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Finalidad	Horizonte	Presupuesto
Vál	B. Val (Queiles)	Los Fayos (Z)	PG	78	25,3	I/S/UI	20 años	9.572
Borja	Huecha	Borja (Z)	no definido	n.d.	5,2	I	10	2.500
La Lotera	A. del Carrizal	Gallur (Z)	Mater. sultos	29,4 cau	96,7	N/ R/ S	20	5.503
Trasobares	Isuela (Jalón)	Trasobares (Z)	PG	72	7,5	I/S	10	7.200*
Carabán	Carabán (Jalón)	Villaluenga (Z)	PG	43,5	3,3	I/S	10	*
Moros	Manubles (Jalón)	Moros (Z)	ER	40	15,8	I/S	10	*
La Tranquera (Recrecimiento)	Piedra (Jalón)	Carenas (Z)	ER	añade 11,59	añade 11,59	I/S	Recrecimiento	850
Nuévalos	Ortiz (Jalón)	Nuévalos (Z)	ER	17	5	R	20	600
Válcode	Jiloca (Jalón)	Manchones (Z)	n.d.	n.d.	6,9	I/S	20	*
La Pimienta**								
Lechago	Pancrudo (Jalón)	Calamocha (Te)	Mater. sultos	31cau	20	I/R	20	5.700
Mularroya	Grío (Jalón)	La Almunia (Z)	Mater. sultos	84	127	I/R	20	15.000
El Espeso	Alpartir (Jalón)	Alpartir (Z)	n.d.	42,5	2	I/S	20	*
Las Torcas (Recrecimiento)	Huerva	Tosos (Z)	n.d.		añade 6,21	I	Recrecimiento	1.100
Blesa**	Aguas Vivas							
El Barán	Martín	Albalate (Te)	PG	29,6 cau	8	I/R	20	2.550
Las Parras/Martín	Martín	Utrillas (Te)	PG	44	1,4	I/S	20	675
Santolea (Recrecimiento)**	Guadalope	Santolea (Te)	n.d.		añade 88	I/UI	Recrecimiento	4.000
Bergantes	Bergantes	Aguaviva (Te)	n.d.	40		C	10	5.000
Gallipuéñ (Recrecimiento)	Guadalopillo	Alcorisa (Te)	n.d.		añade 0,5	I/S	Recrecimiento	300
Alchozas***	Alchozas	Alcorisa (Te)	n.d.	n.d.	1	I	Recrecimiento	600
Siscar	Mezquín	La Codoñera (Te)	PG	45	2,08	I	20	700
Torre del Compte	Matarraña	La Fresneda (Te)	n.d.	38	23,5	I/S/C	20	5.000
Molino de las Rocas	Algás	Lledó (Te)	PG	32/37/41	6/13/20	I/S/C	20	2/2,5/3000
Pena (Recr.)***	Pena	Beceite (Te)	PG	añade 1,9	añade 1,9	I	Recrecimiento	150
El Pontet	Matarraña	Maella (Z)	PG	27,8	7,08	I/S	20	797
San Salvador***	C. de Zaidiñ	Belver (Hu)	Mater. sultos	40	20	I	20	3.900
Isáberna**								
Santa Liestra	Esca	Santa Liestra (Hu)	PG	100,5	80,29	I	10	20.700
Jánovas (desestimado)	Ara	Fiscal (Hu)	n.d.	n.d.	180	I/H/N	20	13.000
Vero/Alquézar	Vero		n.d.	n.d.	20	I/S	20	3.000

CUADRO 5  
 EMBALSES PREVISTOS EN ARAGÓN EN LA PROPUESTA DEL PLAN HIDROLÓGICO DEL EBRO (1996) (continuación)

Embalse	Río	Municipio (Prov.)	Tipo de Presa	Altura (m)	Capacidad (hmm <sup>3</sup> )	Finalidad	Horizonte	Presupuesto
Alcanadre, regulación	Alcanadre				10			3.000
Alcanadre, regulación	Alcanadre				400			18.000
Montearagón	Flumen	Lopózano (Hu)	PG	78	51,5	I/ S/ C	20	n.d.
Biscarrués	Gállego	Biscarrués (Z)	de gravas	84	192	I/ C	20	14.650
Luna	Arba de Biel	Luna (Z)	ER	37	9,86	I/ S	10	2.500
Biota	Arba de Luesia	Biota (Z)		36	12	I/ S	10	1.487
Yesa (Recrecimiento)	Aragón	Yesa (Na./ Z.)	de gravas	añade 38,7	añade 1 055	I/ S	Recrecimiento	27.629

FUENTE: CHE (1996c)





## 4.3. EL DESARROLLO DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN LA CUENCA CATALANA DEL EBRO DURANTE EL SIGLO XX. LA HIDROELECTRICIDAD

---

*Martí Boneta i Carrera*  
(Universidad de Barcelona)

### 4.3.1. Introducción

En Cataluña, siempre ha habido una fuerte implantación industrial, pero con una gran escasez de recursos energéticos. Entre finales del siglo XIX y principios del XX tiene lugar la Segunda Revolución Industrial, que presenta como uno de los factores más característicos el aprovechamiento de las diversas posibilidades que ofrecía y ofrece el agua de los ríos como la fuente de energía más importante en sustitución del vapor. De esta forma, la industria catalana irá dependiendo cada vez menos del carbón como materia prima, ya que era un producto escaso y tenía que ser importado. Esto repercutía en los costes de producción de la industria, además de provocar una dependencia excesiva de los recursos energéticos de otros países.

La utilización del agua como fuente de energía no es un fenómeno nuevo, en el periodo preindustrial gran parte de la industria tradicional ya usaba el agua como una fuerza motriz: fraguas, serrerías, molinos, etc. Utilizaban el agua de ríos y torrentes para hacer mover los instrumentos necesarios en las diversas fases de los procesos de producción.<sup>1</sup>

---

1 Boneta y Tarraubella (1996).

Dentro de este primer periodo podemos hablar de dos etapas diferentes. La primera se sitúa entre finales del siglo XIX y principios del XX, coincidiendo con los inicios o antecedentes de la gran producción industrial de energía eléctrica. En todo este periodo, los centros productores de electricidad estaban localizados alrededor de los centros industriales de Barcelona. La segunda etapa transcurre desde 1910 hasta 1936 (inicio de la guerra civil), se caracteriza por la construcción de las primeras grandes centrales hidroeléctricas y de las obras que se llevarían a cabo en ríos y lagos del Pirineo de la cuenca del Ebro.

La producción de electricidad se amplía en zonas sin experiencia en el proceso industrial, pero con unas condiciones naturales y geográficas idóneas para la obtención de energía eléctrica a partir de la explotación de sus lagos y ríos: las comarcas del Pirineo Occidental. Habrá un aumento progresivo de la demanda, no solo industrial sino también de uso doméstico (calefacción y aparatos eléctricos) y público (alumbrado y transporte urbano).

#### 4.3.2. Antecedentes (1873-1910)

En Cataluña, el primer intento que destaca en cuanto a producción de electricidad tiene lugar en el año 1873 con la instalación en Barcelona del centro de producción de electricidad, que llevaba por nombre *Dalmau y Xifra*. Fue la primera fábrica de electricidad de España. En 1881 se creó en Barcelona la compañía *Sociedad Española de Electricidad*, que disponía de dos centrales eléctricas en la ciudad de Barcelona. A partir de entonces y hasta principios del siglo XX, se crean miles de centros de producción de energía eléctrica. Pero todos estos centros se sitúan cerca de las zonas de consumo, que en la mayoría de los casos son de autoconsumo. En 1894 la *Sociedad Española de Electricidad* fue adquirida por la *Compañía Barcelonesa de Electricidad*, que se acababa de constituir con capital extranjero, básicamente. Sus dos principales objetivos eran conseguir nuevos abonados y extender la red eléctrica por toda la ciudad de Barcelona. Esta empresa construye la central térmica en la avenida Paralelo de Barcelona. Los primeros años del siglo XX marcan el inicio de una nueva época: por un lado el contrato que firman con la *Companyia General de Tramvies* para suministrar la electricidad necesaria; por otro lado, se mantiene el contrato con el Ayuntamiento de Barcelona para iluminar todas las calles de la ciudad empezando por el nuevo barrio del *Eixample*.<sup>2</sup>

---

2 Ollé y Rodríguez (1961).

#### 4.3.3. Inicios de la construcción de centrales hidroeléctricas: 1910-1939

A principios del siglo XX, se van resolviendo los problemas para poder transportar energía a grandes distancias. De esta forma los centros de producción de energía se van desplazando desde los centros industriales de Barcelona hacia zonas alejadas. Durante el siglo XIX, la revolución industrial de Cataluña se desarrolla en Barcelona, pero a principios del XX esta repercutirá en otras zonas. Será en este periodo cuando se irán implantando en el Pirineo Occidental las grandes compañías de producción hidroeléctrica aprovechando las ventajas naturales de sus ríos y de sus lagos. Por esta razón se crean compañías, muchas de ellas con capital extranjero, para llevar a cabo las obras y la explotación de las centrales hidroeléctricas. La construcción y la puesta en funcionamiento de las centrales hidroeléctricas las llevarán a cabo durante este periodo tres empresas: *Energía Eléctrica de Cataluña*, *Riegos y Fuerza del Ebro* y *Productora de Fuerzas Motrices*. Todas estas construcciones aprovecharán el cauce del río Noguera Pallaresa, de su afluente el río Flamicell y de los lagos de origen glaciar de la zona de Estany Gento. Será el primer factor inductor de las transformaciones contemporáneas en las comarcas del Pirineo. Pero se tiene que tener en cuenta que este impulso viene determinado por la demanda creciente de energía que se produce fuera de las comarcas del Pirineo. La iniciativa y la gestión de las actividades hidroeléctricas son foráneas, así como el destino de la energía producida y de los beneficios que derivan de su producción.<sup>3</sup>

- *Energía Eléctrica de Cataluña*. Se constituye como empresa el 18 de noviembre de 1911 en Barcelona. El día 10 de diciembre de 1911, la *Revista Energía Eléctrica* publica un artículo donde menciona esta constitución:

En Barcelona se ha constituido una nueva sociedad eléctrica titulada «Energía Eléctrica de Cataluña, S. A.», que se propone construir importantes saltos de agua en el Pirineo y una poderosa fábrica de vapor para el suministro de luz y fuerza a Barcelona y provincia. La nueva Sociedad ha comenzado ya la construcción de dos saltos de agua, uno de los cuales tiene 759 metros de altura, con una potencia de 30 000 caballos en una sola central, y que es seguramente el salto mayor de los que hay en España y uno de los de mayor altura del mundo.

---

3 Arqué, García y Mateu (1982).

El capital inicial fue de 10 millones de pesetas, la mayor parte proveniente de empresas francesas y suizas: *La Compagnie Générale d'Electricité* de París y *La Société Suisse pour la Industrie Electric*, que junto con otros grupos financieros serán los primeros accionistas de la nueva empresa.<sup>4</sup> El impulsor de esta nueva sociedad fue el financiero y político Emilio Rius, él inició los primeros estudios sobre el aprovechamiento de las aguas del río Flamicell y de los lagos de la zona de Estany Gento, en la Vall Fosca (Pallars Jussà). El desarrollo de esta fuente de energía no vendrá determinado por la industria, sino por las comunicaciones. La construcción del tranvía de Barcelona, que funciona con electricidad, incita a la búsqueda de esta nueva fuente de energía. En 1913 la empresa canadiense *Barcelona Traction Light and Power C.*, principal accionista de *Riegos y Fuerza del Ebro*, compra el 40 % de las acciones de *Energía Eléctrica*.<sup>5</sup>

*Energía Eléctrica de Cataluña, S. A.* construirá dos centrales hidroeléctricas en la Vall Fosca (se traduce como Valle Oscuro, pero sirvió para dar a luz a una buena parte de Cataluña):

- Central de Capdella: se construirá entre 1911 y 1914. La central producirá energía hidroeléctrica gracias al aprovechamiento de unos 25 lagos naturales de origen glaciar, situados a más de 2000 metros de altitud. Se construirán muros de contención que serán comunicados entre sí para llevar el agua hasta el lago Estany Gento. Cerca de este lago construirán un salto de agua con un desnivel de 800 metros de altura. La producción será de 40 000 hp.
- Central de Molinos: se construirá entre 1915 y 1919. Aprovechará el agua procedente de la central de Capdella y el agua del Falmicell. Su producción será de 19 700 hp.<sup>6</sup>
- *Riegos y Fuerza del Ebro*. En el año 1911 el ingeniero norteamericano Fred Stark Pearson se instala en Barcelona con su grupo financiero *Barcelona Traction Light and Power Co. Ltd.*, fundado unos meses antes en Toronto (Canadá), pero en Cataluña se conocerá con el nombre de la *La Canadenca*, por su origen.<sup>7</sup> Su objetivo primordial era «llevar a cabo la explotación de fuerza

---

4 Boneta (2003), pp. 45-46.

5 *Ibidem*, p. 54.

6 Tarraubella (1990), p. 67.

7 *Ibidem*, p. 61.

hidroeléctrica en el norte de España, así como la del negocio del alumbrado y fuerza eléctrica en la región catalana y territorios circundantes». <sup>8</sup> Para realizar los proyectos y las obras relacionados con la producción de energía eléctrica crean la empresa *Riegos y Fuerza del Ebro*, que se instalará en Barcelona en diciembre de 1911. <sup>9</sup> Esta empresa poseerá las concesiones o los aprovechamientos hidroeléctricos de los siguientes ríos: Ebro, Segre, Noguera Pallaresa y Flamicell, de la cuenca del Ebro, además de otros ríos del territorio catalán, Freser, Ter, Llobregat y Cardoner. Desde 1911 hasta 1939 construirá cinco centrales en la cuenca del Ebro. Estas centrales son: <sup>10</sup>

- Central de Sossís: construida entre los años 1912 y 1913, aprovecha el agua del río Noguera Pallaresa. Su producción será de 4000 hp.
- Central de Talarn: construirá el embalse de *Sant Antoni* para poder aprovechar el agua del Noguera Pallaresa. Las obras se iniciarán en 1912 y finalizarán en 1916. Producirá 42 500 hp.
- Central de Gavet: aprovecha el agua procedente de la central de Talarn, gracias a un canal de 7760 metros de largada. Las obras durarán hasta 1931. Su producción es de 32 000 hp.
- Central de Terradets: aprovecha el agua del Noguera Pallaresa gracias a la construcción de un embalse. Se construye entre 1931 y 1935. Su producción es de 11 350 hp.
- Central de Camarasa: construye un gran embalse con capacidad de 157 millones de metros cúbicos de agua en el río Noguera Pallaresa en el año 1920. Su producción inicial es de 66 000 hp.

La Canadenca desaparecerá como empresa en 1951, tras declararse en quiebra. Sus bienes los adquirirá Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S. A. (FECSA). Esta empresa, que hacía poco tiempo que se había creado, se hará cargo de toda la producción y distribución de la electricidad de la empresa desaparecida.

- *Productora de Fuerzas Motrices*. También fue creada por Emili Riu en el año 1917, para poder aprovechar las concesiones de producción disponibles en el curso inferior del río Flamicell. Solo cons-

---

<sup>8</sup> García Valdecasas (1953), p. 61.

<sup>9</sup> Tarraubella (1990), p. 61.

<sup>10</sup> *Ibídem*, p. 68.

truyó la central hidroeléctrica de La Pobla de Segur. Las obras duraron dos años, entre 1918 y 1920. Su producción es de 24 000 hp. Muy pronto esta empresa pasó a manos de La Canadencia.

La guerra civil paralizó diferentes proyectos que estaban en fase de construcción o de estudio. Estos tenían que completar la línea fluvial formada por los ríos Flamicell-Noguera Pallaresa-Segre-Ebro. Todos estos proyectos los llevaba a cabo *Riegos y Fuerzas del Ebro*:

- La central de La Plana de Mont-rós en el río Flamicell.
- La central de Balaguer en el río Segre.
- La central de Vilanova de la Barca en el río Segre.
- Las centrales de Faió, Riba-roja, Ascó, Móra y Xerta en el río Ebro.

#### 4.3.4. Consecuencias de estas construcciones

No podemos hablar de las construcciones de centrales hidroeléctricas y de pantanos sin hacer una referencia a lo que contribuyeron a la transformación, tanto a nivel económico como social y cultural, de las comarcas del Pirineo. Algunas de estas transformaciones tendrán una incidencia inmediata, pero el impacto de otras será a más largo plazo llegando su influencia hasta nuestros días:

1. *Mejora de las comunicaciones*: para realizar las obras, fue necesario crear o mejorar la red de carreteras. En 1911, para poder iniciar las obras de construcción de la central de Capdella y de la explotación de los lagos de la zona de Estany Gento, *Energía Eléctrica de Cataluña* hizo construir la carretera que va de La Pobla de Segur a Capdella, de 35 km, en solo tres meses.<sup>11</sup> Otro ejemplo sería la construcción de la carretera de Terradets (1912) para tener una vía de acceso directo desde Tremp a Lleida.<sup>12</sup> En este sentido, al aumentar el transporte de personas y mercancías surgirán nuevas empresas destinadas a estas nuevas actividades: *La Primera del Flamicell*, creada el año 1913 para realizar el transporte entre La Pobla de Segur y la central de Capdella.<sup>13</sup> *La Pirenaico-Pallaresa* crea una línea directa de autobuses entre Tàrraga y Sort en 1912.<sup>14</sup>

11 Boneta (2003), p. 88.

12 Tarraubella (1990), p. 250.

13 Boneta (2003), p. 152.

14 Tarraubella (1990), p. 252.

La mejora de las comunicaciones hará posible la proyección económica exterior de las actividades tradicionales y la introducción de cambios en las actividades agrícolas y ganaderas.

2. *Aumento demográfico*: la realización de las obras suponen la demanda y la utilización de una gran cantidad de mano de obra, cuya procedencia fue muy variada: desde personas de las mismas zonas donde se realizaban las obras hasta personas que provenían de diferentes regiones de España y, en algunos casos, técnicos muy especializados o directivos de otros países de Europa y América del Norte. Por ejemplo, para construir el embalse de Sant Antoni hizo falta la llegada de 4000 obreros, Tremp tenía en esos años 1900 habitantes.<sup>15</sup>

Este aumento de población flotante introducirá modificaciones en la cultura tradicional y en las relaciones sociales existentes en unas comarcas aisladas y cerradas en ellas mismas hasta ese momento

3. *Transformaciones económicas*: se introducen unas relaciones sociales de producción plenamente capitalistas, en un lugar en el que hasta ese momento habían estado basadas en una economía tradicional. También se produce un fuerte crecimiento del sector terciario: se abren numerosos establecimientos comerciales de productos de primera necesidad (alimentación, ropa...), con la proliferación de locales destinados al ocio y la diversión: bares, cines...

Además, algunas zonas, cuando se inicia la construcción de centrales hidroeléctricas sufrían una grave crisis que se solucionará, temporalmente, gracias a estos trabajos.

4. *Transformaciones de tierras de secano en tierras de regadío*: la construcción de los embalses hace posible la construcción de canales de riego destinados al regadío de tierras que hasta ese momento eran de secano. En 1911, por ejemplo, en la *Conca de Tremp* se regaban unas 300 ha de tierra, en 1979 eran 4750.<sup>16</sup>
5. *Disponibilidad de energía eléctrica*: la gran mayoría de las compañías hidroeléctricas ofrecen a las poblaciones que están situadas

---

15 *Ibíd.*, p. 102.

16 *Ibíd.*, p. 209.

alrededor de las obras hidroeléctricas bonificaciones en los precios de la energía eléctrica, tanto para el consumo doméstico como para el industrial. En 1926, los Ayuntamientos de la Torre de Capdella y de Mont-rós, en la Vall Fosca, firman con la empresa constructora un convenio en que el consumo privado de energía se cobraría a 0,35 ptas. el kw/h.<sup>17</sup>

6. *Abastecimiento de agua potable*: igual que en el suministro de energía, también se firman convenios entre Ayuntamientos y empresas constructoras, para el suministro de agua de los embalses hasta las poblaciones cercanas.
7. *Nacimiento de nuevos núcleos de población*: alrededor de las centrales hidroeléctricas se construyen nuevas poblaciones para los trabajadores. Estos núcleos, tanto por el tipo de vivienda construida como por los materiales utilizados, constituyen un nuevo concepto de urbanismo.
8. *Expropiación de tierras*: miles de hectáreas de tierra agrícola son utilizadas para llevar a cabo las obras. Así, para la construcción del embalse de Sant Antoni, se expropiaron más de 1000 ha de tierras. Los propietarios ingresaron casi 4 500 000 pesetas, pero tuvieron que dejar de cultivar estas tierras.<sup>18</sup>
9. *Desaparición de los raiers*: se dedicaban a bajar los troncos de los árboles desde los bosques del Pirineo hasta Tortosa siguiendo el curso de los ríos. La construcción de los embalses impiden este transporte. Las carreteras serán la alternativa al río para esa actividad.
10. Finalmente, uno de los impactos negativos, que a largo plazo ha sido más destacable, es el del crecimiento económico artificial que se produce como consecuencia de la construcción de las explotaciones hidroeléctricas. Se trata de un crecimiento puntual y coyuntural. Los beneficios de la explotación de los ríos del Pirineo, una de las mayores riquezas de que disponían, fueron a parar a empresas de fuera y de las zonas industriales de Barcelona que usarán la energía producida para potenciar su crecimiento económico.

---

17 Boneta (2003), pp. 160-162.

18 Tarraubella (1990), pp 139-141.



**CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DEL ALTO PIRINEO**

<i>Centrales</i>	<i>Río</i>	<i>Comarca</i>	<i>Construcción</i>	<i>Potencia kw/h</i>
Sossís	Noguera Pallaresa	Pallars Jussà	1912	120
Tàlarn	Noguera Pallaresa	Pallars Jussà	1912-1916	30.000
Cabdella	Flamicell	Pallars Jussà	1914-1917	26.000
Molinos	Flamicell	Pallars Jussà	1915-1919	15.000
Cledes	Garona	Vall d'Aran	1920	10.500
Pobla de Segur	Flamicell	Pallars Jussà	1918-1923	17.700
Pont de Bar	Segre	Alt Urgell	1925-1927	688
Gabet	Noguera Pallaresa	Pallars Jussà	1931	23.000
Terradets	Noguera Pallaresa	Pallars Jussà	1931-1935	32.500
La Plana	Flamicell	Pallars Jussà	1931-1940	5.000
Vielha	Garona	Vall d'Aran	1942-1947	22.000
Senet	Noguera Ribagorçana	Alta Ribagorça	1947-1951	8.640
Vilaller	Noguera Ribagorçana	Alta Ribagorça	1947-1952	4.200
Benòs	Garona	Vall d'Aran	1947-1952	16.000
Bono	Noguera Ribagorçana	Alta Ribagorça	1947-1953	3.760
Escalles	Noguera Ribagorçana	Alta Ribagorça	1947-1955	36.000
Espot	Peguera	Pallars Sobirà	1948-1953	9.700
Arties	Ruda/Aigoamot	Vall d'Aran	1950-1955	63.000
Llesp	Noguera de Tor	Alta Ribagorça	1950-1953	12.840
Pont de Suert	Noguera Ribagorçana	Alta Ribagorça	1951-1955	15.680
Sant Maurici	Escrita	Pallars Sobirà	1952-1954	14.640
Boí	Noguera de Tor	Alta Ribagorça	1953-1956	16.000
Caldes de Boí	Noguera de Tor	Alta Ribagorça	1954-1958	32.640
La Torrassa	Noguera Pallaresa	Pallars Sobirà	1955	4.400
Bossost	Garona	Vall d'Aran	1955-1956	21.600
Unarre	Unarre	Pallars Sobirà	1955-1958	8.000
Esterrí	Noguera Pallaresa	Pallars Sobirà	1955-1958	17.760
Oliana	Segre	Alt Urgell	1956- ?	37.800
Llavorsí-Cardós	Noguera de Cardós	Pallars Sobirà	1961-1965	52.800
Tavascan	Lladorre/Tavas-can/N. de Vallferrera	Pallars Sobirà	1966-1971	152.470
Montamara	Tavascan/ Lladorre	Pallars Sobirà	1971-1974	88.000
Estany Gento/ Sallente	Flamicell	Pallars Jussà	?-1985	400.000
Moralets		Alta Ribagorça		210.000



## 4.4. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS Y REGADÍO EN LA CUENCA CATALANA DEL EBRO, 1850-2000

---

*Josep Maria Ramon i Muñoz*  
(Universidad de Murcia)

### 4.4.1. Introducción

La expansión del regadío ha sido uno de los elementos que tradicionalmente se han vinculado al desarrollo rural. Las razones son bien conocidas: la disponibilidad de agua para usos agrícolas ha favorecido la transformación y modernización de la agricultura, ha posibilitado el incremento de las rentas agrarias y, en última instancia, ha sido uno de los motores del crecimiento económico de los ámbitos rurales.<sup>1</sup> Estas cualidades no pasaron inadvertidas para los ideólogos del regeneracionismo, que vieron en la extensión y transformación del regadío uno de los elementos fundamentales para la superación de la situación de atraso económico en la que estaba sumida la España de finales del siglo XIX. De este modo, como consecuencia del arraigo del espíritu de regeneración, el Estado fue adquiriendo un mayor protagonismo en el ámbito de la política hidráulica, que venía a sumarse a la acción de la iniciativa privada. Durante la segunda mitad del siglo XIX, en algunos casos esta supo aprovechar las posibilidades que se le ofrecían con medidas de corte liberal que favorecieron su implicación en los grandes proyectos de regadío. La conjunción de

---

<sup>1</sup> Existe una amplia literatura sobre el papel desempeñado por las infraestructuras en el crecimiento económico. Para una síntesis véase Herranz (2004).

ambos aspectos desembocó en un modelo hidráulico que estuvo basado en la oferta de agua, dando lugar a la construcción de grandes infraestructuras hidráulicas.<sup>2</sup>

El objetivo de este capítulo es realizar una aproximación a la evolución histórica del desarrollo de estas infraestructuras hidráulicas en la cuenca catalana del Ebro entre mediados del siglo XIX y finales del XX. Con este fin, el trabajo se organiza, además de en esta breve introducción, en tres grandes apartados. El apartado 4.4.2 muestra la evolución del regadío en la cuenca catalana del Ebro y lo vincula a los grandes canales construidos desde mediados del siglo XIX hasta la Guerra Civil. Esto es: canales del delta del Ebro, canales de Urgel y canal de Aragón y Cataluña. El apartado 4.4.3 explica las principales obras de regulación construidas durante el siglo XX y destaca, además de que favorecieron la mejora y consolidación del regadío, la importancia que en estas tuvieron los usos destinados a la producción de energía hidroeléctrica. El apartado 4.4.4 presenta las principales conclusiones del trabajo.

#### 4.4.2. Auge y expansión de los regadíos: la construcción de los grandes canales y la configuración de los sistemas de regadío

Uno de los rasgos que mejor caracterizan la climatología catalana, de predominio claramente mediterráneo, es la escasez de lluvias y la elevada irregularidad de sus precipitaciones, con unos niveles que en la mayor parte del territorio oscilan entre los 300 y los 700 mm anuales.<sup>3</sup> A estas características deben sumarse unos elevados índices de evapotranspiración potencial, lo que genera una situación de déficit hídrico en gran

---

2 Un estado de la cuestión y síntesis sobre la política y gestión hidráulica en la España contemporánea, en Díaz-Marta (1999), Melgarejo (2000) y Pérez Picazo (2000).

3 Según los datos históricos sobre precipitaciones proporcionados por los anuarios estadísticos de España publicados por el Instituto Nacional de Estadística (<[www.ine.es](http://www.ine.es)>), Lleida y Tarragona son las provincias catalanas con unos menores índices de precipitación. Durante el periodo 1910-1930 la precipitación media anual fue: Barcelona (578 mm), Girona (763), Lleida (463) y Tarragona (522). Durante el periodo 1931-1980: Barcelona (583,6 mm), Girona (810,3), Lleida (371,4) y Tarragona (481,8). También puede obtenerse información sobre las precipitaciones medias anuales a partir del *Atlas Climàtic de Catalunya* (<[http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_departament/cartografia/fitxes/inici.jsp](http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/cartografia/fitxes/inici.jsp)>, consulta realizada el 2 de mayo de 2007).

parte del territorio catalán y, especialmente, en la zona situada en la cuenca del Ebro.<sup>4</sup> Estas condiciones climáticas, que tradicionalmente han limitado el desarrollo agrícola, han contribuido a que la expansión del regadío haya sido una de las reivindicaciones históricas del mundo rural. El ejemplo quizás más destacado de este interés por disponer de agua para los cultivos fue el intento de transformar en regadío las tierras de secano del llano de Urgell, cuyas primeras tentativas tuvieron lugar durante el siglo XIV, pero que tras varios siglos de proyectos fallidos no consiguieron hacerse realidad hasta mediados del siglo XIX (Ramon i Muñoz, 2000, 2004). Otros logros significativos, que además demuestran la existencia de una sólida tradición hidráulica orientada al regadío —que en algunos casos arranca de la época islámica—, fue la red de acequias construidas para aprovechar las aguas que transcurrían por los cauces de los principales ríos catalanes.<sup>5</sup>

Pero a pesar de la existencia de una notable *vocación* hidráulica cuyos orígenes se sitúan en la Antigüedad, la gran expansión del regadío catalán —en cuanto a superficie se refiere— no se inició hasta mediados del siglo XIX (figura 1). De las 228 631 ha regadas en 1999, 170 350 ha (prácticamente el 75 % de la superficie regada a finales del siglo XX) habían sido transformadas en regadío durante el periodo 1858-1999. Esta evolución contrasta, en parte, con la del conjunto del regadío español. El periodo comprendido entre mediados del siglo XIX y finales del XX también fue su etapa de mayor expansión. De los 3 247 900 ha regadas en 1999, 2 038 600 ha (más del 60 %) habían sido transformadas en regadío entre 1858 y 1999. Pero a diferencia de este, donde la mayor

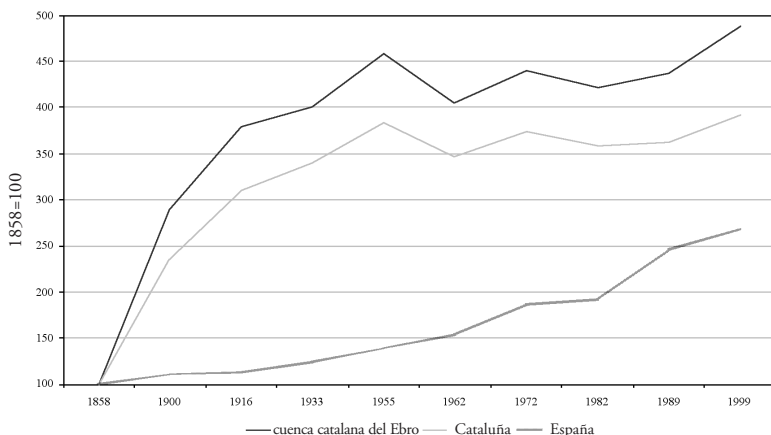
---

4 Prácticamente dos terceras partes del territorio catalán presentan unos índices de evapotranspiración que superan los 700 mm anuales y un déficit hídrico anual que oscila entre los 100-200 y 500 mm (*Atles Climàtic de Catalunya*). Con relación a la cuenca del Ebro, véase el capítulo 2 de este libro dedicado al medio natural.

5 Algunos de los ejemplos más destacados de este tipo de construcciones hidráulicas fueron la acequia del Segrià, que toma sus aguas del río Noguera Ribagorçana (Fernández González, 2000); las acequias de Fontanet y Alcarràs, que aprovechan las aguas del río Segre (Vicedo, Boixadera y Olarieta, 1999; Eritja, 2000); la acequia de Manresa, que se alimenta del río Llobregat (Sarret, 1906; Franquesa, Recasens y Puche, 1984); o el Rec Comtal, que toma sus aguas del río Besòs (Martín Pascual, 1999). En líneas generales se trataban de pequeñas y medianas construcciones que abastecían a los regadíos locales. Sobre el predominio de la pequeña y mediana hidráulica en España en los albores de la época moderna véase Lemeunier (2000, pp. 55-72).

expansión superficial del regadío tuvo lugar durante la segunda mitad del siglo XX, en Cataluña el mayor auge de la superficie irrigada se produjo entre mediados del siglo XIX y la década de los años diez del siglo XX, siendo durante este periodo cuando se transformó en regadío más de la mitad de la actual superficie irrigada. A partir de entonces, su ritmo de crecimiento fue mucho más modesto, tendiendo a estancarse desde mediados del siglo XX.

FIGURA 1  
EVOLUCIÓN DEL REGADÍO EN LA CUENCA CATALANA DEL EBRO,  
CATALUÑA Y ESPAÑA, 1858-1999

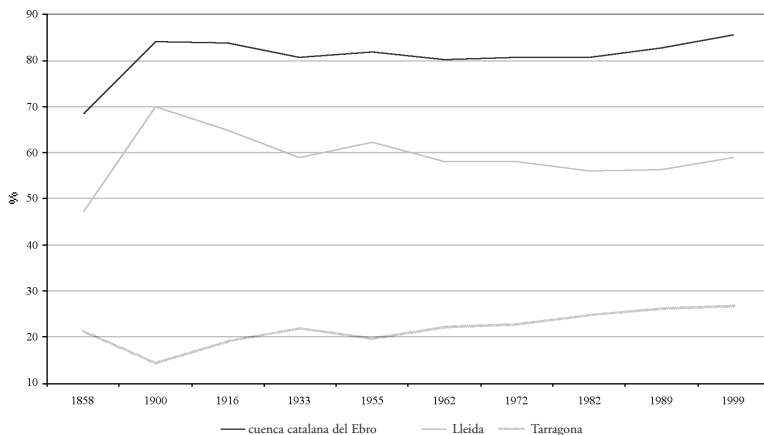


FUENTE: Elaboración propia a partir de Pujol Andreu (1988, p. 288) y Giralt (1990, p. 257) para los años 1858, 1900 y 1916; Pujol Andreu (1988, p. 288) para el año 1933; INE (1957, p. 133) para el año 1955; INE (1966, p. 42) para el año 1962; INE (1979, pp. 45-46) para el año 1972; INE (1985, p. 12) para el año 1982; INE (1991) para el año 1989; INE (2002) para el año 1999

Si el desarrollo del regadío catalán no fue homogéneo en el tiempo, como acaba de apuntarse, tampoco lo fue en el espacio, como se explica a continuación. La figura 2 muestra que desde mediados del siglo XIX la mayor parte del regadío se ha concentrado en las áreas situadas en la cuenca del Ebro. A la altura del año 1858, Lleida y Tarragona sumaban dos ter-

ceras partes del regadío catalán. Ciento cuarenta y un años más tarde 8,5 de cada 10 hectáreas regadas estaban localizadas en estas dos provincias, siendo la de Lleida la que ha concentrado un mayor porcentaje (a lo largo del siglo XX más de la mitad del regadío catalán siempre se ha localizado en esta provincia). Además, los territorios situados en la cuenca catalana del Ebro han sido los que han experimentado un mayor ritmo de crecimiento de la superficie regada, especialmente durante el periodo 1858-1916. Mientras que en el caso de Lleida esta se ha cuadruplicado, en Tarragona se ha duplicado. A la luz de los datos aportados, aun teniendo en cuenta los posibles problemas de fiabilidad que puedan plantear las fuentes estadísticas utilizadas para el periodo comprendido entre mediados del siglo XIX y la década de los treinta del siglo XX, especialmente por lo que se refiere a la confusión existente entre superficie regable y superficie realmente regada (Giralt, 1990, p. 257), es una evidencia que desde mediados del siglo XIX el regadío ha tenido una mayor presencia en los territorios situados en la cuenca catalana del Ebro.

FIGURA 2  
 IMPORTANCIA RELATIVA DEL REGADÍO DE LA CUENCA CATALANA DEL EBRO  
 SOBRE EL TOTAL DE CATALUÑA, 1858-1999 (EN %)



FUENTES: Véase figura 1

Esta situación fue producto de un intenso proceso de construcción de grandes canales de riego iniciado a mediados del siglo XIX y que, en un primer momento, estuvo favorecido por la acción ejercida por las sociedades por acciones. Durante la segunda mitad del siglo XIX, la política hidráulica llevada a cabo por el Estado se había limitado —al margen de a dar un marco legal y jurídico al uso del agua— a facilitar al sector privado la inversión en infraestructuras hidráulicas (Melgarejo, 2000, p. 282).<sup>6</sup> Una buena muestra de ello fueron las distintas medidas legales desarrolladas al amparo de los ideales liberales de la época, en las que destacaba una clara apuesta por la construcción de canales de riego. Las más destacadas fueron la Ley de Aguas de 30 de noviembre de 1866 que establecía que

las concesiones de aguas hechas individual o colectivamente a los propietarios de las tierras para el riego de estas serán a perpetuidad [...] las que se hicieran a Sociedades o empresas para regar tierras ajenas mediante el cobro de un canon serán por un plazo que no exceda de 99 años, transcurrido el cual las tierras quedarán libres del pago del canon, y pasará a la comunidad de regantes el dominio colectivo de las presas, acequias y demás obras exclusivamente precisas para los riegos;<sup>7</sup>

la Ley de Canales de 20 de febrero de 1870, que otorgaba a los empresarios de canales y pantanos la perpetuidad de las concesiones, a la vez que les capacitaba para modificar la contribución impuesta a los propietarios de tierras regadas;<sup>8</sup> la Ley de Aguas de 13 de junio 1879, que aunque establecía el dominio público de las aguas, mantuvo los principios básicos de la ley de 1866 en cuanto a las concesiones;<sup>9</sup> o la Ley de Grandes Regadíos

---

6 Sobre las disposiciones decimonónicas sobre aguas véase Pérez Pérez (1992).

7 *Gaceta de Madrid*, n.º 219, 7 de agosto de 1866, p. 3.

8 «Además de la perpetuidad de las concesiones, de la libertad para establecer y modificar el canon o renta y de cuantos derechos otorga la legislación vigente a las empresas de canales de riego y pantanos, se les concede el importe del aumento de contribución que se ha de imponer a los dueños de las tierras regadas hasta completar la suma de 150 pesetas por hectárea. Este beneficio no comenzará a disfrutarse sino pasados dos años de haber regado los terrenos, siendo de cargo de las Administraciones económicas de las provincias la imposición y cobranza del aumento que entregarán a los concesionarios durante los años necesarios a completar la suma de 150 pesetas por hectárea». *Gaceta de Madrid*, n.º 53, 22 de febrero de 1870, p. 1. Véase también el «Reglamento para la aplicación de la ley de 20 de febrero último sobre canales y pantanos de riego», *Gaceta de Madrid*, n.º 357, 23 de diciembre de 1870, p. 1.

9 *Gaceta de Madrid*, n.º 170, 19 de junio de 1879, p. 803.



de 27 de julio de 1883, que a pesar de evidenciar el abandono de la postura abstencionista del Estado en la construcción de obras hidráulicas, mantuvo el régimen de concesiones a empresas.<sup>10</sup>

En este contexto favorable a la iniciativa privada, el 29 de diciembre de 1852 se constituyó la *Real Compañía de Canalización del Ebro* y cinco meses más tarde, el 28 de mayo de 1853, la *Sociedad Anónima Canal de Urgel*. La primera de las sociedades fue la encargada de iniciar la construcción del canal de la margen derecha del Ebro,<sup>11</sup> mientras que la segunda llevó a cabo las obras del canal de Urgell. Por lo que se refiere al primero de los citados, cuyas obras quedaron en su mayor parte finalizadas el año 1858, el proyecto inicial había previsto transformar en regadío unas 12 000 ha, una cifra que no alcanzó hasta bien entrado el siglo xx. El año 1861 sus aguas regaban un total de 2300 ha; en 1868 la superficie irrigada se había incrementado hasta las 5000 ha; en 1912 se calculaba que abastecía el regadío de unas 7000 ha; mientras que en 1926 regaba un total de 8805 ha.<sup>12</sup>

En cuanto al canal de Urgell, cuyo proyecto había previsto transformar en regadío más de 60 000 ha, fue considerado uno de los más importantes proyectos hidráulicos de la España decimonónica (Zulueta, ca. 1904, p. 71).<sup>13</sup> Las obras de construcción se llevaron a cabo durante el periodo 1853-1862, aunque los primeros riegos no se iniciaron hasta el año 1864. Ese mismo año, recibieron el riego un total de 6500 ha, que se incrementaron hasta las 18 400 ha dos años más tarde. Sin embargo, los beneficios del agua no se extendieron al total de la superficie regable hasta principios del siglo xx. En 1886, aunque la superficie adherida al riego ascendía a unas 52 400 ha, solo la mitad de esta se había beneficiado de las

---

10 «[...]el Estado podrá auxiliar la construcción de canales y pantanos de interés público que hayan de ser objeto de concesión a empresas, si suministran para el riego un caudal de agua equivalente a 200 litros continuos por segundo [...] una subvención que no excederá del 30 por 100 del coste presupuestado de las obras del canal o pantano y acequias principales». *Gaceta de Madrid*, n.º 212, 31 de julio de 1883, p. 203.

11 Sobre el canal de la margen derecha del Ebro véanse Llauradó (1884, tomo II, pp. 395-401), Sardà (1913, pp. 19-26), Grau y Sorribes (1982, pp. 50-57) y Giralt (1990, pp. 268-272).

12 Llauradó (1884), p. 397; Sardà (1913), pp. 21-22; Pujol Andreu (1988), pp. 297-298; Giralt (1990), pp. 268-269.

13 Véanse también Iglésies (1968) y Ramon i Muñoz (2004).

aguas. En 1898 la superficie regada se había incrementado a 40 960 ha. Al cabo de catorce años, en 1912, el canal de Urgell regó unas 56 000 ha, prácticamente el total de la superficie regable.<sup>14</sup> La construcción de estas dos infraestructuras incrementó la superficie regable de la cuenca catalana del Ebro en prácticamente 75 000 ha —aunque como se ha observado, la superficie realmente beneficiada por el regadío durante los primeros años fue inferior a la proyectada— y marcó el punto de partida de la *gran hidráulica* en la mencionada cuenca.<sup>15</sup>

El advenimiento del nuevo siglo provocó, en materia de política hidráulica, un cambio en la postura del Estado. En sintonía con el ideario regeneracionista,<sup>16</sup> y en especial, con el de Joaquín Costa que reclamaba una mayor intervención del Estado en favor del fomento del regadío como principal vía de incremento de la productividad agrícola,<sup>17</sup> el sector público intensificó su participación en la financiación y construcción de obras hidráulicas para el regadío. Esta mayor intervención tuvo como primeras consecuencias la elaboración en 1902 de un plan de obras hidráulicas, conocido como *Plan Gasset* y de sus sucesivas modificaciones, adiciones y planes extraordinarios elaborados entre 1909 y 1919; y la promulgación de la Ley de Grandes Regadíos de 7 de julio de 1911. El objetivo del *Plan Gasset* era promover la transformación y mejora de cerca de 1 500 000 ha de riego, de las cuales más de 300 000 ha debían corresponder al valle del Ebro. En líneas generales, aunque la superficie beneficiada por el regadío como consecuencia de este plan fue muy inferior a la proyectada,<sup>18</sup> la cuenca del Ebro y, espe-

---

14 Para la evolución de la superficie regada véanse Zulueta (ca. 1904, pp. 89-90), Sardà (1913, p. 13), Pujol Andreu (1988, p. 295), Giralt (1990, p. 264) y Ramon i Muñoz (2004, pp. 79-84).

15 La gran hidráulica se define como «un conjunto de innovaciones tecnológicas que contribuyen a un control eficaz y de envergadura de los recursos hídricos», Hérin (1990), pp. 60-61.

16 Sobre regeneracionismo y regadíos, Gómez Mendoza (1992a).

17 Sobre la política hidráulica de Joaquín Costa véanse Fernández Clemente (1989b, 1990, 2001) y Ortí (1984).

18 Para el conjunto de España, el *Plan Gasset* apenas hizo realidad un 12 % de sus proyectos. De un total de 1 469 922 ha incluidas, solo 178 154 ha se beneficiaron del riego (Lorenzo Pardo, 1993b, p. 25). Por este motivo, se ha considerado que fundamentalmente se trataba de un primer catálogo de canales y pantanos. Sobre el Plan Gasset véase Ortega (1984, 1995). Mucho más fecunda y eficaz resultó la Ley de Grandes Regadíos de 7 de julio de 1911, que reguló las actuaciones públicas y privadas para el incremento de la superficie regada (Gil Olcina, 2002, p. 21).

cialmente, las tierras catalanas situadas en ella, fueron una de las zonas más favorecidas.<sup>19</sup> En el caso particular de estas últimas, el plan de 1902 presentaba entre sus prioridades la intensificación de las obras ya iniciadas, como era el caso del canal de Aragón y Cataluña, y la incorporación de nuevos proyectos como fue el canal de la margen izquierda del Ebro, lo que conllevaba una previsión de transformación en regadío de unas 50 000.<sup>20</sup>

TABLA 1  
SISTEMAS DE REGADÍO EN LA CUENCA CATALANA  
DEL EBRO A FINALES DEL SIGLO XX

	<i>Hectáreas regadas</i>
Canal de Pinyana	13.500
Canales del Delta del Ebro	27.900
Margen derecha	15.200
Margen izquierda	12.700
Canales de Urgell	75.000
Principal	51.500
Auxiliar	23.500
Canal de Aragón y Cataluña (a)	38.000
Otros regadíos	26.202
Alt Pirineu i Aran (b)	5.003
Lleida (c)	13.446
Terres de l'Ebre (d)	7.753
TOTAL	154.400

NOTAS: (a) La superficie regada por el canal de Aragón y Cataluña es de 98 000 ha, de las cuales aproximadamente 38 000 ha están situadas en Cataluña; (b) incluye los regadíos de Tremp, Canal d'Arbell i Ballestar, Coll de Nargó, Prullans, Quatre Pobles y acequia de la Solana; (c) incluye los regadíos de Alt Urgell «Canalet», Cavero-Vilasecas, acequia del CUP de Menàrguens y Balaguer, Belianes, El Vilosell, Farrugats, Hortes de Seròs y Carratalà, Hortes de Tèrmens, Hortes de Torres de Segre, Pla de Corbins, Plans de Sudanell, acequia de Albesa, acequia de Corbins, acequia de Remolins, acequia de Torrelameu, acequia Major d'Aitona, Torres de Segre «Carrassumada», Vilaseques Altes Solanes; (d) incluye los regadíos de El Progrés, Ginestar, Guiamets, Móra d'Ebre, Pinell de Brai, Sant Jaume, Ulldecona, Benissanet, Mig Camí.

FUENTES: Elaboración propia a partir de la web de la Confederación Hidrográfica del Ebro <www.chebro.es> y de la web de regadíos del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya <www.regadius.cat>, visitadas en abril de 2007.

19 En el caso particular de la cuenca del Ebro, el Plan Gasset transformó en regadío o mejoró el 39% de las hectáreas proyectadas (de las 327 000 ha incluidas, 129 354 ha fueron beneficiadas por el regadío), Lorenzo Pardo (1933*b*, p. 25).

20 El Plan Gasset proyectaba 12 500 ha para el canal del delta izquierdo del Ebro y 104 000 ha para el de Aragón y Cataluña, de las cuáles correspondían a Lleida unas 38 000 ha. *Gaceta de Madrid*, n.º 117, 27 de abril de 1902, pp. 432-436.

Por lo que se refiere al primero de los canales citados, tras los fracasos de las concesiones otorgadas a distintas sociedades empresariales, el Estado se incautó la obra en virtud de la ley del 11 de agosto de 1896, mediante la cual se comprometía a destinar un total de 19 millones de pesetas durante un periodo de doce años.<sup>21</sup> Las obras de construcción finalizaron el año 1909 y el coste final para el Estado fue cercano a los 37 millones de pesetas. Ese mismo año, las aguas del canal ya habían llegado a prácticamente el 18% de la superficie regable, aunque no fue hasta un año más tarde, cuando estas estuvieron disponibles para los municipios catalanes. A principios de la década de los diez se calculaba que el canal de Aragón y Cataluña podía regar prácticamente la mitad de su superficie regable. En los municipios de Lleida, a la altura de 1916, el número de hectáreas regables ascendía a 36 562, siendo 22 000 ha las que realmente se beneficiaban de los riegos.<sup>22</sup>

En cuanto al canal de la margen izquierda del Ebro, fueron varias las vicisitudes por las que atravesó su construcción.<sup>23</sup> El año 1870 la *Real Compañía de Canalización del Ebro*, empresa concesionaria del canal de la margen derecha, presentó un primer proyecto para el riego del delta izquierdo del Ebro, que nunca pudo llevarlo a cabo como consecuencia de los problemas económicos que terminaron provocando su quiebra. A mediados de la década de los setenta se creó una nueva sociedad, la *Real Compañía de Canalización y Riegos del Ebro*, pero la quiebra de la primera supuso la ralentización de las obras hasta principios del siglo XX. Fue en el año 1907, cuando los propietarios agrícolas, organizados en Comunidad de Regantes-Sindicato Agrícola del Ebro, obtuvieron mediante subasta pública, la adjudicación de las obras de Riego del Ebro, comprometiéndose a abonar un total de 5 500 000 pesetas a la *Real Compañía de Canalización y Riegos del Ebro* por las obras ejecutadas hasta entonces.<sup>24</sup> Las obras del canal finalizaron el año 1912 y se calculaba que su superficie regable ascendería a un total de 12 500 hectáreas.

21 *Gaceta de Madrid*, núm. 251, 7 de septiembre de 1896, p. 883.

22 Los datos relativos a Cataluña se han tomado de Pujol Andreu (1988, pp. 296-297) y Giralt (1990, pp. 267-268). Para los del conjunto de la zona de influencia del canal de Aragón y Cataluña véase Escosura (1915, p. 34).

23 Sobre el canal de la margen izquierda del Ebro véanse Llauredó (1884, pp. 401-402), Sardà (1913, pp. 19-26), Pujol Andreu (1988, pp. 297-299) y Giralt (1990, pp. 269-270).

24 *Gaceta de Madrid*, n.º 285, 12 de octubre de 1907, p. 168.

A pesar de que la construcción de estos grandes canales amplió considerablemente la zona regable en la cuenca catalana del Ebro —a la altura de 1916 esta ascendía a 116 852 ha— uno de los principales problemas de los grandes sistemas de regadío (canales del delta del Ebro, Urgell y Aragón y Cataluña) fue la escasez de agua, principalmente durante los meses de mayor estrés hídrico. En el caso particular de los regadíos de Urgell, las referencias a esta situación fueron continuas. Algunas de las más significativas fueron las de José Zulueta, director de la *Sociedad Anónima Canal de Urgel*, que a principios del siglo XX afirmó que «... la causa primordial del fracaso de los riegos en Urgel es el de que el Canal no disponga por su alimentación de abundancia de agua para repartirla en momento oportuno, principalmente en verano que es cuando se necesita» (Zulueta, ca. 1904, p. 96) y Pedro Roca Cabedo, propietario agrícola que presidió el Sindicato de Regantes de los canales de Urgell, que en 1910 había escrito que «el Urgel es, por lo tanto, un regadío sin agua» (Roca, 1910, p. 12).

Para resolver los fuertes estiajes del río Segre, el año 1912 se proyectó la realización de un canal auxiliar, que tomando el agua del mencionado río después de la confluencia con el río Noguera Pallaresa, debía aportar nuevos caudales de agua a los regadíos de Urgell, mejorar la distribución de los riegos y recoger las aguas de las filtraciones de las zonas altas del canal (Valmaña, 1933*a*, 1933*b*, 1933*c*). El proyecto definitivo no fue aprobado hasta finales del año 1928; los trabajos de construcción, que fueron ejecutados por la recién creada Confederación Hidrográfica del Ebro,<sup>25</sup> se iniciaron a mediados del año 1929 y las obras finalizaron en julio de 1932. El resultado final fue la transformación en regadío de más de 20 000 ha, por lo que a mediados de la década de los treinta el regadío de la cuenca catalana del Ebro ocupaba unas 160 000 ha,<sup>26</sup> prácticamente el 82 % de la actual superficie irrigada en esta zona, y en torno al 70 % de la superficie que actualmente se riega en Cataluña.

---

25 Sobre la evolución histórica de las Confederaciones Hidrográficas en España véase Cano (1992). Para los primeros años de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, Fernández Clemente (1986).

26 Es probable que la superficie aportada para el año 1933 por la información estadística no incluya las más de 20 000 ha del canal auxiliar de los riegos de Urgell.

A pesar de la construcción del canal auxiliar de Urgell, este tipo de infraestructuras hidráulicas basadas en la conducción del agua no consiguieron paliar los problemas estructurales de falta de agua de los regadíos de Urgell. Las dificultades relacionadas con la escasez de agua durante los meses de verano también persistieron en el resto de zonas de riego de la cuenca del Ebro, siendo el del estiaje uno de los principales problemas que habían dificultado la expansión y el desarrollo del regadío en la España decimonónica. Uno de los objetivos de la nueva política hidráulica iniciada por el Estado a partir del siglo XX fue el de resolver esta problemática, por lo que su acción se orientó hacia la construcción de embalses y pantanos que garantizaran las reservas de agua y aportaran mayor regularidad a los caudales de los grandes sistemas de regadío. En el caso particular de la cuenca catalana del Ebro, la construcción de embalses contribuyó a la mejora y consolidación de los regadíos, pero, también, a la diversificación de los usos del agua.

#### 4.4.3. La construcción de los embalses: consolidación y mejora de los regadíos y diversificación de los usos del agua

En el apartado anterior se ha apuntado que con el nuevo siglo se produjo un cambio en la actitud abstencionista del Estado en materia de política hidráulica. Los avatares de la crisis agraria finisecular, la pérdida de las últimas colonias de ultramar y la expansión de los postulados regeneracionistas fueron los principales acicates de este cambio de rumbo que condujeron al Estado, en contraste con lo que había ocurrido durante el siglo XIX, a participar activamente en la extensión y el fomento del regadío. Su principal objetivo era abandonar el atraso agrario y favorecer el desarrollo económico. En este contexto, la política hidráulica adquirió unas mayores dosis de protagonismo, orientándose esta hacia la búsqueda de soluciones a los problemas que habían dificultado el avance del regadío, como fue la escasez de agua durante los estiajes. Desde algunos sectores altamente cualificados, como fue el cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, se defendía encarecidamente

la importancia de las obras de riego, y entre éstas los pantanos para aumentar el caudal de las aguas estivales, tan escaso en nuestro país, en contraste con las invernales, que producen desoladoras inundaciones y vierten al mar, no solo sin provecho, sino causando inmensos perjuicios. Otras ventajas de

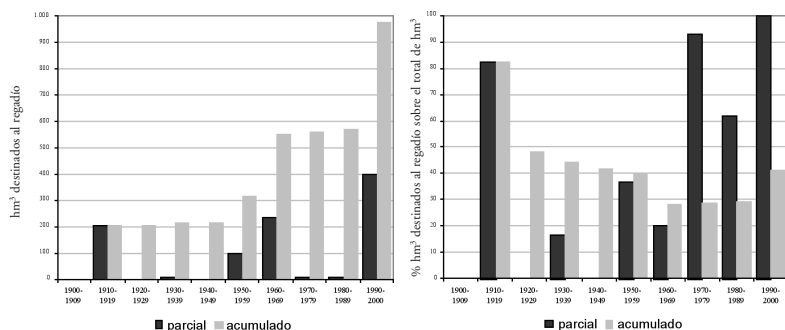
los pantanos son evitar esos daños, sirviendo de reguladores, y proporcionar energía hidráulica para el establecimiento de industrias, tales como el alumbrado, tracción, etc. [y se consideraba necesario que] el Estado construya las obras, enmendándonos de yerros pasados, que, abriendo ancho campo a la iniciativa particular, no han producido en esta clase de obras más que fracasos, con y sin subvención del Estado [...] el Estado debe construir las obras del plan; solo así habrá riegos; solo así se aumentará la riqueza de la Nación...<sup>27</sup>

La elaboración del *Plan Nacional de Aprovechamientos Hidráulicos* del año 1902 (*Plan Gasset*), que promovió la expansión del regadío mediante la construcción de canales y embalses, fue una primera culminación del espíritu de regeneración que se había propugnado durante los años finales del siglo XIX y los primeros del XX. A pesar de que la acción del Plan Gasset fue limitada —como ya se ha argumentado en el anterior apartado—, este primer intento de planificación aportó un nuevo marco jurídico capaz de regular una política hidráulica más eficaz, que culminó en el proyecto confederal de 1926 y se materializó posteriormente en el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933 (Melgarejo, 2000, pp. 283-284). En el caso particular de la cuenca catalana del Ebro, las aportaciones del Plan de 1902 —por lo que a capacidad de embalse se refiere— también fueron limitadas, pero marcaron el inicio de una nueva etapa caracterizada por una fuerte expansión de la construcción de grandes embalses de regulación, un tipo de infraestructuras que apenas se habían desarrollado durante el siglo XIX. Como consecuencia de este proceso, la capacidad de retención de los embalses creció hasta alcanzar, a la altura del año 2000, los 2375,33 hm<sup>3</sup>. Los niveles alcanzados a finales del siglo XX situaron en la cuenca catalana del Ebro prácticamente una tercera parte del volumen de embalse del conjunto de la cuenca del Ebro y en torno al 5% del total español. Como se explicará con más detalle a lo largo de las siguientes páginas, uno de los principales destinos de este tipo de infraestructuras fue el del abastecimiento de la amplia red de regadíos que se había construido durante la segunda mitad del siglo XIX y que siguió edificándose a lo largo del primer tercio del siglo XX. Más del 40% del volumen de embalse creado durante el siglo XX se había construido con este fin (figura 3), lo que contribuyó a mejorar y consolidar el regadío.

---

27 *Revista de Obras Públicas*, n.º 1229, p. 132.

FIGURA 3  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA CATALANA DEL EBRO DESTINADOS AL REGADÍO, 1900-2000



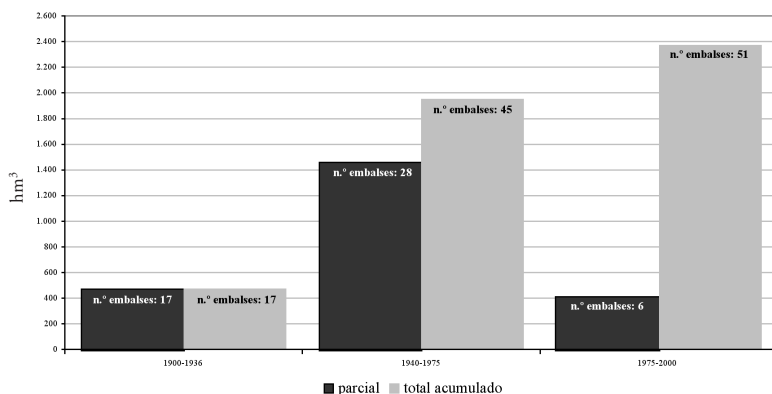
FUENTES: Elaboración propia a partir de MOP (1988) (consultado en la web de *Hispagua. Sistema español de información sobre el agua*, hispagua.cedex.es; Inventario de presas del Ministerio de Medio Ambiente <www.mma.es> y web de la Confederación Hidrográfica del Ebro <www.chebro.es>

Este largo proceso de construcción del edificio hidráulico no avanzó a un ritmo constante. En la figura 4 se ha destacado la existencia de tres grandes periodos bien diferenciados: 1900-1936, 1940-1975 y 1975-2000. Durante la primera etapa, que ocupa el primer tercio del siglo XX,<sup>28</sup> se realizaron un total de 17 embalses y el volumen de retención se situó en los 483,21 hm<sup>3</sup>. Sin ser el periodo de mayor dinamismo de la obra hidráulica, fue durante estos años cuando la cuenca catalana del Ebro alcanzó un mayor peso relativo. El 75 % de la capacidad de embalse creada durante el periodo 1910-1919 en la cuenca del Ebro y el 43 % en el conjunto de España estuvo localizado en esta zona. Durante el siguiente periodo, la importancia relativa de la cuenca catalana todavía tendió a incrementarse aún más con relación al conjunto del Ebro. En 1920-1929 los territorios catalanes concentraban el 87 % del volumen de embalse incorporado a la cuenca del Ebro durante el mencionado periodo.

28 Una síntesis sobre la evolución de la política hidráulica y la progresiva intervención del Estado durante el primer tercio del siglo XX puede consultarse en Melgarejo (2000) y Mateu González (2002).



FIGURA 4  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE EMBALSE EN LA CUENCA CATALANA  
DEL EBRO DURANTE EL SIGLO XX (EN HM<sup>3</sup>)



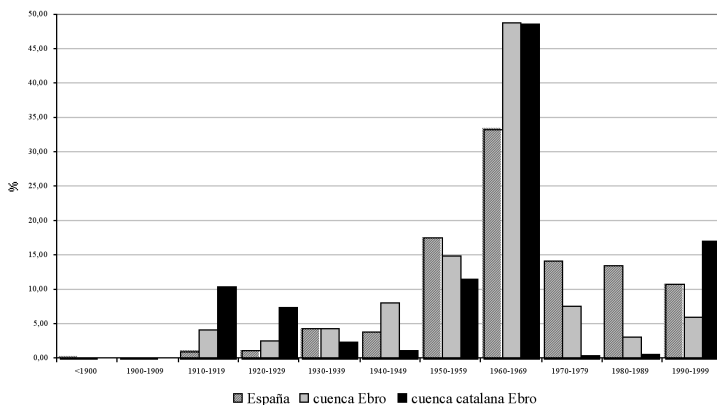
FUENTES: Véase figura 3

Los buenos resultados obtenidos durante estos dos periodos provocaron que a la altura de 1920-1929, más de dos terceras partes de la capacidad de embalse de la cuenca del Ebro y prácticamente una tercera parte de la del conjunto español estuvieran localizadas en esta zona (figuras 5 y 6). A ello contribuyó el notable número de construcciones que en su mayoría se realizaron en el Pirineo leridano, como consecuencia de la acción que ejercieron las compañías eléctricas privadas instaladas en la zona.<sup>29</sup> A pesar de que el *Plan Nacional de Aprovechamientos Hidráulicos* de 1902 había considerado el aprovechamiento de los lagos y pantanos del Pirineo situados en las cuencas de los ríos Noguera Ribagorçana y Noguera Pallaresa, de que en 1911 se aprobara la Ley de Grandes Regadíos que contemplaba la posibilidad de que el Estado financiara íntegramente las obras realizadas y de que el *Plan de Obras Hidráulicas* de 1933 planteara varias intervenciones hidráulicas en la cuenca catalana del

<sup>29</sup> Este fue el caso de las compañías *Riegos y Fuerza del Ebro, S. A.*, filial de la canadiense *Barcelona Traction, Light and Power Company, Limited*, y *Energía Eléctrica de Cataluña*, que unos años más tarde serían absorbidas por FECSA. Arqué, García y Mateu (1982), pp. 28-35.

Ebro,<sup>30</sup> la acción realizada por el Estado durante este periodo fue, en lo que concierne a la construcción directa de embalses, más bien escasa. Fueron las compañías eléctricas que durante el primer tercio del siglo XX instalaron sus centrales en el Pirineo leridano las que tomaron la iniciativa en la construcción de obras de regulación. En líneas generales, como ha señalado Herranz (2002, p. 217) para el Pirineo Central, se trataba de estructuras relativamente pequeñas (en la zona en la que se centra este trabajo más de la mitad de los embalses no superaban los 4 hm<sup>3</sup>).

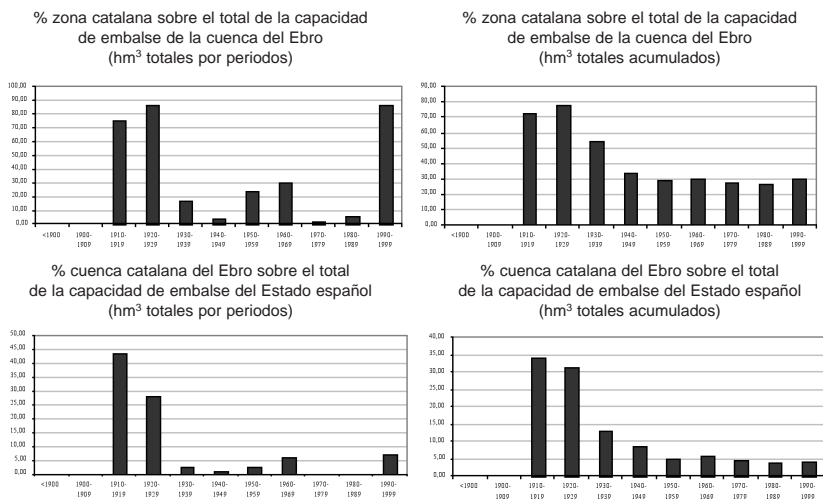
FIGURA 5  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE EMBALSE, 1900-2000  
(% SOBRE EL TOTAL DE HM<sup>3</sup>)



FUENTES: Elaboración propia a partir de: a) cuenca del Ebro (también la parte catalana): MOP (1988) (consultado en la web de *Hispagua. Sistema español de información sobre el agua*, <hispagua.cedex.es>; y web de la Confederación Hidrográfica del Ebro <www.chebro.es>; b) España: Ministerio de Medio Ambiente <[http://servicios3.mma.es/gahla/rec\\_hid/inv\\_presas/consultas/consulta\\_usos.jsp](http://servicios3.mma.es/gahla/rec_hid/inv_presas/consultas/consulta_usos.jsp)>

30 Aunque este plan nunca fuera aprobado, fue la base de los sucesivos planes que han orientado la actuación hidráulica durante la segunda mitad del siglo XX y tuvo como principal mérito que planteó la existencia de importantes desequilibrios hidrográficos y aportó los mecanismos para su posible corrección (Melgarejo, 2000, p. 295). En el caso de la cuenca catalana del Ebro, este plan había previsto la construcción del embalse de Oliana, una obra que se planteaba como necesaria con el fin de abastecer los regadíos del Urgell. La construcción de este embalse no se inició hasta mediados de la década de 1940, tras la aprobación del *Plan Nacional de Obras Públicas* de 1939-1941, conocido también como *Plan Peña*. Para una aproximación general al *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933 véase Ortega Cantero (1992).

FIGURA 6  
 IMPORTANCIA RELATIVA DE LA CAPACIDAD DE EMBALSE  
 EN LA CUENCA CATALANA DEL EBRO, 1900-2000



FUENTES: elaboración propia a partir de las mismas fuentes de la figura 5

El origen privado de las iniciativas que llevaron a cabo la construcción de los embalses de regulación condicionó el uso de estas infraestructuras. Más del 75 % de las obras realizadas durante el primer tercio del siglo XX se destinaron exclusivamente a los aprovechamientos energéticos (figura 8). Sin embargo, dado el minifundismo de este tipo de construcciones, la importancia relativa de este tipo de usos por lo que a volumen y superficie de embalse se refiere fue mucho menor. Los embalses dedicados exclusivamente a la producción de energía hidroeléctrica a penas concentraban una cuarta parte de la capacidad de embalse creada durante el primer tercio del siglo XX. Lo habitual fue que los intereses de las eléctricas convergieran con los de los regantes o núcleos poblados. En este ámbito destacaron los dos principales embalses construidos durante esta etapa, cuyos principales aprovechamientos fueron además del hidroeléctrico, el regadío y el abastecimiento.<sup>31</sup> En 1916 finalizaban las obras del embalse de Talarn,

31 Entre ambos embalses concentraron la mayor parte de la capacidad de almacenamiento de agua creada durante el primer tercio del siglo XX (figura 7).

uno de los primeros embalses artificiales situado en la comarca pirenaica del Pallars Jussà, que está alimentado por el río Noguera Pallaresa, que ocupa y dispone de una superficie y volumen de embalse de 927 ha y 205 hm<sup>3</sup>, respectivamente, y que se ha destinado a la producción de energía y a la irrigación. Cuatro años más tarde, concluía la construcción del embalse de Camarasa, una infraestructura localizada en la comarca de la Noguera, también abastecida por el río Noguera Pallaresa, que dispone de un volumen de embalse de 163 hm<sup>3</sup>, ocupa una superficie total de 624 ha y cuyo destino es el abastecimiento y la producción de energía hidroeléctrica.

Tras la construcción de estos dos embalses, las infraestructuras realizadas entre la década de los veinte y mediados de la de los treinta mantuvieron en la mayoría de los casos los rasgos básicos de las realizadas durante las dos primeras décadas del siglo XX: minifundismo y aprovechamientos hidroeléctricos. Las dos únicas excepciones fueron Terradets (1935), cuyo volumen de embalse superaba los 33 hm<sup>3</sup>; y Sant Llorenç de Montgai (1930), cuyas obras fueron subvencionadas por la recién creada Confederación Hidrográfica del Ebro. En ambos casos, además de los usos energéticos, sus aguas fueron destinadas a la irrigación y al abastecimiento.<sup>32</sup> En definitiva, aunque durante el primer tercio del siglo XX hubo un mayor número de actuaciones en el campo de las infraestructuras destinadas a la producción de energía hidroeléctrica, los embalses construidos durante el periodo también contribuyeron a mejorar y consolidar el regadío y a fomentar el abastecimiento de los núcleos poblados.

Después del paréntesis provocado por el conflicto civil, los años 1940-1975, que constituyen la segunda etapa, fueron los de mayor expansión de las obras hidráulicas de regulación en la cuenca catalana del Ebro, de igual modo que había sucedido en el resto de España (figura 4).<sup>33</sup>

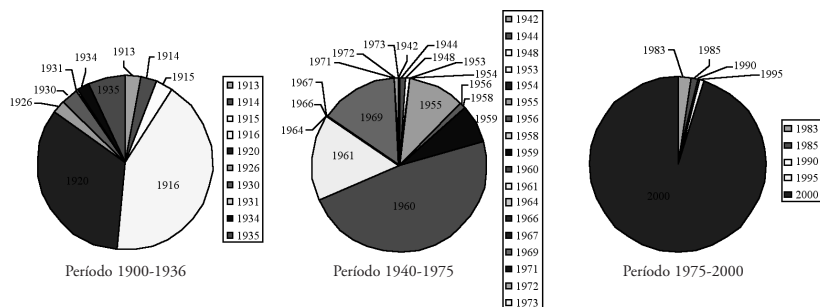
---

32 En el caso particular del embalse de Sant Llorenç de Montgai, se planteó como principal finalidad la de suministrar al canal auxiliar del Urgell con el objeto de mejorar los riegos y alimentar las acequias directamente afectadas por el mencionado embalse (Valmaña, 1931, p. 249). Esta no fue la única de las acciones llevadas a cabo por la Confederación Hidrográfica del Ebro. A principios de la década de los treinta estaba diseñando un plan de aprovechamiento integral del río Segre que tenía entre sus principales objetivos el de acometer algunas actuaciones para favorecer la consolidación del regadío. Algunas de las proyectadas fueron la construcción de un embalse en Oliana en el que la irrigación sería compatible con los usos industriales. Valmaña (1932), pp. 25-29.

33 Sobre la política hidráulica durante el régimen de Franco véanse Moral (1999, pp. 181-188) y Melgarejo (2000, pp. 295-312).

Durante este periodo de dictadura franquista se realizaron un total de 28 embalses, que incrementaron en 1471 hm<sup>3</sup> el volumen de embalse de la cuenca catalana. Pero a diferencia de lo que había ocurrido durante la etapa anterior, este fuerte crecimiento en cifras absolutas no estuvo acompañado por un incremento en el peso relativo de esta cuenca. Al final del periodo, hacia 1960-1969, el total embalsado en la cuenca catalana representaba un 30% del total de la cuenca del Ebro y poco más del 5% del total español. Una comparación de estas cifras con las alcanzadas durante el periodo 1920-1929, denotan una fuerte pérdida de peso relativo de cuenca catalana del Ebro (figuras 5 y 6). Aun así, en estos territorios, durante la dictadura franquista se construyeron las principales obras de regulación.

FIGURA 7  
DISTRIBUCIÓN ANUAL DE LA CAPACIDAD DE EMBALSE  
EN LA CUENCA CATALANA DEL EBRO DURANTE EL SIGLO XX (EN HM<sup>3</sup>)



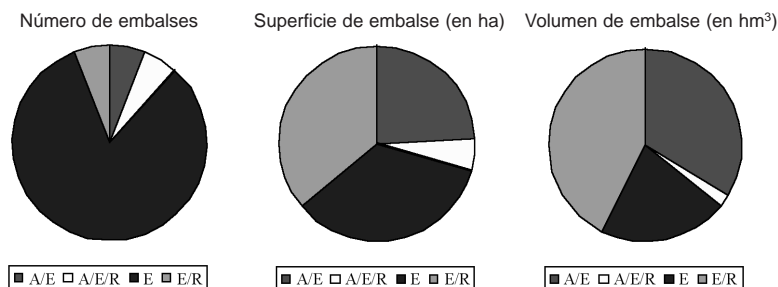
FUENTES: Véase figura 3

Por periodos, las primeras décadas de despliegue del régimen franquista fueron las de mayor intensidad constructiva.<sup>34</sup> Durante este periodo, que arranca tras la aprobación del *Plan Nacional de Obras Públicas* de

34 Para el resto de territorios de la cuenca del Ebro, esta también fue la etapa de mayor expansión de las obras hidráulicas. Además de los trabajos de Germán y Garrués que se incluyen en esta publicación, véanse Ibarra y Pinilla (1999) y Germán (2006) para conocer los resultados producidos por la política hidráulica desarrollada durante los años cincuenta y sesenta. Sobre la política agraria del primer franquismo y, en concreto, sobre la política de regadíos véase Barciela y López Ortiz (2003).

1939-1941 y se prolonga hasta mediados de la década de los sesenta, se construyeron 21 embalses que incrementaron el volumen de embalse de la cuenca catalana en 1243 hm<sup>3</sup>, prácticamente el 85 % de la capacidad de embalse de la etapa 1940-1975. Por territorios, a pesar de que Lleida continuó concentrando la mayor capacidad de embalse de esta cuenca, durante esta etapa debe destacarse la finalización de las obras, el año 1948, del primer embalse situado en la provincia de Tarragona (Flix).<sup>35</sup>

FIGURA 8  
PRINCIPALES DESTINOS DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA CATALANA  
DEL EBRO DURANTE EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX



NOTAS: (A) abastecimientos, (E) energía y (R) regadío.

FUENTES: Véase figura 3

Durante la dictadura franquista, a pesar de mantenerse una estructura que en la mayoría de los embalses continuó estando caracterizada por un cierto minifundismo hidráulico<sup>36</sup> como consecuencia de las construcciones llevadas a cabo por iniciativa de algunas compañías eléctricas privadas, entre 1940 y 1975 se construyeron algunos de los embalses de mayor capacidad de la cuenca, que en este caso tuvieron como principal protagonista al sector público. El año 1946 el Estado constituyó la *Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana* (ENHER), con el objetivo de paliar las

<sup>35</sup> A la altura del año 1975, de un volumen total de embalse de 1953,93 hm<sup>3</sup>, Lleida concentraba el 88,07 %.

<sup>36</sup> El volumen de embalse del 65 % de los embalses del periodo 1940-1975 no superaba los 4 hm<sup>3</sup>.

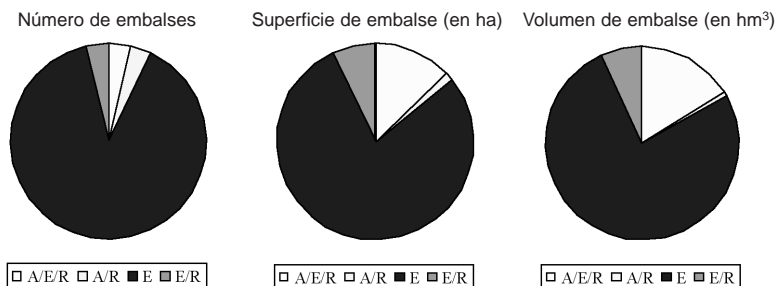
restricciones energéticas que afectaban a la economía española durante los años de la posguerra (Herranz, 2002, p. 218). El carácter público de esta empresa fue lo que le permitió centrar su actividad —principalmente localizada en la cuenca del río Noguera Ribagorçana— en los grandes embalses como Escales (1955), Canelles (1960), Santa Anna (1961) y Riba-roja (1969); que junto con el de Oliana, construido en el año 1959 por iniciativa del Estado, concentraban prácticamente el 95 % de la capacidad de embalse creada durante el régimen franquista (figura 7) y el 60 % de la existente a finales del siglo XX.

Sin embargo, la construcción de estos grandes embalses no conllevó importantes cambios en los usos de este tipo de infraestructuras. La producción de energía hidroeléctrica continuó siendo el principal destino de los embalses realizados durante el periodo de autarquía franquista, y a diferencia de la etapa anterior, este tipo de construcciones fueron las que concentraron un mayor porcentaje de volumen de embalse y superficie ocupada (figura 9). Solo tres de los 28 embalses del periodo —Oliana, Santa Anna y Siurana— no se destinaron exclusivamente a la producción de energía hidroeléctrica, con lo que los principales protagonistas de la construcción de las infraestructuras hidráulicas durante el periodo franquista fueron las empresas eléctricas, ya fueran públicas o privadas. De este modo, por lo que a construcciones de embalses se refiere, de igual modo que se ha observado para el conjunto español (Melgarejo, 2000, p. 307), en la cuenca catalana del Ebro la política de construcción seguida durante la dictadura franquista se fue desligando progresivamente de la política de riegos, dando un mayor protagonismo a la construcción de embalses destinados a la producción de energía hidroeléctrica. Aun así, la construcción del embalse de Oliana se convirtió en una obra fundamental, aunque insuficiente, para mejorar y consolidar los regadíos de Urgell.

Coincidiendo con el despertar democrático de la sociedad española y la crisis de los años setenta, se asiste al inicio de una nueva etapa que se prolonga hasta finales del siglo XX. De igual modo a lo sucedido en el conjunto español, durante esta última etapa en la cuenca del Ebro se produjo una clara ralentización de la capacidad de generar volumen de embalse, solo alterada hacia el año 2000 con la construcción del embalse de Rialb (figuras 4, 5 y 7). En líneas generales, aunque a poca distancia del primer tercio del siglo XX, el periodo 1975-1999 fue el de menor capacidad de embalse creada. Durante estos años, en los que en materia de política y planifica-

ción hidráulica destacó la aprobación de una nueva Ley de Aguas (2 de agosto de 1985) y la redacción y discusión de los anteproyectos de Plan Hidrológico Nacional y de Cuenca,<sup>37</sup> el número de embalses construidos fue de seis, siendo su volumen total de embalse de 421,4 hm<sup>3</sup>. A pesar de que el número de embalses construidos y, especialmente, el volumen de embalse creado fue muy inferior al de la etapa anterior, el peso relativo de la cuenca catalana sobre el conjunto del Ebro y del total español tendió a estabilizarse. En el periodo 1990-1999, en las tierras catalanas del Ebro se localizaba el 30% del volumen de embalse del total de la cuenca y el 4% del conjunto español, unos porcentajes prácticamente idénticos a los alcanzados durante el periodo 1960-1969. A ello contribuyó de forma decisiva la construcción del embalse de Rialb,<sup>38</sup> que incrementó en 402 hm<sup>3</sup> (el 95% de la capacidad creada durante los últimos veinticinco años del sigloXX) el volumen de embalse de la cuenca catalana del Ebro.

FIGURA 9  
PRINCIPALES DESTINOS DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA CATALANA  
DEL EBRO DURANTE LA DICTADURA FRANQUISTA



NOTAS: (A) abastecimientos, (E) energía y (R) regadío.

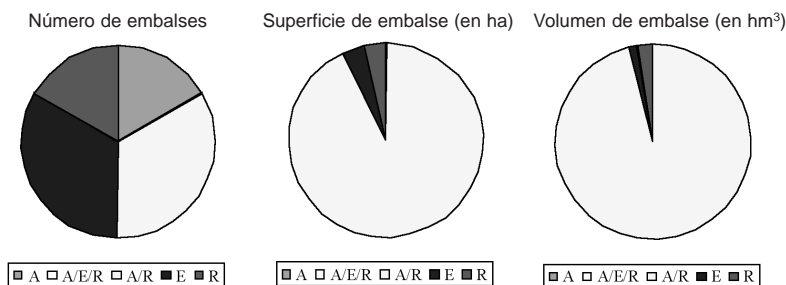
FUENTES: Véase figura 3

37 Sobre la política hidráulica y planificación hidrológica durante el último cuarto del siglo XX véanse Moral (1999, pp. 189-194) y Melgarejo (2000, pp. 312-317). El texto completo sobre el Plan Hidrológico Nacional puede consultarse en la dirección web de la Confederación Hidrográfica del Segura: <http://chsegura.es/chs/planificacionydma/planhidrologiconacional/phn/index.html>. La propuesta sobre el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro (09/04/2006) puede consultarse en la web de la Confederación Hidrográfica del Ebro: <http://oph.chebro.es/planh.htm>.

38 Este embalse, que ocupa 1505 ha, está situado en el término municipal de la Baronia de Rialb, dentro de la comarca leridana de la Noguera y el Estado es su propietario.



FIGURA 10  
PRINCIPALES DESTINOS DE LOS EMBALSES  
DE LA CUENCA CATALANA DEL EBRO, 1975-2000



NOTAS: (A) abastecimientos, (E) energía y (R) regadío.

FUENTES: Véase figura 3

A grandes rasgos, con relación a las etapas anteriores, se observan dos grandes cambios. En primer lugar, a diferencia de lo que había sucedido durante el primer tercio del siglo XX y los años de dictadura franquista, Lleida dejó de ser la provincia que concentró un mayor número de actuaciones. Durante el periodo 1975-1999 en esta zona de la Cataluña Occidental solo se construyeron tres embalses, el mismo número que los construidos en la provincia de Tarragona, donde destacó el embalse de Guiamets (1983), que después de Rialb, fue la infraestructura con mayor capacidad de embalse. En segundo lugar, la producción de energía hidroeléctrica dejó de ser una de las principales prioridades de las actuaciones realizadas durante este periodo. A pesar de que una tercera parte de los embalses construidos durante este periodo se han destinado exclusivamente a la producción de energía hidroeléctrica, si observamos la capacidad de embalse y la superficie ocupada por estas infraestructuras hidráulicas se observa un claro predominio de las construcciones destinadas al abastecimiento urbano e industrial y al regadío (figura 10). Una vez más debe destacarse el caso particular de Rialb, una construcción que ha contribuido a mejorar los regadíos del Urgell y que será uno de los sostenes del proyectado canal Segarra-Garrigues que actualmente se encuentra en proceso de ejecución. Por último, y aunque no se refleje en la documentación estadística que ilustra el texto, llama la atención la aparición de los usos turístico-recreativos, impensables durante la primera mitad del siglo XX, pero

cuyo desarrollo está en concordancia con los profundos cambios producidos en la estructura económica, política y social. Según la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Ebro, de los 51 embalses situados en la cuenca catalana del Ebro, un total de 13 —el 25,49%— están clasificados para la navegación —en su mayoría para el remo, la vela y, en algunos casos, para la navegación de motor.

#### 4.4.4. A modo de conclusión

La expansión del regadío en la cuenca catalana del Ebro fue un proceso que fundamentalmente tuvo lugar durante el periodo que va desde mediados del siglo XIX hasta la guerra civil. Durante este periodo de poco más de setenta y cinco años, en los que primó una política hidráulica basada en la oferta, la configuración de los grandes espacios de riego fue el resultado de una doble acción. Por un lado, durante la segunda mitad del siglo XIX, correspondió a la iniciativa privada la labor de construir las principales infraestructuras de conducción de agua. En el marco de un Estado liberal, en el que la participación del sector público se había limitado a subvencionar las actuaciones dirigidas a extender la irrigación, dos empresas privadas aprovecharon la coyuntura para ejecutar sendos proyectos de irrigación en la cuenca catalana del Ebro. La primera, la *Real Compañía de Canalización del Ebro* (1852), fue la encargada de realizar las obras del canal de la margen derecha del Ebro. La segunda, la *Sociedad Anónima Canal de Urgel* (1853) hizo lo propio con el canal principal de Urgel. Por otro lado, durante el primer tercio del siglo XX fue el Estado, fiel a los postulados regeneracionistas de la época, quien participó directamente o mediante organismos dependientes de este, en la construcción de los principales canales de regadío. Tras los fracasos empresariales de algunas de las sociedades que pretendieron invertir en regadío, el sector público hizo suyos algunos proyectos que se habían fraguado desde la iniciativa privada. Este fue el caso del canal de Aragón y Cataluña, las obras del cual fueron incautadas por el Estado a finales del siglo XIX; el canal de la margen izquierda del Ebro, cuya construcción correspondió a la Comunidad de Regantes; o el canal auxiliar de Urgel, cuyas obras fueron finalmente ejecutadas por la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. El resultado de esta doble acción fue la construcción de grandes espacios de riego que a finales del siglo XX se extendían a lo largo de prácticamente 200 000 ha.

La construcción de estas infraestructuras muy pronto puso en evidencia algunos de los problemas que habían limitado y condicionado el desarrollo rural de estas zonas: la escasez de agua. El régimen de los ríos que alimentaban los canales de regadío era irregular y los meses de mayor demanda de agua de los cultivos coincidían con las épocas de estiaje de los ríos. Pero el nuevo escenario planteado a principios del siglo XX en el que el Estado fue el principal protagonista de los proyectos de expansión del regadío, orientó la política hidráulica hacia la construcción de grandes embalses de regulación. Aun así, en el caso de la cuenca catalana del Ebro, el primer *boom* constructivo tuvo a las empresas eléctricas privadas como principales protagonistas. Estas fueron las que monopolizaron durante las primeras décadas del siglo XX el proceso de construcción de centrales hidroeléctricas en el Pirineo leridano, que contribuyeron a incrementar la capacidad de embalse de la cuenca catalana del Ebro.

Pero este aumento del número de embalses dedicados a la producción de energía hidroeléctrica no fue incompatible con el regadío. A pesar de que durante el siglo XX los propietarios de la mayoría de los embalses fueran las empresas eléctricas, ya sean privadas o públicas, como sucedió a partir de la década de los cuarenta, prácticamente la mitad de la capacidad de embalse generada durante el siglo XX en la cuenca catalana del Ebro tenía como uno de sus principales usos la irrigación. Todo ello contribuyó a la mejora y consolidación de los grandes sistemas de regadío que se habían construido entre mediados del siglo XIX y primer tercio del siglo XX, si bien es cierto que las actuaciones más importantes a favor del regadío no se produjeron hasta finales del siglo XX: Oliana (1959), Santa Anna (1961) y Rialb (2000), todos ellos promovidos por el Estado o las eléctricas de carácter público.

En definitiva, la construcción de estas infraestructuras hidráulicas ha posibilitado que las zonas rurales que han gozado de agua para los regadíos hayan podido soportar mejor las limitaciones que el clima mediterráneo impone al desarrollo agrícola. De este modo, la disponibilidad de este recurso natural ha ejercido un papel fundamental en el crecimiento económico de estas áreas. Aun así, la apuesta por un modelo hidráulico fundamentado en la oferta también ha tenido sus costes. Como sostiene el *Libro Blanco de la Agricultura* (MAPA, tomo 1, 2003, p. 547) para lograr el desarrollo sostenible no solo se trata de aumentar la oferta de agua, sino que también se debe ordenar la demanda y planificar y modernizar los regadíos en favor de una mejor eficiencia.



## 4.5. LOS PROBLEMAS DE LA NAVEGACIÓN INTERIOR

---

*Antonio Peiró Arroyo*  
(Universidad de Zaragoza)

### 4.5.1. Introducción

La navegación interior en el valle del Ebro ha tenido tres vías principales: los afluentes del Ebro por la izquierda, en los que se realizaba casi exclusivamente transporte de madera; el Canal Imperial de Aragón, desde su construcción, y el propio río Ebro, en el que confluían las tres vías.

Como señalan Rufo Festo Avieno, en su *Oda marítima*, y Plinio, el Ebro se navegaba en la Antigüedad, hasta Vareia, cerca de Logroño, y así continuó durante la Edad Media, aunque la construcción de azudes y presas lo fue impidiendo cada vez más, llevando a buscar soluciones alternativas. En las páginas que siguen haremos una breve referencia a cada una de estas tres vías.

### 4.5.2. Los afluentes del Ebro por la izquierda

El tráfico en los afluentes del Ebro por la izquierda (los de la derecha tienen un caudal menor y más irregular) ha sido históricamente muy intenso, pero en la práctica limitado a la exportación de madera sin elaborar. Se documenta ya en el siglo XIV y parece haber tenido un gran crecimiento cuando se llevó a cabo la construcción del Canal Imperial de Aragón. Por el río Aragón llegaron a transportarse 24265 maderos en 1774.<sup>1</sup> Los principales ríos madereros eran el Zadorra y el Aragón, el Cinca y el Segre, con sus afluentes.

---

1 Idoate (1977).

El transporte se realizaba (y así continuó hasta el final) construyendo almadías o navatas, uniendo simplemente los troncos. Las navatas de tres *tramos* (tres bloques de maderos) contenían generalmente entre 12 y 21 tm de madera.<sup>2</sup> La época de mayor intensidad de transporte eran los meses de mayo y junio, aunque también se realiza en marzo y abril, y octubre y noviembre.<sup>3</sup>

El tráfico se mantuvo hasta muy avanzado el siglo XX: 1928 en el caso de Cataluña, 1943 en el de Navarra y 1949 en Aragón.<sup>4</sup>

#### 4.5.3. La navegación por el Canal Imperial

Cuando se proyectó el Canal Imperial, uno de sus objetivos era precisamente desarrollar la navegación, tanto de mercancías como de pasajeros.<sup>5</sup> Para regularla se aprobaron dos disposiciones reales: la Real Orden sobre el Establecimiento de la Navegación, de 21 de noviembre de 1788, y el Arancel de Derechos de Transporte o Fletes, de 14 de febrero de 1789.<sup>6</sup>

Tenemos noticias de navegación por el Canal desde 1771, sin embargo, en un primer momento el tráfico fue exclusivamente de materiales de construcción. La navegación comercial comenzó a funcionar en febrero de 1789, entre el puerto de Miraflores, en Zaragoza, y el del Bocal, en Tudela. El primer transporte fue una compra de trigo aragonés por los diputados de Navarra.<sup>7</sup> Antes de la guerra de la Independencia, los momentos de máximo auge de la navegación fueron los periodos 1794-1795 y 1800-1807.

El tráfico se vio entorpecido, al menos hasta 1799, por la oposición que encontró en los funcionarios de las Rentas Reales y en la Secretaría de Hacienda. También fue un obstáculo la existencia de un derecho de paso de las mercancías que atravesaban Navarra. Los principales productos transportados eran el trigo y otros cereales, otros productos agrícolas y regaliz. También hubo tráfico de personas, sobre todo entre Tudela y Zaragoza.

---

2 Pallaruelo (1992), p. 94.

3 *Ibídem*, pp. 97-98.

4 Canals (1973); Pallaruelo (1992), p. 47. Sobre el transporte en el siglo XX: Carerras y Candi (1940), pp. 154-159.

5 Un detallado análisis de esta hasta 1912: Pérez Sarrión (1975), pp. 87-148.

6 Pérez Sarrión (1975), pp. 95-102 y 189-203.

7 *Ibídem*, p. 133.

Este tráfico prosiguió, en pequeñas dimensiones, durante el siglo XIX y buena parte del XX. Entre 1918 y 1925 se trasladaron por el Canal 242 370 toneladas de mercancías, de las que 178 213 eran de remolacha y 56 572 de trigo.<sup>8</sup>

El trigo se transportaba por ferrocarril secundario de Sádaba a Gallur, donde una prolongación lo unía con el puerto fluvial, y el resto del trayecto hasta Zaragoza se efectuaba por el Canal. La Compañía de Industrias Generales construyó otra estación de descarga junto a Grisén.<sup>9</sup>

#### 4.5.4. La navegación por el Ebro: proyectos del siglo XIX

A lo largo del siglo XIX se realizaron varios proyectos para poner en marcha la navegación por el Ebro que, salvo el de Misley, no llegaron a ponerse en práctica.<sup>10</sup>

El más antiguo es el de los coroneles de Artillería e ingenieros Juan Aznar y Ramón Folguera, publicado en 1819, que se limitaba a proponer la formación de una compañía con tal objetivo, de forma tan genérica que ni siquiera incluía un presupuesto.<sup>11</sup> Las obligaciones de la compañía no se limitarían a mantener expedita la navegación del río, eliminando los obstáculos y manteniendo barcos y pontones de limpieza; sino que también incluirían plantar árboles en las márgenes del río, explotar las minas de carbón de piedra abandonadas o que se descubriesen en las inmediaciones del río, y crear nuevas poblaciones en las márgenes de este y en sus marismas, llevando por su cuenta colonos para poblar los terrenos incultos de su pertenencia.

Este proyecto fue pronto olvidado, y no fue hasta mediados del siglo XIX, cuando una nueva coyuntura hizo renacer el interés por la navegación en el Ebro. En el año 1840-1841 se alcanzó el mínimo cíclico del precio del trigo en Zaragoza, el más bajo desde 1784. En consecuencia, la repercusión del precio del transporte era muy elevada, por lo que se buscó

---

8 El más amplio análisis sobre la navegación en el Ebro lo constituye: Carreras y Candi (1940). Otra interesante visión global: Pérez Sarrión (1999).

9 Carreras y Candi (1940), p. 209; Lasierra Purroy (1927).

10 Una visión general de la historia de la navegación en el Ebro: Marcuello (1986), pp. 263-309.

11 Aznar y Folguera (1820); Carreras y Candi (1940), pp. 180-181.

una alternativa para este, que fue el transporte mediante barcas, que no se había abandonado totalmente en el Ebro, realizándose en barcos de pequeño calado, de 23 tm de capacidad.<sup>12</sup>

El 11 de diciembre de 1841 el italiano Juan Enrique Misley elevó una exposición al ministro de la Gobernación, pidiendo la concesión exclusiva por treinta años de la navegación de vapor entre Logroño y San Carlos de la Rápita.<sup>13</sup> El ministro aprobó el proyecto el 11 de enero siguiente, con algunas restricciones, y el 22 de enero se publicó una Real Orden otorgando la concesión.<sup>14</sup>

Todo el recorrido se haría por medio de barcos de vapor, salvo el tránsito desde el malecón de Quinto hasta la vuelta de Escatrón, en que se haría por medio de carros. El salto de las presas de Mequinenza y Xerta se salvaría con un cabestrante mecánico.

El proyecto impreso en 1842 incluía el reglamento de la empresa, que tendría un capital de 4 000 000 de reales, y contaría con casas de comercio para el manejo de fondos en Barcelona, Tarragona, Tortosa, Mequinenza, Zaragoza y Madrid.

Estaba previsto que la Junta de Protección estuviese formada por 36 personas, de las que 23 eran diputados, ocho senadores, dos brigadieres y el director general de Caminos, Canales y Puertos. Entre ellos se encontraban personajes como Pascual Madoz y José Palafox (duque de Zaragoza y capitán general, senador).

El proyecto fue recibido muy positivamente, y dentro del mismo año 1841, el alcalde progresista de Zaragoza, Miguel Alejos Burriel, se hizo eco de su validez.<sup>15</sup> En noviembre de 1842 se inició en Barcelona la suscripción de acciones, que fracasó.<sup>16</sup>

Entre 1847 y 1849 se llevaron a cabo los estudios de la canalización y navegación del Ebro,<sup>17</sup> y desde entonces comenzaron a publicarse pro-

---

12 Sobre las causas que provocaron el interés por la navegación en este periodo: Peiró (1987), pp. 224-230.

13 *Empresa de Transportes de Zaragoza...*, 1842.

14 Carreras y Candi (1940), pp. 217-223.

15 Burriel (1841).

16 Carreras y Candi (1940), pp. 213-223.

17 *Ibíd.*, p. 225.



yectos y memorias que resaltaban las ventajas de la navegación. En 1849 Francisco Royo publicó una *Memoria sobre la continuación del Canal de Aragón, su desagüe en el Ebro y canalización de este hasta el mar*, en que realizaba un cálculo de los gastos y productos.<sup>18</sup> Ese mismo año Ignacio Pano de Sesé publicó unas *Observaciones sobre el proyecto de canalizar el río Ebro y enlazarlo con el Canal Imperial de Aragón*, donde planteaba la navegación por el Canal y una vez en Zaragoza la elección entre dos opciones, que eran el transporte en carros hasta los molinos de Casablanca y la derivación de las aguas desde el Canal por medio de otro pequeño hasta el río, que desaguase por detrás del castillo de la Aljafería. También planteaba la posibilidad de abrir un canal en Sástago para sortear los meandros.<sup>19</sup> En 1850 el director de la Caja de Descuentos Zaragozana, y futuro ministro progresista, Juan Bruil, presentó al ministro de Comercio, Instrucción y Obras Públicas un proyecto de navegación desde el Bocal de Tudela hasta el puerto de los Alfaques.<sup>20</sup> También en este último año, Nicolás Malo publicó un proyecto, que seguía de cerca al de Pano de Sesé, proponiendo por primera vez la colonización de Monegros.<sup>21</sup>

La Ley de 26 de noviembre de 1851 convirtió la concesión provisional en definitiva, apareciendo como concesionario de la canalización el francés Isidoro Pourcet. La empresa tenía un capital de 126 millones de reales de vellón, dividido en 63 000 acciones, que pensaba vender en Francia e Inglaterra. El 8 de marzo de 1852 se formó en París el primer Comité de la *Compagnie Royale de l'Ebre Canalisé*, que presidió el duque de Mouchy. El 29 de diciembre de 1852 se constituyó la *Real Compañía de Canalización del Ebro*, con el capital citado, aprobando el Gobierno la garantía por treinta años de un mínimo de interés del 6% sobre el capital nominal. El 1 de enero de 1853 se nombró presidente de la Compañía al duque de Rianzares, segundo esposo de la reina María Cristina, siendo sustituido en agosto por el duque de San Carlos.<sup>22</sup>

Hubo que realizar numerosas obras,<sup>23</sup> comenzando la navegación en 1857 y llegando al año siguiente un vaporcito a Escatrón. En la práctica,

---

18 Royo y Segura (1849).

19 Pano de Sesé (1849).

20 Bruil (1850).

21 Malo (1850).

22 Carreras y Candi (1940), pp. 225-227.

23 *Ibíd.*, pp. 230-241.

la navegación se limitó al tráfico de harinas entre Zaragoza y Tortosa, y constituyó un gran fracaso, debido a un elemento que sus promotores no habían tenido en cuenta: la puesta en marcha del ferrocarril.<sup>24</sup> Zaragoza quedó unida por ferrocarril con Barcelona, a través de Lleida, en marzo de 1862. Por otra parte, la línea de Zaragoza a Escatrón fue avanzando lentamente desde la capital: en junio de 1874 llegaba a Fuentes de Ebro, en febrero de 1877 a Pina de Ebro, en diciembre de 1878 a La Zaida, y en julio de 1879 a La Puebla de Híjar. La empresa cerró este año, al no poder soportar la competencia.

Desaparecidos los barcos de vapor, solo siguieron surcando los últimos tramos del río las *muletas* ('barcas pequeñas de hasta tres tm de carga') y los *llaguts* o *llauts* ('barcas de hasta 31 tm').<sup>25</sup>

El tráfico de mercancías por el Ebro tuvo otra época dorada en los años de la Primera Guerra Mundial, en los cuales se envió lignito desde Mequinenza y Fayón a Barcelona, pero su final supuso el inmediato hundimiento del transporte. De un promedio de 414 000 toneladas anuales de lignito transportadas en 1914-1918, se bajó a 44 780 en 1931, y el descenso siguió en los años siguientes. En Xerta el tráfico pasó de 9659 toneladas en 1901, a 7239 en 1916, a 6694 en 1920, 1849 en 1934 y 1269 al año siguiente. El número de embarcaciones que atravesaron por dicha población pasó de 1610 en 1916, a 1072 en 1920, 300 en 1934 y 212 al año siguiente.<sup>26</sup>

Carreras nos ofrece una detallada estadística de las embarcaciones existentes en 1936, que sumaban 85 (16 en Mequinenza, 35 en Fayón, 26 en Flix, cuatro en Ascó y otras cuatro en Mora d'Ebre).<sup>27</sup>

La navegación había entrado ya en una fase terminal, aunque se mantuvo, con reducida intensidad, hasta la construcción de los embalses de Flix y Mequinenza.

---

24 Carreras y Candi (1940), pp. 249-263.

25 *Ibídem*, pp. 304-307.

26 *Ibídem*, pp. 311-314.

27 *Ibídem*, pp. 307-308.

5

LOS USOS DEL AGUA EN LA CUENCA  
DEL EBRO: EL DESARROLLO  
DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO



## 5.1. EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO EN LA CUENCA DEL EBRO EN EL SIGLO XX<sup>1</sup>

---

*Vicente Pinilla Navarro*  
(Universidad de Zaragoza)

A comienzos del siglo XXI el sector agrario supone un escaso 2,4% del producto interior bruto español y solo ocupa un 5,9% de su población activa. Si bien el proceso de industrialización de España culminó solo hace algo menos de cuarenta años, con un considerable retraso con respecto a los países más avanzados, en la actualidad sus niveles de ingreso por habitante lo sitúan en el privilegiado club de los países desarrollados. En este contexto puede parecer sorprendente que la cuestión del agua, es decir, su gestión, usos e infraestructuras necesarias para estos, haya sido uno de los principales temas en el debate político de la dos últimas décadas. El último Gobierno conservador aprobó un Plan Hidrológico Nacional, ratificado por el Parlamento, cuya suspensión y derogación constituyó una de las principales promesas políticas del actual presidente del Gobierno socialista y una de las primeras decisiones tomadas por este. También el último Gobierno socialista de comienzos de los años noventa, antes de los ocho años de dominio conservador, había planteado su propio Plan Hidrológico Nacional que, sin embargo, no llegó a iniciar el trámite parlamentario.

---

<sup>1</sup> Este capítulo es solo una introducción a los cuatro siguientes sobre la agricultura de regadío en diversas zonas del valle del Ebro. Parte de la información cuantitativa ha sido extraída de ellos. Lógicamente pueden encontrarse allí visiones más completas sobre dichas zonas.

La transferencia de agua de la cuenca del Ebro al litoral mediterráneo a través de una costosísima infraestructura era la cuestión más debatida de estos dos planes. El debate político estuvo muy influenciado por las disputas entre los intereses territoriales contrapuestos de las comunidades autónomas contrarias al trasvase del Ebro (Aragón y Cataluña) y las favorables (Valencia, Murcia y Andalucía).

Desde un punto de vista más académico, lo más interesante es el creciente cuestionamiento de las posiciones «clásicas» impulsoras de políticas de incremento de la oferta de agua, a un precio muy bajo, y la emergencia de la llamada «nueva cultura del agua» que pone el énfasis en las políticas de gestión de la demanda, ahorro, eficiencia y precios más elevados para incentivar esta última.<sup>2</sup> Desde este planteamiento, se asume que las políticas de expansión de la oferta tuvieron su sentido a lo largo de buena parte del siglo XX en la medida en que se solucionaban de forma paralela o simultánea tres problemas claves para un país atrasado, predominantemente agrario, con ríos no regulados y con escasos yacimientos de energía fósil: el abastecimiento generalizado de agua potable, el desarrollo de regadíos y la expansión de la producción hidroeléctrica. El cambio del contexto socio-económico y el gran crecimiento de la oferta de agua que ha permitido la muy elevada regulación hidrológica, lleva en consecuencia a plantear un nuevo paradigma en el que son sus piezas claves la preocupación por el desarrollo sostenible, la gestión integrada de agua y territorio y la gestión de la demanda de agua.

Si en el presente el debate sobre el agua ocupa un lugar tan importante en la escena política y académica española, ello puede entenderse también por la importancia que el regadío ha tenido en la historia agraria española. No es necesario retrotraerse a las obras hidráulicas que durante la época romana, la dominación árabe o la Ilustración se llevaron a cabo. Desde finales del siglo XIX un potente movimiento llamado «regeneracionismo», liderado por el muy influyente pensador aragonés Joaquín Costa consideró que la expansión del regadío era la clave para modernizar la agricultura española y alcanzar unos niveles de productividad similares a los británicos, que eran vistos por este pensador como el objetivo a alcanzar.

---

2 Arrojo (2003); Aguilera (1999).

En este sentido, la cuenca del Ebro ha tenido desde finales del siglo XIX hasta la actualidad un indudable papel protagonista en la política hidráulica española y en el desarrollo de su moderno sistema de regadíos. Ello no se debe solo a que Joaquín Costa y el regeneracionismo hidráulico tuvieron en esta cuenca su epicentro.<sup>3</sup> Además, tanto la intervención del Estado en la construcción de las obras hidráulicas como la creación de un sistema de gobierno y administración centralizados de las cuencas hidrográficas tuvo su comienzo en la cuenca del Ebro. Por último, a finales del siglo XX, el cambio de un sistema de construcción de obras totalmente público a otro mixto con participación privada, también se inició en esta cuenca. No es sorprendente, por lo tanto, que el valle del Ebro sea clave para entender el desarrollo de la agricultura de regadío en España a lo largo del último siglo.

A finales del siglo XX la superficie agrícola regada en el conjunto de la cuenca del Ebro ascendía a 729 000 ha, lo que suponía más de una quinta parte de la superficie total regada en España. De toda la superficie labrada de la cuenca del Ebro casi una cuarta parte era de regadío, una cifra porcentualmente mayor que en el conjunto de España.

El regadío ha sido a lo largo del siglo XX una pieza clave en el proceso de transformaciones agrarias que ha tenido lugar en España, al posibilitar usos del suelo alternativos a los hasta entonces predominantes y facilitar e incentivar la adopción de tecnologías que han supuesto el paso de la agricultura tradicional a una agricultura moderna. Como han señalado los teóricos de la economía agraria, el desarrollo de los recursos del agua puede insertarse en el bloque de las innovaciones biológicas y químicas que mejoran la producción y la productividad agrarias y consiguen, además, un ahorro del factor tierra.<sup>4</sup>

La expansión de los cultivos de regadío se ha realizado también en estrecha conexión con el crecimiento de una agroindustria que en ciertas regiones ha tenido efectos muy importantes para el desarrollo económico. Por último, el propio crecimiento de la agricultura de regadío ha tenido otros efectos de signo diverso sobre el medio natural, la demografía rural y la economía.

---

3 Un análisis pionero de la obra de Costa, en Cheyne (1972). El trabajo más completo sobre su pensamiento agrario es el de Gómez Benito y Ortí (1999).

4 Hayami y Ruttan (1985), p. 164.

En este trabajo pretendemos centrarnos en el desarrollo de la agricultura de regadío en la cuenca del Ebro, crucial para entender su evolución en España, tanto por la gran importancia relativa que ha tenido dentro de esta como por el ya citado carácter precursor de los cambios emprendidos en las tierras del Ebro y luego generalizados a toda España. Para ello, comenzaremos señalando los efectos que la política hidráulica, orientada esencialmente hacia un crecimiento de la oferta de agua disponible, ha tenido sobre la expansión de la agricultura de regadío, para posteriormente analizar el proceso de intensificación que a lo largo del siglo XX ha tenido lugar, valorar a continuación los diversos caminos seguidos hacia la especialización y concluir con la importancia que el cambio técnico ha tenido para el crecimiento de la producción en regadío. El trabajo se cierra con unas breves conclusiones.

### 5.1.1. La expansión de la superficie regada a lo largo del siglo XX

Gran parte del territorio de España presenta una serie de condiciones ecológicas que se han valorado como importantes factores limitantes de su agricultura a lo largo de su historia. Se han señalado, principalmente, la escasez de lluvias, su irregularidad y los déficits hídricos producidos en momentos críticos para el desarrollo de los cultivos como elementos claves para entender la historia agraria española.<sup>5</sup> Así, por ejemplo, se ha insistido en que estos condicionantes climáticos fueron la causa principal de que España no pudiera adoptar los cambios técnicos que constituyeron los elementos definitorios de la revolución agraria inglesa.<sup>6</sup>

Estas fuertes limitaciones que el medio natural impone a la agricultura no solo no son menores en la cuenca del Ebro, sino que en gran parte de ella todavía se acentúan más. La depresión central del Ebro es junto con el litoral mediterráneo (Valencia, Alicante, Murcia y Almería), la zona más árida de España. Es por ello por lo que para tratar de superar o amortiguar estas condiciones, ha existido una larguísima tradición histórica en su territorio para intentar aprovechar la red hídrica para irrigar las tierras de secano. En todo el río Ebro y en sus afluentes se han realizado a lo largo de los siglos pequeñas obras hidráulicas, especialmente acequias y azudes,

---

5 González de Molina (2001).

6 Garrabou (1994); Tortella (1994).



que han beneficiado las tierras que se encontraban próximas a dicha red hídrica y que tenían unas pendientes reducidas y una alta potencialidad agrícola al transformarse de secano en regadío. Un salto cualitativo por la envergadura de las obras realizadas y su capacidad para la puesta en regadío de extensiones considerables pudo darse en muy pocos casos, como el Canal Imperial de Aragón (1776-1790), en los que se llevaron a cabo obras de más entidad para tratar de dar un mayor impulso a la extensión de un regadío que buscaba más la seguridad en las cosechas que otras posibilidades, como una elevación de la productividad o un cambio en los usos del suelo.<sup>7</sup>

Las profundas transformaciones que tuvieron lugar en la economía española en la primera mitad del siglo XIX, la orientaron en la dirección del desarrollo de una economía de tipo capitalista. En el sector agrario es el momento en el que se producen procesos de cambio de gran envergadura que conocemos como la reforma agraria liberal, en la que pueden incluirse, por ejemplo, las sucesivas desamortizaciones o la abolición del régimen señorial.

La transformación en regadío entronca perfectamente con el programa liberal, al tratar de expandir la producción agraria haciendo más productivas las tierras. En coherencia también con el programa liberal clásico que tendía a restringir la intervención del Estado en la economía, debían de ser los particulares los encargados de llevar a cabo las obras necesarias para la realización del regadío.<sup>8</sup>

Sin embargo, en la mayor parte del siglo XIX fueron muy escasas las realizaciones en materia de regadío, como pone de relieve la leve ampliación de la superficie regada y el que no se llevaran a cabo obras hidráulicas de importancia. Para explicar esta parálisis es importante tener en cuenta el hecho de que las obras necesarias para continuar la expansión del regadío eran progresivamente de mayor envergadura, y, por lo tanto, exigían largos periodos de amortización y un alto volumen inicial de recursos. Ello hacía difícil que en un país como España, atrasado y en el que la escasez de capital era uno de los cuellos de botella principales de su agri-

---

7 Sobre el Canal Imperial de Aragón, y en general el regadío en una economía preindustrial mediterránea, Pérez Sarrión (1984).

8 Maluquer (1983*b*); Melgarejo (2000); Mateu (2002).

cultura, fuera posible un programa de obras hidráulicas con financiación exclusivamente privada.<sup>9</sup> Quizás la más importante excepción a este planteamiento general fue la perforación de pozos en la zona de Valencia para extraer agua y lograr así la expansión del cultivo de la naranja.

De esta forma, aunque se plantearon numerosos proyectos de desarrollo del regadío, que ponen de relieve la significación que se le daba para la transformación de la agricultura, en su mayor parte no llegaron a realizarse. La total inhibición del Estado en lo relativo a la política hidráulica es perfectamente coherente con lo que se puede denominar el modelo de política agraria liberal, preocupado por dirigir el cambio institucional en un sentido favorable al establecimiento de unas condiciones adecuadas para el desarrollo de la producción, en un contexto de respeto a la propiedad privada y funcionamiento del mercado como asignador de recursos.<sup>10</sup> Si en el caso de la tierra la reforma agraria liberal proveyó las condiciones necesarias para una expansión de la producción, en el caso del agua, su despatrimonialización no generó efectos similares por los problemas antes mencionados.

En la cuenca del Ebro podemos matizar estas afirmaciones a la vista de los resultados que ofrece el siglo XIX en materia hidráulica. Las principales iniciativas que surgieron en este periodo se centraron esencialmente en la construcción de canales para riego, que cristalizaron en algunas obras de envergadura en el Bajo Ebro (Lérida y Tarragona), mientras no alcanzaron éxito en otras zonas donde también fueron numerosas las propuestas que se barajaron, como la provincia de Huesca. En la construcción de embalses, obra tecnológicamente más compleja y económicamente más costosa, las realizaciones fueron mínimas en el conjunto de la cuenca. En este contexto, a la hora de valorar el desarrollo de la agricultura de regadío, podemos señalar que los principales éxitos tuvieron que ver con la posibilidad de ofrecer riego a las tierras beneficiadas en Tarragona por el canal de la margen derecha del delta del Ebro o en Lérida por el canal principal de Urgell. En este último caso no son nada despreciables las 15 000 ha en las que se incrementó la superficie regada entre 1860 y 1880.<sup>11</sup>

---

9 Sobre el papel relevante otorgado a la escasez de capital en el desarrollo agrario español, véase Pinilla (2004).

10 Garrabou (2001).

11 Ramon Muñoz (2004), p. 381.

Teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas descritas y el que se desaprovechara la posibilidad de utilizar el regadío como una vía para incrementar la productividad agrícola, no es de extrañar la fuerza que tuvo el regeneracionismo hidráulico en el valle del Ebro en el último cuarto del siglo XIX, con Joaquín Costa como su figura más destacada.<sup>12</sup> Ya que la iniciativa privada no había sido capaz de aprovechar las posibilidades abiertas por la despatrimonialización del agua, pedían los regeneracionistas abiertamente la intervención estatal para suplir a aquella y se veía al regadío como la panacea para los graves problemas de las zonas rurales y especialmente para la miseria todavía dominante en algunas de ellas. Las ideas de Costa rompían en este punto con la tradición de la economía liberal y daban al Estado un papel relevante a la hora de fomentar el desarrollo económico del país. Esta petición de intervención fue recibida en un contexto mucho más favorable a una mayor participación del Estado en acciones que facilitasen el desarrollo agrario como consecuencia de la depresión agraria finisecular. Es, por lo tanto, en la coyuntura de cambio de siglo, cuando se generaron las principales ideas que para apoyar el incremento de la oferta de agua para riego como una responsabilidad directa del Estado han estado vigentes durante casi todo el siglo XX.

Este giro en la política económica, la potencialidad agrícola de algunas zonas una vez transformadas en regadío y su adecuación para esta transformación (pendientes, suelos...) hicieron que el valle del Ebro se convirtiera muy rápidamente en la zona pionera para la nueva política hidráulica y también en un espacio clave para el regadío español.

Un punto de partida clave fue la asunción en 1896 por el Estado de la finalización de las obras en curso del canal de Aragón y Cataluña, lo que suponía comenzar a aceptar el fracaso de las medidas liberales de fomento de las obras hidráulicas, y el comienzo de la realización, casi exclusiva hasta nuestros días de aquellas por parte del Estado. La continuidad de esta política vino señalada por la asunción en 1915 por el poder público del Plan de Riegos del Alto Aragón, que había sido diseñado por la iniciativa privada en 1913 e implicaba una inversión de gran cuantía. La creciente intervención del Estado en la cuenca tuvo otro episodio de importancia

---

12 Sobre la política hidráulica de Joaquín Costa véanse Ortí (1996), Fernández Clemente (1989b) y Gómez Benito y Ortí (1992).

con la realización del canal de la margen izquierda del delta del Ebro en Tarragona. Otro hecho de gran trascendencia desde el punto de vista de la política hidráulica también tuvo su epicentro en el valle del Ebro: en 1926 se constituía la primera de las Confederaciones Hidrográficas que en el futuro se fueron creando: la Confederación Hidrográfica del Ebro.<sup>13</sup> Esta implicaba un intento temprano de gestión integral de la cuenca, luego extendido al conjunto de España, que incluía no solo la realización de los planes de riego, sino también la gestión de otros usos del agua, como el abastecimiento urbano o los aprovechamientos hidroeléctricos. De esta forma, la Confederación Hidrográfica del Ebro rubrica y consolida de forma definitiva el principio de intervención pública en el desarrollo de las infraestructuras de regadío.

La nueva política hidráulica adoptada a lo largo de las primeras décadas del siglo XX implicó que el Estado asumiera progresivamente una parte muy importante de la financiación de las grandes obras hidráulicas (presas y canales principales y secundarios), mientras los agricultores debían asumir el coste de nivelar las parcelas, conducir el agua dentro de ellas y la conexión entre las acequias y sus parcelas. Dado que posteriormente el coste al que se ofrecía el agua a los agricultores era extremadamente bajo, la principal inversión que debían realizar era el acondicionamiento de sus fincas, lo que generaba un retorno importante debido al incremento de la producción que causaba la transformación en regadío. En muchos casos la lentitud de los agricultores para modificar los cultivos desarrollados tenía mucho que ver con su inexperiencia con el regadío y la escasa atención del Estado para realizar acciones de formación técnica que aceleraran estos cambios.

El creciente peso del Estado como principal financiador de las obras hidráulicas se aprecia en la elevación del porcentaje que de los embalses para regadío construidos en cada década le correspondió.<sup>14</sup>

Inicialmente la acción pública en política hidráulica se centró en la construcción de canales para riego que si bien hacían posible la extensión del regadío no garantizaban el suministro regular de agua, por lo que en muchos casos no permitían una transformación en los usos del suelo sino exclusivamente un incremento de los rendimientos agrícolas. Por ello, las

---

13 Frutos (1995).

14 Ibarra y Pinilla (1999), p. 408.

obras de regulación iban a tener desde la segunda década del siglo XX, un papel destacado, aunque la participación estatal en ellas todavía era pequeña. Los embalses construidos por las compañías hidroeléctricas, que en algunos casos permitían un uso mixto (riego y electricidad), tuvieron cierto protagonismo vinculado a la electrificación de las principales zonas industriales españolas, País Vasco y Cataluña, aprovechando los recursos disponibles en los Pirineos. En la tercera década del siglo, sin embargo, el peso del Estado en la construcción de pantanos es ya predominante, y es justamente en este contexto en el que tiene lugar la constitución de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Los años veinte y especialmente los que siguen a 1926 marcan ya un definitivo punto de inflexión al ser el ritmo al que el Estado lleve a cabo las diversas construcciones hidráulicas el determinante para marcar las posibilidades de desarrollo de la agricultura de regadío en la cuenca del Ebro.<sup>15</sup> En cualquier caso, el regadío de esta suponía ya en 1916 casi un tercio del total del regadío español, consolidándose su importancia antes de la guerra civil de 1936-1939, gracias al nuevo ritmo de construcción de obras hidráulicas que se desarrolla en los años treinta, periodo en el que los grandes sistemas de regadío de la cuenca están ya básicamente definidos.

CUADRO 1  
CAPACIDAD DE EMBALSE DE LAS PRESAS CONSTRUIDAS DESTINADAS  
A REGADÍO (CLASIFICADO POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y POR DECENIOS)

	Norte	Duero	Tajo	Guadiana	Guadalquivir	Sur	Segura	Júcar	Ebro	Pirineo	España
	por período y en hectómetros cúbicos										
hasta 1900	0,0	0,0	10,0	12,0	0,0	0,5	28,1	17,4	14,3	0,0	82,2
1901-1910	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	54,9	0,0	8,1	0,0	63,2
1911-1920	0,0	0,0	3,1	0,7	65,4	0,0	0,0	26,9	237,1	0,0	333,2
1921-1930	0,0	79,9	0,0	0,0	99,1	0,0	6,7	0,0	157,0	4,9	347,5
1931-1940	0,0	108,1	211,5	0,0	425,0	0,0	204,8	0,0	155,0	0,8	1.105,2
1941-1950	2,5	255,0	1,7	0,0	905,0	74,1	0,0	0,6	553,5	0,0	1.792,4
1951-1960	341,5	957,1	1.202,0	1.632,7	534,5	0,0	474,7	1.415,6	747,9	0,0	7.305,9
1961-1970	22,8	809,4	2.593,2	1.647,5	2.182,0	87,0	36,7	132,8	618,6	474,6	8.604,6
1971-1980	0,0	3,9	239,6	100,0	350,4	346,5	251,3	1.041,2	598,4	0,0	2.931,4
1981-1990	0,0	0,8	141,3	3.789,0	1.023,7	569,1	0,0	12,8	179,3	2,4	5.718,4
TOTAL	366,8	2.214,1	4.402,4	7.181,9	5.585,1	1.077,4	1.057,2	2.647,2	3.269,2	482,6	28.283,9

FUENTE: Elaboración propia con base en datos de Dirección General de Obras Hidráulicas (1992)

15 Una visión sobre las construcciones hidráulicas en España en el siglo XX, en Fernández Clemente (2000). Un marco general, en Herranz (2004).

Una visión sintética de las realizaciones de la política hidráulica en la cuenca del Ebro, en comparación con el conjunto de España, pone de relieve la gran importancia que las obras de regulación, los embalses, tuvieron en el primer tercio del siglo XX (cuadro 1). Una parte sustancial del esfuerzo constructor se llevó a cabo en esta región, lo que implicó que el porcentaje que suponía la cuenca del Ebro en el total de capacidad de agua embalsada con destino al regadío en España aumentara desde un 17,4% que suponía en 1900 hasta un máximo del 54% al final de la segunda década del siglo, siendo todavía más del 50% al acabar la década de los veinte. La finalización de importantes obras en otras cuencas, y muy especialmente en el Guadalquivir, haría que en los treinta su peso relativo disminuyera a un 30%, lo que seguía siendo un porcentaje muy elevado para el conjunto de España. Esta relativa importancia, en comparación con el resto de España, en construcción de embalses, sumada al esfuerzo en la construcción de canales, en el siglo XIX y durante el primer tercio del siglo XX refuerza el indudable papel protagonista de la cuenca del Ebro en la política hidráulica de aquel periodo. Así, en los años coincidentes con la Primera Guerra Mundial, la superficie regada de la cuenca del Ebro era casi un tercio de la de toda España (cuadro 2).

CUADRO 2  
SUPERFICIE REGADA EN 1916

		Hectáreas	% España	% Cuenca del Ebro
1	Álava	439	0,0	0,1
2	Navarra	34.402	2,5	7,8
3	La Rioja	36.275	2,7	8,2
4=1+2+3	ALTO EBRO	71.116	5,2	16,1
5	Huesca	63.124	4,6	14,3
6	Teruel	39.679	2,9	9,0
7	Zaragoza	115.734	8,5	26,2
8=5+6+7	EBRO MEDIO (ARAGÓN)	218.537	16,0	49,5
9	Lérida	116.852	8,6	26,5
10	Tarragona	34.622	2,5	7,8
11=9+10	BAJO EBRO (CATALUÑA)	151.474	11,1	34,3
12=4+8+11	CUENCA DEL EBRO	441.127	32,3	100,0
13	TOTAL ESPAÑA	1.366.441	100,0	

FUENTE: Junta Consultiva Agronómica (1918)

En la posguerra, la política hidráulica de la dictadura de Franco ocupó un lugar relevante en su política agraria continuando con los planes de regadío diseñados previamente, lo que implicó ir realizando embalses de capacidad cada vez mayor, alcanzándose entre mediados de los años cincuenta y finales de los sesenta los incrementos mayores en la capacidad reguladora de agua para regadío. Un hecho fundamental fue la decisión estatal de acometer directamente todas las obras necesarias, profundizándose, por lo tanto, una política, que como hemos visto estaba ya presente desde comienzos del siglo.<sup>16</sup> La política hidráulica se desarrolló, además, mediante la realización de grandes planes destinados a transformar determinadas zonas a través de lo que se ha denominado la colonización integral, que además de la mera puesta en regadío supuso también en algunas zonas el asentamiento de colonos y la creación de nuevos núcleos de población. Esta política de colonización integral no sería abandonada hasta mediados de los años sesenta.<sup>17</sup> La política de colonización integral consistió en que el Estado asumía el coste de la transformación en regadío, con lo que los antiguos propietarios recibían una parcela cuyo valor era equivalente a las tierras de secano que tenían anteriormente. Las tierras excedentarias, las no conservadas por los antiguos propietarios, eran divididas en parcelas, que eran entregadas a nuevos colonos, normalmente campesinos sin tierra. Estos pagaban al Estado un canon durante un cierto número de años, en torno a veinte, siendo al final propietarios plenos de la tierra. En algunas grandes zonas de regadío del valle del Ebro se fundaron, además, nuevos pueblos, entregándose en este caso también las casas a los colonos. En el valle del Ebro la nueva política colonizadora tuvo enorme importancia. Se construyeron cuarenta nuevos pueblos, en los que vivían en 1981 18 180 personas. Se entregaron a nuevos colonos 56 790 ha de regadío, lo que suponía un 29,5 % del total adjudicado en España.<sup>18</sup> En Aragón se concentró dentro de la cuenca del Ebro, gran parte de esta política colonizadora.

Todavía en la década de los setenta culminarán algunas obras importantes, pero la desaceleración en el ritmo constructor es evidente.

---

16 Barciela, López Ortiz y Melgarejo (1996).

17 Barciela y López Ortiz (2000).

18 Villanueva Paredes y Leal (1990).

Este impulso a las obras hidráulicas, paradigma de una política agraria de la Dictadura que, negando la reforma agraria republicana redistributiva de tierras, planteaba como alternativa una reforma técnica que tenía en el regadío una de sus piezas esenciales, determinó una fuerte expansión de la superficie regada. Así, el ritmo constructor de presas destinadas a regadío alcanzó entre 1951 y 1970, los valores más altos de todo el siglo. En la cuenca del Ebro la capacidad de regulación de agua para regadío en 1980 era más de cinco veces superior a la de 1940. En consecuencia, la superficie agrícola regada se incrementó de forma muy importante, siendo esta en los años ochenta del siglo XX un tercio superior a la previa a la guerra civil. Sin embargo, a este incremento cuantitativo significativo en la superficie regada hay que añadir un hecho más relevante, la mejora de la «calidad» del regadío. Si antes de la guerra civil, al no existir suficientes embalses de regulación en las cabeceras de los ríos, una buena parte del regadío era de carácter «eventual», la expansión del siglo XX fue compatible con una mejora de su «calidad», al convertirse una parte muy mayoritaria del regadío en permanente, lo que permitía asegurar no solo un incremento de las cosechas de los cultivos tradicionales, sino que hacía posible un cambio de estos al existir una elevada seguridad en la disponibilidad de agua durante el periodo estival. Esta mejora en la cantidad y la regularidad del agua suministrada permitió realizar cambios importantes en los usos del suelo, introduciéndose cultivos que tenían altos requerimientos en dotaciones de agua.

La comparación desde 1940 del ritmo constructor en obras de regulación para regadío en la cuenca del Ebro con el resto de España, muestra una clara pauta de pérdida relativa de importancia. Si todavía al final de la década de los cuarenta suponían los embalses de la cuenca casi un tercio de la capacidad total española de regulación, esta cifra fue descendiendo rápidamente, a pesar de la intensificación del ritmo constructor en el valle del Ebro, para quedar a comienzos de la década de los noventa en un 12% del total español. Ello se explica perfectamente cuando al examinar las realizaciones en otras cuencas, se observan los impresionantes trabajos desarrollados en algunas de ellas como las del Guadiana o del Tajo (cuadro 1).

Reflejo importante de la construcción de las obras de regulación, es la evolución de la superficie regada. A comienzos de los años cincuenta, la superficie regada del valle del Ebro seguía siendo todavía casi un tercio de la del total de España (cuadro 3). Sin embargo, en la segunda mitad del



CUADRO 3  
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE REGADA EN LA CUENCA DEL EBRO, 1951-1995

		1951-55	1956-60	1961-65	1966-70	1971-75	1976-80	1981-85	1986-90	1991-95
SUPERFICIE EN REGADÍO (miles de hectáreas)										
1	Álava	2,8	2,8	2,9	2,5	2,3	1,9	1,4	5,8	6,8
2	Navarra	66,8	66,2	66,6	66,6	66,4	65,6	66,5	67,5	74,5
3	La Rioja	40,5	39,8	40,5	43,0	46,6	47,4	47,6	47,1	44,4
4=1+2+3	<i>Alto Ebro</i>	110,0	108,8	110,0	112,2	115,3	114,9	115,5	120,3	125,7
5	Huesca	84,7	86,1	104,1	122,9	137,2	152,3	163,6	177,5	180,8
6	Teruel	32,8	32,3	32,7	34,1	36,5	35,8	36,3	35,6	35,0
7	Zaragoza	128,4	128,6	138,9	147,8	160,5	161,5	167,5	173,6	182,5
8=5+6+7	<i>Ebro Medio (Aragón)</i>	245,8	247,0	275,7	304,7	334,2	349,6	367,3	386,7	398,2
9	Lérida	138,4	139,5	143,9	154,6	150,6	152,6	145,8	139,1	138,2
10	Tarragona	44,2	43,7	51,5	57,6	53,9	55,6	59,2	65,2	67,2
11=9+10	<i>Bajo Ebro (Cataluña)</i>	182,6	183,2	195,4	212,2	204,5	208,1	205,1	204,4	205,4
13	España	1.656,3	1.770,6	1.957,9	2.175,3	2.532,1	2.739,5	2.939,9	3.132,7	3.188,7
% SUPERFICIE REGADA SOBRE EL TOTAL DE REGADÍO DE ESPAÑA										
1	Alto Ebro	6,6	6,1	5,6	5,2	4,6	4,2	3,9	3,8	3,9
2	Ebro Medio (Aragón)	14,8	13,9	14,1	14,0	13,2	12,8	12,5	12,3	12,5
3	Bajo Ebro (Cataluña)	11,0	10,3	10,0	9,8	8,1	7,6	7,0	6,5	6,4
4=1+2+3	<i>Cuenca del Ebro</i>	32,5	30,4	29,7	28,9	25,8	24,6	23,4	22,7	22,9
5	España	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
% SUPERFICIE REGADA SOBRE TOTAL SUPERFICIE LABRADA										
1	Alto Ebro	15,1	16,3	15,7	15,9	16,4	17,4	18,2	19,1	20,5
2	Ebro Medio (Aragón)	16,7	16,3	16,5	18,0	17,7	18,5	19,3	20,6	22,1
3	Bajo Ebro (Cataluña)	23,3	23,7	25,0	25,9	28,0	28,9	28,2	28,1	29,7
4=1+2+3	<i>Cuenca del Ebro</i>	18,1	18,3	18,4	19,6	19,7	20,6	21,1	22,0	23,5
5	España	8,2	8,6	9,5	10,8	12,1	13,3	14,3	15,0	16,5

FUENTE: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, *Anuario de Estadística Agraria*, Madrid, años 1951 a 1990

siglo XX se produce una caída del peso relativo del regadío del Ebro en el conjunto español. Entre 1951 y 1995 la pérdida fue de casi diez puntos porcentuales, pese a que la agricultura de regadío aumentó en el valle del Ebro en ese periodo su superficie ocupada en un 35 %. Esto no es consecuencia de una menor presencia del regadío en la agricultura del valle del Ebro que en España. Los datos muestran, por el contrario, que el porcentaje que supone el regadío sobre el total de la tierra cultivada ha sido a lo

largo del siglo XX notablemente superior en la cuenca del Ebro. Aunque las distancias se han reducido notablemente en la actualidad, todavía existe una diferencia significativa (cuadro 3). La explicación, por lo tanto, de la pérdida de importancia relativa del regadío del Ebro sobre el total español tiene que ver con la precocidad y anticipación de la política hidráulica en esta región, que, lógicamente, cuando fue seguida y alcanzada por el conjunto de España supuso una disminución en términos relativos de su importancia. Aun así, en la actualidad más de una quinta parte del regadío español se encuentra todavía en las tierras del Ebro.

### 5.1.2. La intensificación del uso del suelo en regadío

El incremento de la superficie regada en España a lo largo del siglo XX es un hecho importante, aunque no único, para entender la creciente importancia del regadío dentro de la agricultura. Probablemente ha tenido un mayor impacto el importante cambio que ha tenido lugar en los usos del suelo del regadío. Visto el proceso a lo largo de un siglo puede señalarse como trascendental el cambio crucial en la función del regadío. De ser una superficie más productiva, pero orientada básicamente hacia los mismos usos que las tierras de secano, donde como se dijo anteriormente el principal objetivo era asegurar la regularidad en las cosechas y solo como objetivo secundario incrementar estas, se pasó a un regadío orientado hacia la producción de cultivos que bajo un clima mediterráneo solo son posibles con aportaciones de agua adicionales a las proporcionadas por la lluvia. La trascendencia del cambio tiene que ver con la alta potencialidad que con la insolación existente en la Península Ibérica existe para desarrollar ciertos cultivos con suficiente agua. Desde el punto de vista de los cultivos predominantes en el regadío, este proceso de transformación se traduciría en pasar de cultivos tradicionales del regadío que también lo eran del secano (cereales de invierno, viñedo y olivar) a aquellos que podríamos denominar como característicos de dicho regadío, ya que no son viables en la mayor parte de España en tierras de secano (frutales, hortalizas, cereales de primavera como el maíz o el arroz, forrajes y algunas raíces y tubérculos). En una última fase, tenderían a primar en el regadío dentro de estos últimos cultivos característicos de dicho regadío aquellos más intensivos como frutales u hortalizas.

A comienzos del siglo XX los cultivos del regadío en la cuenca del Ebro diferían muy poco de los del secano. Desde esas fechas, tuvo lugar una

progresiva sustitución de aquellos por otros cultivos más intensivos. Inicialmente, los que más destacaron fueron la remolacha azucarera en Zaragoza, los cultivos hortícolas en La Rioja, los forrajes en Lérida y los frutales en Tarragona. La sustitución de los cultivos tradicionales no fue ajena ni a los problemas que causó la depresión agraria finisecular, con una significativa caída del precio de los cereales, ni al incentivo que la agroindustria supuso para el desarrollo de estos cultivos más intensivos, ni a los cambios que se estaban produciendo en la demanda de alimentos. La reorientación en los usos del suelo venía de esta forma de la mano del desarrollo de fábricas que transformaban los productos y reforzaban los incentivos para el cambio de cultivos o bien en otros casos impulsada por la posibilidad de desarrollar cultivos intensivos como las hortalizas o los frutales para abastecer mercados urbanos o para la exportación (azucareras, fábricas de conservas vegetales y de frutas).

En el momento del estallido de la guerra civil, los logros no eran nada despreciables. Más de la mitad del azúcar producido en España lo era en las tierras del Ebro, especialmente en Zaragoza; el principal foco conservero se localizaba en La Rioja; y Tarragona constituía una de las provincias más significativas en las exportaciones agrarias españolas.<sup>19</sup> A pesar de todo ello, era todavía notable el predominio de los cultivos tradicionales en el regadío.

Después de la guerra civil, las dificultades existentes durante los años en los que la Dictadura desarrolló una política económica autárquica no solo ralentizaron este proceso de intensificación, sino que en algunos casos supusieron una vuelta atrás que solo se iría corrigiendo a lo largo de los años cincuenta.

En la segunda mitad del siglo XX, en toda la cuenca del Ebro ha tenido lugar con diversos ritmos y resultados, un relevante proceso de cambio de los cultivos en favor de una mayor intensificación en los usos del suelo (cuadro 4).

Es además notable que en las provincias en las que más ha crecido la superficie regada, como Huesca y Zaragoza, esta extensión ha sido compa-

---

19 Gallego Martínez (1986); Martínez Carrión (1989); Pujol Andreu (1988); Pinilla (1995).

CUADRO 4  
 USOS DEL SUELO POR CULTIVOS EN EL REGADÍO  
 EN LAS PROVINCIAS DE LA CUENCA DEL EBRO (%)

	1900	1910	1920	1930	1935	1950	1960	1970	1980	1990
ÁLAVA										
Cultivos de secano y de regadío	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	63,9	68,3	43,1	0,9	0,5
Cultivos exclusivos de regadío	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	36,1	31,7	56,9	99,1	99,5
NAVARRA										
Cultivos de secano y de regadío	n.d.	75,2	n.d.	n.d.	72,4	67,0	59,2	43,5	38,5	39,8
Cultivos exclusivos de regadío	n.d.	24,8	n.d.	n.d.	27,6	33,0	40,8	56,5	61,5	60,2
HUESCA										
Cultivos de secano y de regadío	53,7	55,0	75,2	73,1	74,0	74,2	58,4	68,6	55,2	54,4
Cultivos exclusivos de regadío	46,3	45,0	24,8	26,9	26,0	25,8	41,6	31,4	44,8	45,6
TERUEL										
Cultivos de secano y de regadío	59,8	57,7	60,7	57,6	59,5	65,9	47,3	43,0	45,6	49,3
Cultivos exclusivos de regadío	40,2	42,3	39,3	42,4	40,5	34,1	52,7	57,0	54,4	50,7
ZARAGOZA										
Cultivos exclusivos de regadío	21,5	34,7	49,5	49,9	47,1	37,3	43,3	54,4	58,5	61,8
LÉRIDA										
Cultivos de secano y de regadío	83,0	66,1	70,9	65,7	62,1	57,8	50,6	38,7	39,6	28,1
Cultivos exclusivos de regadío	17,1	33,9	29,1	34,3	37,9	42,2	49,4	61,3	60,4	71,9
TARRAGONA										
Cultivos de secano y de regadío	69,2	49,8	44,1	41,3	41,4	24,5	14,3	10,1	6,5	9,8
Cultivos exclusivos de regadío	30,8	50,2	56,0	58,7	58,6	75,6	85,7	89,9	93,5	90,3

n.d. = no disponible

Cultivos de secano y regadío = cereales de invierno, leguminosas, viñedo y olivar.

Cultivos exclusivos de regadío = maíz, arroz, tubérculos, plantas industriales, forrajeras, frutales y hortalizas.

FUENTES: Los capítulos de Álava y Navarra, Aragón y Cataluña de este volumen.

tible con la intensificación, de tal forma que a principios de los años noventa los cultivos característicos del regadío habían ganado más de veinte puntos porcentuales de la superficie cultivada en regadío, que a la vez se había más que duplicado en Huesca y crecido casi un 80 % en Zaragoza. La expansión de los más intensivos todavía era más espectacular, ya que su importancia relativa se había multiplicado por dos en Huesca y por seis en Zaragoza.

En las provincias en las que la expansión de la superficie regada fue menos importante tras la guerra civil, también se detecta el mismo proceso de intensificación. En Teruel se superaba el 50 % de la superficie regada dedicada a cultivos característicos del regadío, destacando los intensivos que habían triplicado su superficie. En la cuenca catalana del Ebro el progreso era aun más espectacular, ya que las diversas obras de regulación que aseguraban una mayor dotación de agua para los canales leridanos o

tarraconenses, permitían que en este último caso creciera también en más de quince puntos la importancia relativa de los cultivos característicos del regadío alcanzando una cifra del 90 % del uso del suelo regado a comienzos de los años noventa. También en Lérida creció en casi treinta puntos la importancia relativa de esos cultivos, destacando especialmente los intensivos que de cifras reducidísimas en los cincuenta, menos del 6 % del total regado, se llegaba a principios de los noventa a más de un 30 %. En el Alto Ebro también el progreso es significativo, ya que en Álava, Navarra o La Rioja la superficie dedicada a los cultivos característicos del regadío crecía respectivamente sesenta y ocho puntos porcentuales en la primera, veintisiete en la segunda y unos veinte puntos en la tercera. En todos estos casos el crecimiento de la importancia relativa de los cultivos intensivos era también muy significativa, especialmente en Navarra o La Rioja.

### 5.1.3. Los caminos hacia la intensificación: especializaciones diversas

Si todas las tierras del Ebro han compartido durante la segunda mitad del siglo XX un notable avance en la sustitución de cultivos tradicionales por los característicos del regadío o los propiamente intensivos, la diversidad ha sido, sin embargo, más que notable, mostrando caminos de especialización muy diferentes.

Esta diversidad en la especialización ha venido condicionada por factores variados. Ha sido decisivo el momento en el que se inició en cada zona la reorientación de cultivos y las opciones tomadas, ya que, por un lado, se marcaba lo que podemos denominar un itinerario de «path dependence», y, por otro, en función de la evolución de la demanda, pudieron existir alternativas diferentes en distintas coyunturas. Esta misma evolución y los cambios en la demanda de alimentos también han condicionado las diversas opciones productivas por las variaciones de precios relativos. Además, las condiciones ecológicas y la disponibilidad de agua han tenido también un peso decisivo. Por último, la interrelación entre la agricultura de regadío y el resto de la economía ha influenciado notablemente dicha trayectoria bien sea a través de un mayor o menor grado de integración con la agroindustria o por la mayor o menor disponibilidad de mano de obra y el precio de esta para condicionar ciertas opciones productivas. Lógicamente, la estructura de la propiedad ha podido también jugar un papel significativo.

Podría señalarse como una primera vía de especialización la de aquellas zonas en las que la remolacha azucarera tuvo un papel decisivo en la reorientación de sus cultivos de regadío: sobre todo Zaragoza y también algunas comarcas de Huesca, Navarra y Teruel. Esta opción, que tuvo como claro núcleo central Zaragoza, estuvo decisivamente impulsada por la acción pública a finales del siglo XIX, y en plena depresión agraria, desde la Granja Experimental de Zaragoza, para la instalación de fábricas azucareras y por las elevadas rentabilidades que los agricultores obtenían con estos cultivos, lo que generaba un regadío de pequeña y mediana propiedad, muy intensivo en la utilización de mano de obra y de capital.<sup>20</sup> El ciclo remolachero fue especialmente dinámico hasta mediados de los años veinte, y aunque perdió fuerza a partir de entonces, no iniciaría su ocaso hasta finales de los años sesenta, momento a partir del cual, el que había sido en muchas zonas regadas del Ebro el cultivo protagonista indiscutible, desapareció casi completamente.<sup>21</sup> La opción remolachera que tan buenos frutos dio, y aun excepcionales en el caso zaragozano, implicó que en el momento de su ocaso las tierras especializadas en ella partieran con desventaja relativa para optar por cultivos muy intensivos que necesitaban experiencia para su desarrollo y una agroindustria que potenciara su expansión. Por ello, las opciones se inclinarían hacia el reforzamiento de especializaciones apuntadas ya desde principios de lo sesenta, sobre todo maíz, o incluso también desde principios de siglo, como los forrajes. Su principal ventaja era la posibilidad de una elevadísima mecanización, en zonas con escasez relativa de mano de obra, por la fuerte atracción ejercida sobre la población por el desarrollo urbano e industrial de lugares como Barcelona, Bilbao, Valencia, Zaragoza o Pamplona, y la demanda de alimentos para la ganadería intensiva, en un momento de muy rápida expansión de esta, en un contexto en el que España era un país fuertemente deficitario en dichos forrajes. Este tipo de especialización vendría matizado por la importancia que en algunas comarcas tienen cultivos, sobre todo los frutales, que en los años cincuenta tenían una muy baja difusión.

Una tendencia diferente es la de buena parte del Alto Ebro. En aquella zona hubo una opción inicial muy clara por los cultivos hortícolas, a lo que no fue ajena la importancia que allí cobró la industria conservera, que

---

20 Germán (2003); Pinilla (1995).

21 Asín y otros (1981).

de esta forma reforzó también dicha tendencia a la especialización.<sup>22</sup> La patata fue también una alternativa relevante, debiendo tenerse en cuenta que en los secanos más húmedos tuvo una importancia temprana, lo que favorecería su permanencia cuando fueran transformados en regadío. La especialización hortícola ha sido de esta forma evidente en La Rioja, Álava y también en Navarra.<sup>23</sup> Si en Álava y La Rioja esta especialización estaba ya muy marcada antes de la guerra, en Navarra sería la proximidad de esas zonas y la crisis remolachera la que acabaría convirtiéndola también en una zona especializada en dichos cultivos.

En la cuenca catalana del Ebro la peculiaridad compartida por Lérida y Tarragona ha sido una fuerte especialización en frutales que han llegado a ocupar, respectivamente, un 27 % y un 37 % de la superficie agrícola regada. Sin embargo, la cronología de dicho proceso de especialización ha sido notablemente diferente. En el caso de Tarragona la apuesta por los frutales es mucho más temprana, de tal forma que antes de la guerra civil ya ocupaban estos una parte significativa del regadío de la provincia, aunque el cultivo líder en este era el arroz que tenía una larga tradición en el delta del Ebro, y que seguirá hasta nuestros días compartiendo el liderazgo con los frutales. Los tipos de frutales en los que se especializó Tarragona, al menos desde 1900, eran los avellanos y los naranjos, sin que haya habido demasiados cambios en esta orientación a lo largo del siglo. Las hortalizas han acompañado a estos dos productos como la tercera pata en la que se ha apoyado la especialización superintensiva del regadío de Tarragona, que para ello ha contado con buenas dotaciones de agua, fuerza de trabajo abundante y capital. En el caso leridano la especialización frutera es muy tardía, ya que hasta finales de los años sesenta su importancia en el regadío era puramente marginal.<sup>24</sup> Eran los forrajes la opción que había predominado hasta ese momento en el regadío leridano, junto con los cultivos tradicionales. La creciente importancia de los frutales, que vendrán acompañados del maíz, solo fue posible cuando las grandes obras de regulación de los cincuenta y sesenta hicieron posible la ruptura con los cultivos tradicionales al asegurar el riego para los árboles. Además de este requerimiento, hay que destacar los cambios en la demanda y la instalación de una potente industria conserve-

---

22 Moreno Fernández (2001).

23 Gallego Martínez (1986).

24 Pujol Andreu (1988).

ra en torno a la ciudad de Lérida, que impulsó dicha especialización sobre todo en el cultivo de manzanas, peras y melocotones.<sup>25</sup> En este caso la orientación va, por lo tanto, hacia una combinación de cultivos similares a los aragoneses en algunas zonas, muy mecanizados con escaso uso de mano de obra, junto con los frutales que exigen además de cambio técnico, buena distribución comercial y el impulso de las conserveras fruteras, así como necesidades elevadas de mano de obra solo en algunos momentos puntuales, y una creciente posibilidad de mecanizar las labores.

#### 5.1.4. Cambio técnico e incremento de la producción

Los cambios en la agricultura de regadío han sido mucho más profundos que los derivados de la sustitución de los cultivos tradicionales por otros más intensivos. A lo largo del siglo XX han tenido lugar profundas variaciones en las formas de producción que implicaron el paso de una agricultura tradicional orgánica, donde las principales fuentes de energía eran las procedentes del flujo solar, a una agricultura moderna con un elevado grado de capitalización y enormemente dependiente de la energía procedente de combustibles fósiles y de insumos comprados a otros sectores. De una agricultura bien integrada en el medio natural, energéticamente eficiente pero de muy baja productividad, se ha pasado a una agricultura mucho más agresiva con el medio natural, energéticamente muy ineficiente, pero con una elevada productividad, lo que ha permitido obtener una producción mucho más elevada tanto por unidad física de tierra labrada como por activo ocupado en el sector. En términos físicos y monetarios, uno de los resultados más destacados de este proceso ha sido un elevado ritmo de incremento de la producción, que además ha sido más relevante en las tierras de regadío que en las de secano. En ambos casos, este tránsito ha sido posible a través de un formidable proceso de cambio técnico en el que el regadío ha ocupado un papel destacado, tanto por haberse introducido en muchas ocasiones primero en él algunas de las nuevas tecnologías, como por el uso intensivo de estas allí realizado.

Un reflejo directo de este uso intensivo de las nuevas tecnologías en las tierras regadas ha sido tanto el incremento de la producción en regadío, por hectárea, como del diferencial existente en esta con el secano.

---

25 Lluç y Seró (1970); Sabartés (1993); Bretón (2000).



Podemos utilizar el caso de Aragón, que, recordemos, supone la mitad de la superficie de la cuenca del Ebro, para estudiar la evolución de este diferencial. Así, la relación del producto agrícola total por hectárea entre el secano y el regadío mejoró para este último entre 1950 y 1990 (a precios constantes de 1975), pasando de ser la diferencia entre ambos de 6,3 veces a 6,8. En términos absolutos esta diferencia se ensanchó notablemente. En este caso, los 161,6 € de ventaja para la hectárea del regadío en su producción agrícola total de 1950 se convirtieron en 358,5 en 1990. Si el cálculo lo realizamos a precios corrientes, el mejor comportamiento de los precios de los productos característicos de regadío aumenta la diferencia. En este caso, la producción total por hectárea en regadío era en 1950 4,5 veces la del secano. En 1990 había ascendido hasta 5,5 veces.<sup>26</sup>

Este aumento del diferencial en la producción por hectárea del secano y el regadío se ha producido mientras ambos experimentaron incrementos muy relevantes de esta. En el caso del regadío la producción por hectárea se duplicó con creces entre 1950 y 1990 (cuadro 5).

El fuerte incremento de la producción agrícola en el regadío también puede explicarse por otros dos hechos de importancia variable en las diversas tierras del Ebro, que ya analizamos en las páginas anteriores: la extensión de la superficie regada y la reorientación de la producción hacia aquellos cultivos de mayor precio, es decir, en general los característicos del regadío y especialmente los más intensivos.

CUADRO 5  
VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y PRODUCCIÓN POR HECTÁREA  
EN EL REGADÍO DE LA CUENCA DEL EBRO, 1950-1990 (100 = 1950)

	Álava	Navarra	La Rioja	Huesca	Teruel	Zaragoza	Lérida	Tarragona	Cuenca del Ebro
Producción 1990	1.590	308	384	624	214	387	371	178	348
Superficie 1990	691	127	154	270	106	171	125	127	160
Prod./ha 1990	230	243	249	231	201	226	298	140	217

Producción a precios constantes de 1975.

FUENTE: Capítulos en este volumen de Álava y Navarra (Iriarte y Lana), La Rioja (Moreno), Aragón (Pinilla) y Cataluña (Ramón)

26 Ibarra y Pinilla (1999), pp. 415-416.

La extensión del regadío ha supuesto, lógicamente, un formidable impulso a la producción de este en aquellos casos en los que más importancia ha tenido. En general, la extensión del regadío en el valle del Ebro a lo largo del siglo XX, que para el conjunto de la cuenca puede estimarse en casi 300 000 ha, explica ya una gran parte del incremento de la producción agrícola en el regadío. Además, la mejora del regadío, especialmente asegurando el suministro regular de agua en los meses veraniegos de mayor estrés hídrico para los cultivos, también ha permitido un incremento de la producción.

Otro elemento relevante en este incremento de la producción ha sido la reorientación de los cultivos. La antes aludida mejora de la calidad del regadío y, sobre todo, factores de demanda, como la elevación de la renta y los cambios en la dieta, han impulsado el que de forma progresiva se concentren en el regadío cultivos de precio más elevado que en el clima mediterráneo solo pueden darse en él, lo que también ha contribuido al incremento de la producción valorada en términos monetarios.

Resultado de este rápido incremento de la producción agrícola en el regadío, mayor que en el secano, ha sido una acusada tendencia a la concentración de la producción en él, de tal forma que suponiendo en el valle del Ebro una parte minoritaria de la superficie agrícola, representa un porcentaje muy importante de su producción. De nuevo el caso aragonés nos ilustra este hecho. Así, en 1990 aunque el regadío en Aragón solo era un 21,7% de la superficie agrícola labrada, sin embargo, suponía un 65,3% de la producción total agrícola.

Podemos aproximarnos a la aportación relativa que al crecimiento de la producción en regadío han podido realizar la expansión de la superficie regada o el cambio técnico a través de una simple fórmula que pone de relieve en qué medida el incremento de la producción en el regadío ha podido deberse a estas dos causas diferentes o a la interacción entre ellas. Por un lado, es posible que el simple incremento de la superficie regada haya sido el responsable del incremento paralelo de la producción; la segunda opción consiste en que tuviera también un peso relevante la variación de la producción por hectárea, bien fuera por efecto del cambio técnico o porque hubiera tenido lugar una reorientación de cultivos hacia aquellos de mayor precio relativo, lo que implica también que la producción tendiera a incrementarse. Dicha fórmula es:

$$Y_n - Y_1 = P_1 (S_n - S_1) + S_1 (P_n - P_1) + (P_n - P_1) \cdot (S_n - S_1)$$

Siendo:

$Y_n$  la producción total en el regadío en el año 1990 (a precios de 1975).

$Y_1$  la producción total en el regadío en el año 1950 (a precios de 1975).

$S_n$  la superficie cultivada en el regadío en el año 1990.

$S_1$  la superficie cultivada en el regadío en el año 1950.

$P_n$  la producción por hectárea en el regadío en el año 1990 (a precios de 1975).

$P_1$  la producción por hectárea en el regadío en el año 1950 (a precios de 1975).

El primer término,  $P_1 (S_n - S_1)$ , representaría el crecimiento en la producción por efecto de las variaciones de la superficie si la producción por hectárea permaneciera constante; el segundo,  $S_1 (P_n - P_1)$ , variaciones en la producción permaneciendo constante la superficie y consecuencia, por lo tanto, de cambios en la producción por hectárea; y el tercero,  $(P_n - P_1) \cdot (S_n - S_1)$ , variaciones en la producción consecuencia del crecimiento simultáneo de la superficie y la producción por hectárea.

Los datos del cuadro 6 ponen de relieve cómo fue muy significativa para el conjunto de la cuenca del Ebro, tanto el incremento de la superficie regada como la variación de la producción por hectárea (en euros),

CUADRO 6  
CAUSAS DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA  
EN REGADÍO EN LA CUENCA DEL EBRO, 1950-1990 (en %)

	Álava	Navarra	La Rioja	Huesca	Teruel	Zaragoza	Lérida	Tarragona	Cuenca del Ebro
P1 (Sn-S1)	39,7	12,9	19,0	32,4	5,7	24,8	9,1	34,2	24,3
S1 (Pn-R1)	8,7	68,7	52,5	25,1	88,6	43,9	72,9	52,0	47,2
(Sn-S1) x (Pn-P1)	51,6	18,4	28,4	42,5	5,7	31,3	18,0	13,8	28,4
Yn-Y1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

FUENTES: Véase cuadro 5

siendo bastante más importante esta última. Los diversos casos provinciales muestran notables diferencias entre ellos. En provincias con un crecimiento significativo de la superficie regada, como Álava, Huesca o Zaragoza la contribución de esta al crecimiento de la producción fue muy significativa, mientras que en el resto, con la excepción de Tarragona que puede explicarse por el muy elevado nivel de producción por hectárea de que se partía, tendió a ser muy poco importante. El cambio técnico y la reorientación de cultivos jugaron un papel de primer orden en el conjunto de la cuenca siendo en casi todos los casos su contribución notablemente superior al del crecimiento de la superficie. Conviene no olvidar, por último, que los aludidos crecimientos de la producción, que hemos tratado de explicar, fueron más que notables, ya que en el conjunto de la cuenca del Ebro, la producción medida a precios fijos, se había multiplicado 3,5 veces en el periodo analizado (cuadro 5).

#### 5.1.5. Un balance final

La agricultura de regadío concentra en España en la actualidad un porcentaje mayoritario del producto agrícola, a pesar de ocupar una parte proporcionalmente muy inferior de las tierras labradas. Además, los cultivos en ellas desarrollados son en general menos dependientes de las subvenciones generadas por la política agraria común (PAC) y tienen una mayor presencia en los mercados internacionales. Esto es muy relevante si tenemos en cuenta que nos encontramos en un escenario en el que se prevé una sustancial reducción de estas ayudas. Es, sin duda, la parte más dinámica y con mayor futuro de la agricultura española. Una parte importante de este regadío se sitúa en la cuenca del Ebro, la más extensa de todas las españolas.

La enorme importancia del regadío dentro de la agricultura española de comienzos del siglo XXI es resultado de un largo proceso histórico que puede remontarse a muchos siglos atrás, caracterizado por el permanente intento de los agricultores de combatir la enorme aridez de buena parte del territorio de la Península Ibérica aprovechando el agua de la red fluvial para asegurar sus cosechas frente a las incertidumbres meteorológicas. Sin embargo, las décadas finales del siglo XIX son un punto de inflexión relevante en este proceso, por cuanto es el momento en el que la presión del movimiento regeneracionista liderado por Joaquín Costa, en el contexto del gran impacto de la depresión agraria finisecular y el fracaso de la polí-

tica liberal de extensión del regadío, logró que el Estado asumiera un papel activo en la construcción y financiación de obras hidráulicas, que acabara dándole un protagonismo casi exclusivo a lo largo del siglo XX. La cuenca del Ebro ha tenido en este proceso una posición muy destacada. La fuerza del regeneracionismo, el origen aragonés del propio Costa y su activismo político en estas tierras son sin duda claves para comprender que fuera precisamente allí donde el Estado tomara las primeras decisiones relevantes en el marco de esa nueva política hidráulica, consistentes en asumir planes privados ya en desarrollo o solo en proyecto. Como consecuencia, en esta cuenca se materializaron gran parte de las primeras actuaciones públicas en la construcción de obras de regulación y canales, por lo que la cuenca del Ebro concentraba antes de la guerra civil más de un tercio del total del regadío español. La creación en 1926 de la Confederación Hidrográfica del Ebro, como administración integral de todas las aguas de la cuenca, consolidó este liderazgo hidráulico.

La extensión de la superficie regada ha sido en consecuencia un hecho trascendental de la agricultura de las tierras del Ebro. Probablemente ha sido también importante la mejora de la calidad del regadío al poderse pasar, gracias a las grandes obras de regulación, de un regadío sin seguridad en el suministro de agua, a otro en el que este está asegurado. Gracias a ello, desde principios de siglo fue posible compatibilizar la extensión de la superficie regada con un notable proceso de intensificación que supuso pasar de los cultivos tradicionales del regadío y del secano (cereales de invierno, viñedo y olivar) a aquellos que solo con aportaciones adicionales de agua a las de la lluvia podían desarrollarse (frutales, hortalizas, cereales de primavera, forrajes...). Este cambio en la función del regadío implicó también un importante proceso de especialización regional condicionado por una amplia variedad de factores, que implicó perfiles variados dentro de la propia cuenca del Ebro.

La extensión e intensificación del regadío fue de la mano de la utilización de nuevas tecnologías, mecánicas y biológicas, que permitieron un fuerte incremento de la productividad de la agricultura. La utilización de estas nuevas tecnologías, especialmente desde mediados de los años cincuenta, encontró en el regadío el lugar donde se desarrollaron más plenamente, contribuyendo de esta forma a ensanchar el diferencial de productividad con las tierras de secano.



## 5.2. LA AGRICULTURA DE REGADÍO EN NAVARRA Y ÁLAVA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX

---

*Iñaki Iriarte Goñi*  
(Universidad de Zaragoza)

*José Miguel Lana Berasain*  
(Universidad Pública de Navarra)

### 5.2.1. Introducción

Las provincias de Álava y Navarra comparten no pocos de sus rasgos físicos, humanos e institucionales. En términos geográficos, son tierras de transición entre la Iberia seca y la Iberia húmeda. Los rasgos mediterráneos predominan en su clima y su vegetación, aunque matizados en la mayor parte de su suelo por la influencia oceánica del Cantábrico. A este mar vierten sus aguas varios valles septentrionales, pese a que nos encontramos, en términos generales, ante provincias tributarias de la cuenca del Ebro. Esta común gradación que se advierte en la geografía física, es perceptible también en las características del medio humanizado. Así, guardan similitudes tanto el hábitat —diseminado al noroeste, agrupado en aldeas en el centro y concentrado en villas al sur—, como las estructuras dominantes de propiedad y explotación, con amplio predominio de las unidades de tamaño mediano y pequeño en la parte central y septentrional. La cercanía tanto en el recorrido histórico contemporáneo —incluyendo su tardía industrialización— como en sus fundamentos institucionales completa la sintonía entre estas dos provincias. Y es que la conservación, e incluso el reforzamiento, del régimen foral durante la dictadura franquista confirió a

sus respectivas diputaciones amplias competencias fiscales y permitió dar continuidad e impulso a una política de fomento propia cuyos orígenes hay que buscar en la segunda mitad del siglo XIX. En ambos casos, esto redundará, en unión de otros factores, en una agricultura dinámica y altamente capitalizada, aunque con notables variaciones comarcales. Por lo demás, la evolución de ambas agriculturas se inscribe dentro de las pautas que caracterizan a Europa occidental, si bien con ritmos propios derivados de los avatares históricos propios del siglo XX español.

Desde el punto de vista de la ocupación del suelo por las actividades agrarias, a lo largo del siglo XX se ha producido en ambos territorios una expansión de la superficie cultivada, mucho más intensa en el caso de Navarra, que no tocó techo hasta la década de los setenta. Este movimiento extensivo no tuvo un carácter lineal en términos cronológicos ni uniforme en términos geográficos. Al contrario, los primeros años de la centuria conocieron el fenómeno inverso, con un retroceso importante del área de cultivo como consecuencia, principalmente, de la devastadora destrucción que experimentó la superficie de viñedo con la difusión de la plaga filoxérica. Los abandonos de tierras que esa crisis provocó fueron, sin embargo, ampliamente compensados y rebasados durante la década de los diez cuando la demanda de los países en guerra y la difusión de maquinaria y fertilizantes permitió un avance roturador sin precedentes que, aunque con un ritmo más suave, no se abandonó hasta el tercer cuarto del siglo. Las comarcas que protagonizaron en mayor medida esta expansión del área cultivada fueron las meridionales y, en especial, la Ribera de Navarra, que incorporó al cultivo de secano, en lo que Floristán (1968) denominó la «gran roturación», amplias extensiones de eriales y pastos. Como reverso, los valles del Pirineo experimentaron un paulatino abandono de la superficie de cultivo ya desde finales del siglo XIX. Entre ambos ejemplos, la mayor parte de los valles de la zona central de Navarra y la mayor parte de Álava conocieron un avance más modesto, en el que no faltaron tampoco momentáneos retrocesos del cultivo.

Tanto en el caso navarro como en el alavés, es a los cereales —y principalmente al trigo— a quienes hay que atribuir el papel principal en esta expansión del cultivo. Y fue precisamente a este tipo de producciones al que se orientó buena parte de las innovaciones mecánicas, químicas y biológicas difundidas desde el primer tercio del siglo XX: las segadoras fabricadas o comercializadas por los talleres de Pamplona o de Vitoria, las



máquinas trilladoras que cimentaron el éxito empresarial de la casa Ajuria, los fertilizantes químicos y los productos fitosanitarios que se ocuparon de comercializar desde bien pronto las redes del cooperativismo agrario católico, las semillas seleccionadas, en fin, que ensayaban y distribuían los servicios agrícolas de ambas diputaciones.

Pero este protagonismo del sistema cereal —que al ir acompañado del barbecho sembrado en los secanos húmedos de las comarcas centrales fue paralelo hasta la década de los cincuenta a una creciente presencia de las leguminosas—, de un lado se fue transformando en sus características intrínsecas a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, en estrecha conexión con la crisis y transformación de la agricultura tradicional y, de otro, se ha hecho compatible con la expansión de otras plantas agrícolas de carácter más intensivo que han ido creciendo en importancia. Una raíz, la remolacha azucarera, y un tubérculo, la patata, deben ser necesariamente mencionados, ya que el protagonismo de la primera en Navarra hasta la década de los setenta, y de la segunda en Álava hasta la actualidad han sido elevados. Y de ese proceso simultáneo de intensificación y especialización, es buena muestra también la expansión de los cultivos hortícolas y los frutales, así como el aumento de la superficie ocupada por las plantas forrajeras en los valles septentrionales.

También resulta indicativo en ese sentido que ambas provincias se vinieran situando a lo largo de todo el siglo a la cabeza del Estado español en cuanto a sus indicadores de mecanización agraria y de utilización de fertilizantes artificiales y productos fitosanitarios. Si queremos dar una expresión numérica a esta intensificación del cultivo agrícola, podemos afirmar que entre 1950-1951 y 1980-1981 el producto por hectárea en ambas provincias se multiplicó por más de dos. Valorada la producción de secano y regadío a precios de 1975, el rendimiento superficial en Álava se elevó desde las 20,28 ptas./ha en la primera fecha hasta las 43,18 ptas./ha en la segunda y alcanzó en 1990-1991 las 66,62 ptas./ha. En el caso de Navarra, el salto se produjo desde las 18,51 ptas./ha en 1950-1951 hasta las 41,11 ptas./ha en 1980-1981, aunque su evolución posterior resultó muy diferente a la de Álava, ya que se redujo a 38,06 ptas./ha en 1990-1991.

La explicación de muchas de estas transformaciones se relaciona con el comportamiento experimentado por la agricultura de regadío en ambas provincias. Por ello, en las páginas siguientes se van a trazar algunas líneas

maestras sobre la evolución de los regadíos, analizando, en primer lugar, la expansión superficial que alcanzaron y los cambios en el uso del suelo que propiciaron, para entrar después en las transformaciones más importantes que han supuesto respecto a la producción.

### 5.2.2. La superficie de regadío y el uso del suelo regado

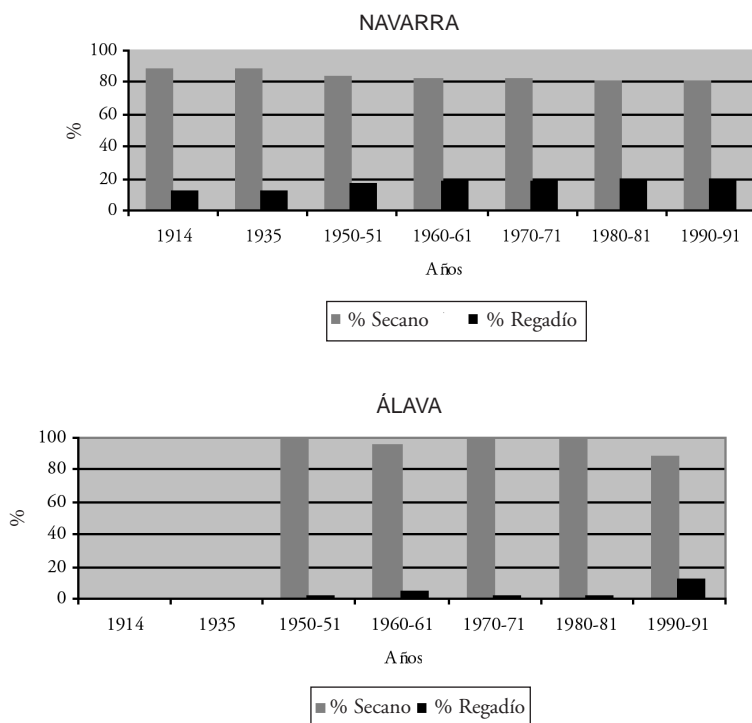
En Álava y Navarra, como en la mayor parte del valle del Ebro, la superficie de regadío no alcanza unas cifras que se puedan considerar significativas hasta el siglo XX (y casi hasta finales de esa centuria en el caso alavés). Anteriormente, las obras de regulación y canalización eran muy escasas, de tal forma que los regadíos se extendían casi con exclusividad por algunas zonas aledañas a los ríos, que ofrecían facilidades para la extracción y el transporte hasta los campos cercanos. Ello no quiere decir que se produjera una inmovilidad absoluta respecto al regadío. A pesar de que la superficie regada no creció de forma espectacular, desde los intentos de reforma agraria ilustrada de finales del siglo XVIII el interés por los regadíos quedaba patente, como lo demuestra, por ejemplo, la creación del Canal Imperial de Aragón, uno de cuyos tramos afectaba al sur de Navarra. Sin embargo, la falta de implicación del Estado en las obras hidráulicas a lo largo de la mayor parte del siglo XIX, hizo que los avances fueran pocos y se limitaran más bien a las mejoras de los regadíos tradicionales impulsadas por particulares o por comunidades de regantes (Lana, 1999).

Esa situación tiende a transformarse desde principios del siglo XX en un contexto diferente, en el que el Estado comenzó a tomar en consideración la política hidráulica a través del impulso de algunas obras de embalse y canalización. Como es sabido, la cuestión de los regadíos estuvo en el punto de mira de la intervención pública y comenzaron a elaborarse proyectos de riego que, aunque con problemas, modificaciones y retrasos, se fueron poniendo en marcha a lo largo del primer tercio del siglo. La creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro en 1926 potenció esta tendencia al crear una institución cuyo objetivo era una regulación integral de la cuenca con la que se pretendían gestionar los diferentes usos del agua (Fernández Clemente, 2000). Ahora bien, ¿qué resultados concretos se consiguieron en los regadíos alaveses y navarros desde ese momento y a lo largo del siglo XX?

El gráfico 1 muestra la evolución de la superficie labrada en Navarra y Álava en varios cortes cronológicos, desagregándola entre secano y rega-

dío, y permite vislumbrar grosso modo dos comportamientos que si, por un lado, presentan una coincidencia básica, por otro son bastante dispares. La coincidencia estriba en que, en ambos casos, los regadíos no han alcanzado, en relación con la superficie total agrícola provincial, porcentajes tan importantes como los de otras provincias del valle del Ebro. De hecho, el 11 % alcanzado en Álava y el 19 % conseguido en Navarra, quedan bastante lejos del 30 % de La Rioja, del 36 % de Lérida o del 40 % de Huesca. Esta idea se refuerza si se compara lo ocurrido en Álava y Navarra entre 1960 y 1990 con lo ocurrido en España como media en ese mismo periodo, ya que mientras que en España los regadíos crecieron en un 61 %, en Álava el crecimiento, muy concentrado cronológicamente, se limitó a un 21 %, y en Navarra solo alcanzó en esos treinta años un 3 %.

GRÁFICO 1 (A Y B)  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA SUPERFICIE DE SECANO Y REGADÍO



FUENTES: Gallego Martínez (1986) y anuarios de estadística agraria

Sin embargo, dentro de la modestia relativa que el regadío mantiene tanto en Álava como en Navarra, las disparidades entre ambos territorios resultan evidentes. En primer lugar, la extensión superficial ha alcanzado en el caso de Navarra cifras bastante superiores a las alavesas. Además, existen también diferencias en la cronología de esa expansión, ya que mientras en Navarra se fue produciendo de forma gradual hasta 1970 para tender hacia el estancamiento en las décadas posteriores, en Álava la evolución ha sido prácticamente la contraria, con un estancamiento hasta los años ochenta y un crecimiento relativo importante a partir de esa fecha. Así pues, para tener una visión ajustada de la evolución de los regadíos en las provincias que nos ocupan, habrá que tratar de explicar tanto la coincidencia básica como estas diferencias que se acaban de señalar.

La primera cuestión, esto es la modestia en la expansión porcentual del regadío, se debe poner en relación con las peculiares características físicas de Álava y Navarra, que presentan unos rasgos agroclimáticos bastante variados y que hacen que no siempre los regadíos hayan sido un objetivo posible o ni siquiera deseable. De hecho, en la zona más septentrional de ambas provincias, tanto en su parte oriental (valles pirenaicos navarros) como en su parte occidental (Navarra atlántica, parte septentrional de Tierra de Estella, Álava cantábrica y estribaciones del Gorbea) la pluviosidad es abundante y presenta bastante regularidad a lo largo del año (obviamente con diferencias entre unas comarcas y otras incluso dentro de esta zona norte). Si a eso añadimos los rasgos edafológicos y de pendientes que no hacen posible una expansión a gran escala de las actividades agrícolas, se entiende que en esta zona la expansión de los regadíos no haya estado entre los objetivos prioritarios de los agricultores o de la Administración. En lo que podríamos considerar como zona central (cuencas prepirenaicas y parte de la Navarra media, valles occidentales, Llanada y Montaña alavesas) la pluviosidad, menor que en el norte pero relativamente abundante, así como las temperaturas y los tipos de suelo, resultan bastante apropiadas para los cultivos de secano «húmedo», de tal forma que tampoco aquí la expansión del regadío ha constituido tradicionalmente un objetivo prioritario. Solo en Álava y en fechas bastante recientes ha habido avances en esta segunda zona.

En definitiva, la expansión de la superficie regada se ha centrado, sobre todo, en la parte más meridional de Navarra, un territorio de rasgos típicamente mediterráneos coincidentes en gran medida con los existentes en la zona aragonesa del Ebro. Y de hecho, si las cifras de regadío alcanza-

das en esa provincia se comparan con la superficie cultivada en la Ribera, la imagen cambia por completo, ya que las tierras regadas alcanzan entonces porcentajes muy superiores, que sobrepasan incluso el 40 % de la superficie de secano. En el caso alavés, la menor extensión superficial de la zona típicamente mediterránea explicaría la expansión mucho más modesta de los regadíos. Desde esta perspectiva, por lo tanto, la imagen de normalidad en relación con las dotaciones hídricas y, en general, con las características medioambientales básicas de ambas provincias, parece ser la nota predominante.

Pero para profundizar en estas cuestiones y para tener una visión más aquilatada de la diferente evolución de la superficie regada en Álava y Navarra, se puede realizar un breve recorrido a lo largo del siglo, observando algunas de sus principales etapas. En este sentido, la mayor extensión de los regadíos en Navarra, y especialmente en la Ribera, puede rastrearse desde las primeras décadas del xx. Como muestra el gráfico 1, la superficie regada de esa provincia tendió a crecer ya entre 1914 y 1935, lo cual se podría explicar por la construcción de algunas obras de canalización entre las que destaca el canal de Lodosa. Sin embargo, la tasa de crecimiento del regadío navarro quedó oscurecida durante este periodo por la imponente expansión de la superficie roturada en secano, de tal forma que, a pesar de las 10 000 ha que se pusieron en riego, el porcentaje respecto al total tendió a estancarse. Y es que, a pesar de que la agricultura navarra, como la del resto del valle del Ebro, llevó a cabo durante este periodo una cierta intensificación basada en la utilización creciente de arados de vertedera y de segadoras mecánicas así como en el mayor uso de fertilizantes químicos (Gallego Martínez, 1986), la opción que primó en el crecimiento agrario de la provincia fue la extensiva, que se manifestó en un incremento de la expansión de la superficie labrada de algo más de un 60 %, es decir, un incremento muy superior al que se produjo en España como media, que apenas superó el 30 %.

El comportamiento de los regadíos alaveses en este periodo resulta más difícil de rastrear, debido a la falta de cifras sistemáticas que den noticia de su evolución. Puede suponerse, sin embargo, que, al igual que en Navarra aunque en unas proporciones mucho más modestas, los regadíos también se expandieron antes de la guerra civil. De hecho, si a la altura de 1916 ocupaban alrededor de 500 ha, algunos datos disponibles para mediados de los veinte hablan de unas 1300 ha (GEHR, 1991). Claro

que, también en este caso, la expansión de los secanos fue mayor (aunque sin alcanzar las proporciones de Navarra) y, en consecuencia, los porcentajes de regadío apenas debieron avanzar.

En el periodo posterior a 1935 dominado primero por la guerra civil y, posteriormente, por la autarquía desplegada por el primer franquismo, resulta difícil conocer la evolución exacta de los regadíos, aunque cabe presumir que las dificultades económicas en las que se desenvolvió el régimen en sus primeros años no fueron demasiado propicias para la intensificación de la agricultura. En Álava, los primeros datos existentes muestran un regadío que, si damos por válidas las cifras existentes para los años veinte, apenas había avanzado y representaba un porcentaje mínimo de la superficie total, pese a que esta última, en conjunto, había sufrido una fuerte disminución tras la guerra civil. Esas cifras, con algunos vaivenes difíciles de explicar, se mantienen en los regadíos alaveses nada menos que hasta los años ochenta.

El caso de Navarra, por su parte, presenta durante esas décadas un comportamiento más dinámico que merece un análisis en detalle. Como puede observarse en el gráfico 1, los regadíos habían sufrido un incremento considerable en 1950 pasando a representar un 15 % de la superficie total labrada, esto es, tres puntos más que en 1935. Al parecer, esta sustancial mejora se debió a la inauguración del pantano del Ebro, que consiguió una regulación más efectiva de ese río y que, para el caso navarro, permitió un uso más satisfactorio del canal de Lodosa, posibilitando de esa forma la expansión de la superficie regada. En los años cincuenta, sin embargo, varios proyectos destinados a regular la cuenca en la zona de Navarra estaban todavía por realizarse, y las expectativas que existían en la provincia sobre el incremento potencial que los regadíos podrían tener en los años siguientes eran bastante ambiciosas. Así, por ejemplo, en el proyecto de la Secretaría General para la Ordenación Económica y Social redactado para Navarra en estos años (SGOES, 1950), se señalaba la necesidad de construir varias obras hidráulicas en diversos ríos navarros que permitieran una fuerte expansión de la superficie regada. Entre ellas estaba, por supuesto, la terminación del pantano de Yesa en el Aragón y la finalización del canal de las Bardenas. Pero aparte de estas obras se citaban también una serie de proyectos como el pantano de Angostina en el Ega, la construcción de un canal paralelo al de Lodosa por la margen izquierda del Ebro o las obras de regulación del Cidacos. Años después, a finales de la década, la Asamblea Plenaria de Hermandades Sindicales de Labradores

y Ganaderos celebrada en Pamplona (COSAN, 1958), volvía a reclamar la construcción de varias de esas obras que, según sus cálculos, podrían servir para ampliar la superficie de regadío de Navarra en más de 20 000 ha.

Sin embargo, una buena parte de esas obras nunca se llevaron a cabo y, en consecuencia, la expansión de la superficie regada quedó bastante por debajo de las expectativas señaladas por las Hermandades. Así, en 1960, una vez entrado en funcionamiento el pantano de Yesa y el canal de las Bardenas, la superficie regada había crecido tan solo en unas 13 000 ha respecto a 1950, pasando a representar un 17% de la superficie labrada. La parte más importante de esa extensión estaba ligada directamente al canal de las Bardenas y otra parte (en torno a 2600 ha) se relacionaba con las obras de mejora realizadas en diversos municipios por la Organización Sindical y la Diputación Foral (Ardaiz, 1981). Respecto a los planes llevados a cabo por el Instituto Nacional de Colonización en estas fechas, que tanta importancia tuvieron en algunas zonas del valle del Ebro, en Navarra alcanzaron proporciones muy modestas.

A partir de la década de los sesenta, los planes desplegados desde la Administración para el incremento de los regadíos siguen una trayectoria errática, no exenta de contradicciones. Por un lado, el Programa de Promoción Agrícola elaborado por la Diputación Provincial desde 1965, planificaba actuaciones de reorganización del sector centrándose en la concentración parcelaria, en la mecanización y en la formación de los agricultores (Ardaiz, 1981), pero apenas dedicaba atención a la expansión de la superficie regada, o al menos no la consideraba como uno de los objetivos prioritarios. Sin embargo, desde principios de los ochenta se suceden una serie de proyectos que vuelven a poner los regadíos en el punto de mira. En 1983, el Plan Maestro del Agua y del Suelo para el sur de Navarra, preveía la puesta en riego de nada menos que 51 000 ha, para lo cual se pretendía utilizar los recursos hídricos existentes «sin esperar a obras faraónicas derivadas de una posible regulación de ríos» (LASN, 1984). La fórmula consistía básicamente en mejorar los sistemas de riego, desechando el riego por gravedad y «a manta» que resultaban ineficientes, e introduciendo nuevos sistemas de riego a presión (por aspersión o por goteo) que ofrecían muchas ventajas en ahorro de agua. Finalmente, desde los años noventa, las intenciones de expansión superficial vuelven a aparecer, pero ligadas a la construcción del polémico pantano de Itoiz y al desarrollo del canal de Navarra, es decir, volviendo a centrarse en grandes obras de regulación y canalización (*Navarra Agraria*, 1998).

En cualquier caso, la expansión real de la superficie regada en Navarra desde 1960 a 1990 fue muy exigua, abarcando unas 2000 ha entre las dos fechas. Solo el cambio de signo de la superficie labrada en el secano que tiende a crecer más lentamente que el regadío entre 1960 y 1970 y a disminuir a partir de ese último año, hace que el porcentaje de tierras regadas se incremente en dos puntos, hasta alcanzar un 19% en 1990. Hasta los noventa, por lo tanto, los escasos avances debieron de basarse principalmente en la mejora de los métodos de extracción de agua a través de la utilización de más motores elevadores con una mayor potencia, lo cual pudo permitir esa escasa ampliación de los regadíos y, quizás, pudo repercutir también en una llegada más regular de agua que mejorara la calidad de riego de algunas tierras. No se han encontrado datos para las últimas décadas en este sentido, pero las cifras de incremento de los motores de riego y de su potencia entre 1960 y 1979 resultan bastante elocuentes al respecto. De hecho, los 600 motores de riego existentes en 1960 habían pasado a casi 900 en 1979, y lo que es más importante, la potencia instalada referida a esos motores se había multiplicado por algo más de dos, pasando de los 7000 caballos a los 15 000 entre las mismas fechas.

Y algo similar se podría decir del caso de Álava, aunque en esta provincia la evolución a partir de los años ochenta presentó unos resultados mucho más espectaculares, que elevaron los porcentajes de regadío en más de siete puntos porcentuales, alcanzando un desarrollo inédito en fechas anteriores. Esta expansión estuvo directamente relacionada con las nuevas posibilidades técnicas que aparecieron por esas fechas y, en cierta medida, alejan el comportamiento del regadío alavés del resto del Alto Ebro, ya que el riego por gravedad, característico de los viejos regadíos, es más bien una excepción. Son los sistemas de riego por aspersión, que requieren unas inversiones fijas iniciales mucho menores, los que han protagonizado el reciente avance. La abundancia de cursos de agua con regularidad de caudal a lo largo de todo el año y la política desplegada desde 1984 por la Diputación Foral para la construcción de balsas de acumulación, han permitido, particularmente en la zona central de la provincia, la rápida difusión de esa técnica.<sup>1</sup>

---

1 Hasta 1987 se habían construido 57 balsas con una capacidad de embalse de 3 500 000 m<sup>3</sup>; en la comarca de la Llanada se ubicaban 48 de ellas con el 85% de la capacidad. Álava venía a situarse en 1986, con 8332 ha, en una segunda posición detrás de Valladolid en el número de hectáreas regadas mediante aspersión (Ruiz de Urrestarazu, 1990, p. 192).



Una vez aquilatada la importancia de la expansión superficial del regadío, el siguiente paso obligatorio es tratar de medir cómo ha variado el uso del suelo regado, viendo la dedicación agrícola a la que se han ido destinando esas tierras. Para ello, el cuadro 1 muestra, en porcentajes, la composición del suelo labrado en regadío por tipos de cultivo a lo largo del siglo, y permite dar una imagen de las principales transformaciones llevadas a cabo en el largo plazo.

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO REGADO

	1914	1935	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1990-91
<i>Navarra</i>							
Barbecho	13,20	9,50	21,09	21,40	8,28	3,36	7,12
Cereales de invierno	37,34	37,32	22,03	21,82	22,52	23,99	23,78
Leguminosas	7,88	4,21	1,96	2,89	2,03	1,08	1,04
Olivar	4,12	13,23	6,93	4,41	2,56	2,38	1,28
Viñedo	12,67	8,13	14,95	8,71	8,11	7,69	6,56
Cult. de sec. y reg.	75,21	72,38	66,96	59,22	43,51	38,50	39,78
Cereales de primavera	n.d.	n.d.	2,95	10,13	16,98	20,21	22,87
Forrajeras	n.d.	n.d.	9,05	6,97	11,93	8,02	6,07
Industriales	n.d.	n.d.	9,32	11,43	2,76	3,51	4,58
Hortícolas	n.d.	n.d.	5,27	8,77	20,50	22,24	19,68
Frutales	n.d.	n.d.	1,05	0,29	1,69	3,75	4,98
Patata	n.d.	n.d.	5,41	3,19	2,62	3,77	2,05
Cult. Caract. Reg.	24,82	27,63	33,04	40,78	56,49	61,50	60,22
Total	100	100	100	100	100	100	100
<i>Álava</i>							
Barbecho			21,54	10,41	0,00	0,00	0,48
Cereales de invierno			8,11	32,44	14,72	0,00	0,00
Leguminosas			4,24	1,84	1,94	0,30	0,00
Olivar			11,77	11,45	7,83	0,00	0,00
Viñedo			18,23	12,14	18,60	0,60	0,00
Cultivos de sec. y reg.			63,89	68,29	43,08	0,90	0,48
Cereales de primavera			0,00	2,36	0,31	0,00	0,09
Forrajeras			1,87	3,40	17,16	8,21	0,87
Industriales			10,55	13,81	6,01	14,31	19,78
Hortícolas			22,18	10,06	30,68	51,13	22,10
Frutales			0,00	0,00	0,00	0,15	0,10
Patata			1,51	2,08	2,76	25,30	56,58
Cult. Caract. Reg.			36,11	31,71	56,92	99,10	99,52
Total			100	100	100	100	100

FUENTES: Para 1914 y 1935, GEHR (1991). Restantes años, anuarios de la producción agraria de las fechas respectivas.

En este sentido, se puede realizar una diferenciación básica observando qué proporción de la tierra regada ha sido destinada a cultivos que se podrían considerar tradicionales dentro de los regadíos (cultivos que pueden plantarse indistintamente en secano o regadío) y qué proporción se ha dedicado a cultivos más intensivos (característicos casi con exclusividad de los regadíos). Y tanto en Navarra como en Álava la tendencia en el largo plazo ha sido aumentar el porcentaje de suelo dedicado a los segundos, en detrimento de los primeros, aunque los ritmos y las proporciones en las que esto ha ocurrido han sido distintos sobre todo a partir de los años setenta. Mientras en Navarra, a pesar de que los porcentajes de cultivos intensivos han ido creciendo, en ningún momento han rebasado el 61 %, en Álava han llegado a ocupar casi la totalidad del suelo regado tanto en los ochenta como en los noventa. Para tener una idea más ajustada de estas tendencias se puede realizar un análisis diferenciando varios periodos cronológicos.

El primero de ellos (con datos referidos exclusivamente a Navarra) abarca las primeras décadas del siglo y muestra una imagen de regadíos bastante tradicionales en los que el sistema cereal más el viñedo y el olivar alcanzaban aproximadamente un 75 % del suelo regado. Sin embargo, entre 1920 y 1935 se produjeron cambios bastante significativos. De un lado, llama la atención que la superficie barbechada alcanzara porcentajes relativamente modestos en 1920. Pero lo que es más importante en este sentido es que, en los quince años posteriores, el barbecho sufrió un descenso importante situándose en torno al 9,5 %. Este hecho nos habla de una agricultura dinámica que estaba llevando a cabo cierta intensificación incluso en los cultivos de regadío más tradicionales. La utilización de maquinaria y el uso de abonos químicos debieron estar en la base de estas transformaciones.

En lo que se refiere a los cultivos intensivos, los datos para este periodo no permiten una disgregación ni siquiera en el caso de Navarra, pero puede presumirse que el ligero incremento que sufren estos en conjunto (del 24 al 27 %) estuvo protagonizado por los cultivos de tipo industrial y, entre ellos, especialmente por la remolacha azucarera. Esta planta se introdujo en el sur de Navarra, como en el resto del valle del Ebro, desde principios del siglo XX en el contexto de recuperación tras la crisis agraria finisecular, y estuvo estrechamente ligada a la implantación de fábricas azucareras en la provincia (Tudela, 1901; Marcilla, 1901; Cortes, 1921;

Pamplona, 1928) y en zonas limítrofes (Calahorra, 1917; Alfaro, 1921; Miranda de Ebro, 1926) que posibilitaron la rápida expansión del cultivo de esa planta y una modernización igualmente veloz, gracias a la concesión de semillas y otros insumos a crédito y a la segura salida del producto para el agricultor. Se trató, por lo tanto, de uno de los cultivos más dinámicos del regadío.

A la altura de 1950 la imagen de los regadíos resulta diferente, ya que si bien el porcentaje global de los cultivos más tradicionales rondaba el 65 % y era, por lo tanto, inferior al de 1935, su composición resulta peculiar. Hay que destacar, sobre todo, la cifra de barbechos que de representar un 9,5 % antes de la guerra pasa a ocupar más de un 20 % de la superficie regada de Navarra. En otras palabras, parece ser que la expansión del regadío desde finales de la guerra civil hasta los cincuenta tuvo que realizarse a costa de una menor intensificación de los cultivos. Y este hecho resulta bastante coherente con el tipo de agricultura propia de la autarquía, con serias dificultades para importar maquinaria y para producir abonos químicos y basada principalmente en la utilización de mano de obra abundante y barata. Los regadíos se expandieron en Navarra a finales de los cuarenta, pero sus formas de aprovechamiento debían adaptarse a las penurias de la época. Y algo parecido debió ocurrir en Álava. Aunque no existen datos que permitan una comparación con fechas anteriores, se constata claramente cómo en 1950 el regadío alavés, pese a sus escasas dimensiones, también presentaba un alto porcentaje de superficie en barbecho, que apunta hacia similares conclusiones.

Por lo demás, parece que a lo largo de los años cincuenta esa situación no se alteró de forma definitiva. De hecho, los cultivos de regadío continuaron basándose en gran medida en el sistema cereal (barbechos-cereales) que por si solo, en 1960, alcanzaba un 43 % de la superficie regada en Navarra y un 42 % en Álava. Pese a ello, en el caso navarro se detectan ya indicios de intensificación basados tanto en la pujanza que seguían teniendo los cultivos industriales (y entre ellos, nuevamente, la remolacha) como, sobre todo, en la mayor dedicación del suelo regado a los cereales de primavera, liderados en este caso por el maíz, que alcanzaba ya un 10 % de esa superficie.

Pero fue a partir de la década de los sesenta cuando la composición del regadío sufrió cambios más significativos en ambas provincias. Los

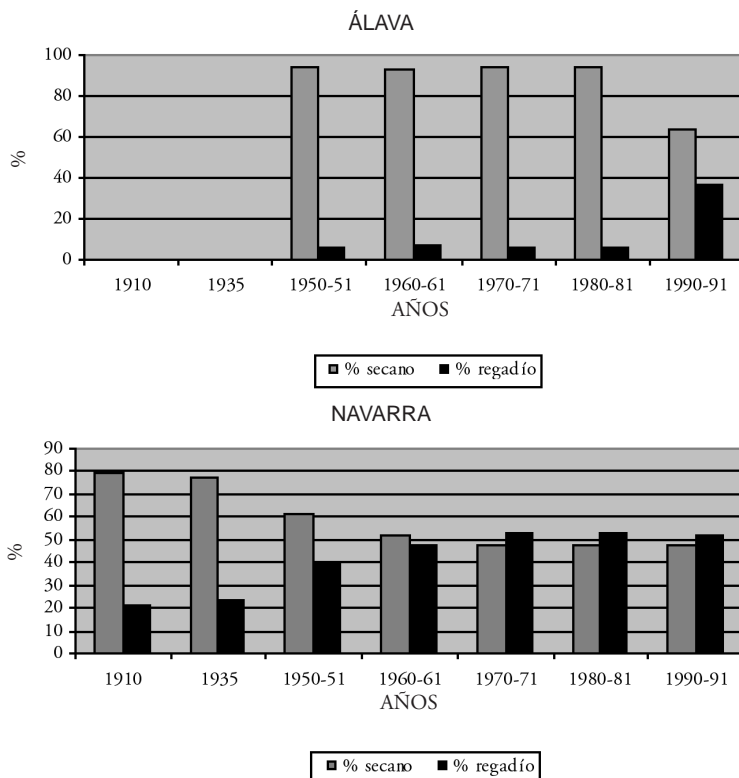
más espectaculares se produjeron en Álava que, después de un periodo transitorio en la década de los setenta, dio un vuelco total al uso del suelo regado, que se caracterizó básicamente por dos tendencias. De un lado, los cultivos de regadío más tradicionales (incluido, claro está, el barbecho) prácticamente desaparecieron; de otro, paulatinamente el regadío alavés se fue especializando en el cultivo de la patata, que en 1990 alcanzaba ya un 56 % del regadío provincial a costa de una reducción en otros tipos de cultivo como los hortícolas. En el caso de Navarra, los cambios, aunque significativos, fueron más matizados tanto en lo que se refiere a los cultivos más tradicionales dentro del regadío como a los más intensivos. En el primer caso, la nota más destacable es la impresionante reducción de la superficie en barbecho que habla por sí sola de un fuerte proceso de intensificación. Esto explica que, a pesar de que los cereales de invierno siguieron manteniendo un porcentaje constante hasta los años noventa, fueran las plantas más intensivas las que tendieron a ocupar mayores proporciones de suelo, situándose en torno al 60 % de la superficie regada. Y los cultivos protagonistas de esta nueva situación fueron básicamente de dos tipos. Por un lado, el maíz que se fue afianzando en los regadíos de la Ribera y no dejó de crecer, situándose finalmente en porcentajes cercanos al 20 % e igualando, por lo tanto, la superficie dedicada a cereales de invierno. Por otro lado, los cultivos hortícolas primero (desde 1960 a 1980) y los frutales después (en la década de los ochenta) que en conjunto ocuparon nada menos que una cuarta parte del suelo regado.

En definitiva, de lo expuesto hasta aquí podríamos concluir que a pesar de que la expansión de los regadíos en Álava y Navarra no fue demasiado grande, llevó aparejadas profundas transformaciones en el uso del suelo. En este contexto, aunque la dedicación de la superficie de regadío a cultivos tradicionales fue mayoritaria durante buena parte del siglo XX, en las últimas décadas se produjo una notable transformación que llevó a unos regadíos más intensivos y mucho más especializados (en la patata en Álava y en el maíz, las hortalizas y los frutales en Navarra). En lo básico, esta evolución se podría considerar el resultado de la adaptación de esas superficies a las posibilidades técnicas y a los mercados disponibles, incluyendo en ellos las industrias agroalimentarias. Pero, para profundizar algo más en estas cuestiones, conviene pasar a analizar la evolución de la producción en los regadíos.

### 5.2.3. La producción de regadío

El gráfico 2 muestra la evolución de la producción agrícola (secano y regadío) de Navarra y Álava contabilizada a precios de 1975 y permite apreciar de forma más aquilatada la importancia real que los regadíos han tenido en cada una de esas provincias. Y en ambos casos, como era de esperar, a pesar de que la superficie regada nunca ha alcanzado porcentajes demasiado elevados respecto al total de la superficie labrada, la producción en regadío ha acaparado cotas muy significativas de la producción total.

GRÁFICO 2 (A Y B)  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN EN SECANO Y REGADÍO



FUENTES: Para 1910 y 1935, GEHR (1991). Resto, anuarios de la producción agraria de fechas respectivas.

Este hecho se percibe más claramente en Navarra, ya que en esa provincia la superficie regada nunca ha llegado a superar el 19 % del suelo cultivado, pero ha contribuido a la producción en más de un 50 %. Claro que esta tendencia que se detecta ya desde principios del siglo XX no debe sorprender. Aparte que la tierra regada presenta siempre unos rendimientos por hectárea más elevados que la tierra de secano, hay que tener en cuenta también que el riego pudo ir asociado ya desde los años veinte a una utilización más intensa de *inputs* como la maquinaria o el abonado, que contribuían a elevar los rendimientos por unidad de superficie. Lo que quizás si pueda resultar paradójico es el hecho de que esa dinámica comentada se produjera incluso a la altura de 1950, en un momento en el que, como se ha señalado, las dificultades por las que atravesaba la agricultura obligaron a que incluso los regadíos presentaran un crecimiento con rasgos más extensivos (con una fuerte ampliación del barbecho en el regadío) que intensivos. Sin embargo, esta aparente paradoja desaparece si tenemos en cuenta que en la agricultura de secano estaba ocurriendo algo similar. De hecho, hasta la década de los sesenta el crecimiento de los cultivos de secano se basó en una ampliación de la superficie barbechada muy superior a la que tuvo lugar en los regadíos, de tal forma que, incluso en ese periodo de dificultades, la producción de estos últimos tendió a crecer a un ritmo superior a la de los secanos.

La tendencia creciente de la producción del regadío navarro se mantiene igualmente a principios de la década de los setenta, momento en el que, por primera vez, supera en porcentaje a la de secano, culminando el proceso iniciado a comienzos de siglo. Sin embargo, en las décadas siguientes, los porcentajes, lejos de seguir aumentando, tienden a estancarse e incluso a disminuir ligeramente (aunque manteniéndose en cotas superiores al 50 %) a principios de los noventa. Probablemente, la fuerte mecanización de los secanos, la utilización masiva de fertilizantes y también de elementos fitosanitarios para esas tierras, así como la utilización de variedades de semillas tratadas genéticamente, impulsaron los rendimientos de secano, haciendo que la producción de regadío, pese a continuar creciendo en términos absolutos, permaneciera estancada en sus porcentajes de participación.

También en el caso de Álava los rendimientos de los regadíos han sido tradicionalmente superiores. Sin embargo, la modesta extensión que la superficie regada alcanzó hasta los años ochenta, hace que la tendencia

pase prácticamente desapercibida, ya que la producción de regadío nunca superó, antes de 1990, el 7% de la total. Solo en esa última década se detecta un vuelco importante en el que la reciente expansión de la superficie regada ha ido acompañada también por un salto espectacular de los porcentajes de producción. Como contrapunto a este hecho, hay que señalar que la producción por hectárea de los regadíos alaveses (en pesetas constantes de 1975) se ha situado desde 1950 a niveles muy superiores a los navarros. Si tenemos en cuenta que estos últimos a su vez han estado por encima de los de otras zonas del valle del Ebro, podría decirse que los limitados regadíos alaveses han estado a la cabeza de la productividad en esta zona. Quizás sus reducidas dimensiones han hecho posible una dedicación más exhaustiva a ellos o han facilitado un riego más satisfactorio y una aportación de más cantidades de fertilizantes que, en conjunto, han dado estos resultados.<sup>2</sup>

Sea como sea, lo ocurrido con la producción total de regadío, este ha ido acompañado tanto en Álava como en Navarra de una reordenación bastante importante en la composición de los productos, que ya se ha apuntado al analizar la evolución del uso del suelo, pero que ahora se muestra más clara a través del análisis de la producción (cuadro 2).

---

2 Por el momento no estamos en condiciones de establecer una comparación a gran escala, pero sí es posible realizar una prueba con lo ocurrido en los regadíos de las provincias aragonesas utilizando para ello los datos que aportan Ibarra y Pinilla (1999). Pues bien, a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, la producción por hectárea de los regadíos en Navarra se ha situado claramente por encima de la de Aragón (como media de las tres provincias) y también claramente por encima de la de Zaragoza, provincia cuyos regadíos han mostrado, en el ámbito aragonés, un comportamiento más dinámico. Hay que señalar, sin embargo, que en el periodo transcurrido entre 1970 y 1990 las diferencias entre Navarra y Zaragoza se han ido reduciendo significativamente, de tal forma que si a principios de los setenta la diferencia rondaba las 30 000 pesetas por ha de regadío, a principios de los noventa apenas alcanzaba las 15 000. La tendencia hacia el estancamiento de la producción de regadío respecto a la total parece ser, por lo tanto, un fenómeno que ha afectado más a los regadíos navarros que a los de otras zonas del valle del Ebro (de hecho, mientras el porcentaje de producción de regadío respecto al total se mantiene en Navarra en torno al 50% en 1990, en Aragón como media alcanza en esa misma fecha un 65%). Quizás el menor crecimiento de la producción en secano en la comunidad aragonesa pueda estar en la base de este diferente comportamiento.

CUADRO 2  
COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN DEL REGADÍO

	1910	1935	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1990-91
<i>Navarra</i>							
Barbecho	0,27	0,15	0,24	0,17	0,04	0,01	0,03
Cereales de invierno	40,81	30,71	12,43	10,33	9,08	9,96	11,01
Leguminosas	9,07	5,36	1,08	2,08	0,93	0,49	0,48
Olivar	1,04	6,50	2,08	0,85	0,43	0,23	0,27
Viñedo	2,56	8,45	9,83	5,95	3,18	1,65	2,78
Cult. de sec. y reg.	53,75	51,18	25,64	19,38	13,66	12,35	14,58
Cereales de primavera	0	0	1,17	6,05	8,79	13,24	16,16
Forrajeras	0	0	5,83	3,56	9,16	6,64	4,49
Industriales	0	0	15,86	16,59	2,90	3,79	2,11
Hortícolas	0	0	29,78	41,97	58,93	49,61	47,44
Frutales	0	0	8,59	5,76	2,72	8,55	11,76
Patata	0	0	13,14	6,70	3,85	5,83	3,46
Cult. caract. Reg.	46,25	48,82	74,36	80,62	86,34	87,65	85,42
Total	100	100	100	100	100	100	100
<i>Álava</i>							
Barbecho			0,17	0,10	0	0	0,00
Cereales de invierno			3,00	11,19	5,82	0	0
Leguminosas			3,50	1,52	0,93	0,08	0
Olivar			2,52	4,23	1,24	0	0
Viñedo			8,39	11,52	10,20	0,22	0
Cultivos de sec. y reg.			17,58	28,56	18,19	0,30	0,00
Cereales de primavera			0	0,88	0,12	0	0,01
Forrajeras			2,51	3,53	6,83	2,35	0,20
Industriales			12,08	22,82	7,26	11,08	12,23
Hortícolas			65,21	40,07	65,21	64,31	43,30
Frutales			0	0	0	0,08	0,04
Patata			2,62	4,15	2,40	21,88	44,22
Cult. caract. reg.			82,42	71,44	81,81	99,70	100,00
Total			100	100	100	100	100

FUENTES: Para 1910 y 1935, GEHR (1991). Resto anuarios de la producción agraria de fechas respectivas.

Una primera cuestión que destacar es que el grado de intensificación de las tierras regadas se hace mucho más evidente a través de estos datos, que muestran cómo los cultivos más intensivos han ido acaparando porcentajes muy elevados del producto. La cuestión resulta indiscutible en el caso de Álava, donde esos cultivos alcanzaban ya un 80% de la producción del regadío a mediados de siglo y acabaron adueñándose por completo de los regadíos en 1990. En Navarra, por su parte, la evolución vuelve a ser más matizada pero resulta también elocuente. Los cultivos intensivos



recogían ya más de un 70 % de la producción del regadío en 1950 y elevaron su participación en más de 10 puntos en las décadas siguientes.

Este proceso de intensificación ha ido acompañado de una clara tendencia a la especialización, de tal forma que, a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, se pasa, en ambas provincias, de una producción bastante diversificada en la que tenían cabida con niveles mayores o menores tanto los cultivos de tipo más tradicional como varias modalidades de intensivos, a una producción más centrada en unos pocos productos, aunque con las líneas de especialización para cada provincia que ya se detectaban al observar el comportamiento de la superficie.

Una rápida comparación entre las cifras de 1950 y de 1990 puede dar una idea de estas tendencias. En Navarra, a mediados de siglo, los cereales (de invierno y de primavera) junto con los cultivos hortofrutícolas acaparaban en conjunto un 52% de la producción de regadío, mientras que en 1990 esos mismos productos alcanzaban nada menos que un 86%. Y en Álava ha ocurrido algo similar, solo que en esta provincia la patata es la que desempeña el papel que los cereales juegan en Navarra. Ese cultivo junto con los horticolas acaparaba en 1990 algo más de un 87% de la producción del regadío. Obviamente, esta clara tendencia hacia la especialización se ha realizado a costa del resto de los productos que bien han tendido a disminuir (de forma drástica en algunos casos), bien han crecido algo pero en unas proporciones mucho menores que los cultivos predominantes (véase cuadro 3).

Claro que ese tipo de especialización no ha sido exclusiva del regadío. Por el contrario, también se ha producido algo similar en los secanos, siguiendo líneas de especialización que no son del todo ajenas a lo ocurrido en las tierras regadas. En el caso de Navarra, algo más de un 70% de la producción de secano estaba compuesta en 1990 por los cereales (frente a un 54% en 1950). Si a eso añadimos la producción vitícola en el secano (que descendió pero seguía representando en 1990 en torno a un 7% de la producción) y la de frutales y hortalizas también en el secano (un 12% de la producción representada principalmente por los almendros entre los frutales y por el espárrago entre las hortalizas), solo nos queda un escaso 9% para el resto de cultivos. Y en Álava la tendencia a la especialización del secano resulta también evidente, solo que en este caso, la patata vuelve a ocupar un lugar destacado. En 1990 los cereales de invierno (con un 53%), el viñedo (con un 11%) y la patata (con un 14%) acaparaban más de las tres cuartas partes de los secanos alaveses.

CUADRO 3  
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL REGADÍO POR CULTIVOS  
EN PESETAS DE 1975 BASE = 100 = 1950-1951

	1910	1935	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1990-91
<i>Navarra</i>							
Barbecho	36	34	100	125	49	19	43
Cereales de invierno	106	131	100	143	198	262	273
Leguminosas	272	264	100	333	235	149	138
Olivar	16	166	100	71	56	37	39
Viñedo	8	46	100	104	88	55	87
Cult. de sec. y reg.	68	106	100	130	145	157	175
Cereales de primavera			100	892	2043	3693	4251
Forrajeras			100	105	427	372	237
Industriales			100	180	50	78	41
Hortícolas			100	243	538	544	490
Frutales			100	116	86	325	421
Patata			100	88	80	145	81
Cult. caract. reg.	20	35	100	187	315	385	308
Total	32	53	100	173	272	326	353
<i>Álava</i>							
Barbecho			100	99	0	0	14
Cereales de invierno			100	649	312	0	0
Leguminosas			100	76	43	7	0
Olivar			100	293	79	0	0
Viñedo			100	239	196	8	0
Cultivos de sec. y reg.			100	283	167	5	0
Cereales de primavera							
Forrajeras			100	245	439	276	198
Industriales			100	329	97	270	2511
Hortícolas			100	107	161	290	1647
Frutales							
Patata			100	276	148	2463	41941
Cult. caract. reg.			100	151	160	356	3010
Total			100	174	161	294	2481

FUENTES: Para 1910 y 1935, GEHR (1991). Resto anuarios de la producción agraria de fechas respectivas.

Pero volviendo al regadío, la especialización indicada ha ido acompañada también de fuertes cambios en la composición interna de esos productos. Por eso, para tener una visión más completa de las transformaciones acaecidas, conviene ir analizando, aunque sea someramente, las transformaciones que se han producido en los principales grupos de cultivos, lo cual permitirá observar en qué se basó el crecimiento de unos, pero también el descenso de otros.

Si comenzamos por los cereales plantados en el regadío, habremos de referirnos casi con exclusividad a Navarra, ya que en Álava esa línea de especialización estuvo presente casi exclusivamente en los secanos húmedos de la provincia, dejando el regadío para otros cultivos. En Navarra, sin embargo, los cereales en conjunto (considerando los de invierno y los de primavera) han presentado unas tasas de crecimiento muy elevadas y además crecientes, en todos los cortes cronológicos. Claro que en esta dinámica se aprecia un matiz fundamental. Y es que los cereales de invierno han crecido a un ritmo mucho menor que los cereales de primavera. Como muestra el cuadro 4, si en la década de los cincuenta era el trigo el cultivo que predominaba claramente entre los cereales del regadío (con un 65 % de la producción), durante los años siguientes ese producto sufre una caída continuada que solo se detiene a la altura de 1990 (con un 24 % de la producción cerealícola). La cebada, por su parte (cultivo que fue ganando terreno en el secano hasta convertirse en claramente mayoritario) ha presentado en el regadío porcentajes desiguales, pero en ningún momento ha sobrepasado el 20 % de la producción cerealícola. Como contrapunto, el maíz, que a la altura de 1950 representaba un 8 % de la producción de cereales regados, pasa en 1990 a representar algo más del 60 %. Esto, junto con el 4 % de producción de arroz que se refleja en esa última fecha, hace que los cereales de primavera, más intensivos, se conviertan en los auténticos protagonistas de la especialización cerealícola del regadío navarro.

En cualquier caso, esa tendencia dispar obliga a explicar dos hechos complementarios. En primer lugar, ¿a qué se ha debido el crecimiento de la producción de los cereales de invierno que, aunque a ritmo lento, no ha dejado de expandirse en términos absolutos? Por otra parte, ¿qué ha impulsado a que los cereales de primavera hayan registrado unas tasas de crecimiento mucho más espectaculares?

Para contestar a la primera pregunta podría aludirse a causas relacionadas con el medio físico de una buena porción del regadío navarro y con sus disponibilidades de agua. De hecho, una parte de la superficie regada presenta rasgos edafológicos que la hacen inapropiada para cultivos de carácter más intensivo y, por lo tanto, obliga a los agricultores a plantar cereales de invierno como única alternativa viable. A ello habría que añadir que esos cereales son poco exigentes en agua, precisamente durante los meses de verano, época del año en la que el estrés hídrico del sur de la provincia es más elevado. Una parte de las tierras regadas por el canal de las

Bardenas, así como tierras de la zona más oriental de la Ribera tudelana pudieron encontrarse desde su puesta en riego en esa situación de suelos mal dotados y escasez relativa de agua, y orientarse, por lo tanto, al cultivo de cereales de invierno de forma mayoritaria, incluso teniendo que recurrir, hasta los años sesenta, al barbecho en el regadío para asegurar la producción a medio plazo. Por lo demás, todavía a la altura de los ochenta, algunos técnicos de la Diputación recomendaban el cultivo de cereales y leguminosas en los regadíos, basándose en que estos gozaban de un precio de garantía y se veían, por lo tanto, «ajenos a los vaivenes que sufren los productos hortícolas a la hora de la comercialización» (LASN, 1983).

En cualquier caso, conforme las dotaciones de agua en los regadíos han ido mejorando, el cultivo del maíz se ha convertido en prioritario. Claro que para explicar esa fuerte expansión habría que aludir también al comportamiento de los precios. De hecho, el menor crecimiento de la producción de trigo (en el regadío, pero también en el seco) coincide principalmente con la caída de los precios de ese producto que se produce a partir de 1967 cuando, frente a los cambios que se estaban dando en la ganadería del país (y probablemente también en la dieta de los españoles al socaire del incremento de la renta per cápita), el Gobierno español decide incentivar la producción de cereales-pienso (Ardaiz, 1981). Desde ese momento la cebada comienza a adueñarse de los secanos y el maíz de los regadíos.

CUADRO 4  
COMPOSICIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CEREALES EN EL REGADÍO  
EN NAVARRA 1950-1990 (% SOBRE EL VALOR EN PESETAS DE 1975)

	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1990-91
Trigo	65,85	45,51	29,96	16,89	24,60
Cebada	16,73	11,87	15,44	20,12	10,14
Avena	7,97	2,19	0,23	0,29	
Otros	0,03	0,00	0,49	0,22	0,13
Cereales tradicionales	90,58	59,57	46,12	37,52	34,87
Maíz	8,81	40,25	53,88	62,48	60,99
Arroz	0,61	0,18			4,14
Cereales caract. regadío	9,42	40,43	53,88	62,48	65,13
Total cereales	100	100	100	100	100

FUENTES: Anuarios de la producción agraria de los años respectivos

Por otra parte, la especialización cerealícola de los regadíos navarros debe insertarse también en el marco tecnológico que se va adueñando de la agricultura a partir de la década de los sesenta. En un contexto de pérdida de población activa agraria, las enormes posibilidades de mecanización para los cultivos extensivos de regadío podían hacer de la actividad cerealícola altamente mecanizada una opción especialmente atractiva para los regadíos. Y dentro del cambio técnico habría que incluir también las nuevas variedades de semillas que se fueron adoptando en Navarra a partir de esa misma década, a través del Instituto Técnico y de Gestión del Cereal (ITGC). En este sentido, algún autor ha señalado que dicho instituto ha llevado a cabo «la más intensa actividad en España en materia de experimentación de nuevas variedades de cereal» (Sanz de Galdeano, 1983). Sea como sea, la introducción de nuevos tipos de semillas, unida a la amplia gama de elementos fertilizantes y fitosanitarios al servicio de los agricultores, y a la propia orientación técnica que en todos estos sentidos ha podido provenir del propio ITGC (que podría decirse que ha potenciado estos cultivos desde su creación), han podido contribuir a que los cereales en conjunto hayan seguido expandiéndose en el marco de una agricultura altamente capitalizada. Si tenemos en cuenta que en el caso del maíz la experimentación con nuevas variedades ha conseguido unos rendimientos bastante espectaculares —12 000 o 13 000 kg/ha frente a los 8 000 o 8 500 kg/ha de las mejores variedades de trigo (Sanz de Galdeano, 1983)— el fuerte incremento de la producción de ese cereal resulta bastante lógico.

Si abandonamos los cereales y nos centramos en otros cultivos del regadío tradicional, se observa que tanto en Álava como en Navarra la tendencia predominante ha sido el descenso relativo en su participación. En el caso del olivo, la caída se explica si tenemos en cuenta que ambas provincias están prácticamente en el límite ecológico septentrional que posibilita el desarrollo de esa planta y ello hace que el cultivo se lleve a cabo en condiciones casi límite que pueden tener repercusiones sobre la producción y también sobre la calidad del producto. En este contexto, el cultivo ha desaparecido en Álava y en Navarra ha quedado restringido tradicionalmente a la ribera estellesa y a los aldeaños del Queiles y el Alhama. En ambas provincias el cultivo y la transformación en aceite tuvieron cierta importancia hasta la década de los cincuenta, pero en muchas ocasiones aparecían ligados sobre todo al autoconsumo local a través de la obtención

de aceite en pequeños trujales —en este contexto parece ser que la superficie cultivada de olivar se incremento en el periodo autárquico (Ardaiz, 1981)—. Sin embargo, la creciente capitalización de la agricultura a lo largo de la segunda mitad del siglo y la expansión de los aceites de las grandes zonas productoras con una tradición olivarera y aceitera muy superior, ha conllevado la desaparición del olivo alavés y ha hecho que en Navarra se trate de un producto en franco retroceso y más aún en los regadíos permanentes. Solo en algunos regadíos eventuales y especialmente en el somontano Viana-Los Arcos, los olivares siguen manteniendo cierta importancia (Floristán, 1993).

En lo que se refiere a la viña, la situación es solo en parte similar a la del olivo. También en este caso nos encontramos con un cultivo que debe limitarse a las zonas media y sur de Navarra y a la más meridional de Álava por imperativos ecológicos, pero la tradición vitivinícola de Navarra y, sobre todo, de la Rioja alavesa es muy superior a la olivarera, y esto marca diferencias esenciales. Como es bien conocido, el sector vitícola tuvo un fuerte auge desde mediados del siglo XIX, estrechamente ligado a la demanda francesa de vino para mezclar con sus caldos. Esta situación llevó aparejada una impresionante expansión de los cultivos de viña y constituyó uno de los elementos más dinámicos de las agriculturas navarra y alavesa durante la segunda mitad del Ochocientos. La crisis de la filoxera arrasó prácticamente los cultivos a finales del XIX, y la recuperación no se produjo hasta bien entrado el siglo XX, siguiendo unas pautas diferentes en Navarra y en Álava.

En el primer caso, aunque las cotas de cultivo de vid nunca volvieron a alcanzar las del siglo anterior, el viñedo de regadío fue incrementando su producción desde la década de los diez (en el contexto de recuperación de la crisis filoxérica) y continuó una tendencia alcista hasta los años sesenta. Sin embargo, a partir de ese momento y al menos hasta los años noventa la producción vitícola en el regadío ha ido disminuyendo (en términos porcentuales la producción vitícola representaba un 9% de la producción del regadío en 1950 y tan solo un 2,7% en 1990). Y esta pérdida de importancia en la producción ha podido ir asociada a varios motivos. Por un lado, hay que tener en cuenta que, debido principalmente a los rasgos edafológicos de los suelos plantados de viñedo (con elevados niveles de caliza), la fertilidad es escasa y los rendimientos muy bajos, todo lo cual ha podido desincentivar el cultivo. Sin embargo, la causa principal debe bus-

carse en cuestiones de tipo institucional relacionadas con el establecimiento de las denominaciones de origen y con la prohibición expresa de utilizar uva de regadío para los vinos sujetos a esa regulación (artículo 42 del Reglamento de la Ley del Estatuto de la Viña, del Vino y de los Alcoholes). Teniendo en cuenta que a la altura de 1983 un 85 % del viñedo navarro estaba bajo denominación de origen «Navarra» y un 11 % bajo denominación de origen «Rioja», parece evidente que desde la Administración se ha apostado por la calidad a costa de los incrementos de la producción. Y de hecho, en el regadío, esta última ha sufrido una caída mucho más intensa que la del secano. A estas cuestiones habría que añadir los problemas estructurales del viñedo navarro relacionados con la escasa dimensión de las explotaciones, con la elevada edad de las viñas, con las dificultades de mecanización o con la preponderancia casi absoluta de un tipo de uva (la garnacha acaparaba en 1981 el 93 % de la producción), que también han podido incidir en el descenso de la producción (tanto de regadío como de secano). Solo en la década de los noventa, la integración en la Unión Europea y el incremento de las exportaciones, unidas a la introducción de nuevas variedades y a la mejora en los procesos de vinificación para obtener una mayor calidad, han podido cambiar en parte la situación descrita.

En lo que respecta al viñedo alavés, la situación es en parte coincidente pero la tendencia es mucho más acusada. De un lado, hay que tener en cuenta que la intervención institucional fue en esta provincia muy temprana (el logro de una Denominación de Origen Rioja se produce en 1926) de tal forma que la apuesta por la calidad parece primar sobre la cantidad. Si a eso añadimos el hecho de que una parte considerable de la producción de vino queda en manos de grandes bodegas industriales (el 50 % del total en la década de los ochenta) capaces de acaparar una parte considerable del valor añadido de ese producto a través de un especial cuidado de la calidad de los caldos, se entiende que la superficie plantada de viña desapareciera totalmente del regadío y permaneciera estancada en los secanos hasta prácticamente 1980. Solo en el último cuarto de siglo la creciente demanda y los buenos precios alcanzados por los vinos de calidad han impulsado cierto incremento en el cultivo de la vid que, sin embargo, ha mantenido unos porcentajes de producción sobre el total de la agricultura alavesa que se han mantenido entre el 8 y el 12 %. La apuesta por la calidad frente a la cantidad parece seguir vigente, por lo tanto, en las últimas décadas.

En lo que se refiere a las leguminosas, su comportamiento en el marco de la producción del regadío ha tendido también a perder importancia en Navarra y a desaparecer de la escena en Álava. La función tan importante que estas plantas realizaban en una agricultura tradicional al formar una parte imprescindible de las rotaciones y aportar nitrógeno a la tierra, deja de tener sentido cuando se van expandiendo las formas de fertilización química que, pese a resultar en la mayoría de las ocasiones más agresivas con el medio, encajan mejor con la opción productiva de la agricultura «moderna». Si a eso añadimos que las legumbres dejan de ser un elemento fundamental de la dieta como consecuencia de los cambios que se producen en ella desde la década de los sesenta, se entiende que este tipo de plantas pierdan importancia, excepción hecha, para el caso navarro, de algunos productos que, sobre todo en los últimos años, han podido encontrar cierta salida al mercado a través de la industria agroalimentaria. En cualquier caso, conviene tener en cuenta que, como ocurriría con los cereales (aunque en unas proporciones más modestas), los rendimientos de las leguminosas han ido creciendo de forma significativa, ya que a la altura de 1990 la producción de estas plantas en el regadío era un 38 % superior a la de 1950, pero utilizando para ello casi un 25 % menos de superficie.

El resto de las plantas de regadío que se podrían considerar como las más intensivas también han sufrido transformaciones significativas. En Álava, la tendencia que más llama la atención es la especialización del regadío en la producción de patata, que podría considerarse como un tipo de especialización que en realidad tuvo su origen en los secanos y que, finalmente, se ha impuesto también en los regadíos de la provincia. Y el factor institucional parece que ha sido, también en este caso, determinante a lo largo de prácticamente todo el siglo XX. En 1933 se creaba la Estación de Mejora de Cultivos de la Patata en la granja de Iturrieta, ubicada en la comarca de la Montaña; en 1942, el recién creado Servicio Nacional de Patata de Siembra otorgaba la concesión del cultivo a la Caja Provincial de Ahorros de Álava, cediéndose al Estado la granja modelo de Arkaute para establecer la Estación del Cultivo y Mejora de la Patata de Vega. Paulatinamente liberalizada desde los años cincuenta, la producción de patata de siembra encontró en Álava y en especial en las comarcas de Llanada y Montaña un nicho extraordinario donde desarrollarse. En torno a 1980 se rebasaban las 10 000 ha sembradas con este tubérculo, correspondiendo



aproximadamente la mitad a las variedades destinadas para siembra.<sup>3</sup> Y en este contexto, parece normal que a partir de esa década una buena parte de la expansión de los regadíos se centrara precisamente en ese cultivo.

En Navarra, por su parte, la evolución de los cultivos más intensivos de regadío resulta más compleja. El principal cambio se produce entre los cultivos industriales (con una fuerte caída desde la década de los setenta) y los cultivos hortícolas que presentan desde esa misma década un crecimiento espectacular, mientras que los frutales se unen a partir de los años ochenta a ese fuerte crecimiento de los hortícolas. Pero vayamos por partes.

Como ya se ha señalado más arriba, los cultivos de tipo industrial comienzan a despuntar en Navarra desde principios de siglo en el contexto de la expansión remolachera estrechamente vinculada a las fábricas azucareras. A la altura de 1950 los cultivos industriales seguían acaparando una parte importante de la producción de regadío (algo más de un 15%) y seguían basándose prioritariamente en la remolacha azucarera, que como muestra el cuadro 5 representaba nada menos que un 82% de la producción de industriales en el regadío. La remolacha seguía siendo en los cincuenta, pues, un cultivo decisivo que la Asamblea de Hermandades Sindicales de Labradores y Ganaderos celebrada en Pamplona a finales de los cincuenta (COSAN, 1958) caracterizaba como una planta «básica de nuestra economía agraria». La misma asamblea, sin embargo, señalaba algunos de los principales problemas por los que atravesaba el sector de la remolacha haciendo especial hincapié en las condiciones «meramente arbitrarias» que imponían las fábricas azucareras a los agricultores. Así, se referían a la opacidad de los precios establecidos por las fábricas que debían regirse en teoría por la calidad de la remolacha (en función de su porcentaje en sacarosa), siendo esta una información de la que los agricultores no podían disponer. Se referían también a las trabas que para ellos suponía la

---

3 Los Anuarios registran de modo desigual la producción patatera. Entre 1964 y 1971 y de nuevo en 1975 y 1976 tan solo se publican las cifras correspondientes a la patata de consumo, de modo que en el corte efectuado para 1970-1971 la superficie ocupada por el tubérculo en la provincia no pasaba de 4490 ha. Ruíz de Urrestarazu (1990), a partir de otras fuentes, ofrece para el quinquenio 1965-1970 una extensión total de 7732 ha, de las que 4458 corresponderían a la de consumo y 3274 a la de siembra. Nos hemos servido de esas proporciones para estimar la superficie de cultivo en 1970-1971. El mismo autor señala que en torno a la mitad de la producción española de patata de siembra era de origen alavés.

obligatoriedad de contratación con las fábricas más cercanas, que otorgaba a las azucareras una situación de monopolio. Y hacían referencia, finalmente, a los problemas de suministros y anticipos por parte de las fábricas, así como a los problemas del plazo de recepción de raíces en los almacenes. Dejaban claro, en definitiva, que el cultivo de la remolacha dependía en un grado muy alto del comportamiento de las azucareras y de los precios que los agricultores pudieran obtener.

En ese contexto, la producción de plantas industriales comienza a perder terreno desde la década de los sesenta y, aunque la remolacha sigue acaparando entre el 80 y el 90 % de la producción industrial (véase el cuadro 5), entra en un marasmo de fluctuaciones que vienen marcadas por los precios establecidos para ese producto —Ardaiz (1981) ofrece cifras de esas fluctuaciones anuales en las que la remolacha pasa de 192 000 tm en 1960 a 94 000 tm en 1964 y 2771 tm en 1975, para volver a crecer hasta las 167 000 tm en 1977—, pero que en el largo plazo sufre una caída espectacular. El cierre de la fábrica azucarera de Marcilla en 1979 marca el punto cumbre de la crisis remolachera, que desde los años ochenta prácticamente desaparece de los regadíos navarros (en 1990 representaba un 1,12 % de la producción de las plantas industriales). En contraposición, durante los años noventa otras plantas de tipo oleaginoso como el girasol o la colza se hacen con el liderazgo de las plantas industriales (con un 60 % y un 17 %, respectivamente). El tabaco, por su parte, cultivado mayoritariamente en la zona de media montaña cercana a Estella, ha presentado una importancia creciente a partir de los años setenta (Floristán, 1993) a la sombra probablemente de los precios de monopolio establecidos para ese producto. En cualquier caso, con el hundimiento definitivo de la remolacha, los cultivos industriales representan unos porcentajes mínimos dentro de la producción del regadío navarro.

La otra cara de la moneda entre los cultivos intensivos la representan las plantas hortícolas y, a partir de los años ochenta, los frutales (cuadro 6). El impresionante incremento de esos productos debe asociarse principalmente con el desarrollo en Navarra (y también en otras zonas del país) de la industria agroalimentaria de transformación y de congelados que se ha convertido con mucha diferencia en la principal demandante de este tipo de productos. En el caso concreto de Navarra, el VAB de las industrias agroalimentarias respecto al industrial representaba a principios de los noventa casi un 16 %, y el empleo de ese tipo de industrias acaparaban casi

un 17 % de la población activa del sector secundario. La comparación con las cifras respectivas para el conjunto de España, con un 14 % del VAB industrial y un 11 % de la población activa industrial, muestran la importancia superior a la media del caso navarro. Pero eso no es todo. Teniendo en cuenta que una parte importante de los regadíos navarros están situados en las zonas aledañas a La Rioja, provincia cuya industria agroalimentaria es una de las más potentes del país, es lógico que las fábricas riojanas supongan también un incentivo para la producción hortícola de Navarra (todos los datos referidos a la industria agroalimentaria, en Rapún y Pérez y Pérez, 1992). Una parte mínima de la producción se destina al consumo en fresco tanto en los mercados navarros como en los del País Vasco (Bilbao y Guipúzcoa, especialmente).

Así pues, el crecimiento de la producción hortícola desde los años setenta se ha basado en ese incremento de la demanda de la industria agroalimentaria que ha ido acompañado de unos precios más remuneradores (a pesar de las frecuentes fluctuaciones) y que ha incentivado este tipo de cultivos. En este sentido, un informe elaborado por la Diputación Provincial a finales de los setenta preveía que la demanda de estos productos seguiría creciendo a escala mundial en relación con los incrementos de la renta per cápita y, en consecuencia, veía posible un mayor crecimiento de estos productos, que en el caso navarro podía verse incentivado por la calidad de algunas de sus hortalizas (Diputación Foral de Navarra, 1979).

CUADRO 5  
COMPOSICIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS INDUSTRIALES  
EN EL REGADÍO DE NAVARRA, 1950-1990  
(% SOBRE EL VALOR EN PESETAS DE 1975)

	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1990-91
Soja			0,27	0,50	17,98
Girasol				0,13	60,96
Lino (Mies)	5,42	2,62			
Tabaco	9,68	2,99	15,96	10,49	17,20
Remolacha	82,05	91,75	80,77	88,71	1,12
Otras	2,85	2,64	3,00	0,17	2,73
Total	100	100	100	100	100

FUENTES: Anuarios de la producción agraria de los años respectivos

CUADRO 6  
COMPOSICIÓN DE LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA EN EL REGADÍO DE NAVARRA  
1950-1990 (% SOBRE EL VALOR EN PESETAS DE 1975)

	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1990-91
Ajo	7,83	4,65	2,07	1,16	0,52
Alcachofa	7,53	4,02	4,97	9,09	3,73
Coles	7,36	5,60	2,28	1,67	0,47
Coliflor o Brócoli	7,59	4,00	1,39	4,33	2,65
Espárrago	6,15	6,69	12,80	16,45	12,95
Pimiento	16,40	37,85	22,44	12,80	8,51
Tomate	26,07	19,82	41,67	26,62	48,30
Otras	21,06	17,36	12,38	27,88	22,88
Total hortícolas	100	100	100	100	100

FUENTES: Anuarios de la producción agraria de los años respectivos

Desde esta perspectiva, más que por el éxito relativo de las hortalizas y los frutales, cabe preguntarse por qué tanto en Navarra como en Álava la expansión de este tipo de cultivos intensivos no ha sido mayor. Y en este sentido, las causas parecen apuntar hacia los problemas estructurales del sector que se detectan en varias direcciones. Por un lado, la extensión media de las explotaciones dedicadas al cultivo de hortalizas en el regadío es extremadamente pequeña (el 95 % son menores de 2 ha: *Navarra Agraria*, 1998) y ello dificulta la explotación racional. De hecho, la concentración parcelaria apenas ha afectado a las superficies intensivas de regadío, a pesar de que las peticiones en esa dirección, al menos por parte de los teóricos de la agricultura, vienen siendo constantes desde los años setenta véase, por ejemplo, Ardaiz (1981).

Pero los problemas del minifundismo no afectan a las frutas y a las hortalizas solo en el ámbito de la producción. Para el caso navarro, el minifundismo debe extenderse también a las industrias agroalimentarias que, al menos hasta principios de los noventa, constituían un sector fragmentado en multitud de pequeñas empresas de gestión familiar que operaban, en ocasiones, solo durante la campaña de un determinado producto. Y esta estructura, unida a la escasa extensión de las explotaciones, ha creado frecuentes problemas de coordinación entre agricultores e industriales que han podido retraer una mayor expansión de los cultivos. La pequeña dimensión de las empresas ha podido hacer que, en determinadas campañas, la oferta realizada por los agricultores fuera imposible de absorber, lo cual, a su vez, se ha podido traducir en fuertes descensos de precios que

influyen negativamente en la producción de la campaña siguiente. Al contrario, en algunas ocasiones, los productores directos se han mostrado incapaces de proveer a las industria la materia prima necesaria, lo cual ha obligado a estas a recurrir a productos de otras zonas del país cuyos precios, además, podían ser más ventajosos. Por otra parte, se trata de unos cultivos cuya mecanización no es siempre posible y que, por lo tanto, requieren de abundante mano de obra, en especial en las épocas de cosecha. Y en el contexto de una población activa agraria en disminución, este es un elemento más que ha podido retraer una mayor expansión. Si a todo esto añadimos el escaso desarrollo del cooperativismo en el sector hortofrutícola, nos encontramos con un panorama problemático en el que no han faltado las situaciones conflictivas (Ardaiz, 1981).

En este marco general, la composición de las plantas hortícolas ha ido variando pero sin sufrir vuelcos demasiado espectaculares. Como puede apreciarse en el cuadro 6, el pimiento y el tomate han representado a lo largo de todos los cortes cronológicos una proporción bastante amplia del total de la producción de hortalizas que ha rondado desde el 44% de 1950 hasta el 66% de 1970. Si a esas dos plantas añadimos el espárrago, en auge desde los años setenta, los porcentajes quedan cubiertos en proporciones muy altas. Llamen la atención, sin embargo, las fuertes fluctuaciones a las que han estado sometidas esas plantas mayoritarias, que pueden deberse a los problemas de coordinación entre agricultores e industrias y al comportamiento de los precios resultantes de esas situaciones.

En lo que se refiere al resto de las hortícolas, las variaciones han sido también abundantes. Productos como el ajo, las coles o la coliflor que en 1950 representaban porcentajes significativos dentro de la producción, se han ido retrayendo conforme se producía la expansión. Algo similar ha ocurrido con la alcachofa, aunque el descenso en este caso ha sido menos acusado, quizás por la calidad de las alcachofas de Tudela que se han convertido casi en una denominación de origen. Como contrapartida, las variedades de hortalizas plantadas (recogidas en el apartado otros) se han ido incrementando, probablemente al socaire de los cambios en las líneas de producción de las conserveras. Así, si en 1950 se plantaban 17 tipos de hortalizas (al margen de las señaladas individualmente en el cuadro), en 1990 los tipos de plantas se habían elevado a 27. Se trata, en definitiva, de un sector dinámico cuyo crecimiento ha sido significativo, pero que quizás podía haber alcanzado una mayor expansión si se hubiera acometido su reforma estructural.

Los frutales, por su parte, se insertan en gran medida en las características de las hortícolas, aunque con una mayor estabilidad que resulta evidente si tenemos en cuenta que la reorientación es mucho más dificultosa, habida cuenta que los árboles necesitan un cierto tiempo para empezar a producir. En cualquier caso, la expansión de este sector desde los años ochenta parece relacionarse con algunas industrias agroalimentarias así como con el incremento de las exportaciones en fresco hacia los mercados europeos, especialmente tras la integración de España en la Unión Europea.

#### 5.2.4. Conclusión

A lo largo de las páginas anteriores se han trazado algunas de las líneas básicas de evolución de los regadíos en el contexto del incremento de la producción y de los rendimientos del sector agrícola navarro y alavés. Como conclusiones provisionales al respecto y a falta de una mayor profundización en estas cuestiones, podría decirse que el regadío ha jugado un papel importante dentro la evolución agrícola de esas provincias, aunque no parece que pueda considerarse como el motor o la clave esencial de las transformaciones. De hecho, como se ha señalado, el incremento de la superficie regada ha sido bastante inferior al que ha tenido lugar en otras partes del valle del Ebro o al que se ha producido en España como media. Esto no es óbice para que los cultivos de regadío hayan presentado un carácter dinámico para ir adaptándose a las transformaciones de la demanda y para que, en el caso concreto de la mitad sur de Navarra, hayan constituido uno de los puntos esenciales de las transformaciones. Sin embargo, podría decirse que el elemento más importante en el cambio agrícola ha venido dado por el cambio técnico, tanto en su vertiente de mecanización basada en la tractorización y en el uso del petróleo, como en su vertiente biológica, basada en el uso de fertilizantes, de elementos fitosanitarios y de nuevas variedades de plantas y semillas capaces de incrementar los rendimientos. Esta hipótesis adquiere fuerza especialmente para el caso navarro, si tenemos en cuenta que el índice de mecanización y de fertilización por hectárea alcanzado en esa provincia desde la década de los setenta hasta los años noventa, ha sido mucho más alto que el de España como media (justo al contrario de lo ocurrido con la expansión del regadío). Y en el caso de Álava se detecta algo similar si tenemos en cuenta que la expansión reciente del regadío ha estado ligada básicamente a una especialización previa en el cultivo de la patata en el secano, que solo después de

asentarse, ha buscado incrementos de la productividad en los nuevos regadíos. Desde esta perspectiva, los regadíos pasarían a ser más bien un elemento adicional en el proceso de transformación de la agricultura, que actuaría en muchos casos como factor multiplicador del cambio técnico, pero que estaría, en buena medida, supeditado a aquel.

Claro que esa supeditación genérica no garantiza que los regadíos «viejos» vayan adaptándose necesariamente a las nuevas posibilidades técnicas. De hecho, el panorama que se puede trazar para finales del siglo XX respecto a los regadíos tradicionales de Navarra resulta desalentador. Unas 30 000 ha cuentan con dotaciones insuficientes para el riego permanente; 60 000 tienen infraestructuras deficientes que pueden disparar el consumo de agua; los sistemas de riego por gravedad siguen siendo numerosos con la consecuente ineficiencia que ello conlleva; la estructura de la propiedad es en extremo minifundista y las dificultades que encuentran esas pequeñas explotaciones para establecer contratos con las industrias agroalimentarias son muy elevadas. Si a eso añadimos la resistencia de los agricultores a la modernización de los riegos que puede estar relacionada con el proceso de envejecimiento de la población activa agraria, nos encontramos con que los regadíos tradicionales se están convirtiendo en una auténtica rémora. Y frente a ello, en una especie de huida hacia delante que trata de evitar las tensiones sociales que se derivarían de la transformación de esas estructuras, la Administración provincial apuesta por la creación de regadíos nuevos que, aprovechando una vez más las posibilidades técnicas recientes, introduzcan eficiencia en el riego y en la gestión a costa, claro está, de una mayor capitalización de la agricultura («desarrollo de modernas tecnologías para el control del agua de riego (y) automatización de las operaciones», *Navarra Agraria*, 1998). En qué medida estos proyectos se llevarán a cabo y cuál será el destino de esas bolsas de ineficiencia que representan muchos de los viejos regadíos, es algo que supera la somera historia de los regadíos que aquí se ha trazado y que solo el futuro podrá dilucidar.





### 5.3. LA RIOJA (1920-1990): EL DESARROLLO DE LA ESPECIALIZACIÓN HORTÍCOLA

---

*José Ramón Moreno Fernández*  
(Universidad de Zaragoza)

En este terreno, como en tantos otros, la historiografía local no ha avanzado gran cosa. La agricultura riojana contemporánea nos es bien conocida en algunos aspectos hasta 1936, pero, a partir de ahí, muy poco es lo que se ha hecho. El cuidado trabajo de Gallego Martínez (1986) no ha tenido continuidad, y eso nos priva de conocer un elemento trascendental de la economía regional.<sup>1</sup> Trascendental porque está detrás de la especialización agroalimentaria que ha durado casi un siglo y porque, en La Rioja, el sector se ha comportado de forma ejemplar. La agricultura ha tenido un peso histórico determinante en la trayectoria económica de las regiones ibéricas. No solo en esta región, sino en todo el valle del Ebro, esta circunstancia es un hecho especial que ha configurado estructuras económicas singulares. Las transformaciones institucionales que tuvieron lugar en el siglo XIX y el subsiguiente proceso de industrialización conllevaron la marginación de la agricultura en muchas regiones españolas. Sin embargo, las regiones del valle medio del Ebro —Navarra, Aragón y La Rioja—, aunque han experimentado un fuerte crecimiento industrial desde los años cincuenta, todavía hoy siguen ofreciendo más empleo y

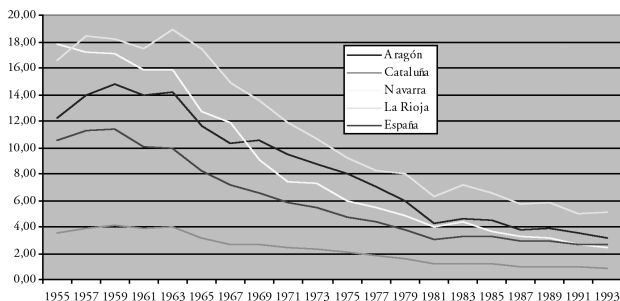
---

<sup>1</sup> Aunque por fin se están haciendo esfuerzos en este sentido. Así, en Gómez Urdáñez, dir. (2000) se presenta un análisis de la viticultura y de la industria vinícola. Garrués (2005) ha realizado un estudio sobre la construcción de infraestructuras modernas de regulación hidráulica en el Alto Ebro. En Moreno Fernández (2001) he elaborado una primera aproximación a la evolución del regadío riojano, su extensión y sus usos, durante este siglo.

produciendo más valor añadido que las medias españolas del sector, lo que significa que el peso económico de la agricultura, aún mantiene una presencia significativa dentro de sus economías (Germán, 1998, 2000).

En el caso de La Rioja es incluso determinante, dadas las características del subsector agrícola.<sup>2</sup> Aquí, como en todas las regiones en las que se ha modernizado la estructura económica, la agricultura ha perdido importancia en beneficio de la industria, primero, y después de los servicios. Como se puede observar en la figura 1, la pérdida ha sido espectacular. España disponía en 1955 de una agricultura que aportaba por encima del 10% del valor añadido bruto total de la economía y, a principios de los noventa, ha visto reducirse este porcentaje por debajo del 3%. La fuerza del cambio estructural ha arrastrado a todas las economías regionales y, por supuesto, también en La Rioja la trayectoria ha sido descendente. La diferencia consiste en que el sector primario riojano ha sido más remolón a la hora de retirarse del escenario, de forma que en 1993 la aportación de la agricultura al producto bruto alcanzaba el 5%, mucho más que en el resto de la cuenca.

FIGURA 1  
VAB DE LA AGRICULTURA EN LAS REGIONES DEL VALLE MEDIO DEL EBRO  
(1955-1993)

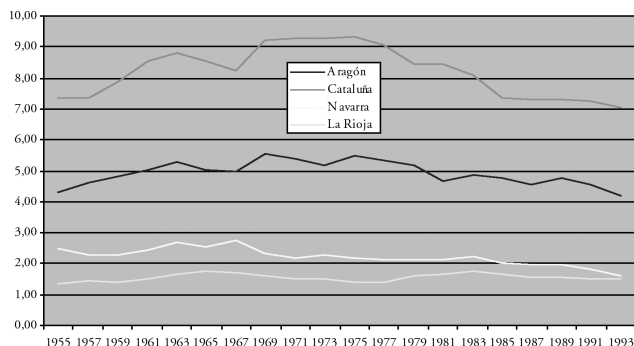


FUENTE: Fundación BBV (1999), I, pp. 94-95

2 Y esto se nota en el conjunto de la economía, desde la estructura del empleo, hasta la composición del sector exterior. En el caso riojano hay que tener en cuenta que todavía durante los años ochenta más del 40% de las exportaciones correspondía al capítulo «productos de alimentación, bebidas y tabaco» (Cámara Zorzano, 1993; Apellániz y Riaño, 1993); es decir, que la exportación riojana ha estado soportada principalmente por la agricultura y los productos de la industria agroalimentaria, vino y conservas vegetales en especial.

Y es que comprobar el dinamismo de un sector en una economía regional obliga a comparar su evolución con la del marco de referencia. Dicho de otra manera, la confirmación de que las economías de finales del siglo XX son menos agrarias y más industriales o terciarias es una perogrullada que no nos conduce demasiado lejos. Sí, en cambio, es crucial observar las diferencias que los comportamientos regionales tuvieron respecto de la pauta común. Dentro de las tendencias generales ha habido desviaciones de la norma muy significativas, que son las que pueden ilustrar la trascendencia de unos elementos sobre otros a la hora de impulsar modelos diferentes de desarrollo. Frente a lo que ha sucedido en regiones con un dinamismo similar durante la segunda mitad del siglo XX, tales como Cataluña, Navarra o Aragón, el peso de la agricultura riojana, medido en relación con el conjunto de España, ha mantenido una estabilidad considerable. En la figura 2 se ve, incluso, cómo la tendencia ha mostrado un ligero crecimiento del peso de la agricultura riojana en el conjunto español. En los años cincuenta, la agricultura de La Rioja producía en torno al 1,4% del VAB<sub>cf</sub> de la agricultura española y ese porcentaje ha remontado hasta el 1,5%, una décima que, en una región muy pequeña, supone un logro considerable.

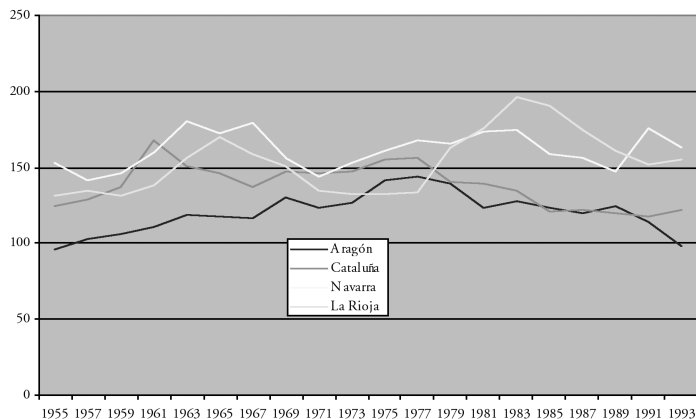
FIGURA 2  
EVOLUCIÓN DEL VAB DE LA AGRICULTURA COMO PORCENTAJE DEL ESPAÑOL  
(1955-1993)



FUENTE: Fundación BBV (1999), I, pp. 94-95

Otro aspecto diferente en el caso riojano es que esta trayectoria no es un indicio de atraso. Al contrario, en términos de PIB per cápita, La Rioja se sitúa hoy en mejor posición que hace treinta años. Tanto que según los datos de la Fundación BBV (1999: t. Síntesis, p. 88), La Rioja era en 1998 la cuarta comunidad española, solo por detrás de Baleares, Cataluña y Madrid. Su agricultura, lejos de ser un obstáculo, se ha convertido en trampolín del éxito. Así, es cierto que la aportación de la agricultura al producto regional se ha mantenido en comparación con la importante reducción de otras regiones, pero esto ha sido compatible con una reducción del empleo agrícola de más de 43 000 activos, pasando de 54 500 activos agrarios a menos de 11 500. En consecuencia, el alto nivel de la producción agraria no es síntoma de arcaísmo, sino de una productividad creciente. En efecto, la productividad agrícola en La Rioja ha sido, entre 1980 y 1995, la más alta de España. En algunos momentos, ha llegado incluso a duplicar la media nacional (Cuadrado, dir. 1998, pp. 264-266). Solo Navarra, que no por azar tiene un sector agrario similar al riojano, rondaba esas alturas (figura 3).

FIGURA 3  
VAB DE LA AGRICULTURA POR ACTIVO AGRARIO, 1955-1993 (ESPAÑA = 100)



FUENTE: Fundación BBV (1999), I, pp. 94-95 y 150-151

Como es obvio, este «hecho diferencial» de algunas economías ibéricas se debe a la intensidad y la eficacia con la que se ha recurrido al regadío y, dentro de él, a los cultivos más productivos. Un regadío que, desde 1955, no ha proporcionado nunca menos del 60 % del valor añadido bruto de toda la agricultura, y que ha llegado en 1990 hasta el 75 %. Como veremos en el caso de La Rioja, no se trata de que la agricultura haya mantenido su protagonismo, sino de que lo ha hecho en alianza con una agroindustria y un sector comercial muy dinámicos, lo que explica que los cultivos responsables del crecimiento hayan sido las hortalizas y los frutales, los productos más ligados a la agroindustria presente en la región.

En este apartado vamos a analizar cuál ha sido la trayectoria del subsector agrícola riojano en el último siglo, con especial énfasis en la descripción de las transformaciones habidas en el regadío. Comenzaremos, como ya empieza a ser habitual en los estudios agrarios, por la evolución de la superficie destinada al cultivo agrícola. A continuación se analizará la evolución de la producción, menos en términos físicos que en términos monetarios. Finalmente, concluiremos con una panorámica de la dirección seguida por los rendimientos de los regadíos, también en términos monetarios. El secano se utilizará a lo largo de estas páginas solo como referencia para valorar el dinamismo del regadío.

En buena medida este es un trabajo descriptivo y selectivo. Selectivo porque no nos hemos ocupado detalladamente de la primera mitad del siglo, puesto que el primer tercio fue estudiado pormenorizadamente por Gallego Martínez (1986) y los años 1936-1950 a día de hoy no pueden ser investigados con un mínimo de sensatez mientras sigamos padeciendo las lagunas documentales típicas de estas fechas. Es también un trabajo descriptivo por obvios problemas de espacio y de oportunidad. Así, en el apartado de las explicaciones nos hemos limitado a enumerar las causas más generales que evidencian la dirección seguida por el sector.

La agricultura recorrió durante las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del XX un camino de ida y vuelta del que se aprendieron severas lecciones para las décadas siguientes. Fue la época en la que la industria experimentó el despegue de los negocios vinícolas y de las conserveras. La causa más profunda de todos los cambios estaba en la liberalización de los factores productivos, en particular de la tierra, y en la intensa integración mercantil, multiplicada por el dinamismo del eje del Ebro y bien articulada en La Rioja a partir de la construcción del ferrocarril, paralelo al curso del río.

Los cambios agrarios más señalados se relacionaron sobre todo con la expansión del viñedo por la fabulosa coyuntura vinícola iniciada con la apertura del mercado francés. A finales del siglo XIX, la vid se había expandido por más de 50 000 ha, de las que al regadío le correspondían menos del 10 %. Al tiempo, la superficie dedicada a cereal creció con fuerza, hasta el punto de que La Rioja dejó de ser una región deficitaria en granos a partir de 1901. Ahora bien, este crecimiento, se había cumplido sin grandes cambios productivos, por lo que fue compatible con una caída de la rentabilidad que resultó imposible de superar cuando sobrevinieron la crisis en los años ochenta y la disipación de la favorable coyuntura vinícola en los noventa (Gallego Martínez, 1986, pp. 112-152).

De las experiencias conjuntas sobre los problemas agrarios de finales del XIX, sobre el impacto de la filoxera en los inicios del XX, y sobre la trayectoria de los islotes de modernización industrial quedaron algunas enseñanzas y varios cambios duraderos. Mientras se recuperaba el viñedo y crecía la superficie dedicada al cereal y al olivar, la rentabilidad de estos cultivos tradicionales era cada vez menor. Con los cultivos intensivos, sin embargo, había sucedido lo contrario: entre 1900 y 1910 no habían aumentado su importancia superficial, pero su rentabilidad había crecido en un 60 % (Gallego Martínez, Germán y Pinilla, 1992, pp. 141-152). No hacía falta ser un lince para entender por dónde iba el futuro. Si en 1900 el viñedo había aportado casi la mitad del valor total de la producción agraria riojana, después de la crisis los cultivos intensivos serían los encargados de diversificar el sector agrario. Un proceso que se había adelantado en las comarcas beneficiadas por el regadío y estimuladas por la demanda de la industria conservera. Según Carlos Amusco, autor de una interesante *Memoria Agrícola* y buen conocedor del medio agrario riojano —no en vano había fundado la primera fábrica de superfosfatos en Logroño, en 1889—, el tirón de la demanda agroindustrial estaba sirviendo para dinamizar la agricultura hortícola:

En localidades como la de Calahorra el problema se halla resuelto, porque son tantas las fábricas de conservas allí establecidas, que la jurisdicción, bien aprovechada por sus laboriosos moradores, no produce lo bastante a satisfacer las necesidades de la demanda.<sup>3</sup>

---

3 Amusco (1898), pp. 85-87. Su competencia queda fuera de toda duda: había fundado la primera fábrica de superfosfatos en Logroño, en 1889, y en 1891 formó sociedad (Amusco y Compañía) con Félix Azpilicueta, para la «explotación de fosfatos» y «elabora-

Ya desde tiempo atrás se habían empezado a sentar las bases de una notable expansión agraria. En aquellos tiempos abundaban las voces que reclamaban con insistencia la ampliación de los regadíos; así, Ildelfonso Zubía había respondido a un interrogatorio sobre la enseñanza agrícola señalando los problemas de «inmensas tierras» que «están condenadas como Tántalo a una sed eterna en medio de la abundancia de aguas»<sup>4</sup> por la falta de infraestructuras. La fuerza de las conservas vegetales dio salida a los excedentes hortícolas y produjo importantes efectos de arrastre hacia atrás, sobre todo en forma de una mayor seguridad a la hora de colocar los excesos de producción. Desde los primeros años del siglo XX, esta seguridad ejerció un indudable papel compensatorio en las áreas donde se habían instalado las conserveras. En ellas, el impacto de la filoxera se pudo atenuar gracias al rápido despliegue de alternativas, una opción con la que no contaron en la comarca vinícola por excelencia, la Rioja Alta, donde la crisis equivalió a un auténtico cataclismo.

Durante el primer tercio del siglo XX, a pesar de su rápida recuperación, el viñedo perdió casi un tercio de la extensión máxima lograda en la última década del XIX. Al mismo tiempo, las plantas hortícolas duplicaban su difusión y la remolacha azucarera hacía acto de presencia al calor de la puesta en marcha de varias plantas azucareras en La Rioja y en sus inmediaciones. El resultado fue concluyente: los cultivos tradicionales en el mejor de los casos estaban estancados, pero los intensivos duplicaban su presencia en el campo riojano, concentrándose en los mejores terrenos de regadío. Entre 1931-1935, los cultivos intensivos ocupaban más del 25 % del regadío de la provincia (Gallego Martínez, 1986, pp. 112-152 y 848-860).

La mudanza vendría igualmente con la nueva industrialización. Las conserveras multiplicaron el mercado de productos hortícolas y las bodegas más renovadoras sirvieron de ejemplo. De rebote, el desarrollo de una industrialización basada en los productos de la tierra sirvió para capitalizar las explotaciones agrarias y para dinamizar el medio rural. De todo ello

---

ción y venta de abonos minerales»; Registro de Sociedades de La Rioja, hoja registro n.º 120, libro 3, ff. 165 y ss. Tampoco sus compañías eran malas. El vinatero Félix Azpilicueta Martínez fundó Bodegas El Romeral y fue colaborador, además, en la sociedad Azpilicueta y Belsué, dedicada desde 1902 a la fabricación de conservas vegetales en Alfaro.

<sup>4</sup> Zubía era doctor en Farmacia y catedrático del instituto provincial. El texto completo de su respuesta, en Archivo del Ministerio de Agricultura, siglo XIX, caja 160, doc. 10.

quedó un sistema agrario ligado al «complejo conservero y vitivinícola», es decir, una agricultura intensiva de alto valor añadido que recurría con energía al regadío y al uso de abonos inorgánicos. A ello habría que añadir todavía las dos azucareras que se situaron en la Rioja Baja —Azucarera de Alfaro y Azucarera de La Rioja, esta segunda en Calahorra—, al amparo del efecto difusor de Zaragoza y que sirvieron para aportar, entre 1926 y 1930 hasta un 6,4% de la producción nacional de azúcar. El cultivo de remolacha se expandió como la pólvora, superando las 4000 ha a principios de los treinta.<sup>5</sup>

En la segunda mitad del siglo XX, los sectores de mayor dinamismo, bien expresado por su alta productividad comparativa, han sido, y seguían siéndolo a finales de los ochenta, la agricultura y una industria flexible, adaptativa y de pequeñas dimensiones. Ambos pudieron seguir creciendo a un ritmo sostenido, impulsando al conjunto de la economía regional incluso en las fases más críticas. Así ha venido siendo desde la Edad Moderna, cuando el viñedo ocupó una plaza privilegiada en la agricultura riojana del valle. La vid fue siempre un cultivo *capitalista*, monetizador y orientado hacia el mercado, apoyado por el control que los cosecheros disfrutaron de los medios de vinificación, y por fuertes redes de comercialización que canalizaban la producción hacia los mercados del Cantábrico. Sin embargo, incluso contando con esos brillantes antecedentes, fue durante el primer tercio del siglo XX cuando se produjeron los cambios de orientación fundamentales para la agricultura riojana. Fue entonces, como se ha ocupado de analizar Domingo Gallego, cuando se produjo la ruptura definitiva con la agricultura tradicional, orientada más hacia el autoconsumo que hacia el mercado.

En cuanto a los usos del regadío riojano, su trayectoria no difiere mucho de lo ya conocido para otras áreas del valle del Ebro. El cuadro 1 muestra cuál ha sido la evolución de la superficie total de la superficie regada en La Rioja. En la última columna, donde se recoge el porcentaje que correspondía al regadío en comparación con el conjunto de la superficie sembrada, se puede ver la trayectoria de ida y vuelta trazada por el regadío: rápido crecimiento desde 1898 hasta 1935, cuando llegó a exten-

---

5 Estos párrafos introductorios proceden de los análisis realizados en Gallego Martínez, Germán y Pinilla (1992, 1993), Bermejo (1993) y Moreno Fernández (2001).



derse por el 30% de las tierras; importante retroceso hasta 1950 y vuelta a un camino alcista hasta 1990, fecha en la que se ha vuelto a rebasar el 30%. También es significativa la dirección seguida por los números absolutos, que corroboran, en las dos primeras columnas, esta misma cronología, con la salvedad de que hubo una reducción de algo más de 2000 ha entre 1898 y 1910, debida a la retirada de la viña durante los años de la filoxera. Se han incorporado los datos de 1898 a 1935 para comprobar, una vez más, cómo hasta bien entrados los años cincuenta no se recuperó el dinamismo agrario en España.<sup>6</sup> En el caso del regadío, ello lleva a moverse hasta 1960 en cifras por debajo de las existentes en las fechas anteriores a la guerra civil. Todavía en 1950 encontramos casi 5000 ha regadas menos que en 1935.

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE EN PRODUCCIÓN EN LA RIOJA (1950-1990)

	Secano total			Regadío total		
	hectáreas	Índice	%	Hectáreas	Índice	%
1898	180.055	138,7	84,9	32.051	98,6	15,1
1910	148.128	114,1	83,2	29.836	91,8	16,8
1920	130.340	100,4	80,3	31.884	98,1	19,7
1930	130.837	100,8	78,9	35.065	107,9	21,1
1935	121.435	93,5	76,7	36.800	113,2	23,3
1950	129.852	100,0	80,0	32.503	100,0	20,0
1960	158.029	121,7	78,5	43.407	133,5	21,5
1970	158.690	122,2	76,6	48.573	149,4	23,4
1980	136.115	104,8	74,2	47.421	145,9	25,8
1990	124.690	96,0	71,3	50.088	154,1	28,7

FUENTES: Para 1935, Gallego Martínez (1986, pp. 860-861). Para 1950-1990, *Anuario de Estadística Agraria*, años 1950-1951, 1960-1961, 1970-1971, 1980-1981 y 1990-1991.

6 Algo que, desde luego, no es nuevo. El trabajo clásico que muestra la trayectoria del sector en Barciela (1987). Ibarra y Pinilla (1999, p. 407) han mostrado cómo en Aragón el regadío perdió más de 40000 hectáreas entre 1935 y 1950 y cómo no se recuperó hasta casi 1960. En La Rioja, la Cámara Oficial de Comercio e Industria, en 1950 denunciaba cómo el sector agrario no estaba «explotado con los elementos que exigen y demandan los tiempos modernos», en particular, «por no apreciar ciertos labradores en todas su intensidad lo antieconómico de su trabajo, el laboreo de las tierras de secano pobres, con rendimientos apenas estimables y mayores costos que adquiridos los productos directamente en el mercado», esto es, por la supervivencia de la agricultura de consumo.

El desarrollo del regadío se produjo, pues, con alguna convulsión inicial. No obstante, la crisis vinícola se salvó con diligencia y en 1920 se había recuperado la superficie, con los cambios productivos ya señalados. El crecimiento de la superficie regada, potenciado durante la segunda y tercera décadas del siglo, venía de más atrás y, no por azar, se había concentrado en la Rioja Baja. Un refuerzo de esta trayectoria lo encontramos en el desarrollo de las infraestructuras de riego más tempranas. Buen ejemplo sería el pantano de Calahorra, terminado en 1885 y ampliado en 1897 para dar riego a 4300 ha. A partir de ahí, se pueden añadir más casos, algo más tardíos, como La Molineta, en Alfaro, que se terminó en 1904 para regar 600 ha; el pantano de Añamaza, en Cervera, con 540 ha regadas; el pantano de La Grajera, en las cercanías de Logroño, terminado en 1880 y ampliado en 1908 para el riego de 865 ha; o el pantano de Amós Salvador, en Navarrete, que se terminó para los años treinta y aseguró el riego supletorio para 600 ha.<sup>7</sup> Estas iniciativas, sumadas al canal de Lodosa, la obra hidráulica más importante, configuraron desde los años treinta un reparto del abastecimiento de agua para riego muy concentrado en la Rioja Baja. Núcleos como Calahorra y Alfaro pudieron incorporar al regadío más de 2000 ha, respectivamente.<sup>8</sup>

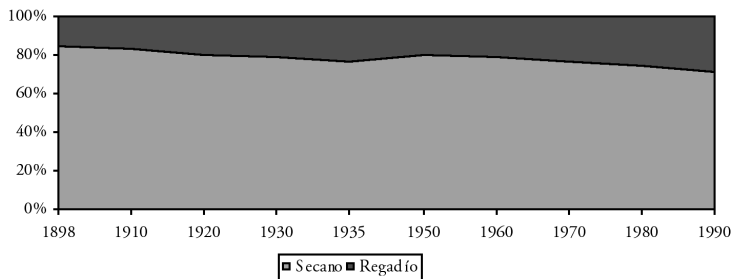
Una vez superado el primer franquismo, sin embargo, la incorporación de nuevas tierras al riego ha sido constante, aunque el ritmo no ha sido homogéneo en las últimas cuatro décadas. Los años cincuenta fueron la etapa más dinámica, solapándose la recuperación definitiva de los niveles de preguerra con el nuevo impulso asociado a la puesta en funcionamiento de los nuevos canales y embalses —los pantanos de Ortigosa y de Mansilla fueron los más importantes— que se inauguraron en aquellos años. Entre 1950 y 1960 se extendió el regadío por más de 10 000 ha, lo que suponía un crecimiento de más del 34%. Los sesenta también fueron buenos para la extensión de la superficie regada, aunque el ritmo de crecimiento ya no fue tan intenso. En los setenta hubo un ligero retroceso y, finalmente, los ochenta volvieron a impulsar el regadío con cierta fuerza, más de 4000 ha. Como conclusión del proceso, se advierte un crecimiento superior a las 20 000 ha, lo que ha supuesto un incremento porcentual entre 1950 y 1960 ligeramente inferior al 60% y una mejora secular en la posición del regadío respecto del secano (figura 4), solo interrumpida por la guerra y el primer franquismo.

---

7 Todos estos datos, en Coci (1930).

8 Baigorri y Casado (1984).

FIGURA 4  
 IMPORTANCIA DE LA SUPERFICIE REGADA EN LA AGRICULTURA RIOJANA,  
 1898-1990



FUENTE: Cuadro 1 en el apéndice

Por grupos de cultivos (cuadro 2 y figura 5) se percibe todavía mejor el dinamismo del regadío riojano. Ibarra y Pinilla (1999) ya mostraban cómo en Aragón los cultivos tradicionales tendieron a retroceder con fuerza.<sup>9</sup> En La Rioja podemos identificar esos cultivos con los cereales de invierno, el viñedo, el olivar y las leguminosas, ordenados según la importancia que todavía conservaban en 1950. En aquella fecha suponían algo más de la mitad del regadío en cultivo, el 50,1 %, y en 1990 su peso había descendido a menos de un tercio del total, el 32,2%. Como se ve en el cuadro, han sido los cultivos intensivos, sobre todo las hortalizas, la patata, los frutales, algunos cultivos industriales y algunas plantas forrajeras las que han aumentado su peso porcentual. Las hortalizas han multiplicado casi por tres su extensión, la patata la ha duplicado con creces y las plantaciones regulares de frutales han ganado más de 6500 ha, cuando hace cuarenta años eran prácticamente inexistentes.<sup>10</sup>

9 Una trayectoria que no hacía más que recuperar, con mucho retraso, la tendencia del primer tercio del siglo. Gallego Martínez (1986); Pinilla (1995).

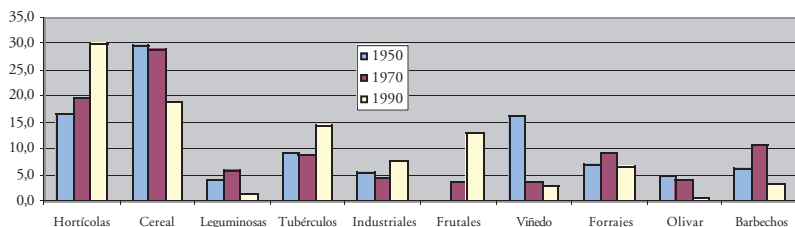
10 Evidentemente, el hecho de que en los cincuenta no aparezcan frutales en este cuadro no significa que no existieran. Lo que no existían eran las plantaciones regulares, pero había abundantes árboles «diseminados» entre otros cultivos, cuyas superficies, por desgracia no pueden ser estimadas ante el riesgo de duplicar las mismas extensiones.

CUADRO 2  
DISTRIBUCIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA DE REGADÍO EN LA RIOJA (1950-1990)

	1950		1960		1970		1980		1990	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Hortalizas	5.450	16,8	7.955	18,3	9.549	19,7	10.275	21,7	15.113	30,2
Cereales	9.632	29,6	13.440	31,0	14.175	29,2	11.188	23,6	9.429	18,8
Leguminosas	1.274	3,9	2.080	4,8	2.865	5,9	912	1,9	757	1,5
Tubérculos	3.030	9,3	2.770	6,4	4.400	9,1	8.013	16,9	7.300	14,6
C. industriales	1.758	5,4	4.211	9,7	2.201	4,5	2.600	5,5	3.918	7,8
Flores	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	0,0	8	0,0
Frutales	0	0,0	480	1,1	1.783	3,7	3.405	7,2	6.587	13,2
Viñedo	5.338	16,4	4.480	10,3	1.840	3,8	1.352	2,9	1.545	3,1
Forrajes	2.300	7,1	2.841	6,5	4.470	9,2	5.301	11,2	3.379	6,7
Olivar	1.622	5,0	2.550	5,9	2.040	4,2	1.118	2,4	367	0,7
Barbechos	2.100	6,5	2.600	6,0	5.250	10,8	3.250	6,9	1.688	3,4
Total	32.503	100,0	43.407	100,0	48.573	100,0	47.421	100,0	50.088	100,0

FUENTES: Véase cuadro 1

FIGURA 5  
DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN EL REGADÍO RIOJANO, 1950, 1970 Y 1990  
(EN PORCENTAJE)



FUENTE: Cuadro 2 en el apéndice

La clarísima relación entre la industria, el comercio y la especialización agrícola se puede complementar con un dato adicional: como muestra la *Estadística Agraria Regional*, el crecimiento de estas variedades ha venido asociado a una distribución espacial cada vez más especializada. En 1990, el 84% de la superficie plantada de patatas estaba situada en la Rioja Alta, gracias a los canales de comercialización de este producto que se ubicaron, desde el primer franquismo, en torno a Santo Domingo de la

Calzada.<sup>11</sup> En las mismas fechas, el 56 % de las hortalizas se producían en la Rioja Baja,<sup>12</sup> la zona donde las conservas vegetales han tenido una mayor presencia histórica. Obviamente, la razón principal de esta evolución es la interacción de la agricultura con otros sectores económicos. La industria agroalimentaria del entorno, sobre todo las conserveras, ha estimulado la dedicación del regadío a las hortalizas y los frutales, como ya hicieran en fechas anteriores las azucareras de Alfaro, Calahorra y Miranda de Ebro.<sup>13</sup> Por otra parte, desde La Rioja se ha articulado uno de los más potentes núcleos de comercialización de productos frescos, lo que ha significado una estrecha vecindad de los agricultores con los canales de distribución más importantes hacia el País Vasco.<sup>14</sup> Así, no es extraño que la capacidad productiva de la Rioja Alta encontrara fácil salida, hasta el punto de que, cuando en junio de 1959 se pidieron informes al grupo provincial sindical sobre la posibilidad de exportar excedentes agrícolas a Austria, respondieron sin dudarlo:

que en esta zona no existen excedentes agrícolas, puesto que la producción de dichos artículos es consumida en su totalidad por las capitales del norte de España próximas a nosotros y por las fábricas de conservas vegetales establecidas a tales fines, siendo éstas las que podrían ofrecer productos agrícolas fabricados.<sup>15</sup>

En cuanto a las tablas de producción, hay que empezar por señalar algunos aspectos técnicos. En primer término, aquí se presentan solo los cuadros de la evolución del valor de la producción, calculado en precios de 1975 (cuadros 3 y 5). Si hubiéramos trabajado con la producción física, las proporciones serían diferentes, pero las conclusiones no habrían varia-

---

11 En los años cuarenta, según datos de la Central Reguladora de la Patata, salieron enormes cantidades de este producto hacia el norte: Bilbao, San Sebastián y otras comarcas vascas. Es muy probable que de entonces date la importancia redistribuidora de los mayoristas riojanos. Por otro lado, Lasanta (1984, p. 73) ha señalado también la importancia de los factores ambientales en la explicación de la concentración de los cultivos patateros.

12 Lasanta (1984), p. 72.

13 El hecho de que La Rioja haya perdido la primera posición como región conservera no ha afectado en gran medida a esta área, gracias, entre otras cosas, a la difusión de nuevos establecimientos en la cercana ribera navarra.

14 El 84 % de las exportaciones de «productos del reino vegetal» sin elaborar correspondían en 1990 a las hortalizas, pero este flujo de productos se basaba en la producción autóctona solo en parte, dado que lo demás se importaba por un valor equivalente al 51 % de las importaciones del mismo capítulo: Apellániz y Riaño (1993), p. 275. Sobre estas cuestiones, se puede consultar el trabajo de Tuñón y García Tabuena (1984).

15 AGA, Sindicatos, 3245.

do de forma sustancial. Mientras la superficie de regadío solo ha aumentado en torno a un 60 %, la producción física se ha multiplicado por más de tres y su valor por 3,8. El ritmo de crecimiento, en lo relativo al volumen de productos, ha sido bastante homogéneo: casi se duplicó entre 1950 y 1970 y volvió a hacerlo entre 1970 y 1990. En cuanto al valor, sin embargo, hay un crecimiento homogéneo hasta los años ochenta y una aceleración perceptible a partir de entonces. El resultado, tanto de una forma como de otra, ha sido espectacular, de manera que hoy el volumen y el valor de los productos obtenidos en las tierras regadas alcanzan las tres cuartas partes del total mientras no hace más que cuarenta años eran equivalentes al 60 %.<sup>16</sup>

CUADRO 3  
CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN EN LA RIOJA VALORADA A PRECIOS DE 1975  
(1950-1990)

	<i>Secano total</i>			<i>Regadío total</i>		
	<i>millones de ptas.</i>	<i>índice</i>	<i>%</i>	<i>millones de ptas.</i>	<i>índice</i>	<i>%</i>
1950	1.816	100,0	38,3	2.920	100,0	61,7
1960	2.657	146,3	40,1	3.970	136,0	59,9
1970	2.816	155,1	34,7	5.295	181,3	65,3
1980	4.162	229,2	35,6	7.531	257,9	64,4
1990	3.598	198,2	24,3	11.216	384,1	75,7

FUENTES: Véase cuadro 1

CUADRO 4  
RENDIMIENTOS AGRÍCOLAS EN LA RIOJA (1950-1990)  
EN PESETAS DE 1975 POR HECTÁREA

	<i>Secano total</i>		<i>Regadío total</i>	
	<i>hectáreas</i>	<i>índice</i>	<i>hectáreas</i>	<i>índice</i>
1950	13.982	100,0	89.841	100,0
1960	16.811	120,2	91.462	101,8
1970	17.744	126,9	109.007	121,3
1980	30.576	218,7	158.816	176,8
1990	28.859	206,4	223.925	249,2

FUENTES: Véase cuadro 1

16 Sin embargo, ello ha sido posible solo gracias a un impresionante aporte de energía desde el exterior del sector agrario, fenómeno que, en la práctica, ha provocado una disminución de la eficiencia energética de la agricultura intensiva; un análisis en este sentido, en Naredo (1996).

CUADRO 5  
 RENDIMIENTOS DEL REGADÍO EN LA RIOJA (1950-1990)  
 EN PESETAS DE 1975 POR HECTÁREA

	1950		1960		1970		1980		1990	
	ptas.	índice	ptas.	índice	ptas.	índice	ptas.	índice	ptas.	índice
Hortícolas	241.476	268,8	236.667	258,8	318.343	292,0	324.951	204,6	426.413	190,4
Cereal	25.093	27,9	25.349	27,7	29.116	26,7	38.681	24,4	55.113	24,6
Leguminosas	47.810	53,2	41.276	45,1	37.365	34,3	38.878	24,5	56.922	25,4
Tubérculos	143.488	159,7	162.898	178,1	158.706	145,6	208.555	131,3	276.585	123,5
C. industriales	56.769	63,2	70.384	77,0	99.916	91,7	123.185	77,6	118.330	52,8
Frutales	—	—	1.134.685	1.240,6	294.806	270,4	406.818	256,1	208.563	93,1
Viñedo total	22.197	24,7	53.556	58,6	35.550	32,6	60.247	37,9	70.431	31,4
Forrajes	32.869	36,6	34.158	37,3	45.803	42,0	49.026	30,9	68.418	30,5
Olivar total	12.128	13,5	11.940	13,1	9.260	8,5	4.245	2,7	32.718	14,6
Barbechos	447	0,5	447	0,5	447	0,4	447	0,3	447	0,2
Media	89.841	100,0	91.462	100,0	109.007	100,0	158.845	100,0	223.962	100,0

FUENTES: Véase cuadro 1

En términos comparativos salta a la vista el dinamismo del regadío riojano. Si este se ha multiplicado casi por cuatro, el secano solo ha sido capaz de duplicar el valor de su producción, en parte por su relativa estabilidad en extensión y productividad, pero también, y mucho más importante, por la especialización del regadío en cultivos viables comercialmente. En este sentido es obvia la atención que los agricultores del regadío han prestado a las fluctuaciones del mercado. Aunque el mercado no es capaz de explicarlo todo, no cabe duda de la mayor sensibilidad del regadío ante las variaciones en los precios, un aspecto que obliga a ser un poco más concreto en el análisis de los datos.

En el cuadro 4 se presenta la evolución de los rendimientos de los cultivos de regadío y secano, medidos en pesetas de 1975 por hectárea, indicador que puede aproximarnos, siquiera de forma grosera, a la evolución de su rentabilidad.<sup>17</sup> En 1950 el regadío proporcionaba 6,4 más ingresos por hectárea que el regadío; en 1990 el regadío era 7,8 veces más rentable, y ello a pesar de que el secano ha mostrado una evolución francamente

17 La aproximación es la única disponible por el momento. Para calcular la rentabilidad habría que conocer también los costes de explotación por hectárea. En ausencia de este dato, podemos considerar que los cultivos con mayores rendimientos es probable que coincidan con los más rentables, aunque esta relación no tiene por qué ser mecánica.

buena. Lo que ha sucedido es que la renovación de los cultivos en el regadío ha sido rápida y, aparentemente, muy sensible a las señales emitidas por el mercado. Por grupos de cultivos hay algunas cuestiones relevantes que vale la pena subrayar y que refuerzan esta idea. En particular, resulta muy significativo comparar los rendimientos monetarios de la hectárea en el regadío con la evolución de los cultivos; se percibe así una alta correlación entre los productos obtenidos en cada cultivo y su retirada o su expansión.

En este sentido, se puede observar cómo aquellos cuyos rendimientos son inferiores (cuadro 5), es decir, el olivar, los forrajes, el viñedo, el cereal y las leguminosas han sido los que han presentado resultados más pobres en función de la superficie. El olivar, las leguminosas y el viñedo retirándose de las zonas regadas, y los forrajes y el cereal manteniéndose en términos globales aunque con una tendencia ya evidente a replegarse desde los años ochenta. Lo contrario ha sucedido con los cultivos más productivos, los hortícolas. Las hortalizas han mostrado un comportamiento siempre mejor que sus competidores, de manera que ha sido a lo largo de todo el periodo el grupo de productos de mayor expansión. Todo ello con importantes matices y recomposiciones internas, como las que se han producido tras la retracción de los cultivos de fresa y fresón a partir de la entrada en el mercado de los cultivos bajo plástico de Huelva, o tras la contención del espárrago ante la amenaza de bajada de precios que ha supuesto la competencia de países nuevos en el sector, como Perú o, más recientemente, China, y ante la ausencia de una imagen de marca como la que en Navarra protege al producto de tales riesgos. Con los tubérculos, en cambio, las cosas no han sido tan fáciles.<sup>18</sup> Sus rendimientos comparados (columna índice del cuadro 5) son siempre mejores que la media del regadío, pero ha perdido buena parte de su diferencial productivo; quizá por eso, entre otras razones, se pueda explicar el frenazo que ha sufrido este cultivo en los últimos diez años.

Esta comprobación no deja de ser sorprendente, puesto que las estructuras básicas del sector agrario riojano no son las más apropiadas para reaccionar con presteza ante cambios en el mercado. De hecho, den-

---

18 Menos todavía lo son con los frutales. En la medida en que la superficie no estima los árboles diseminados pero en los cuadros de producción sí se recogen sus beneficios, los rendimientos están sobrestimados.



tro del entorno del valle del Ebro, el fenómeno más singular de La Rioja es el abrumador minifundismo de la parcelación y de las explotaciones, dos características especialmente reseñables para el regadío. En cuanto a las explotaciones, más del 80 % oscilan entre 0 y 10 hectáreas, contrastando con sus provincias más cercanas —ese porcentaje era de un 70 % en Navarra, un 65 % de Zaragoza y un 50 % en Álava—, dato que hay que matizar, no obstante, con la comprobación de que en La Rioja, el porcentaje de explotaciones sin tierra es ligeramente más pequeño que en el resto de la comarca. En 1972, según el *Censo Agrario de España*, había en La Rioja nada menos que 489 315 parcelas, de las que 387 739 tenían una extensión inferior a la media hectárea. Todavía hoy las estructuras agrícolas riojanas siguen presentando esta peculiaridad.<sup>19</sup> Como botón de muestra baste comprobar cómo, teniendo la mitad de población que Navarra, el número de activos agrarios es en La Rioja virtualmente idéntico al de la comunidad vecina.<sup>20</sup> Pero lo más singular, a pesar de ello, ha sido la evolución de la productividad de la agricultura riojana, la más alta de España, como ya se ha dicho.

Así pues, el regadío riojano ha sido muy sensible a las fluctuaciones del mercado, reaccionando con inteligencia cuando ha sido necesario. Pero no todo se explica con la alusión al mercado. Así, por ejemplo, si nos centramos en el grupo más dinámico de los cultivos típicos del regadío, las plantas hortícolas, se pueden observar diferencias muy sustanciales de unas fechas a otras que no se pueden justificar sin más con una alusión rápida a los precios. En los años cincuenta las habas en verde fueron el cultivo más típico, superando las 930 ha, para ir retirándose con fuerza creciente hasta que en los años ochenta y noventa fluctuó entre las 100 y las 150 ha; de los sesenta a los setenta el tomate duplicó de largo su extensión, desde las 700 hasta más de 1500 ha; pero de los setenta a los ochenta el protagonismo del tomate se debilitó a favor de la coliflor; este último cultivo se ha expandido en los últimos años espectacularmente, pasando de ocupar unas 400 ha en 1970 a más de 2500 a principios de los noventa, momento en el que llegó a suponer más del 17 % de la superficie de regadío dedi-

---

19 Junto con otras que pueden parecer aún más sorprendentes; Díaz Yubero (1993, p. 211), por ejemplo, señalaba como uno de los rasgos característicos de la agricultura riojana, el «exceso de mecanización» en relación con la superficie cultivada.

20 En concreto, en 1998 había en Navarra 11 602 activos en el sector primario, por 11 607 en La Rioja.

cada a productos hortícolas. En estos casos, las decisiones productivas no se han correspondido con variaciones equivalentes en los precios. El precio de la coliflor en La Rioja ha evolucionado al mismo ritmo que el de muchos otros productos. Lo mismo cabe decir de la trayectoria de los rendimientos. Por consiguiente, los cambios de cultivo han de ser explicados mediante una combinación de factores más amplia. En el caso concreto de la coliflor, probablemente su expansión sirve para mejorar las oportunidades productivas. En la mayor parte del regadío las coles se plantan desde finales de septiembre hasta diciembre, dependiendo de las variedades y conforme la tierra va quedando libre de las hortalizas de verano. Así pues, el ciclo vegetativo de las coles se complementa en el tiempo con el pimiento, el tomate o las judías verdes, de manera que su difusión no significa una eliminación de otros, sino una alternancia estacional,<sup>21</sup> favorecida además por la comodidad de su cultivo, muy poco exigente en trabajo frente a otras alternativas.

El cuadro 6, por último, recoge la distribución por tipos de cultivo de los ingresos producidos por el regadío riojano. Hay que hacer notar, antes que nada, que trabajamos con precios nacionales de 1975. No cabe duda de que eso facilita las comparaciones interregionales, pero también es preciso reseñar las distorsiones que provoca, especialmente graves en el caso del viñedo destinado a uva de transformación, es decir, a la producción de vino con denominación de origen en su abrumadora mayoría. En los últimos tiempos, el vino incluido en la denominación de origen ha experimentado una fuerte revalorización en comparación con el de otras regiones, de manera que el precio de la uva ha sido en los ochenta y en los noventa muy superior a la media nacional, cuestión que no se refleja convenientemente en este cuadro y que contribuye de manera decisiva a explicar la alta productividad de la agricultura riojana. Como es sabido, ello no se debe a cuestiones relacionadas con el cultivo o a cualesquiera otros «favores» de la naturaleza, sino a la existencia de sólidos canales de distribución y a la asociación que los mercados nacionales e internacionales han llegado a hacer entre calidad y vino de Rioja, un aspecto que se demues-

---

21 Esto, si bien se mira, supondría una doble contabilización de la superficie de regadío en tales casos. Es muy probable que muchas parcelas, con tomates o pimientos en otras estaciones, se dispongan para la coliflor en tiempo de invierno, de manera que los Anuarios podrían recoger dos veces aquellos casos de parcelas con dos o más cultivos al año.

tra fácilmente con el itinerario seguido por la vid y la industria vinícola en los últimos veinte años. Potenciado de forma decidida, sobre todo desde que el Consejo Regulador de la Denominación se planteara, para lograrlo por fin en 1991, obtener el carácter de «Calificada», el sector del vino en los noventa ha aumentado la producción en un 70% —gracias al crecimiento de los rendimientos en un 50% y a la extensión del viñedo por 6000 ha más—, y ha duplicado la comercialización exterior de los vinos de Rioja.<sup>22</sup>

No obstante, esta clasificación nos sirve para confirmar lo que se viene afirmando. Tenemos una primera década, entre 1950 y 1960, en la que no se producen más variaciones que las relativas a la incorporación de nuevas tierras al regadío, pero sin cambios manifiestos ni en los rendimientos ni en la composición interna de los cultivos. Una década, por lo tanto, que continúa la recuperación iniciada tardíamente después de la guerra civil.<sup>23</sup> A partir de 1960 sí se producen cambios de importancia con la caída del viñedo y el crecimiento desbordante de la producción de hortalizas, superados los problemas de la fase anterior.<sup>24</sup> Desde entonces, el proceso de sustitución de los cultivos tradicionales —cereales, leguminosas, vid y olivo— por cultivos intensivos no ha hecho más que consumarse.

Ahora bien, la clasificación de los cultivos de regadío en grandes grupos oculta tanto como aclara. En realidad, si hacemos un análisis de cultivos individuales, los resultados son muy distintos. Globalmente, considerando el conjunto del periodo, ha habido varios cultivos con una presencia avasalladora. Entre los 20 cultivos más importantes, 15 de ellos lo han sido tanto por su superficie como por sus rendimientos monetarios. Se trata de la patata, el tomate, la remolacha azucarera, el pimiento, el melocotonero, el peral, la coliflor, el manzano, el trigo, el espárrago, las judías verdes, la

---

22 Gómez Urdáñez, dir. (2000, pp. 185 y ss.). Sobre la Calificada también contamos con el análisis de Jaime Baró (1993). Estas cifras valen para toda el área acogida por la Denominación y reúnen también áreas de Álava y Navarra.

23 Durante la autarquía la retracción de los mercados, las precarias condiciones de vida de la población y la penalización que sufrieron las industrias de consumo y, entre ellas, las agroalimentarias, impidieron un mayor dinamismo y estimularon una recaída en los cultivos y en las prácticas tradicionales, a espaldas del mercado.

24 Según la opinión de la Cámara de Comercio en 1944 tales problemas habían consistido en «ausencia de mercados consumidores, mala colocación de productos, envilecimiento de precios, etc.».

cebada, la alfalfa, la alcachofa y el viñedo para uva de transformación. Su evolución, sin embargo, difiere mucho dependiendo del indicador elegido. Si observamos los rendimientos, se ha producido una gran concentración en unos pocos cultivos que se incluyen en su mayoría entre los cultivos intensivos. En 1950 los tres primeros —patata, tomate y pimiento— alcanzaban solo un 37 % del valor total; en 1990 los tres más importantes —patata, champiñón<sup>25</sup> y remolacha— llegaban al 45 %. Si en aquella fecha hacía falta reunir hasta 31 productos para alcanzar el 90 % del valor total, en 1990 dicho porcentaje se sobrepasaba con solo 21.

Si nos fijamos en la superficie, el proceso ha sido justo el contrario: en esta segunda mitad de siglo se ha producido una diversificación del regadío. Los 10 primeros cultivos en cuanto a superficie, que superan todos ellos las 1000 ha de promedio, han cambiado mucho su importancia desde 1950 hasta la actualidad. En 1950 suponían el 75 % del regadío, en 1970 habían descendido al 67 % y en los noventa suponían tan solo el 58,7 %. Hoy tenemos una menor extensión de los cultivos tradicionales y, por otro lado, se ha comenzado a diversificar el suelo regado, de manera que los tres cultivos más importantes en 1950 —el trigo, la cebada y el viñedo— han pasado de significar un 46 % a un 18 %. Si en 1950 hacían falta 26 cultivos para alcanzar un 90 % de la tierra regada, en 1990 eran necesarios ya 28 productos. De manera que no se ha producido una sustitución radical, ni una retirada completa de las labores tradicionales, sino una potente incorporación de otras alternativas. Así, entre los frutos más importantes, la superficie destinada a la producción de trigo no ha descendido de forma significativa, la cebada se ha mantenido y solo el viñedo orientado a la producción de uva vinificable se ha desplomado.

---

25 Mención aparte merece el champiñón. Un cultivo que no se efectúa propiamente sobre tierra, que se introdujo en La Rioja en los años sesenta, que ha venido duplicando su *extensión* cada diez años desde entonces y que, ocupando en 1990 un espacio equivalente a unas 60 ha, ha sido capaz de convertirse en el segundo cultivo más remunerador, generando unos ingresos, siempre en pesetas de 1975, de casi 2000 millones, muy cercano a la patata y más del doble que cultivos tan representativos de áreas hortícolas como el tomate. Dicho de otro modo, el champiñón aporta por sí solo el 17 % de los ingresos del regadío y en La Rioja se produce más de un tercio del champiñón español.

CUADRO 6  
 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE REGADÍO EN LA RIOJA (1950-1990)  
 EN MILLONES DE PESETAS DE 1975

	1950		1960		1970		1980		1990	
	ptas.	%	ptas.	%	ptas.	%	ptas.	%	ptas.	%
Hortícolas	1.316	45,1	1.883	47,4	3.040	57,4	3.339	44,3	6.444	57,5
Cereal	242	8,3	341	8,6	413	7,8	433	5,7	520	4,6
Leguminosas	61	2,1	86	2,2	107	2,0	35	0,5	43	0,4
Tubérculos	435	14,9	451	11,4	698	13,2	1.671	22,2	2.019	18,0
C. industriales	100	3,4	296	7,5	220	4,2	320	4,3	464	4,1
Frutales	552	18,9	545	13,7	525	9,9	1.385	18,4	1.374	12,2
Viñedo total	118	4,1	240	6,0	65	1,2	81	1,1	109	1,0
Forrajes	76	2,6	97	2,4	205	3,9	260	3,5	231	2,1
Olivar total	20	0,7	30	0,8	19	0,4	5	0,1	12	0,1
Barbechos	1	0,0	1	0,0	2	0,0	1	0,0	1	0,0
Total	2.920	100,0	3.970	100,0	5.295	100,0	7.531	100,0	11.216	100,0

FUENTES: Véase cuadro 1

Con esto llegamos al final de un texto que por lo menos esperamos que haya servido para identificar correctamente la dirección seguida por los cambios en la agricultura del regadío. A partir de aquí podemos empezar a plantear nuevos interrogantes para dar con las explicaciones de dichos cambios. Será necesario en el futuro, cuando haya espacio y oportunidad para ello, atender a elementos que aquí no han pasado de sugerencias hilvanadas al vuelo. Entre otros, por ejemplo, los cambios sociales habidos en el medio rural riojano, que han venido asociados a dos cambios generacionales visibles desde el desarrollismo de los sesenta y desde la integración de España en la Unión Europea, y que han impuesto la convivencia de modos distintos de vivir el trabajo en el campo y la relación con la agricultura. Entre otros, también, las estructuras comerciales que se han venido imponiendo, desde el papel representado por los mayoristas o las industrias agroalimentarias, a los pequeños agricultores. Entre otros, por qué no, el renacimiento de una nueva pluriactividad agroindustrial, de una agricultura a tiempo parcial que se orienta a la huerta para el abastecimiento familiar y que se concibe por muchos como complemento del trabajo en la fábrica y como anclaje nostálgico con el pueblo y con la tierra. Pero todo esto, naturalmente, será objeto de análisis en el futuro.



## 5.4. LA AGRICULTURA DE REGADÍO EN ARAGÓN EN EL SIGLO XX

---

*Vicente Pinilla Navarro*  
(Universidad de Zaragoza)

### 5.4.1. Introducción

El objetivo de este trabajo es analizar el proceso de extensión y mejora del regadío que ha tenido lugar en Aragón a lo largo del siglo XX. Dentro del proceso de transformaciones agrarias desarrolladas en este siglo, el regadío ha sido en Aragón una pieza relevante en la larga transición de la agricultura «tradicional» (insertada en una economía orgánica) a una agricultura «moderna» (dentro de una economía industrializada), al ser un factor clave del proceso de cambio tecnológico que ha impulsado esta transformación y de su capitalización e intensificación. Por otro lado, el desarrollo del regadío ha estado también enormemente condicionado por el propio desarrollo económico y social, y por cambios en la propia forma en la que el sector público ha abordado su imbricación en las actividades productivas del sector agrario. Además, a lo largo de todo este proceso la interacción entre medio natural y agricultura ha tenido una gran importancia en ambas direcciones.

### 5.4.2. La evolución de la superficie regada

En Aragón, las limitaciones que el medio natural imponía a las actividades agrícolas eran sentidas y claramente percibidas por quienes participaban en ellas, sobre todo por la escasez de las lluvias, su irregularidad y

los déficits hídricos que se producían en momentos cruciales para el crecimiento de los cultivos. Ello impulsó históricamente considerables esfuerzos en la dirección de tratar de buscar vías alternativas de suministro de agua a los cultivos a la propia pluviometría. Así, y con la tecnología propia de cada época, se desarrollaron obras hidráulicas de carácter muy diverso que tenían como finalidad aprovechar el importante caudal hídrico que atraviesa el territorio. Hacia finales del siglo XVIII los trabajos de irrigación más importantes realizados se localizaban en algunos importantes afluentes del Ebro, como el Jiloca, Jalón o Gállego, y en el propio curso de aquel gracias a la construcción del Canal Imperial de Aragón. Eran tierras que, tanto desde el punto de vista del tipo de sus suelos como de sus reducidas pendientes tenían condiciones muy adecuadas para dicha transformación. Además, se producía en ellas una gran elevación de los rendimientos al recibir el agua en los meses de primavera o verano, en los que habitualmente podían tener lugar importantes estreses hídricos. El que se hicieran los primeros regadíos en esas zonas se puede explicar por la elevada densidad de población existente en las vegas de los ríos (donde, además, estaban los núcleos de población mayores), que presionaba en consecuencia para la obtención de alimentos (más que por incrementar la cantidad por elevar la seguridad en el suministro, dependiendo menos de las condiciones atmosféricas), el reducido coste, en términos relativos, de buena parte de estas obras (la principal excepción sería el Canal Imperial), y la no excesiva complejidad técnica que exigía su construcción.<sup>1</sup>

Sin embargo, en la mayor parte del siglo XIX fueron muy escasas las realizaciones en materia de regadío como pone de relieve la leve ampliación de la superficie regada y el que no se llevaran a cabo obras hidráulicas de importancia. Para explicar esta parálisis es importante tener en cuenta el hecho de que las obras necesarias para continuar la expansión del regadío eran progresivamente de mayor envergadura, y, por lo tanto, exigían largos periodos de amortización y alta inversión inicial, lo que hizo que la iniciativa privada se retrayera. De esta forma, aunque se plantearon numerosos proyectos de regadío, que ponen de relieve la significación que se les daba para la transformación de la agricultura, estos no condujeron a resultados importantes. La inhibición del Estado en el impulso de estas

---

1 Una buena síntesis sobre el regadío aragonés en época moderna, en Pérez Sarrión (1999).



obras es perfectamente coherente con el modelo seguido de política agraria liberal, preocupado por dirigir el cambio institucional en un sentido favorable al establecimiento de unas condiciones adecuadas para el desarrollo de la producción, en un contexto de respeto a la propiedad privada y funcionamiento del mercado como asignador de recursos (Garrabou, 1997, p. 42). Si en el caso de la tierra, la reforma agraria liberal proveyó las condiciones necesarias para una expansión de la producción, en el caso del agua, su despatrimonialización no generó efectos similares por los problemas antes mencionados.

Teniendo en cuenta las condiciones medioambientales descritas y el que se desaprovechara la posibilidad de utilizar el regadío como una vía para incrementar la productividad agrícola, no es de extrañar la fuerza que tuvo el regeneracionismo hidráulico en Aragón en el último cuarto del siglo XIX, con Joaquín Costa como su figura más destacada (Fernández Clemente, 1989*a*). Ya que la iniciativa privada no había sido capaz de aprovechar las posibilidades abiertas por la despatrimonialización del agua, los regeneracionistas pedían abiertamente la intervención estatal para suplir a aquella y se veía al regadío como la panacea para los graves problemas de las zonas rurales aragonesas. Esta petición de intervención fue recibida en un contexto novedoso, en buena medida como consecuencia de la crisis agraria finisecular: por un lado, mucho más favorable a una mayor participación del Estado en acciones que facilitasen el desarrollo agrario, y, por otro, adecuado a un nuevo paradigma de cambio que optaba por «romper las limitaciones de los ciclos de energía y nutrientes propias de un sistema orgánico» (Garrabou, 1997, p. 144).

El cambio en las condiciones internacionales en las que se desarrollaba la agricultura, el giro en la política agraria, la potencialidad agrícola de algunas zonas una vez transformadas en regadío, y su adecuación, en general, para esta transformación (pendientes, suelos...) harían que el valle del Ebro en general, y Aragón en particular, se convirtieran muy rápidamente en zonas pioneras para la nueva política hidráulica y también en un espacio clave para el regadío español.

En 1896 el Estado asumió ya la finalización de las obras en curso del canal de Aragón y Cataluña, lo que suponía comenzar a aceptar el fracaso de las medidas liberales de fomento de las obras hidráulicas, y el comienzo de su realización, casi exclusiva hasta nuestros días, por parte

del Estado. La continuidad de esta política se reafirmó con la asunción por el poder público del Plan de Riegos del Alto Aragón en 1915, que había sido diseñado por parte de la iniciativa privada en 1913 e implicaba una inversión de gran cuantía. Un tercer hecho de gran trascendencia también tuvo su epicentro en Aragón: en 1926 se constituía la primera de las Confederaciones Hidrográficas que en el futuro se fueron creando: la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (Frutos, 1995; Fernández Clemente, 1997). Esta suponía un intento temprano de gestión integral de la cuenca, luego extendido al conjunto de España, que incluía no solo la realización de los planes de riego, sino también la gestión, o control, de otros usos del agua, como el abastecimiento urbano o los aprovechamientos hidroeléctricos. La CHE rubrica y consolida de forma definitiva el principio de intervención pública en el desarrollo de las infraestructuras de regadío.<sup>2</sup>

Hasta 1936 el incremento de la superficie regada se concentró en Aragón básicamente en la provincia de Huesca, duplicándose aquella con creces, siendo especialmente responsable de esta ampliación la culminación de las obras del canal de Aragón y Cataluña y en muy pequeña medida la terminación, ya en la década de los treinta, de algunas de las primeras obras correspondientes al Plan de Riegos del Alto Aragón. En Teruel y en Zaragoza la ampliación del regadío tuvo muy poca importancia (véase el cuadro 1). Además, se llevaron a cabo obras hidráulicas, cuyo objeto no era la ampliación del regadío sino asegurar y mejorar el hasta aquel momento existente. Algunas de estas obras supusieron para Zaragoza y Teruel una considerable mejora del regadío disponible (véase el cuadro 2).

Debe destacarse también que la relativa importancia que a comienzos del siglo tenían las obras hidráulicas desarrolladas por particulares (básicamente comunidades de regantes), muy pronto es completamente eclipsada por la labor constructora del Estado, que finalmente es el que casi en exclusiva realiza esta tarea (véase el cuadro 3). No hay que olvidar, sin embargo, que una parte sustancial del coste de la transformación del secano en regadío recaía en los propios propietarios de las tierras, aun cuando las grandes infraestructuras fueran financiadas por la Administración.

---

2 La mayor intervención pública implicó un incremento de la inversión con este fin. Su porcentaje sobre el gasto público creció significativamente desde 1904, vid. Villanueva Larraya (1991), pp. 246-248.

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVADA EN REGADÍO EN ARAGÓN,  
1900-1990 (HECTÁREAS)

	Regadío total				Regadío sin barbecho			
	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
1900	36.770	43.261	114.770	194.801	31.243	38.418	98.579	168.239
1905	38.133	45.588	111.839	195.560	32.665	40.484	96.510	169.658
1910	40.470	48.240	116.257	204.968	34.882	42.839	100.269	177.990
1915	69.343	49.861	108.229	227.432	55.464	44.278	96.172	195.914
1920	72.573	53.714	115.516	241.803	57.846	47.700	102.721	208.267
1925	72.643	50.499	98.697	221.839	58.071	44.845	91.095	194.011
1930	75.690	51.408	109.413	236.511	60.284	45.653	100.826	206.762
1935	81.990	54.348	102.048	238.387	65.035	48.264	93.929	207.228
1950	69.610	33.127	105.240	207.977	47.650	29.418	88.576	165.644
1955	81.764	34.257	122.938	238.959	57.431	29.591	106.771	193.793
1960	89.122	35.465	158.894	283.481	78.388	29.265	132.828	240.481
1965	128.117	37.995	156.080	322.191	110.750	33.328	139.180	283.258
1970	134.516	39.206	162.708	336.430	123.650	34.006	142.675	300.331
1975	148.858	34.327	163.882	347.066	141.924	32.727	158.115	332.766
1980	162.390	35.655	166.752	364.798	150.024	32.789	158.086	340.898
1985	170.680	35.653	170.818	377.151	162.480	30.787	161.085	354.351
1990	187.680	35.261	180.196	403.137	171.129	27.625	169.803	368.556

Al no disponer de datos sobre la superficie en barbecho en Teruel hasta 1950, hemos optado por estimarlo suponiendo que su importancia relativa fue idéntica hasta aquel año. Las dudas que plantea la calidad de las cifras de barbecho nos ha llevado a presentar también la superficie en regadío sin tener en cuenta a aquel. Las cifras son promedio del año que aparece con el anterior y posterior de cada uno de ellos.

FUENTES: 1900-1935: elaboración propia a partir de Pinilla (1991); 1950-1990: elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria del Ministerio de Agricultura.

CUADRO 2  
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA SUPERFICIE DE REGADÍO  
ENTRE EL DE CARÁCTER EVENTUAL Y EL PERMANENTE

		1904	1916	1962	1972	1989
HU	Eventual	41,6	78,0	18,3	17,1	19,2
	Permanente	58,4	22,0	81,7	82,9	80,8
TE	Eventual	19,8	6,9	29,9	32,6	15,9
	Permanente	80,2	93,1	70,1	67,4	84,1
Z	Eventual	49,4	19,1	20,8	21,0	12,9
	Permanente	50,6	80,9	79,2	79,0	87,1

FUENTE: Pinilla (1996)

En el primer tercio del siglo XX es importante tener en cuenta el grado de desarrollo tecnológico alcanzado, ya que tuvo importantes consecuencias desde el punto de vista del incremento de las posibilidades de construir obras hidráulicas de mayor tamaño, con técnicas nuevas. Desde este punto de vista serían importantes tanto la adopción de nuevas técnicas en la construcción de presas como la utilización de nuevos materiales como el cemento armado.

Durante la dictadura franquista, la política hidráulica va a ocupar un lugar relevante en las actuaciones del régimen en el sector agrario. En Aragón, las obras hidráulicas con fines de regadío tuvieron un pobre arranque en la década de los cuarenta, debiendo destacarse la escasa capacidad de los únicos embalses finalizados y la lentitud con que se reanudaron las obras en curso antes de la guerra correspondientes al Plan de Riegos del Alto Aragón<sup>3</sup> (véase el cuadro 3). Fue en los años posteriores, en los cincuenta y sesenta, cuando la política hidráulica va a producir resultados más espectaculares. Un hecho fundamental fue la decisión estatal de acometer directamente todas las obras necesarias, profundizándose, por lo tanto, una política que, como hemos visto, estaba ya presente desde comienzos del siglo, y que supuso ahora un incremento sustancial de las dotaciones presupuestarias para este fin.

CUADRO 3  
CAPACIDAD DE LOS EMBALSES DE ARAGÓN CONSTRUIDOS Y DESTINADOS  
A REGADÍO POR DECENIOS

	<i>Construido hm<sup>3</sup></i>	<i>Acumulado hm<sup>3</sup></i>	<i>% construido prop. estatal</i>
hacia 1850	2,7	2,7	0,0
1850-1899	10,8	13,5	18,5
1900-1909	4,9	18,4	20,3
1910-1919	27,5	45,9	9,1
1920-1929	62,3	108,2	83,9
1930-1939	175,2	283,4	100,0
1940-1949	20,8	304,2	84,2
1950-1959	0,3	304,6	37,5
1960-1969	1.354,6	1.659,1	100,0
1970-1979	599,7	2.258,8	100,0
1980-1989	141,1	2.399,9	100,0

Incluye los embalses contruidos en cada década de uso exclusivo o parcial para regadío.

FUENTES: Pinilla (1996) y Dirección General de Obras Hidráulicas (1992).

3 Para el caso de Huesca, Sabio (1994). Sobre el fracaso en la política de regadío en los años cuarenta véanse las posiciones antagónicas de Barciela (1997) y Sumpsi (1997).

De esta forma, la extensión del regadío se lleva a cabo fundamentalmente, a través del desarrollo de los planes de regadío ya en marcha antes de la guerra, como era el caso del Plan de Riegos del Alto Aragón, o diseñados aunque no comenzados como el Plan de Bardenas. A ello habría que añadir algunas actuaciones importantes en el sistema del canal de Aragón y Cataluña, ya en explotación antes de la guerra, y otras de carácter más local. Estos tres grandes sistemas de riego reunían dos características trascendentales para su viabilidad: por un lado, la mayor parte de las tierras a ellos correspondientes que se iban a transformar, tenían muy buenas condiciones desde el punto de vista de pendientes, temperaturas, potencialidad agrícola y, en grado más variable, en el caso de los suelos; en segundo lugar, estaban situadas relativamente cerca de la potencial gran reserva de agua constituida en el sistema pirenaico, lo que hacía económicamente abordable las obras de transformación, frente a otras alternativas mucho más alejadas de ella.

La política hidráulica se va a canalizar, además, a través de la realización de grandes planes destinados a transformar determinadas zonas por medio de lo que se ha denominado la colonización integral, que además de la mera puesta en regadío supuso también en algunas zonas el asentamiento de colonos, que iban a recibir del Instituto Nacional de Colonización (entidad creada expresamente con esa finalidad) una parte de las nuevas tierras puestas en regadío, y la creación de nuevos núcleos de población. Esta política de colonización integral no sería abandonada hasta mediados de los años sesenta. En Aragón fue muy significativa esta parte del programa de colonización. Fueron construidos 31 nuevos poblados, en los que a principios de la década de los ochenta estaban instalados 5507 concesionarios con sus familias, la mayor parte de estos en el regadío. Se habían adjudicado por este procedimiento en Aragón casi 43 000 ha de regadío y 28 000 de secano, lo que representaba, respectivamente, un 25 % y un 16,5 % del total de España. Huesca y Zaragoza eran las provincias en las que estas acciones habían tenido más importancia, a diferencia de su escasa incidencia en Teruel (Villanueva Paredes y Leal, 1990).

Si analizamos la construcción de embalses durante las décadas de los cincuenta y sesenta (finalizados en los sesenta y setenta), destaca su gran capacidad reguladora (véase el cuadro 3), ya que esta no tiene parangón con las obras llevadas a cabo hasta entonces, lo que permite entender perfectamente el fuerte crecimiento que tuvo lugar de la superficie regada. La

realización de la red de canales principales y secundarios en los sistemas de riego más importantes, tuvo un carácter más continuado, extendiéndose hasta los años noventa.

Como consecuencia de todas estas acciones, prácticamente se duplicó la superficie regada en Aragón entre 1950 y 1990 (véase el cuadro 1). Si analizamos desde un punto de vista cronológico la extensión del regadío, podríamos decir que hasta mediados de los años cincuenta tiene lugar una recuperación de tierras que habían dejado de ser cultivadas y de nuevo vuelven al circuito agrícola. Las 80 000 ha de superficie cultivada en regadío en Huesca, se vuelven a alcanzar hacia 1955, mientras que las algo más de 100 000 ha de regadío cultivadas en Zaragoza de mediados de los años treinta, se recuperan ya a principios de la misma década. A partir de entonces el crecimiento va a ser continuo, si bien el momento de más rápido crecimiento en Huesca y Zaragoza se sitúa en los años que van de 1960 a 1965. La entrada en servicio de la presa de Yesa, con destino a la regulación de las aguas para el sistema de Bardenas, y el canal de las Bardenas determinan un enorme salto para esta provincia, que tenderá a crecer posteriormente a un ritmo muy pausado. En la provincia de Huesca, el primer gran impulso tiene que ver con el canal de Monegros. La continuación de las obras ligadas al Plan de Riegos del Alto Aragón, con el canal del Flumen, y el recrecimiento de La Sotonera para estos dos canales, y con el pantano de El Grado a finales ya de los sesenta para el canal del Cinca, concluido simultáneamente, determinan que el crecimiento siga a un ritmo apreciable posteriormente. El rasgo más llamativo de la evolución del regadío en la provincia de Teruel es su estancamiento. La penuria de obras hidráulicas en esta provincia mantiene la superficie regada en cifras muy estables. Puede entenderse esta situación por cuanto gran parte de las tierras agrícolas turolenses de secano no tenían condiciones adecuadas para su transformación en regadío.

A finales de la década de los ochenta tanto en Huesca como en Zaragoza se superaban las 180 000 ha de regadío, mientras que la provincia de Teruel se situaba en 35 000.

Hubo también una mejora en el tipo de regadío desde 1950, de tal forma que tuvo lugar en las dos provincias con mayor crecimiento del regadío, bien un mantenimiento del porcentaje del regadío permanente en valores muy elevados (Zaragoza) o un sustancial incremento de dicho por-

centaje (Huesca) (véase el cuadro 2). Este hecho debe considerarse como mínimo de tanta importancia como la extensión del regadío, ya que implicaba la posibilidad de que tuvieran lugar cambios en el uso del suelo hacia cultivos más intensivos, imposibles de desarrollar sin la seguridad en el suministro de agua.

#### 5.4.3. La evolución del uso del suelo en el regadío

Los cambios en los usos de la superficie regada en Aragón han estado ligados a diversos factores, debiendo destacarse entre ellos, las posibilidades agroclimáticas para el desarrollo de los diferentes cultivos,<sup>4</sup> la suficiencia de agua con el mismo fin, las prácticas de fertilización desarrolladas, las distintas rentabilidades generadas por las alternativas de cultivos y la existencia de incentivos desde fuera del sector para orientar la tierra en variadas direcciones (incentivos institucionales o mercantiles). Desde 1900 han tenido lugar cambios en el uso del suelo hacia una mayor presencia de cultivos de carácter más intensivo. Esta tendencia no se ha seguido de la misma forma en las diferentes provincias y, además, ha habido diferencias todavía más importantes en sus ritmos cronológicos.

Hasta 1935 se aprecia una clara divergencia en la evolución del uso del suelo regado en Aragón. En buena parte del regadío zaragozano se produjo un abandono progresivo de lo que eran los cultivos tradicionales del regadío —cereales de invierno, viñedo y olivar—, que pasaron de representar un 85 % de la superficie del regadío hacia 1890 a solo un 45,5 % en 1925, para ser reemplazados por cultivos más intensivos, como sobre todo la remolacha azucarera o las plantas forrajeras (véase el cuadro 4). Teniendo en cuenta que en esta provincia se mejoró el tipo de regadío pero no su extensión, más de 25 000 ha pasaron a ser ocupadas por cultivos más intensivos, y Zaragoza se convirtió en la principal provincia española productora de remolacha azucarera. Este cambio puede entenderse como una reacción frente a los problemas con que se encontraban algunos cultivos tradicionales como consecuencia de la crisis finisecular, y directamente inducido por la demanda de materia prima realizada por las fábricas azucareras.

---

4 En Pinilla (1995, p. 35) hay una valoración agronómica de una treintena de cultivos por zonas agroclimáticas.

En la mayor parte de los regadíos de Huesca y de Teruel, lo más significativo fue la permanencia de la estructura de cultivos tradicional. En Huesca, el gran incremento de la superficie regada se tradujo en uno muy similar de la superficie dedicada a cereales de invierno y barbecho, y en menor medida viñedos y olivares. La explicación de esta estabilidad en los usos del suelo reside en la insuficiencia de agua, o falta de seguridad en su suministro, para desarrollar en una buena parte de los nuevos regadíos, cultivos más intensivos, lo que determinó que tuviera lugar una permanente reducción del porcentaje dedicado a estos últimos. Así, si en 1900 en torno a un 46 % de la superficie del regadío estaba dedicada a los cultivos más intensivos, en 1935 este porcentaje se había reducido a solo un 26 % (véase el cuadro 4). Tanto en Huesca como en Teruel, en algunas comarcas con suficiente agua y aptitudes agroclimáticas adecuadas, también hubo un cambio similar al de Zaragoza.

Desde 1950 se aprecia una menor divergencia en la evolución del uso del suelo en las dos provincias donde este tenía una importancia significativa. Sería, por un lado, importante destacar cómo a pesar de algunos retrocesos momentáneos, debido a la entrada en producción de superficies transformadas, a largo plazo, predomina la tendencia al desarrollo de cultivos más intensivos, aunque a comienzos de los años noventa el contrapunto lo pone la todavía porcentualmente alta superficie dedicada a cultivos no específicos del regadío, sobre todo cereales de invierno. También es importante destacar que dentro de los cultivos característicos del regadío, la parte ocupada por los más intensivos ha sido relativamente pequeña. Ello podría explicarse por varias razones: la debilidad de la agroindustria aragonesa, que en consecuencia no ha generado incentivos suficientes para que los agricultores dedicasen sus tierras a productos muy intensivos, a diferencia de lo que ha ocurrido en zonas próximas, como en La Rioja;<sup>5</sup> la insuficiencia hídrica en algunos polígonos de riego (Omedas, 1995, p. 53), en parte por la escasa capacidad de los canales finalizados en las pri-

---

5 El cierre progresivo de las azucareras dejó huérfana a la agricultura de regadío de la principal agroindustria que había orientado en ella los cambios en los usos del suelo más importantes. Véase sobre los problemas de la remolacha, Asín y otros (1981). Sobre la debilidad de la agroindustria aragonesa véase Pérez y Pérez y Gil Roig (1990) y una comparación, desfavorable para Aragón, con La Rioja y Navarra en Rapún y Pérez y Pérez (1992).



meras etapas de desarrollo de los grandes planes;<sup>6</sup> la adecuación de algunos cultivos como la cebada a suelos con problemas de salinización; o, por último, la diferente dotación de factores productivos de pequeñas y grandes explotaciones.

En Huesca, los cultivos propios del regadío pasaron a ocupar en la provincia oscense de un 25,8% de aquel en 1950 a un 45,6% en 1990 (en 1994 se alcanzó el 61,9%). Esta tendencia tuvo importantes oscilaciones, estando asociados los retrocesos a la ampliación del regadío. Sin embargo, la parte ocupada por los cultivos intensivos, aunque ha crecido también en el periodo, pasando de un 5,8% en 1950 del regadío al 9,8% en 1990, ha supuesto una parte pequeña de la superficie regada de la provincia (véase el cuadro 4).

En Zaragoza, también podemos constatar la tendencia al incremento de la parte del regadío dedicada a cultivos más intensivos. Si los cultivos característicos del regadío eran en 1950 un 37,3% de este, en 1990 llegan a un 61,8%. En esta provincia el crecimiento de los cultivos más intensivos es especialmente notable, ya que pasan de ser un 3,3% del regadío en 1950 a un 18,6% en 1990. Además, desde 1975 estos han supuesto siempre más de un 15% de la superficie regada. Su importancia en Zaragoza duplica, por lo tanto, a la alcanzada en la provincia de Huesca.

Por último, en Teruel el incremento del porcentaje que han supuesto los cultivos característicos del regadío, es el menor, de un 34,1% en 1950 a un 50,7% en 1994. Aquí, los cultivos más intensivos han seguido también la pauta general en el sentido de su fuerte crecimiento, ya que si en 1950 eran el 3,7% del regadío turolense, en 1994 eran ya el 12,7%.

Podemos precisar más la evolución de los usos del suelo en regadío en Aragón en función de los diferentes cultivos desarrollados, siguiendo las trayectorias provinciales, ya que su evolución no ha sido idéntica.

---

6 Según Sánchez Chóliz (1998) las primeras obras del Plan de Riegos del Alto Aragón se habían hecho pensando en que el destino de las tierras transformadas iba a ser el cultivo de cereales de invierno. En el mismo sentido se manifiesta Sabio (1994, p. 231) al señalar que en los cincuenta y sesenta «con los riegos en marcha, se aspiraba a convertir Huesca en una de las provincias reguladoras de la producción cerealística nacional, en un silo que contara anualmente con una cantidad casi fija de toneladas de grano seguras. En conclusión: con frecuencia se introdujo el regadío para asegurar el cereal, sin cambiar ostensiblemente los usos del suelo».



CUADRO 4  
USO DEL SUELO EN REGADÍO POR TIPOS DE CULTIVOS (en %), 1900-1990 (continuación)

	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Zaragoza																	
1 Barbechos	14,1	13,7	13,8	11,1	11,1	7,7	7,8	8,0	15,8	13,2	16,4	10,8	12,3	3,5	5,2	5,7	5,8
2 Cer. Inv. + Leg. + Viñ. + Oliv.	64,4	56,5	51,6	44,8	39,5	38,2	42,3	45,0	46,8	48,3	40,3	46,1	33,3	30,4	36,3	30,9	32,4
3 Cer. Prim. + Tub. + Ind. + Forr.									34,1	33,7	37,6	35,4	43,2	50,3	42,6	46,5	43,2
4 Frut. + Hort. + Arroz									3,3	4,8	5,7	7,7	11,2	15,8	15,9	16,8	18,5
1+2 Cult. de sec. y reg.	78,5	70,2	65,3	55,9	50,5	45,9	50,1	52,9	62,7	61,5	56,7	56,9	45,6	33,9	41,5	36,6	38,2
3+4 Cult. carac. regadío	21,5	29,8	34,7	44,1	49,5	54,1	49,9	47,1	37,3	38,5	43,3	43,1	54,4	66,1	58,5	63,4	61,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Los datos de cada año son promedio del mismo con el inmediatamente anterior y posterior.

FUENTES: 1900-1935: elaboración propia a partir de Philla (1991); 1950-1990: elaboración propia a partir de los anuarios de estadística agraria

CUADRO 5  
HUESCA. USO DEL SUELO AGRÍCOLA EN REGADÍO, 1950-1990 (ha)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Cereales	26.402	32.642	46.047	69.123	85.931	96.382	87.507	102.128	109.358
Trigo	17.978	21.333	30.667	54.167	40.883	23.636	21.667	21.080	24.601
Cebada	3.570	3.200	2.483	6.640	27.927	53.024	49.668	60.298	56.829
Maíz	1.187	3.567	9.367	4.700	12.093	15.226	10.084	13.167	21.451
Arroz	1.683	2.417	1.413	693	635	1.817	2.033	4.100	4.474
Leguminosas	1.526	1.820	2.027	1.733	1.437	1.425	1.418	818	1.475
Barbechos	21.960	24.333	10.733	17.367	10.867	6.933	12.367	8.200	16.551
Tubérculos (consumo humano)	2.092	2.337	3.177	1.877	1.871	2.531	2.265	2.190	1.782
Cultivos industriales	3.710	4.748	5.764	4.153	867	1.915	1.247	9.322	15.448
Remolacha azucarera	3.081	3.167	3.840	3.333	769	97	32	0	0
Girasol	0	0	0	0	35	926	1.100	9.000	14.350
Plantas Forrajeras	7.129	8.893	13.180	16.753	17.696	25.379	44.826	34.158	28.645
Alfalfa	5.045	6.350	9.083	12.455	14.114	18.464	29.884	26.190	23.919
Praderas polifitas	491	769	1.485	823	915	1.004	3.557	2.273	1.944
Hortalizas	2.020	2.332	3.617	4.038	3.131	5.015	4.845	4.542	1.678
Viñedo	911	790	493	1.224	333	181	146	155	107
Olivar	3.690	3.573	3.510	9.150	6.495	358	267	239	462
Frutales	172	296	575	2.697	5.888	8.738	7.502	8.928	12.174
Melocotoneros	33	50	297	1.047	2.273	2.487	2.697	4.479	4.364
Total sin barbecho	47.650	57.431	78.388	110.750	123.650	141.924	150.024	162.480	171.129
Total	69.610	81.764	89.122	128.117	134.516	148.858	162.390	170.680	187.680

Los datos corresponden siempre al promedio del año de referencia con el inmediatamente anterior y posterior. En 1975 hay además 0,33 ha de flores.

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria

En Huesca (véase el cuadro 5) el fuerte incremento que ha experimentado la superficie regada ha implicado que con la excepción del viñedo y el olivar, que suponían ya en 1950 una parte poco importante de la superficie regada, todos los demás grupos de cultivos hayan visto crecer las hectáreas a ellos dedicadas. Los cereales han sido en la provincia de Huesca, entre 1950 y 1990, el cultivo que más ha visto crecer su superficie, lo que ha supuesto que además de aumentar en más de 80 000 ha, se haya visto reforzada su participación en el conjunto, al pasar de un 37,9% en 1950 a un 58,3% en 1990. Ha habido, sin embargo, dentro del grupo de los cereales algunos cambios significativos en torno a la importancia de cada uno de ellos. Por un lado, podemos destacar el enorme crecimiento de los cereales más intensivos, como son el arroz y el maíz. Su importancia porcentual en el conjunto del regadío se ha multiplicado por tres entre 1950 y 1990. A la vez, den-

tro de los cereales de invierno, y siguiendo una tendencia similar a lo ocurrido en el secano, el trigo que hasta 1965 incrementó de forma espectacular su superficie en el regadío, tendió posteriormente a ser reemplazado por la cebada, que en 1990 era el cultivo individual más importante en el regadío de Huesca. Ha sido también importante el fuerte incremento de la superficie dedicada a las plantas forrajeras, especialmente hasta 1980, destacando entre ellas la alfalfa, y el aumento también de la superficie de frutales en plantaciones regulares, prácticamente inexistentes hasta 1950.

En Teruel (véase el cuadro 6), al no incrementarse la superficie regada, han tenido lugar fundamentalmente cambios en la composición interna del uso del suelo en el regadío. Lo más destacable sería la repetición de la tendencia interna en los cereales antes vista para Huesca y Zaragoza, incremento del maíz y la cebada y descenso del trigo, incremento también de los frutales y descensos apreciables del viñedo y remolacha azucarera, que prácticamente desaparecen, y del olivar.

CUADRO 6  
TERUEL. USO DEL SUELO AGRÍCOLA EN REGADÍO, 1950-1990 (ha)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Cereales	11.025	10.617	7.538	11.236	9.887	10.417	13.186	11.527	11.899
Trigo	8.403	7.490	4.343	7.160	4.133	3.723	4.957	3.081	2.467
Cebada	1.807	1.760	1.650	1.283	2.593	3.500	6.151	6.011	5.833
Maíz	730	953	1.400	2.410	2.703	2.800	1.495	1.749	3.449
Leguminosas	1.227	1.135	1.338	1.267	1.662	768	490	335	243
Barbechos	3.709	4.667	6.200	4.667	5.200	1.600	2.867	4.867	7.636
Tubérculos (consumo humano)	3.123	2.918	4.033	4.180	3.497	3.673	3.788	4.167	3.069
Cultivos industriales	2.885	4.317	4.984	3.644	2.275	2.158	2.668	2.143	296
Remolacha azucarera	2.492	3.570	4.430	3.427	2.227	2.052	2.621	2.057	22
Plantas Forrajeras	3.333	4.394	6.048	5.733	7.910	9.018	7.193	6.692	6.568
Alfalfa	2.067	2.557	3.032	3.433	4.687	6.228	4.626	4.918	4.850
Hortalizas	1.116	1.095	1.328	2.830	3.857	2.516	2.058	1.913	1.986
Viñedo	824	1.026	39	500	500	113	16	12	30
Olivar	5.762	3.387	3.065	2.477	2.300	1.133	1.191	1.127	1.042
Frutales	123	702	891	1.460	2.120	2.930	2.198	2.871	2.492
Melocotoneros	6	60	195	213	367	1.121	1.119	1.947	2.119
Total sin barbecho	29.418	29.591	29.265	33.328	34.006	32.727	32.789	30.787	27.625
Total	33.127	34.257	35.465	37.995	39.206	34.327	35.655	35.653	35.261

Los datos corresponden siempre al promedio del año de referencia con el inmediatamente anterior y posterior. En 1980 hay además 1,33 ha de flores.

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria

CUADRO 7  
ZARAGOZA. USO DEL SUELO AGRÍCOLA EN REGADÍO, 1950-1990 (ha)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Cereales	34.386	48.042	60.540	74.447	67.847	78.716	85.301	93.014	87.575
Trigo	21.517	33.833	35.993	48.470	23.500	20.947	30.180	25.423	31.932
Cebada	8.450	4.833	5.923	6.240	13.333	15.808	19.173	17.807	17.856
Maíz	2.917	6.617	16.437	18.163	29.667	41.118	35.534	49.630	37.676
Leguminosas	2.895	3.168	4.218	2.883	2.556	2.846	2.502	1.802	1.821
Barbechos	16.664	16.167	26.067	16.900	20.033	5.767	8.667	9.733	10.394
Tubérculos (consumo humano)	2.860	2.655	4.223	3.837	4.808	6.100	5.220	5.127	2.444
Cultivos industriales	19.808	20.153	21.425	12.509	7.305	3.723	2.074	2.924	11.423
Remolacha azucarera	16.625	15.833	17.300	11.550	6.954	3.050	1.717	1.721	119
Plantas Forrajeras	10.251	12.011	17.689	20.733	28.482	31.460	28.150	21.822	26.375
Alfalfa	8.310	9.440	15.177	18.250	26.222	27.764	24.552	18.808	22.148
Hortalizas	2.172	2.635	5.367	5.963	8.098	12.985	13.341	13.092	13.724
Flores	0	0	0	0	0	6	9	4	3
Viñedo	4.667	5.390	4.480	4.200	3.790	2.855	2.719	2.694	2.491
Olivar	11.064	11.118	11.980	9.153	10.140	6.462	5.578	4.954	4.262
Frutales	472	1.600	2.905	5.455	9.650	12.962	13.193	15.653	19.685
Manzanos	223	1.015	1.997	3.263	4.937	6.273	6.323	6.281	7.255
Melocotoneros	32	102	73	167	887	1.858	2.238	3.336	4.830
Total sin barbecho	88.576	106.771	132.828	139.180	142.675	158.115	158.086	161.085	169.803
Total	105.240	122.938	158.894	156.080	162.708	163.882	166.752	170.818	180.196

Los datos corresponden siempre al promedio del año de referencia con el inmediatamente anterior y posterior.

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria

En Zaragoza (véase el cuadro 7), también los cereales han sido entre 1950 y 1990 el grupo de cultivos más importante, aunque su importancia ha tendido a ser algo más pequeña que en Huesca. Las variaciones que antes señalábamos para Huesca, también han tendido a producirse en Zaragoza, si bien en este caso todavía ha sido más importante el crecimiento de la superficie dedicada al maíz, y la importancia de este en la tierra regada. La sustitución del trigo por cebada ha tenido lugar en este caso en bastante menor medida. El crecimiento de los frutales aún ha sido en Zaragoza más espectacular que en Huesca y algo similar puede decirse de las hortalizas. Otros hechos relevantes han sido el incremento de la superficie de plantas forrajeras, siendo de nuevo predominante la de alfalfa. Entre los cultivos que no solo no han crecido sino que han tendido inclu-

so a disminuir su superficie en términos absolutos, destaca sin ninguna duda el caso de la remolacha azucarera, el cultivo más dinámico del regadío zaragozano hasta 1935, que inicia un proceso de declive en 1960 que conduce a su práctica desaparición de la agricultura de Zaragoza. Viñedo y olivar vieron reducidas también su superficie a menos de la mitad de la que tenían en 1950.

#### 5.4.4. La producción agrícola en el regadío aragonés y sus cambios

Las consecuencias de las distintas opciones tomadas en torno al uso del suelo en el regadío hasta 1935, no fueron nimias, y destaca con claridad el caso de la provincia de Zaragoza con su decidida orientación hacia la remolacha azucarera por la capacidad de transformación que generó, tanto en la agricultura como en el conjunto de la economía.

La expansión de este cultivo exigió un elevado grado de cambio técnico, sin el que no hubiera sido posible aquella. En primer lugar, fue necesario asegurar el riego permanente a estas tierras. Además, fue imprescindible adoptar nuevos aperos agrícolas, recurrir a los fertilizantes inorgánicos y químicos para abonar más, pues por tratarse de cultivos muy esquilantes agotaban la tierra, y llevar a cabo nuevas prácticas agrícolas (Pinilla, 1995). En definitiva, se produjeron cambios importantes que iniciaban un proceso de ruptura con la agricultura «tradicional».

Por otro lado, el posible obstáculo que pudiera haber supuesto la mayor exigencia de capital de los nuevos cultivos, fue solucionada gracias a los adelantos que hacían las fábricas, en metálico o en semillas y abonos, y a la elevada rentabilidad del cultivo, lo que permitía recuperar en un corto espacio de tiempo la inversión realizada, mejorándose, por lo tanto, notablemente las rentas de quienes pudieron optar por esta vía.

Las consecuencias generadas por este importante cambio agrícola trascendieron al propio sector, ya que el cultivo de la remolacha no era posible si no se instalaban fábricas azucareras en las proximidades de los campos de cultivo. Ello impulsó en consecuencia el desarrollo de la industria ligada a la propia transformación de la remolacha, fundándose 16 fábricas entre 1894 y 1925, la mayor parte de ellas en la provincia de Zaragoza. Además, el sector azucarero fue protagonista desde comienzos de siglo del proceso industrializador aragonés, por los importantes efectos de

arrastre que generó: tanto hacia atrás, es decir, el impulso a la agricultura de regadío en el sentido antes explicado y a otros sectores industriales encargados de proveer de *inputs* a las nuevas azucareras, como fue, por ejemplo, el caso de la industria química para la producción de abonos, de maquinaria agrícola o de maquinaria para las propias azucareras; como hacia adelante, ya que los importantes beneficios que generó el sector azucarero tendieron a transformarse en parte en capital bancario, lo que condujo a la constitución en Aragón de un moderno sector financiero autóctono o el surgimiento de una industria alcohólica que aprovechaba subproductos del proceso de obtención del azúcar (Biescas, 1985; Germán, 1990a).

En Huesca, el hecho de que las nuevas tierras regadas fueron destinadas al cultivo del cereal, si bien significó una mayor producción por hectárea y una mayor seguridad en la cosecha recogida, no implicó un modelo de agricultura distinto al del secano, sino una rentabilidad mayor. La clave estuvo, como se explicó anteriormente, en el carácter eventual de gran parte de la superficie de regadío ampliada en la provincia. En este caso el impulso sobre el conjunto de las actividades económicas fue muy escaso, ya que el incremento de la producción cerealista, si bien consolidó en Huesca las harineras existentes, no implicó transformaciones relevantes en el conjunto de su economía.

La producción agrícola se incrementó después de 1950, una vez superados los graves problemas que atravesó el sector en la década de los cuarenta y primeros cincuenta (Germán, 1996), a un ritmo considerablemente más rápido que en el primer tercio del siglo XX. En Huesca la producción total agrícola en el regadío creció entre 1950 y 1990 a un 4,7% anual, en Zaragoza al 3,4% y en Teruel a un mucho más modesto 1,9%.

El incremento de la producción en el regadío aragonés ha podido deberse a dos causas diferentes o a la interacción entre ellas. Por un lado, es posible que el simple incremento de la superficie regada haya sido el responsable del incremento paralelo de la producción; la segunda opción consiste en que tuviera también un peso relevante la variación de la producción por hectárea, bien fuera por efecto del cambio técnico o porque hubiera tenido lugar una reorientación de cultivos hacia aquellos de mayor precio relativo, lo que implica también que en nuestro cálculo agregado la



CUADRO 8  
 PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN ARAGÓN, 1950-1990 ( a precios de 1975)

Huesca	Producción en miles de pesetas			Distribución en %		Producto total por hectárea (pesetas)		
	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Total
1950	1.445.386	1.843.368	3.288.753	43,9	56,1	5.139	26.481	9.373
1955	1.921.418	2.608.778	4.530.196	42,4	57,6	6.509	31.906	12.018
1960	2.157.635	4.162.925	6.320.561	34,1	65,9	7.513	46.711	16.797
1965	2.251.714	4.026.653	6.278.367	35,9	64,1	6.928	31.430	13.855
1970	2.925.783	4.627.210	7.552.993	38,7	61,3	8.197	34.399	15.369
1975	3.940.580	7.583.001	11.523.581	34,2	65,8	10.864	50.941	22.526
1980	4.692.291	9.443.942	14.136.233	33,2	66,8	12.779	58.156	26.694
1985	5.657.366	10.332.977	15.990.343	35,4	64,6	15.432	60.540	29.761
1990	4.328.489	11.499.527	15.828.016	27,3	72,7	12.201	61.272	29.179
Teruel	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Total
1950	1.675.448	1.114.066	2.789.514	60,1	39,9	5.488	33.630	8.242
1955	1.747.937	1.417.298	3.165.236	55,2	44,8	5.034	41.372	8.297
1960	2.253.485	1.667.638	3.921.123	57,5	42,5	5.559	47.022	8.895
1965	2.431.580	2.047.458	4.479.038	54,3	45,7	6.206	53.888	10.420
1970	3.143.351	2.586.187	5.729.538	54,9	45,1	7.639	65.964	12.713
1975	3.865.978	2.835.226	6.701.204	57,7	42,3	9.586	82.595	15.313
1980	3.356.166	2.352.719	5.708.885	58,8	41,2	8.011	65.985	12.558
1985	3.574.866	1.927.851	5.502.717	65,0	35,0	8.472	54.072	12.024
1990	4.277.006	2.382.647	6.659.653	64,2	35,8	10.143	67.572	14.574
Zaragoza	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Total
1950	2.384.560	3.694.247	6.078.807	39,2	60,8	4.840	35.103	10.167
1955	3.001.934	4.576.376	7.578.309	39,6	60,4	5.763	37.225	11.771
1960	3.358.759	6.376.626	9.735.384	34,5	65,5	5.490	40.131	12.632
1965	4.883.712	6.398.064	11.281.776	43,3	56,7	7.725	40.992	14.311
1970	5.357.607	7.748.285	13.105.891	40,9	59,1	7.771	47.621	15.379
1975	6.976.585	11.926.146	18.902.731	36,9	63,1	9.484	72.773	21.015
1980	6.706.338	12.287.363	18.993.701	35,3	64,7	8.928	73.686	20.693
1985	6.778.967	14.137.101	20.916.067	32,4	67,6	9.185	82.761	23.014
1990	6.371.523	14.302.734	20.674.257	30,8	69,2	9.338	79.373	23.969
Aragón	Secano	Regadío	Total	Secano	Regadío	Secano	Regadío	Total
1950	5.505.394	6.651.681	12.157.075	45,3	54,7	5.101	31.983	9.445
1955	6.671.289	8.602.452	15.273.741	43,7	56,3	5.735	36.000	10.892
1960	7.769.879	12.207.189	19.977.068	38,9	61,1	5.957	43.062	12.581
1965	9.567.007	12.472.175	22.039.182	43,4	56,6	7.091	38.711	13.187
1970	11.426.741	14.961.682	26.388.423	43,3	56,7	7.838	44.472	14.707
1975	14.783.144	22.344.373	37.127.517	39,8	60,2	9.845	64.381	20.083
1980	14.754.796	24.084.023	38.838.819	38,0	62,0	9.598	66.020	20.419
1985	16.011.198	26.397.929	42.409.128	37,8	62,2	10.488	69.993	22.276
1990	14.977.018	28.184.909	43.161.926	34,7	65,3	10.267	69.914	23.181

La producción de cada año de referencia es el resultado del promedio de ese mismo año con el inmediatamente anterior e inmediatamente posterior.

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria

producción tendiera a incrementarse. Para saber en qué medida se debió a uno u otro factor dicho incremento utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Y_n - Y_1 = P_1 (S_n - S_1) + S_1 (P_n - P_1) + (P_n - P_1) \cdot (S_n - S_1)$$

Siendo:

$Y_n$  la producción total en el regadío en el año 1990 (a precios de 1975).

$Y_1$  la producción total en el regadío en el año 1950 (a precios de 1975).

$S_n$  la superficie cultivada en el regadío en el año 1990.

$S_1$  la superficie cultivada en el regadío en el año 1950.

$P_n$  la producción por hectárea en el regadío en el año 1990 (a precios de 1975).

$P_1$  la producción por hectárea en el regadío en el año 1950 (a precios de 1975).

El primer término,  $P_1 (S_n - S_1)$ , representaría el crecimiento en la producción por efecto de las variaciones de la superficie si la producción por hectárea permaneciera constante; el segundo,  $S_1 (P_n - P_1)$ , variaciones en la producción permaneciendo constante la superficie y consecuencia, por lo tanto, de cambios en la producción por hectárea; y el tercero,  $(P_n - P_1) \cdot (S_n - S_1)$ , variaciones en la producción consecuencia del crecimiento simultáneo de la superficie y la producción por hectárea.

CUADRO 9  
CAUSAS DEL CRECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN  
TOTAL AGRÍCOLA EN EL REGADÍO, 1950-1990 (EN %)

	Huesca	Teruel	Zaragoza	Aragón
P1 (Sn-S1)	32,4	5,7	24,8	29,0
S1 (Pn-R1)	25,1	88,6	43,9	36,6
(Sn-S1) x (Pn-P1)	42,5	5,7	31,3	34,4
Yn-Y1	100,0	100,0	100,0	100,0

Véase el texto para la explicación de la fórmula utilizada.

Se ha calculado sobre producción a precios de 1975.

FUENTE: Elaboración propia con base en los cuadros 1 y 8

Los datos del cuadro 9 ponen de relieve cómo fue muy significativo para el incremento de la producción en Aragón, tanto el incremento de la superficie regada como la variación de la producción por hectárea (en pesetas), siendo más importante esta última. El análisis de los datos provinciales muestra, sin embargo, divergencias importantes. En primer lugar, el caso de Teruel es singular, ya que allí el bajísimo incremento de la superficie regada supone que el incremento de la producción por hectárea sea la explicación del crecimiento de la producción. En Huesca y en Zaragoza fueron significativos tanto los incrementos de la superficie como de la productividad de la tierra, aunque en el primer caso más la primera, y en Zaragoza mucho más la segunda. La cuantía del incremento de la producción por hectárea osciló entre el mínimo de Teruel, que duplicó su producción por hectárea regada, y las provincias de Huesca y Zaragoza que multiplicaron por 2,3 dicha producción (las tasas de crecimiento medio anual acumulativo de la producción por hectárea fueron para Huesca, Teruel y Zaragoza, respectivamente, el 2,1; 1,8 y 2,1). Es necesario tener en cuenta también de qué niveles se partía para comparar los crecimientos respectivos. Desde este punto de vista, durante todo el periodo la producción por hectárea en el regadío zaragozano superó con creces al de Huesca. El hecho de que también el secano aragonés haya tenido un incremento notable de la producción por hectárea, aunque inferior al del regadío, nos pone en la pista del importante proceso de cambio técnico que ha existido en la agricultura aragonesa y que ha supuesto la desaparición definitiva de la agricultura «tradicional».

Pero el incremento de la producción por hectárea no solo viene explicado por el cambio técnico. También estuvo alimentado por una reorientación de la producción hacia aquellos cultivos de precios más elevados. Si medimos la proporción de la producción de regadío generada en los cultivos más característicos de él (cuadro 10), que son los que tienen más alto rendimiento, a precios de 1975, tanto en Teruel como en Zaragoza tuvo lugar un incremento apreciable del peso de dichos productos y especialmente de los más intensivos, lo que explica también parcialmente el incremento del valor de la producción. En Huesca, por el contrario, disminuyó levemente su aportación al conjunto de la producción en el regadío, a pesar del fuerte incremento de su porcentaje sobre el conjunto de la superficie regada, siendo especialmente notable el descenso de la participación de los cultivos más intensivos, básicamente por la disminución de la importancia de los cultivos hortícolas.

CUADRO 10  
 PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN REGADÍO POR TIPOS DE CULTIVO (%)

<i>A precios de 1975</i>	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Huesca									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	23,1	26,3	22,4	34,4	30,3	27,5	22,6	27,9	25,4
Cult. carac. regadío	76,9	73,7	77,6	65,6	69,7	72,5	77,4	72,1	74,6
Intensivos	48,2	37,0	39,0	35,0	40,5	43,0	36,4	33,5	32,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Teruel									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	33,9	19,5	16,9	14,8	13,4	10,0	16,8	17,3	17,1
Cult. carac. regadío	66,1	80,5	83,1	85,2	86,6	90,0	83,2	82,7	82,9
Intensivos	27,9	26,0	28,3	41,5	46,8	47,7	34,2	28,7	33,4
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Zaragoza									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	23,8	26,7	20,4	26,7	18,1	13,5	17,7	14,8	16,3
Cult. carac. regadío	76,2	73,3	79,6	73,3	81,9	86,5	82,3	85,2	83,7
Intensivos	31,9	28,7	26,6	27,4	33,0	42,5	39,6	42,0	47,6
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Aragón									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	25,3	25,4	20,6	27,2	21,1	17,8	19,5	20,1	20,1
Cult. carac. regadío	74,7	74,6	79,4	72,8	78,9	82,2	80,5	79,9	79,9
Intensivos	35,7	30,8	31,0	32,2	37,7	43,3	37,8	37,7	40,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>A precios corrientes</i>									
Huesca									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	31,8	39,2	30,0	17,8	31,1	27,5	22,7	31,5	23,0
Cult. carac. regadío	68,2	60,8	70,0	82,2	68,9	72,5	77,3	68,5	77,0
Intensivos	31,4	27,7	27,9	33,4	43,5	43,0	37,9	31,1	36,7
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teruel									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	38,7	27,1	18,7	9,1	13,5	10,0	17,3	21,9	14,8
Cult. carac. regadío	61,3	72,9	81,3	90,9	86,5	90,0	82,7	78,1	85,2
Intensivos	19,0	22,8	25,7	38,2	53,3	47,7	37,6	31,8	39,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zaragoza									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	30,0	37,8	25,5	13,7	18,5	13,5	18,5	17,0	13,4
Cult. carac. regadío	70,0	62,2	74,5	86,3	81,5	86,5	81,5	83,0	86,6
Intensivos	22,6	22,3	20,6	26,0	37,4	42,5	40,4	39,1	55,5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Aragón									
Cer.+Leg.+B.+Vñ.+Ol.	31,9	36,6	26,1	14,2	21,6	17,8	20,0	23,0	17,2
Cult. carac. regadío	68,1	63,4	73,9	85,8	78,4	82,2	80,0	77,0	82,8
Intensivos	22,7	20,8	22,6	27,5	39,8	42,9	38,7	34,6	45,6
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

La producción de cada año de referencia es el resultado del promedio de ese mismo año con el inmediatamente anterior e inmediatamente posterior.

CER.= cereales, LEG.= leguminosas, B.= barbecho, VÑ.= viñedo, OL.= olivar

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria

Si la estimación la realizamos a precios corrientes, los resultados son similares en Teruel, mientras que en Zaragoza aún se refuerza más aquella tendencia, llegando a superar solo la participación de los más intensivos la mitad de la producción en el regadío. En este caso, también en Huesca se incrementó la importancia de la producción de los cultivos característicos del regadío, y de los más intensivos, sobre el total de la producción en él. Esta tendencia en las tres provincias a la acentuación del peso de este tipo de cultivos viene perfectamente explicado por el mejor comportamiento de sus precios entre 1950 y 1990 que el de los productos desarrollados simultáneamente en el secano y el regadío. Destaca en este sentido el fuerte incremento de los precios de frutales y hortalizas frente al resto.

El crecimiento de la producción del regadío, excepto en Teruel, superó con mucho a la del secano (en Huesca la del regadío se multiplicó por 6,2 frente al 3 del secano; en Zaragoza 3,9 en el regadío frente a 2,7 en el secano) (véase el cuadro 8). Esto implica que en estas dos provincias podemos detectar una clara tendencia a la concentración de la producción agrícola en el regadío, a pesar de ocupar este una parte minoritaria del total de la superficie agrícola. Así, aunque tanto en Huesca como en Zaragoza la producción agrícola en el regadío representaba ya en 1950 más del 50 % de la producción agrícola total de ambas provincias, su fuerte ritmo de expansión implicó que en 1990 se situara en ambos casos en valores muy próximos al 70 % (73 % en Huesca y 69 % en Zaragoza). Si tenemos en cuenta que en esta última fecha la superficie del regadío solo era en Huesca el 35 % del total de la superficie agrícola, y en Zaragoza un 21 %, los resultados ponen en evidencia las grandes diferencias de productividad que en los climas mediterráneos existen entre el secano y el regadío, y la importancia decisiva que en la agricultura aragonesa tiene el regadío. El caso de Teruel es muy diferente, ya que en esta provincia la superficie del regadío no alcanzó en todo el periodo más del 10 % de la superficie agrícola total, aunque también supuso más de un tercio de la producción agrícola.

Además, durante el periodo estudiado tendieron a ampliarse las diferencias en dicha producción total por hectárea entre el secano y el regadío. En 1950 la producción total por hectárea en el regadío de las tres provincias aragonesas quintuplicaba a la del secano, a partir de ese momento las diferencias en términos absolutos no hicieron sino incrementarse. Si a ello sumamos el mejor comportamiento de los precios de los productos de regadío todavía se refuerza más esta tendencia a ensancharse las diferencias

en la producción total por hectárea entre el secano y el regadío a favor de este último.

Si pasamos de la caracterización general de la producción en el regadío a cada uno de los casos provinciales, podremos entender mejor los cambios que han tendido a producirse y los tipos de especializaciones predominantes.

A principios de los años cincuenta los cultivos predominantes en el regadío oscense por el valor de su producción (a precios de 1975) eran, en primer

CUADRO 11  
HUESCA, PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN EL REGADÍO,  
1950-1990 (a precios de 1975)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Trigo	214.097	414.672	599.366	950.992	606.570	560.265	504.984	627.508	852.870
Cebada	35.613	55.335	43.085	128.106	471.633	1.218.252	1.238.338	1.824.140	1.687.924
Arroz	48.700	116.327	79.763	328.724	354.450	95.454	110.422	185.158	338.227
Maíz	21.706	79.295	246.851	118.122	358.559	591.521	544.716	889.549	1.566.035
Cereales	339.076	695.455	997.696	1.583.373	1.905.028	2.542.081	2.556.168	3.677.527	4.525.660
Legumi- nosas	24.374	39.898	69.497	48.591	33.126	37.544	36.677	23.452	28.438
Pajas de cer. y leg.	34.528	69.859	101.383	155.037	184.125	245.064	246.320	351.593	432.639
Barbechos	9.813	10.874	4.797	7.761	4.856	3.098	5.526	3.664	7.396
Tubérculos (c. hu- mano)	137.529	184.470	421.157	145.702	170.088	297.131	302.966	282.588	270.384
Remolacha azucarera	97.187	200.101	278.909	219.203	52.487	5.730	3.445	0	0
Girasol	0	0	0	0	720	23.342	31.856	330.933	528.539
Cult. industriales	180.295	248.063	357.524	247.825	54.799	48.073	38.525	334.514	574.631
Alfalfa	140.713	363.713	426.757	504.428	571.617	1.038.029	1.948.518	2.055.042	2.086.984
Forrajeras	183.506	426.636	551.147	678.125	699.864	1.235.720	2.919.510	2.373.520	2.264.031
Col	132.492	131.325	163.307	160.833	86.210	61.668	75.774	53.459	18.570
Tomate	77.937	90.895	182.542	92.022	100.018	150.432	222.480	160.506	40.598
Hortalizas	438.748	474.936	929.567	658.741	543.099	829.203	968.473	771.422	341.747
Manzanas	17.838	24.314	56.482	71.297	210.556	719.489	821.868	614.345	334.361
Peras	24.203	24.723	50.464	102.382	621.815	779.162	796.219	734.178	647.647
Meloco- tones	64.822	67.811	72.317	112.885	92.519	778.203	702.976	1.107.654	1.987.672
Frutales	400.428	375.115	612.405	421.625	977.491	2.338.179	2.361.826	2.509.577	3.043.036
Viñedo	18.699	13.983	7.406	22.681	5.112	2.533	2.085	2.111	617
Olivar	76.372	69.489	110.345	57.192	49.623	4.374	5.866	3.009	10.947
Total	1.843.368	2.608.778	4.162.925	4.026.653	4.627.210	7.583.001	9.443.942	10.332.977	11.499.527

La producción de cada año de referencia es el resultado del promedio de ese mismo año con el inmediatamente anterior e inmediatamente posterior.

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria

lugar, las hortalizas, seguidas de los frutales y los cereales (véase el cuadro 11). Ningún otro grupo de cultivos superaba el 15% del total de la producción agrícola en el regadío. La tendencia predominante en el regadío oscense en las décadas posteriores ha consistido en un reforzamiento del peso de los cereales, sobre todo a través del incremento del peso del maíz y la cebada que suponían porcentajes muy similares, un notable descenso del trigo, un incremento también de las forrajeras, y entre ellas especialmente de la alfalfa, un fortísimo incremento de la influencia de la producción frutera, y una caída muy considerable de la importancia de las hortalizas, el crecimiento de cuya producción en términos reales fue muy poco importante hasta 1985 y descendió mucho en el quinquenio siguiente. El valor de la producción de los cultivos industriales también ha quedado considerablemente mermado.

CUADRO 12  
TERUEL, PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN EL REGADÍO, 1950-1990  
(a precios de 1975)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Trigo	122.434	112.070	63.696	125.827	98.357	90.649	154.612	97.659	116.452
Cebada	30.398	32.898	23.962	22.071	63.299	91.205	158.630	142.344	219.651
Maíz	9.786	19.262	23.864	44.360	77.516	120.190	59.980	70.106	246.916
Cereales	163.573	170.448	113.483	198.649	250.360	314.388	389.632	331.170	588.791
Leguminosas	49.082	57.392	78.282	85.249	74.744	28.718	16.183	9.107	8.746
Pajas de cer. y leg.	20.202	21.645	18.218	26.970	30.885	32.595	38.552	32.326	56.766
Barbechos	1.657	2.085	2.771	2.085	2.324	715	1.281	2.175	3.413
Tubérculos (c. humano)	145.996	271.541	417.337	400.093	403.785	418.304	402.359	458.772	503.111
Remolacha azucarera	130.050	227.576	248.363	208.397	178.036	170.866	181.497	173.627	2.865
Cult. industriales	164.110	255.002	267.548	217.818	189.409	184.222	190.548	186.775	34.633
Alfalfa	82.880	175.981	130.907	156.350	236.600	341.325	239.681	254.196	284.467
Forrajeras	105.608	223.791	201.944	227.084	350.284	465.687	495.799	317.562	369.853
Hortalizas	217.380	233.311	297.643	463.734	609.556	541.112	334.682	228.891	334.799
Manzanos	34.732	55.808	79.041	158.629	247.369	300.025	151.777	55.250	44.425
Melocotoneros	23.939	36.301	50.015	53.235	100.089	383.718	262.269	233.055	372.434
Frutales	92.800	134.698	174.646	386.238	601.536	811.546	469.569	325.341	461.679
Viñedo	12.588	11.436	480	17.163	17.826	3.641	433	339	1.045
Olivar	141.068	35.949	95.287	22.374	55.477	34.299	13.680	35.393	19.811
Total regadío	1.114.066	1.417.298	1.667.638	2.047.458	2.586.187	2.835.226	2.352.719	1.927.851	2.382.647

La producción de cada año de referencia es el resultado del promedio de ese mismo año con el inmediatamente anterior e inmediatamente posterior.

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria

En Teruel las producciones más destacadas del regadío en 1950 eran los cereales (básicamente trigo), las patatas, los cultivos industriales (como consecuencia de la importancia de la remolacha azucarera), las hortalizas, y el aceite (véase el cuadro 12). Se trataba de un regadío muy diversificado, sin que ninguna producción tuviera un peso demasiado decisivo. El carácter tan diversificado del regadío turolense tendió a mantenerse, aunque hubo algunos cambios en las producciones más importantes. Así, aunque los cereales mantenían la primera posición, dentro de ellos la total preponderancia del trigo había sido sustituida por un cierto equilibrio entre el maíz y la cebada, mientras que las patatas habían conseguido incrementar todavía algo más su importancia. Las hortalizas mantenían su peso, pero los frutales habían más que doblado su participación y dentro de ello destaca la gran especialización en la producción de melocotones. La producción forrajera también había elevado algo su influencia. Paralelamente, dos producciones emblemáticas de los años cincuenta: la remolacha azucarera y el aceite, prácticamente han desaparecido de la producción de la agricultura del regadío turolense.

En Zaragoza, a comienzos de los años cincuenta, todavía los cultivos industriales, gracias a la gran importancia de la remolacha azucarera, suponían la principal producción del regadío, aunque los cereales tenían un peso muy parecido, fundamentalmente como consecuencia del gran interés de la producción triguera (incluyendo las leguminosas y las pajas de cereales y leguminosas, la importancia de este grupo de cultivos era algo mayor que la de los cultivos industriales) (véase el cuadro 13). Frutales, forrajes y hortalizas tenían también cierta presencia. En los cuarenta años siguientes percibimos cambios de relevancia. Las hortalizas pasan a ser la principal producción del regadío zaragozano con un 30 % del valor de la producción, si sumamos a este el 26 % de la fruta, los cultivos intensivos representaban en 1990 más de la mitad del valor de la producción del regadío de esta provincia. En el grupo de los cereales, que a largo plazo mantiene su cuota de participación, el trigo había tendido a ser reemplazado por el maíz, que era más de la mitad de la producción cerealista. Del resto, sin duda lo más espectacular es la desaparición del cultivo más emblemático del regadío zaragozano hasta 1960 y desde principios de siglo: la remolacha azucarera. El progresivo cierre de las fábricas azucareras como consecuencia del traslado de la producción hacia la ribera del Duero y el sur de Andalucía, explica a la perfección que finalizara un ciclo de más de sesenta años que como se ha visto anteriormente tendió en su momento a transformar completamente la agricultura de regadío de la provincia.



CUADRO 13  
ZARAGOZA, PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN EL REGADÍO, 1950-1990  
(a precios de 1975)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990
Trigo	423.998	758.478	746.276	1.125.157	703.448	736.977	1.230.371	1.144.142	1.319.913
Cebada	122.957	82.189	113.194	141.102	293.760	426.151	536.629	570.862	609.966
Maíz	45.774	193.398	577.010	657.603	1.401.244	2.442.593	2.519.592	3.633.721	2.576.336
Cereales	625.227	1.153.603	1.510.657	1.990.468	2.452.206	3.638.530	4.301.935	5.356.453	4.510.066
Legumi- nosas	41.080	87.545	124.206	74.698	66.622	75.517	61.504	51.071	37.142
Pajas de cer. y leg.	63.299	117.909	155.312	196.191	239.289	352.834	414.527	513.715	431.985
Barbechos	7.447	7.225	11.649	7.552	8.952	2.577	3.873	4.350	4.645
Tubérculos (c. hu- mano)	209.422	234.775	421.368	349.024	505.956	645.610	643.234	635.226	429.218
Remolacha azucarera	765.045	966.053	1.328.176	912.651	534.063	233.391	151.604	123.098	11.152
Girasol	0	0	0	210	2.800	1.509	817	30.958	553.499
Plantas industriales	985.603	1.070.909	1.422.848	966.089	541.431	259.808	159.627	156.408	584.591
Alfalfa	344.499	444.811	817.970	822.038	1.132.776	1.562.115	1.564.088	1.239.871	1.203.286
Forrajes	388.587	513.759	897.722	898.604	1.207.908	1.669.640	1.684.103	1.335.741	1.330.517
Tomate	124.744	197.528	333.591	313.835	409.492	1.046.249	821.523	992.268	1.278.154
Pimiento	126.144	251.260	241.735	111.223	234.074	492.376	703.788	502.634	579.614
Cebolla	27.793	42.774	88.172	236.474	688.218	363.097	334.646	325.259	278.326
Guisantes verdes	3.109	5.407	6.391	15.416	22.182	32.044	50.136	150.003	246.811
Hortalizas	497.615	739.831	1.135.297	1.179.044	1.832.243	3.059.862	2.951.417	2.945.973	3.378.464
Manzanas	185.252	160.744	284.130	217.946	310.139	779.752	985.776	1.033.802	619.930
Peras	159.897	93.254	67.090	108.662	165.377	435.101	395.382	821.699	737.395
Meloco- tones	125.785	68.685	31.948	62.861	143.356	490.894	340.745	850.509	1.826.477
Frutales	657.056	469.255	506.089	521.314	690.167	2.010.280	1.913.592	2.992.721	3.428.800
Viñedo	26.535	71.212	35.312	93.124	43.707	52.377	53.251	72.605	71.768
Olivar	192.376	110.353	156.166	121.956	159.804	159.110	100.300	72.839	95.540
Total regadío	3.694.247	4.576.376	6.376.626	6.398.064	7.748.285	11.926.146	12.287.363	14.137.101	14.302.734

La producción de cada año de referencia es el resultado del promedio de ese mismo año con el inmediatamente anterior e inmediatamente posterior.

FUENTE: Elaboración propia con base en los anuarios de estadística agraria



## 5.5. LA COLONIZACIÓN AGRARIA EN ARAGÓN, 1940-1985

---

*Alberto Sabio Alcutén*  
(Universidad de Zaragoza)

### 5.5.1. El fin de los planes republicanos y las actuaciones iniciales del Instituto Nacional de Colonización

«El Caudillo de España, Francisco Franco, inauguró los trabajos de colonización del desierto de La Violada el 16 de diciembre de 1946». Así consta, al menos, en un mojón semidestruido que se encuentra a la entrada de Ontinar de Salz, el primer pueblo de colonización construido en Aragón (1949), sobre unas mil hectáreas de terrenos comunales de Zuera conocidos como Llanos de la Camarera. De ahí salieron 89 lotes de tierra y un casco urbano. Al pueblo de Ontinar le siguieron en la región 27 asentamientos más,<sup>1</sup> que conformaron un nuevo elemento del paisaje humano y urbano, pero también una realidad cultural propia.

En agosto de 1936, apenas un mes más tarde del Alzamiento de julio, el régimen franquista derogó los planes de reforma agraria nacidos en 1932, nunca ejecutados en amplitud, pero partidarios de conjugar mejo-

---

1 En la provincia de Huesca, Cantalobos, Cartuja de Monegros, Curbe, Frula, Montesusín, Orillena, San Jorge, San Juan de Flumen, San Lorenzo de Flumen, Sodeto, El Temple, Valfonda de Santa Ana y Valsalada; en Teruel, Puigmoreno y Valmuel; y en Zaragoza, Alera, Artasona del Llano, Bardena del Caudillo, Camporreal, El Bayo, Ontinar del Salz, Pinsoro, Puilatós (abandonado), El Sabinar, Sancho Abarca, Santa Anastasia, Santa Engracia y Valareña.

ras técnicas y sociales en su programa de actuaciones. La Ley de Bases de 1932 había recibido un fuerte espaldarazo a raíz del triunfo electoral del Frente Popular en febrero de 1936, pero no antes. Tengamos en cuenta que hasta diciembre de 1934 solo se habían establecido 12 260 colonos en toda España; sin embargo, desde marzo a junio de 1936, el nuevo gobierno frentepopulista instaló a 114 343 nuevos campesinos, mayoritariamente de Extremadura.<sup>2</sup>

Lo temprano y lo contundente del decreto derogador ilustra claramente acerca de quién estaba detrás de la causa franquista y del proceso de contrarreforma agraria. Poco más tarde, en 1938, se liquidó cualquier rastro de reforma republicana con la creación del Servicio Nacional de Reforma Económico-Social de la Tierra, garante de que las fincas ocupadas durante «el gobierno rojo» retornaran a manos de sus antiguos propietarios. Solo cuando se eliminaron las herencias republicanas en la distribución de patrimonios, se creó, ya en octubre de 1939, el Instituto Nacional de Colonización (INC), cuya vida se prolongaría hasta comienzos de los años setenta. El INC pasaría a formar parte en 1971 del Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA). Con todo, la nueva Ley de Reforma y Desarrollo de 1973 se asemejaba, en lo sustancial, a la de veinticinco años antes y repetía, casi textualmente, el articulado de la de 1949. Durante todos estos años la colonización se identificaría, falsamente, con una auténtica reforma agraria.

Durante años se abordó el tema de la colonización agraria, salvo contadas excepciones, bien desde posiciones triunfalistas respaldadas por informaciones oficiales que consideraban algo más que las tierras efectivamente regadas, bien desde el rechazo más absoluto al estar influenciado a priori el análisis por desavenencias totales con el régimen que las proyectó, sin llegar a profundizar en las relaciones establecidas entre las políticas y la ordenación del espacio rural. Es más, desde el punto de vista historiográfico, la vivencia histórica de esta época ha marcado en muchos autores la tesis del fracaso agrario durante toda la época contemporánea anterior. De entrada, pues, conviene obrar con cautela y diferenciar varias fases y varias zonas en el desarrollo de la colonización agraria en Aragón.

---

2 Las cifras, en Gómez Ayau (1978).

El INC abordó, en un primer momento, reformas de tipo técnico revestidas de ambiguos contenidos sociales. Un efecto de esta política agraria fue la creación de pueblos de colonización que dieron lugar a campañas propagandísticas donde se presentaba a estos núcleos como el ejemplo vivo de los desvelos gubernamentales por los trabajadores del campo sin tierras. Por un decreto de junio de 1942 se autorizaba al INC a comprar terrenos en las zonas previamente declaradas de interés para levantar nuevos asentamientos. Ese mismo año, J. García Atance emprendió proyectos de división en la zona del canal de Aragón y Cataluña, pero afectando solo a la primera subzona, la de Lérida.<sup>3</sup> Poco más tarde, en 1946, coincidiendo con la incorporación de Francisco de los Ríos a la Jefatura de la Delegación del Ebro,<sup>4</sup> una nueva ley hacía factible la expropiación forzosa por razones de utilidad pública, previo pago naturalmente, no como una simple incautación.

Por lo que respecta a Aragón, sin embargo, todo se quedó en planteamientos retóricos y la colonización fue prácticamente inexistente durante la larga década de la autarquía.<sup>5</sup> Hasta 1949, con la Ley de Colonización y Distribución de la Propiedad, no comenzaron las actuaciones en las tierras del canal de Aragón y Cataluña pertenecientes a la provincia de Huesca. De este canal y del de Zaidín partía una red de acequias, como las de San Sebastián, Orlíols, Valmaña, Monreal, Valcarca, Ripoll, Esplús o el barranco de la Clamor Amarga.<sup>6</sup> Se empezó, pues, por una zona de regadío relativamente asentado. Pero en esta zona sin graves carencias de agua se encontraban grandes fincas, algunas de más de 2000 ha. De los amillaramientos de 1945 se deduce que una quinta parte de la extensión total de

---

3 La zona de actuación del INC en el canal de Aragón y Cataluña, incluidas las provincias de Huesca y Lérida, comprendía a comienzos de los cuarenta unas 105 000 ha. Véase García Atance (1942).

4 El ingeniero jefe de la Delegación del Ebro era hijo de Félix de los Ríos, ingeniero de caminos, iniciador de los Riegos del Alto Aragón en 1914 y proyectista del canal de las Bardenas y del pantano de Yesa. Francisco de los Ríos ocupó esta Jefatura hasta su jubilación. Todavía en 1976, con ocasión de la «guerra del maíz» y del nacimiento de los sindicatos agrarios democráticos, fue él la persona enviada por las autoridades como interlocutor para apaciguar a los labradores.

5 En realidad, la colonización fue bastante escasa en todo el país durante estas fechas. Sobre la extensión colonizada y el número de colonos asentados entre 1939 y 1951, Barciela (1985) y (1987).

6 Al referirse a la colonización de esta zona regable, los proyectos afirmaban: «No es que la colonización de los secanos carezca de importancia, sino que es tal la de los regadíos que oscurece la de aquéllos», INC (1950): *Informe previo sobre actuaciones en el canal de Zaidín*, 1950, p. 34.

esta comarca la constituían predios que pasaban de las 1000 ha (Monte Julia, Monte Valonga, Monte Porquet, Solferino...).<sup>7</sup> Por eso la densidad de población no era la previsible en un territorio de regadíos con casi cincuenta años en explotación, sino mucho menor.

Sin salir de la provincia de Huesca, de 1941 datan los primeros proyectos de colonización en la zona del Flumen, que tardaron aún unos años en hacerse efectivos. Los ingenieros se encontraron con términos sumamente parcelados, si bien este hecho no indica que faltaran grandes propietarios, por ser estos dueños de un crecido número de parcelas. Entre las grandes fincas de la zona destacaba la de «Venta Ballerías» que, con sus 2198 ha, ocupaba el 45 % de la extensión total del municipio de Huerto; la de «Monte Gabarda», de 1300 ha, abarcaba el 35 % de Usón y su anejo Tramaced. Y no eran los únicos casos: «Monte Rufas» dominaba el 26 % de la superficie total de Callén, «Monte Tubo», «La Rambla», «Pompenillo» y «Monte Sodeto», con sus 2269, 1200, 800 y 500 ha de superficie, respectivamente, copaban buena parte del de Grañén..., y ello sin considerar otras fincas «menores» como El Ginestar (239 ha) o Paridera Blanca (179 ha).<sup>8</sup> Si tomamos como dato la superficie global de los términos afectados por la colonización en el Flumen (43 290 ha), resultaba una exigua densidad de población de 15,10 hab./km<sup>2</sup>, que convenció al INC sobre la necesidad de emprender actuaciones.

A pesar de los proyectos redactados, no se declaró de interés la zona del Flumen hasta que, una vez en marcha la colonización de La Violada, se pudiera fijar el caudal sobrante del embalse de La Sotonera. La Violada comprendía parte de los términos de San Mateo de Gállego, Gurrea de Gállego, Alcalá de Gurrea, Almudévar y Tardienta. Los cerros de Santa Quiteria, últimas estribaciones de la sierra de Alcubierre, determinaban un límite que separaba dos sectores claramente diferenciados, que Colonización llamó, respectivamente, Sector I del «Llano de la Violada» (5573 ha) y Sector II (7300 ha). Resulta sintomático que algunos alcaldes franquis-

---

7 Pueden consultarse los amillaramientos de 1945 correspondientes a los municipios afectados, con la salvedad añadida de que el grado de concentración de la propiedad no se correspondía con el de la presión fiscal en concepto de riqueza rústica, Archivo Histórico Provincial de Huesca (AHPH), Sección Hacienda.

8 En Grañén, por ejemplo, de las 11 000 ha que aproximadamente ocupa el término, 9269 pertenecían a dos herederos, mientras que el resto de la tierra se repartía entre 392 poseedores, INC (1941), p. 14. Véase también Sabio (1996).

tas de estas zonas reconocieran que si los grandes latifundios de la provincia —que no otro nombre merecen aquellas fincas que ocupaban a veces una tercera parte y hasta la mitad del término municipal— hubiesen estado mejor parcelados (pocas veces se atreven a decir «repartidos»), «el rendimiento de productos agrícolas quedaría triplicado».<sup>9</sup>

Al margen de la red completa de riegos y de las nivelaciones, en La Violada existía el problema de la carencia de núcleos urbanos adecuadamente situados. De Zuera a Almudévar había 26 kilómetros sin ningún poblado, Gurrea de Gállego distaba 11 kilómetros de la carretera... La distancia que separaba a muchos campos de los pueblos obligaba, según palabras de F. de los Ríos, a «crear poblados que aproximarán los campesinos a sus predios».<sup>10</sup> Claro que como condición previa era necesario finalizar las obras del pantano de La Sotonera.

Por su parte, el Plan General para la Zona Regable de Bardenas tiene fecha de 1954, pero no fue una realidad hasta 1959, tras la inauguración del embalse de Yesa y del canal de las Bardenas. Afectó a 50 140 ha de superficie, 40 074 de las cuales localizadas en Aragón y 10 066 en Navarra (Sangüesa, Carcastillo, Cáseda, Murillo del Cuende). Con fuerte tradición de regadío y arraigo de la pequeña y mediana propiedad, se instalaron en la provincia de Zaragoza 1353 colonos en 15 poblados, construidos entre 1953 (Santa Anastasia, Bardena) y 1960 (Alera), posteriormente ampliados hasta 1968-1970.<sup>11</sup> A su vez, los municipios de Ejea y de Tauste se reservaron 2433 ha de riego.<sup>12</sup> El Instituto Nacional de Colonización llegó a un acuerdo con estos Ayuntamientos para que les vendieran terrenos pertenecientes a sus comunales y propios. El Instituto desembolsó un dinero por esas tierras que luego, a su vez, pagaron los colonos al Instituto. En otras zonas, como La Violada, poco de esto pudo hacerse porque los montes comunales estaban enormemente deteriorados en los años de posguerra: en el momento de la expropiación, el monte de Puilatos, Sar-

---

9 AHPH, Comisaría General de Abastecimientos, Partido de Fraga y Partido de Sariñena.

10 Ríos (1966a). Véanse también las distintas aportaciones de este autor sobre el tema en los *Cuadernos de Aragón* de esos años.

11 Las ampliaciones concretas de cada pueblo, en INC (s.f.): Inventario Documental. Poblados, Zaragoza. De los 15 pueblos uno, El Boyeral, está abandonado. En terrenos pertenecientes al municipio de Ejea se instalaron 840 colonos y 167 dentro de las lindes de Tauste.

12 IRYDA (1984).

das y Mediano, en Zuera, tenía teóricamente 3600 ha, pero el Ayuntamiento solo era dueño de unas 300, por sucesivas apropiaciones e intercambios de los vecinos que habían «mordisqueado» el monte hasta comérselo casi por entero. Lo mismo pasó en Sádaba o en Layana. Ya no pudieron recuperarse esas tierras. En Ejea todavía fue posible que Colonización intentara llevar el riego a los comunales. Pero, además, pagó generosamente las expropiaciones de sus fincas a 25 antiguos propietarios; en Tauste, a 19.

En estos poblados de Bardenas, de morfología y arquitectura muy semejante, se cultivó básicamente maíz, luego completado con cereales de invierno, alfalfa y hortalizas (sobre todo, pimiento y tomate), según la calidad del lote y la mano de obra disponible.<sup>13</sup> La alfalfa se utilizó a menudo en la transición del secano al regadío, por ser un cultivo mejorante y con fuerte tolerancia a la salinidad.<sup>14</sup> Se trataba, pues, ya desde su origen, de explotaciones enfocadas a la producción para el mercado y preocupadas por reducir costes —en lo posible para la época— por medio de la mecanización.

CUADRO 1  
EXPROPIACIONES EN LA COLONIZACIÓN DE BARDENAS I SEGÚN EL USO  
PÚBLICO O PRIVADO DE LAS SUPERFICIES (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

	<i>Hectáreas</i>	<i>Pública (%)</i>	<i>Privada (%)</i>
Ejea de los Caballeros	24.360	59	41
Tauste	8.287	22	78
Biota	2.702	56	44
Sádaba	1.925	83	17
Sos	741	—	100

FUENTE: INC (1951)

13 La evolución de los cultivos en la zona regable de Bardenas I, antes y después de la transformación, puede seguirse en Diputación General de Aragón (1986a). Las ventajas iniciales del maíz sobre otros cultivos se subrayan en Gimeno y Hurtado (1994), pp. 210-211.

14 De ahí la aparición en el entorno de Bardenas I de deshidratadoras de alfalfa, aunque mayoritariamente se henificaba, se colocaba en verde (Tauste Ganadera) o se comercializaba hacia el norte de España. Por su parte, el cultivo de remolacha, inicialmente muy importante en los lotes, decreció luego, sobre todo a partir de la exigencia de rendimientos mínimos en azúcar y de que cerraran las fábricas azucareras más cercanas. Véase Asín y otros (1981).



En paralelo a la labor colonizadora, y tras una orden ministerial de febrero de 1953, se puso en funcionamiento el *Servicio Nacional de Concentración Parcelaria*, vinculado al Ministerio de Agricultura y con personalidad jurídica propia. Esta «nueva bandera de la revolución agraria», aparte de llegar tardíamente a tierras aragonesas, no entraba para nada en cuestiones redistributivas y solo afectó mínimamente a los agricultores acomodados de las zonas colonizadas, permitiéndoles la reagrupación de sus tierras y la consiguiente introducción de mejoras técnicas.

El hecho de estar las parcelas diseminadas, alejadas unas de otras y ser de pequeñas dimensiones, dio lugar a varios inconvenientes: obligaba a traslados frecuentes, no permitía una vigilancia adecuada y, sobre todo, dificultaba las nivelaciones más apropiadas. De los discretos resultados en Aragón de esta concentración parcelaria coactiva da muestras el cuadro 2.

CUADRO 2  
PARCELACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES EN ARAGÓN, 1962-1982

	1962		1972		1982	
	N.º parc.	N.º parc./n.º expl.	N.º parc.	N.º parc./n.º expl.	N.º parc.	N.º parc./n.º expl.
Huesca	346.293	9,1	256.546	8,8	213.935	7,6
Teruel	743.411	15,0	593.194	15,9	465.337	15,1
Zaragoza	769.169	10,6	593.348	9,8	496.005	8,8
Aragón	1.858.873	11,6	1.443.088	11,3	1.175.277	10,2

FUENTE: Elaboración a partir de censos agrarios

Del cuadro anterior se deduce una ligera mejora de la parcelación en Zaragoza y en Huesca, aunque a veces fuera a costa de eliminar parcelas porque al mismo tiempo estaban desapareciendo también explotaciones. En general, la concentración parcelaria, dificultosa a la hora de ordenar viejos regadíos, solo recibió en Aragón un fuerte acelerón a partir de 1975. Entre 1953 y 1962 solo se concentraron en Aragón 3290 ha, menos del 1 % del total español. A finales de 1975, la concentración afectaba a unas 45 000 ha, es decir, el 1,4 % del total nacional. A fines de 1979, las 198 615 ha concentradas equivalían ya al 4 % nacional y los porcentajes aún subirían más en los años siguientes.

### 5.5.2. Pueblos, agua, lotes exiguos: las implicaciones para colonos y grandes propietarios

Por más que se ensalcen los pretendidos contenidos morales y de fomento de la población rural, en una primera fase el INC benefició sobre todo a los propietarios acomodados de las zonas afectadas, a través de una serie de medidas concretas que vamos a intentar desgranar. Con la nueva coyuntura política de posguerra, los hacendados locales tomaron conciencia de su posición privilegiada y no estuvieron dispuestos a desaprovechar la oportunidad que les ofrecía colonización.

No es fácil juzgar las decisiones de 1947 o de 1949 con los criterios del siglo XXI. En aquel momento apenas había tractores en los pueblos y los colonos trabajaban con sus mulas, el que las tenía. En estas circunstancias pudo haber casos en que un pequeño lote de 7 hectáreas viniera grande, y no precisamente por falta de ganas de trabajar del colono. Pero, aun con esa precaución, en general los lotes adjudicados a los colonos fueron pequeños y, sobre todo, de regular calidad. El problema de la calidad fue especialmente grave para aquellos a quienes se les concedieron las últimas entregas. La mala calidad obligó a los colonos —y a todas sus familias, casi siempre numerosas, dados los criterios de selección del INC— a realizar un enorme esfuerzo posterior en trabajos de mejora.

Al secano rabioso de muchas zonas —al menos inicialmente— se añadieron unas deficientes nivelaciones que no cuidaron de mantener la cubierta vegetal, con lo cual los colonos se encontraban en los bancales con «tierra cruda»,<sup>15</sup> que producía muy poco, aunque se regara. En Bardenas, por ejemplo, la calidad de las nivelaciones resultó deficiente tanto por la celeridad con que se hicieron los trabajos<sup>16</sup> como por el escaso presupuesto destinado a ellas. Tanto colonos como responsables del IRYDA coincidieron posteriormente en una valoración negativa de estas nivelaciones: se volteó la tierra y no se tuvo cuidado con la capa fértil, se dejó al descubierto mucha tierra yerma y ello provocó un retraso en la maduración del regadío. A menudo los propios colonos se vieron obligados a realizar nuevas y costosas renivelaciones.

---

15 La expresión se recoge profusamente en las veinte entrevistas orales realizadas a antiguos mayores y colonos de la zona del Flumen y La Violada.

16 Los movimientos de tierras, nivelación y parcelación los ejecutó, entre 1957 y 1963, la empresa Iberoamericana.

Con unos rendimientos bajos, que no comenzaron a mejorar hasta tarde por corrección de nivelaciones y adopción de fertilizantes químicos, el escaso tamaño de los lotes hizo peligrar las perspectivas de continuidad de las explotaciones. Solo merced a la existencia de ingresos complementarios, vía salarios por ocupación estacional como obreros agrícolas, pudieron muchos colonos asumir sus compromisos con el INC y salir de apuros. Los abandonos no fueron la norma, pero sí menudearon en las tierras salinas de peor condición: «el primer año que vine me arrepentí de mi decisión a diario», «muchos probaron esta aventura y se marcharon por donde habían venido, hasta los años sesenta se vivió un trasiego importante de gentes». <sup>17</sup> En la zona de Bardenas, casi todos los pueblos se vieron afectados al principio por algún abandono, especialmente numerosos en El Sabinar, Pinsoro o El Bayo.

Cuando se mecanizaron los latifundios vecinos a los núcleos de colonización, <sup>18</sup> solo quedaron dos salidas: la emigración o el aumento de los lotes originarios. Aquellas ocho, nueve o pocas hectáreas más del principio ya no eran suficientes cuando los precios del abono o de la maquinaria subían, en proporción, más que la cosecha recolectada. <sup>19</sup> Como veremos, los nuevos tiempos exigían unos rendimientos y unas dimensiones acordes con los gastos.

Con el paso de los años, muchos agricultores carecían de tierras suficientes para que el tractor, de acuerdo con unas horas de utilización al año, asegurara una rentabilidad mínima. Ante esto, tampoco los parques colectivos de maquinaria tuvieron mucho arraigo, y el coste excesivo de las máquinas fue una de las cargas que más pesó sobre estos agricultores, que

---

17 Los entrecorillados proceden, respectivamente, de entrevista oral a Clemente Campos (91 años) y a Jesús Lavilla (tercer alcalde del pueblo), Ontinar del Salz, 30 de mayo de 1999.

18 ¿Cómo explicar esta mecanización en una zona con un mercado de trabajo cautivo y con salarios bajos? Probablemente no solo debamos comparar salarios con opciones técnicas. Aparte de otras cuestiones —como el prestigio del que adquiere maquinaria agrícola o el deseo de imitación de los demás—, debemos valorar suficientemente el hecho de que la máquina acortaba los procesos de recolección del maíz y de otros cereales.

19 Pinilla (1996) ha comparado el índice de precios agrícolas (secano + regadío) de las provincias de Huesca y de Zaragoza entre 1950 y 1990 con el índice de precios al consumo (IPC) en España y el resultado de estos cálculos muestra cómo el IPC sube muy por encima del índice de precios agrícolas en Huesca, si bien es cierto que, sobre todo, a partir de 1975.

finalmente debieron optar ellos mismos por una compra individual,<sup>20</sup> con la consiguiente dependencia de *inputs* externos y de créditos.

Como el lote de tierras no podía dividirse y debía ir a un único heredero según el marco jurídico de la colonización, normalmente era solo el primogénito quien disponía de medios de producción; al resto de hijos apenas les quedaban más salidas que la emigración. Los hijos de los primeros colonos encontraron un trabajo con relativa facilidad en las ciudades, pero la crisis económica de mediados de los setenta frenó posteriores asentamientos urbanos de quienes quisieron instalarse después, y ello redundó en una mayor presión sobre los recursos.

La dimensión del lote concedido se había quedado pequeña y, sin ajustes todavía, obligaba a emigrar a los jóvenes por no haber suficiente trabajo para dos o más personas. A la postre, algunos de estos lotes se vendieron cuando el padre alcanzó la jubilación. Y esta venta de lotes, ya madurados y revalorizados con el paso del tiempo, iba en contra de la pretendida función social de un proceso que había contado con cuantiosas inversiones y con una financiación proveniente del presupuesto nacional y realizada con el dinero de todos los españoles.

Otra nota característica del Instituto Nacional de Colonización fue su dirigismo, especialmente durante el régimen de tutela —entre 5 y 10 años, según se tratase de los últimos o de los primeros poblados—, para suplir las carencias educativas de los colonos y su supuesta preparación técnica rudimentaria. El propio Francisco de los Ríos reconoció que «las decisiones se tomaban a menudo muy lejos», por un puñado de altos funcionarios —a los que se llamaba «la superioridad»— que vivían bastante alejados de las realidades concretas. Peritos locales y mayores, cuyo papel represivo probablemente debamos relativizar, actuaron como simples intermediarios que raramente podían paliar el distanciamiento entre colonos y órganos decisorios, con la consiguiente desconfianza de los primeros.

---

20 En 1983, el grado de mecanización era muy alto en los poblados de Bardenas: 14,60 ha labradas por tractor, frente a las 52,5 de media en Aragón. Véase Gesplan (1983). De hecho, muchos de estos poblados de colonización tuvieron durante la década de los ochenta el problema inverso a treinta años antes: la infrautilización de tanta maquinaria disponible.

El dirigismo y la voluntad ejemplificadora afectaron a los planes de cultivo, a la forma de llevarlos a cabo, a cómo vender y a cómo organizar la comunidad, aunque no faltaron desajustes en la planificación. A todos los colonos se les exigía una intensidad de cultivo y un régimen de producción acorde con los planes trazados. Caso de no respetarlo, estaban obligados a ceder al Instituto la parte de sus fincas que no pudieran llevar adecuadamente. En ocasiones, los malos rendimientos no eran culpa del colono sino, como hemos visto, de unas nivelaciones erróneas. La zona del Flumen también sufrió enormemente las consecuencias de las malas nivelaciones.

Respecto a la selección de parcelistas, los grandes propietarios «nos decían que nos llevábamos para colonos a todos los esgarramantas y desgraciados, pero luego bien que lucharon para defender su campo y superar las malas tierras y los errores del Instituto». <sup>21</sup> Efectivamente, estos colonos sacaron adelante tierras difíciles, de buros y salitres, y llenaron de hortalizas y cereales de regadío los antiguos e improductivos secanos cultivados año y vez. Pero, en origen, lo cierto fue que no todo el mundo podía conseguir la cartilla de colono. Entre los requisitos necesarios resultaba fundamental contar con medios de producción propios, es decir, aperos y capital por amortizar, además de demostrar una contrastada capacidad para cultivar la tierra y de carecer de sospechosos antecedentes políticos. A los colonos se les exigía también residir en el poblado que el Instituto les indicara y mantener dedicación exclusiva al lote asignado, cediendo incluso a otras personas las superficies administradas de monte comunal. En palabras del Instituto, se precisaba

acreditar una práctica agrícola reciente, ser mayor de 23 años o licenciado del Ejército y menor de 45 años, ser casado o viudo con hijos, estar desprovisto de taras hereditarias fisiológicas como la sífilis o el alcoholismo [...], saber leer y escribir y tener dotes de moralidad aceptables. <sup>22</sup>

---

21 Entrevista a Francisco de los Ríos, *Tierras de Aragón*, marzo-abril de 1991, p. 15.

22 INC (1950). Debido a la propia selección y al sistema de herencia unipersonal (que en la mayoría de los casos recayó sobre un varón), el índice de masculinidad en estos pueblos de colonización era en la década de los ochenta superior a la media aragonesa; véanse padrones municipales de 1986.

Se acostumbraba a preferir como colonos a medieros, aparceros y arrendatarios porque «aun careciendo de propiedades o ser éstas exiguas, poseen cierto espíritu de empresario»; en cambio, la elección de colonos entre los jornaleros debía hacerse con mucho cuidado pues «la inmensa mayoría de ellos no han pasado de su condición a causa de la falta total de aptitud para ser empresarios». En ningún caso debía aceptarse como parcelista «al herrero, carpintero, alguacil, y demás miembros de la población rural que no trabajen la tierra, y mucho menos a los mendigos».<sup>23</sup>

Las autoridades consideraron que el número de vecinos existentes en las propias zonas regables haría innecesario traer nuevos colonos. Y, efectivamente, a los campesinos afectados por expropiaciones en las zonas a transformar (o a arrendatarios degradados por el nuevo sistema de aparcerías de posguerra)<sup>24</sup> no les quedaron muchas más salidas. Sin embargo, las más que regulares condiciones de instalación hicieron obligada la llegada de colonos foráneos, a menudo provenientes de terrenos inundados a raíz de la construcción de los embalses de Yesa<sup>25</sup> o de Mediano. También llegaron, en menor medida, colonos de otras provincias (Teruel, Soria, León, distintas provincias andaluzas...). Y en las últimas adjudicaciones y ampliaciones entraron incluso hijos de colonos ya instalados en la zona regable de Bardenas. Las sucesivas ampliaciones de los pueblos redundaron, pues, en que parte de los adjudicatarios posteriores fueran hijos de los primeros concesionarios.

Al principio, Colonización daba todo a cuenta: una casa, una parcela de similar tamaño, una yegua, dos yuntas —una de leche y otra

---

23 Los entrecomillados están extraídos de INC (1943), pp. 82 y 83. No nos resistimos tampoco a transcribir el «ideal» de colono para muchos funcionarios del INC: «Su carácter es más bien duro, pero no apático ya que se entrega del todo o vuelve altivo el rostro. Habla poco, sin prisas. Son más bien silenciosos o taciturnos y ocultan muy bien su natural ignorancia, teniendo pocas sorpresas para su credulidad y cualquier charlista parlante, creyendo deslumbrarles, cae fácilmente en las redes de su aguda ironía [...] Es hombre respetuoso, cortés, amante de sus jefes o superiores, resumiendo: carácter correcto». INC (1967).

24 Esta idea ya la señalaron Naredo, Sumpsi y Ruiz-Maya (1977) al hablar de las aparcerías de secano en la posguerra.

25 El 54% de los colonos de El Bayo provienen de Tiermas. Véase *Unidad y diversidad en la colonización agraria*, 1994, p. 247.

para arar el campo—, algún «equipo productivo», semillas, abonos... Eso incrementaba el importe a devolver por cada colono, que el Instituto iba recuperando al quedarse con parte de las cosechas, por ejemplo con el 50 % de la remolacha o del trigo, con cantidades menores en otros cultivos. La yunta de vacas acostumbró a amortizarse con una novilla. El Plan de Colonización no fue ninguna obra de caridad. Quien tenía problemas económicos, podía exponerlos y entonces le rebajaban el porcentaje de aparcería, pero con esta medida solo conseguía perpetuar la deuda más allá de lo aconsejable. El periodo transitorio de tutela finalizaba cuando se premiaba con la «propiedad» a quienes hubieran cumplido con las tareas encomendadas y con los débitos acumulados. Solo al cabo de los años, cuando la deuda del colono se reducía por debajo de un límite establecido, solo entonces se accedía a la propiedad plena del lote y de la casa, que también se iba pagando en plazos extensos, a menudo superiores a los veinticinco años, junto con el interés acordado.

Si del colono pasamos a los propietarios tradicionales de las zonas afectadas, el INC facilitó a estos últimos unas ventajas indudables, por más que el discurso oficial insistiera en el paternalismo sobre el colono. La adjudicación de lotes tan exigüos sirvió para acercar al terrateniente una reserva de mano de obra estable y necesaria en los momentos punta del año agrícola, especialmente en La Violada y el Flumen.

No faltaron colonos que se emplearon como temporeros agrícolas en fincas próximas, con lo cual los propietarios se creaban un mercado de trabajo cautivo y remunerado con bajos salarios. Antes de la colonización, la finca «Ebro», en Gurrea (La Violada), encontraba muchas dificultades para contratar peones, «y éstos son siempre eventuales. Ahora han mejorado las cosas con los colonos, que desarrollan una intensa labor cuando laboran por su cuenta o a destajo, pudiendo decirse a este respecto que no reconocen límites a su actividad».<sup>26</sup> Este «tesón campesino» fue aprovechado incluso para recuperar para el cultivo algunas zonas salinas o pantanosas.

---

26 Archivo Central de la Diputación General de Aragón (ACDGA), *Proyecto de Parcelación del Plan General de Colonización del primer tramo del Canal de Monegros y acequia de la Violada. Proyecto de parcelación y tierras expropiadas*, 1952, caja 5584.

Otras sólidas ventajas para los propietarios más acaudalados de las zonas colonizadas tomaron la forma de tierras reservadas y de expropiaciones bien pagadas. En época del ministro Cabestany estuvieron paralizados muchos expedientes de expropiación. «El alto mando sufría grandes presiones de la gente influyente», escribió el ingeniero De los Ríos, preocupado por los aspectos humanos de la colonización. La adquisición de tierras fue un caballo de batalla de muchos técnicos bienintencionados para poder ponerlas en regadío. Con la compra voluntaria poco podía hacerse: se adquirieron los Llanos en Ontinar, unas 1000 ha que vendió el Ayuntamiento y de las que solo sacaba 25 000 pesetas de arriendo de pastos. Cuando se trataba de expropiar, o Colonización pagaba mucho dinero, o «los dueños nos echaban un carro de abogados, con líos jurídicos y trampas».<sup>27</sup> En general, en caso de expropiación de grandes fincas, los pagos fueron satisfactorios para los propietarios, a menudo revalorizando artificialmente los terrenos.<sup>28</sup> Se pagaron bien, casi siempre por encima de las tasaciones previas. No por casualidad muchas de las escrituras públicas de venta y traspaso de fincas las hizo Alberto Ballarín Marcial, notario en Madrid, pero no un notario cualquiera: además de importante terrateniente en Sariñena, acabó ocupando la dirección del IRYDA y más tarde la Vicepresidencia de la Diputación General de Aragón con Juan Antonio Bolea como presidente. En los primeros años de la transición fundó también CNAG en Aragón, identificada como patronal agraria.

En La Litera y el Bajo Cinca, los terrenos se valoraron al alza, incluso bastante por encima de las fincas vendidas unos kilómetros más al este, ya en la provincia de Lérida.<sup>29</sup> A precios como los señalados a continuación (10 000 y hasta más de 15 000 pesetas por hectárea en Tamarite, Osso, Fraga, Esplús) no ha de extrañar la determinación de los antiguos propietarios por enajenar en la década de 1950.

---

27 Entrevista citada a Francisco de los Ríos.

28 Sin espacio para desarrollar este punto con la amplitud que merece, véanse en ACDGA las valoraciones de fincas y los precios por hectárea que pagó Colonización. Pueden compararse con los precios medios de hectárea de secano en aquella época.

29 Para las cantidades pagadas por Colonización en la provincia de Lérida (Gimenells, Sucs, Valmanya...), véase el documentado trabajo de Bretón (1990a).



CUADRO 3  
PRECIO DE VENTA DE LAS TIERRAS EXPROPIADAS EN LA ZONA DEL CANAL  
DE ARAGÓN Y CATALUÑA PERTENECIENTES A HUESCA, 1952-1959

<i>Municipio</i>	<i>Fecha de venta</i>	<i>ha</i>	<i>Precio</i>	<i>ptas./ha</i>
Tamarite de Litera	marzo 52	283	3.000.000	10.600,70
Zaidín	agosto 52	92	1.250.000	10.870,00
Oso de Cinca	octub. 52	40	575.000	14.375,00
Bellver de Cinca	noviembre 53	2.300	15.000.000	6.521,64
Bellver de Cinca	abril 54	270	4.000.000	14.814,40
Albalate de Cinca	diciembre 54	718	9.000.000	2.534,85
Fraga	febrero 55	132	2.000.000	15.151,51
Fraga	agosto 55	90	1.500.000	16.666,66
Albelda de Cinca	diciembre 56	200	3.750.000	18.750,00
Tamarite de Litera		57.415	5.300.000	12.771,08
Esplús	mayo 57	644	10.000.000	15.527,95
Albalate de Cinca		59.819	2.000.000	2.442,00

FUENTES: Delegación Provincial de Lérida del INC/IRYDA y Bretón (1990a)

En octubre de 1958 comenzó la colonización en Vencillón, una finca de 1905 ha situada en Esplús. Hasta entonces apenas se había intervenido en la zona, pero ahora el Instituto de Colonización estaba dispuesto a pagar 12 500 000 pesetas por un patrimonio básicamente constituido por regulares secanos, yermos y parcelas salinizadas.<sup>30</sup> Del mismo modo, aunque algo menos, se revalorizaron otros espacios manifiestamente mejorables del patrimonio Solferino en las proximidades de Esplús.

Por otro lado, el espacio se transformó desde el punto de vista hidráulico y esta conversión de tierras al regadío tampoco fue neutra socialmente. La construcción de acequias resultó de una indudable eficacia para las grandes fincas. Valgan los ejemplos de la acequia de Rufas, la de Grañén, la acequia de La Criada o el azarbe de Tardienta... Las acequias de Lalueza y de la Gabarda fueron proyectadas para regar los extensos confines de Monte Sodeto. En la finca «Venta de Balleerías» solamente se regaban 60 ha en régimen extensivo antes de la colonización; pocos años más tarde el agua llegaría a 500 ha. En Monte Gabarda solo se plantaban en 1942 unas 100 ha de alfalfa y cereal, «ya que en el resto faltaban las obras necesarias

30 Véase López y Puertas (1957).

de regadío», pero con las obras de colonización se buscaba regar 650 ha. En Monte Rufas, el agua llegaba a duras penas a 300 ha y luego pasaron a ser 500 de buen regadío. En Monte Tubo, las iniciales 600 ha eran de un regadío tan pobre que, «de lejos, eran difíciles de distinguir de los secanos»; sin embargo, unos años más tarde se aspiraba a regar casi en su totalidad las 1850 ha que entraban dentro de la zona dominada por Colonización.

Según datos calculados por la Comunidad de Regantes de Gurrea, en 1941 se consumieron 5 389 000 m<sup>3</sup> de agua que, referidos a las 3589 ha de la Comunidad, originaban un gasto medio anual de 1501 m<sup>3</sup>. Sin embargo, ese mismo año solo en la finca «Ebro»,<sup>31</sup> de 1049 ha, el consumo de agua fue de 2 531 000 m<sup>3</sup>, con un gasto medio de 2412 m<sup>3</sup>/ha, casi mil metros cúbicos más, lo cual viene a subrayar el enorme valor que recursos adyacentes como el agua tenían en zonas con mucha oferta de tierras. Unos años más tarde, fincas como esta quedaron convertidas en latifundios de regadío, hasta el punto de que el principal valor de la finca era ahora el agua. Y no fue una excepción, pues aparecieron en la provincia de Huesca importantes explotaciones privadas de más de 500 ha regadas de forma permanente.

El Instituto Nacional de Colonización diferenció, a partir de 1953, entre tierras exceptuadas, reservadas y en exceso. Las primeras estaban ya regadas y quedaban, por lo tanto, al margen de cualquier traspaso; en las segundas se iban ampliando los plazos en función de los intereses de unos propietarios que no tuvieron empacho en emprender maniobras de picaresca, bajo forma de pozos falsos o supuestas nuevas acequias construidas por ellos mismos. A pocas mejoras realizadas, los propietarios conservaban sus tierras. Por lo demás, tampoco en este punto se afanó mucho el Instituto en inspecciones y comprobaciones. Y cuando esto no bastaba se concedía a las tierras en cuestión el grado de «reserva especial», cajón de sastre poco transparente. Solo en las denominadas «en exceso», es decir, en las no incluidas en ninguna de las categorías anteriores, actuó Colonización.

---

31 INC, *Plan de Explotación en Finca Paridera Alta y Baja en Gurrea*, 1950, ACDGA, n.ºs 458 y 459, sig. n. 5555.

CUADRO 4  
SUPERFICIE COLONIZADA Y RESERVADA EN LAS ACTUACIONES EN ARAGÓN

	<i>% colonizada</i>	<i>% reservada</i>
Bardenas I	44,80	55,20
Canal de Aragón y Cataluña	22,50	77,50
Monegros y Flumen	32,70	67,30

FUENTE: Carrión (1973)

El alto porcentaje de tierras reservadas para los antiguos propietarios es ya de por sí un sólido indicador del escaso alcance de las medidas redistribuidoras del Instituto. Con clara vocación de resumen, podemos decir que Colonización solo entregó a los colonos de la provincia de Huesca poco más de una cuarta parte de las tierras de regadío mejoradas, lo cual da una idea de hasta qué punto se convirtieron antiguos latifundios en enormes fincas regadas. Como han escrito los profesores Monclús y Oyón, «más del 70% de las tierras sobre las que ha actuado el INC permanecen en manos de sus propietarios; el resultado es que en esa provincia de Huesca están regadas la cuarta parte de tierras labradas correspondientes a explotaciones privadas de más de 500 ha».<sup>32</sup> Bien es cierto que en la Zona Regable de Bardenas I (Zaragoza) resulta esta circunstancia menos acusada.

Junto a la infraestructura hidráulica estaba la red viaria. Los nuevos caminos «de colonización» sirvieron para transportar mejor y más barato los productos obtenidos en todas las parcelas pero, en proporción, más en las grandes fincas. Los pueblos de colonización aragoneses se planificaron con el criterio de que dominasen un radio de acción medido en línea recta de 3 kilómetros. Bien es cierto que entonces los colonos acudían a su lote, mayoritariamente, andando y el agricultor no podía dominar grandes distancias. Pero, en general, los pueblos se concibieron tan pequeños que luego resultó difícil mantener unos servicios adecuados. A menudo se duplicaron infraestructuras en unos municipios tan cercanos. Consecuencia de esta dispersión administrativa, se creó una tupida (y mala) red de carreteras y caminos. Las vías pertenecían a la Confederación Hidrográfi-

32 Monclús y Oyón (1988), p. 146. El porcentaje de tierras reservado para colonos fue semejante en otras zonas, como en el Plan Badajoz, donde tampoco fue más allá del 27% de los terrenos donde hubo actuaciones, según Baigorri y Gaviria (1978).

ca del Ebro, organismo que las había construido; posteriormente, debían pasar a manos de las Diputaciones Provinciales, pero estas se negaron a admitirlas en un primer momento dado su pésimo estado, mientras la CHE alegaba que no disponía de fondos para las reparaciones precisas. En el Flumen, todavía en 1974 se rumoreaba que el IRYDA iba a arbitrar fondos para arreglar el bacheo, pero no había nada seguro, lo cual da idea del grado de implicación del Estado en las obras. Durante años los propios vecinos iban tapando periódicamente los agujeros con tierra. Igualmente, las averías en canales y acequias, sobre todo en época de siembra, limitaban las posibilidades de los terrenos. El Estado levantaba el núcleo de colonización, pero las obras secundarias y de mantenimiento corrieron a cargo de los colonos, cuyo trabajo de abrir acequias y nivelar tierras debe valorarse en su justa medida.

Los poblados de colonización se construyeron, con independencia de su tamaño, prácticamente iguales entre sí, con manzanas muy semejantes, resultado no tanto de una intención igualitaria, sino de una incapacidad presupuestaria para ir más allá. Las primeras viviendas levantadas dejaban bastante que desear, aunque aquí sí hubo significativas diferencias según municipios. Con mamposterías pobremente afianzadas y filtraciones de humedad, varios vecinos tuvieron que echar abajo los tejados y hacerlos nuevos. Faltaban infraestructuras básicas como electricidad, agua, o hasta puertas en los corrales. En muchos pueblos del Flumen, para abaratar estas viviendas se hicieron únicamente con bloques de hormigón las esquinas de los muros y las jambas de las puertas, pero el resto se rellenó con adobes y con un mortero de cemento de mala calidad que, a su vez, luego se blanqueaba con cal. De igual modo, para evitar el coste que suponía una red de alcantarillado, «se construirá el retrete de cada vivienda en comunicación con un pozo». En Bardenas, poblados como El Bayo o El Sabinar, donde fue incluso necesario el levantamiento de nuevas escuelas, sufrieron grave deterioro en sus viviendas, fuente de problemas durante años.

Algunas familias abandonaron su primitiva vivienda y pasaron a ocupar otras de las ampliaciones posteriores. En cualquier caso, la mejora de habitáculos exigió un enorme esfuerzo por parte de las familias de los colonos, tanto en horas y privaciones como, más tarde, en inversiones. Una vez lograda la intensificación del lote, la casa fue el siguiente objeto de capitalización familiar, adecuándola a las nuevas necesidades. Solo así se paliaron los defectos iniciales en la construcción y las deficiencias de la planificación.

### 5.5.3. Reajuste y capitalización del lote: la viabilidad de la producción familiar, la agroindustria y la reacción cooperativa

Para que la maquinaria de la colonización siguiera funcionando comenzaron a echarse nuevos aceites en el viejo mecanismo herrumbroso. Por eso, en un segundo momento, mediada la década de los sesenta, la colonización fue más allá y, sin actuar contra los intereses de la oligarquía, sí se vertebraron pequeños patrimonios autónomos viables económicamente, sobre todo como consecuencia del esfuerzo de los colonos y de su reinversión sistemática de rentas agrarias.

Durante las últimas fases se adjudicaron lotes más grandes, a menudo en relación inversamente proporcional al grado de calidad de la tierra. E incluso a algunos colonos con los peores lotes se les aceptó una permuta o se les facilitaron nuevas entregas complementarias. Otra forma de ampliación de lotes fue el recurso a arriendos entre colonos, fórmula no muy transitada, excepto en el caso de viudas sin hijos dedicados al sector agrario. Más frecuente fue que, tras levantar las cosechas, se arrendaran las rastrojeras a los vecinos con orientaciones productivas ganaderas.

A su vez, los colonos más antiguos intensificaron la producción en cuanto se lo permitió la maduración del regadío y, como estrategia para captar mayores ingresos, optaron, sobre todo en Bardenas, por cultivos de huerta, en detrimento del maíz (amenazado con importaciones extemporáneas durante la década de 1970) y, sobre todo, de otros cereales, cada vez menos regulados y protegidos por el Estado.

Los colonos emprendieron, por su cuenta, renivelaciones con pendiente uniforme de un 1 % para facilitar riegos y mejorar la productividad de la tierra. Y a esa misma intención de sanear el suelo y de favorecer una mejor maduración del regadío contribuyeron los drenajes de áreas salinas o la orientación en favor de cultivos mejorantes. Solo a partir de entonces podría considerarse exitosa la transformación del regadío, resultado del esfuerzo sistemático de la mano de obra familiar instalada y de su reinversión de los ingresos.

Tanto la ampliación como la intensificación de lotes iban en consonancia con un nuevo modelo de desarrollo que convirtió al pequeño y mediano agricultor en un masivo consumidor de productos industriales.

El medio rural se convirtió, además de en suministrador de mano de obra para otros sectores, en un importante mercado de *outputs* industriales. Y, a base de ampliar unos lotes antieconómicos, se creó una red de pequeños agricultores que iban a ser precisamente los principales consumidores de medios de producción de origen industrial.

Una vez ampliados los lotes, procesos aparentemente contradictorios como la multiplicación de los rendimientos en las explotaciones y un mayor endeudamiento de los colonos, se convirtieron en las dos caras contrapuestas del crecimiento.<sup>33</sup> Detrás de este endeudamiento de los colonos estaba, a menudo, la necesidad de costear una mecanización abundante y una fertilización en consonancia. Solo allí donde los niveles de intensificación aumentaron más, en favor de los cultivos hortícolas, descendieron sus deudas al cabo del tiempo.

Los colonos buscaron también sus propios canales de comercialización y constituyeron nuevas cooperativas. La de Ontinar desarrolló una intensa actividad y la Hortícola Cinco Villas nació como forma de acceder a una comercialización más ventajosa, despersonalizando la negociación y paliando —en lo posible— la mejor posición del comprador sobre el vendedor. Creada en 1984 por hijos de colonos y por el sindicato agrario UAGA,<sup>34</sup> apostaba igualmente por transformar y elaborar los cultivos hortícolas en la misma zona. Acabó integrando a todos los poblados de Ejea de los Caballeros. Cubría así los huecos dejados por Colonización y se preparaba para el inmediato ingreso del mercado español en Europa.

Así las cosas, el tutelaje paternalista del INC-IRYDA había demostrado su falta de previsión en lo concerniente a la creación de una industria agroalimentaria, que absorbiese los excedentes lógicos de mano de obra sobrante y que transformase los productos elaborados en la zona. Los colonos de Bardenas lo suplieron, en parte, creando sus propias cooperativas, siguiendo un camino que a menudo fue paralelo a la revitalización sindical agraria y a la potenciación de las relaciones exteriores de estas comunidades, convertidas en barrios o pedanías de municipios más grandes (Ejea, Tauste), con los mismos derechos y obligaciones que los restantes vecinos.

---

33 Esta idea la subraya oportunamente Bretón (1990*a*).

34 En 1986 la cooperativa tenía ya 631 socios. Comercializaba más de 15 millones de kilos de tomates y unos 12 millones de kilos de pimientos. A veces vendía también a la conservera Orlando. Más información sobre UAGA y la cooperativa, en Sabio (2001*b*).

Hasta entonces, en buena medida, cualquier iniciativa de acción local e incluso la propia identidad de cada poblado había quedado «usurpada» por el INC, de ahí los esfuerzos posteriores por construir una identidad colectiva,<sup>35</sup> siempre tras el traspaso de competencias por parte del IRYDA y la «desaparición del principio estructurador vertical».

Otras zonas se vieron abocadas a una especialización cerealista en lugar de a orientaciones más intensivas. Las grandes fincas de secano eran suficientemente rentables como para que sus dueños prefirieran no meterse en las «complicaciones» del regadío. Las aguas se retrasaron. Es más, en zonas de colonización donde se introdujo con fuerza el regadío no se profundizó en alternativas más intensivas, como la hortofrutícola. Unos cuantos grandes propietarios estaban obteniendo buenos dividendos con los cereales, por lo que no encontraron demasiados alicientes en lanzarse a una plantación masiva de hortalizas o de frutales. Había también mucho pequeño agricultor que necesitaba el agua de forma ineludible. Pero no se les dejó oír con fuerza hasta años más tarde. Hasta 1981 no se creó la Asociación de Regantes del canal de Huesca, a la que no dejaron llamarse Comunidad de Regantes Expectantes, por no estar previstas las obras en ninguno de los planes de riego que entonces existían.

#### 5.5.4. Bardenas II: Un «Banco de Tierras» y dos formas de entender la propiedad

El Plan de Bardenas II, zona declarada previamente de «alto interés nacional», se aprobó en 1973 y preveía transformar en regadío otras 45 000 ha, entre los ríos Arba de Luesia y Gállego. Afectaba a parte de la superficie comunal de Ejea y de Tauste,<sup>36</sup> además de a municipios vecinos como Erla, Luna, Orés, Pradilla de Ebro, Remolinos y Sierra de Luna. Estas tierras eran, de derecho, comunales y sus sistema de adjudicación teórico quedaba perfectamente contemplado en las Ordenanzas Municipales, pero en realidad, sobre todo en el caso de Tauste, su usufructo estaba concentrado en unos pocos agricultores que demonizaron cualquier intento de expropiación. No fue hasta 1986 cuando la Diputación General de Aragón, pre-

---

35 En el caso de Bardenas, véanse por ejemplo Guarc (1987) y (1992).

36 Todavía en 1983, el patrimonio comunal de Ejea era de 12 679 ha (20,6% del término municipal) y el de Tauste se extendía por 14 724 ha (36,7% del término). Los datos, en Gesplan (1983).

sidida por el socialista Santiago Marraco, inició los desposeimientos de tierras en Bardenas II. El Ayuntamiento de Tauste se opuso a las expropiaciones si no las cobraba en el momento de producirse y si no se le asignaban al municipio, ya transformadas en regadío, el 25 % de las tierras embargadas.

En general, la década de los ochenta ofreció momentos de conmoción en Bardenas, originados por la presión sobre los recursos y por la especulación que se adueñó de la tierra. En 1985, el Ayuntamiento de Ejea denunció la situación ante la Diputación General de Aragón: se estaban vendiendo lotes de los antiguos colonos asentados. Y quien adquiriría las tierras era capital foráneo, extraño a la agricultura. Los labradores de la zona «no podemos llegar a pagar los precios que se están dando, de entre 20 y 22 millones los lotes de poco más de 10 hectáreas».<sup>37</sup>

Desde que veinte o veinticinco años atrás entraran los colonos a las tierras, era en 1985 cuando comenzaban a estar en posesión de sus escrituras de propiedad, aunque todavía no hubieran cancelado por completo sus deudas con el IRYDA. Hasta entonces era problemático, para quien compraba, hacer la adquisición, pues no existían los títulos de disposición. Con esta venta a unos pocos particulares adinerados, el papel social que se quiso cumplir con la puesta en riego y el reparto de la propiedad se desmoronaba por la base. Los sindicatos agrarios de la zona, secundados por algunos Ayuntamientos, elevaron una propuesta para que en la nueva Zona Regable no se diesen los lotes en propiedad sino en usufructo.

Lo que estaba sucediendo con los lotes de la primera parte de Bardenas puso en alerta a los responsables en la Diputación General de Aragón, que por entonces andaba preparando el anteproyecto de la ley por la que se regularía el «Banco de Tierras». Los nuevos regadíos o las mejoras infraestructurales apuntadas no tenían mucho sentido si no facilitaban el surgimiento de explotaciones que permitieran vivir dignamente de la tierra. Por eso en noviembre de 1984 se firmó un acuerdo entre el IRYDA, la Diputación General de Aragón y los Ayuntamientos de Ejea, Tauste y Pradilla de Ebro para clarificar la forma de actuación del Estado en la transformación, expropiación y adjudicación de tierras. Se acordó la creación de un «Banco de Tierras», administrado por un Ente Gestor del que formaban parte la DGA, los Ayuntamientos y los sindicatos agrarios.

---

37 *Heraldo de Aragón*, 20 de noviembre de 1985.



Desde el sindicalismo agrario progresista (UAGA) se reivindicaron actuaciones redistributivas para complementar las explotaciones preexistentes hasta la dimensión tipo que técnicamente se determinara como viable para cada comarca. Obviamente este proceso conllevaba una comprometida labor expropiatoria por arriba, cuyos módulos deberían ser establecidos por Ley en el Parlamento. Y ya sabemos que buena parte de la superficie afectada por Bardenas II era tierra comunal, pero venía siendo cultivada por vecinos pudientes de los municipios afectados.<sup>38</sup> En años anteriores, el gobierno de UCD siempre consideró que la expropiación tenía un coste político demasiado alto, sobre todo teniendo en cuenta la caracterización socioprofesional de sus apoyos y de sus bases sociales.

Una correcta regulación de los montes comunales de uso agrícola podría compensar los defectos estructurales derivados de una atomización excesiva de las fincas de cultivo y de una base territorial insuficiente para conseguir explotaciones viables. En otras palabras, que los comunales podrían redimensionar el tamaño de los lotes colonizados y de otras explotaciones campesinas. ¿Cómo se iban a redistribuir las tierras adquiridas por la Administración? Parecía una ocasión histórica para que la tierra fuera para quien la trabajara, garantizando no la propiedad, pero sí el usufructo directo y personal.<sup>39</sup>

Para hacer frente a las exigencias de productividad y de nueva tecnología, al pequeño agricultor —que ya había intensificado sus explotaciones, como hemos visto— le resultaba ineludible aumentar la superficie media. Pero la tierra estaba demasiado cara, mucho más de lo que su rentabilidad económica aconsejaba, en buena medida por demanda de tierra ajena al propio sector como valor refugio. El pequeño agricultor se endeudaba para adquirir tierra a unos precios difíciles de amortizar. Un porcentaje cada vez más importante de sus ingresos se iba en pagar intereses. Y el problema no se resolvía abaratando el coste de los créditos para adquisición de tierras, porque cada descenso de los tipos de interés venía suponiendo una subida correlativa del valor de la tierra, al incrementar la

---

38 Véase Gesplan (1983).

39 Este concepto de uso y no de propiedad de la tierra se aplicó en Holanda para la distribución de las tierras comunales ganadas al mar mediante inversión pública. El ejemplo de los famosos «polders» lo utilizó la Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón como referente: véase Archivo COAG, *Ponencia sobre el Banco de Tierras presentada al IV Congreso de COAG*, Madrid.

demanda en un mercado en el que la oferta era escasa. Para muchos, solo se alcanzaría una solución satisfactoria con la actuación del «Banco de Tierras» en Aragón y con una Ley de Comunales que dotara a estos terrenos de verdadero contenido social. Los agricultores más acomodados, sin embargo, abrieron una confrontación directa con sus corporaciones municipales, como sucedió en Tauste en 1984 y 1985.

Fue entonces, mediada la década de los ochenta, cuando los sindicatos campesinos renovaron su preocupación por el tema de los comunales, como ya había sucedido durante el primer tercio del siglo XX, sin que los recuerdos de la Segunda República quedaran totalmente enterrados. La cuestión del «Banco de Tierras» vino a poner de manifiesto hasta qué punto funcionaba la memoria colectiva, aun sin quedar ningún sustrato de sindicalismo agrario republicano. Cinco Villas, una de las zonas de Aragón con mayor implantación socialista durante la Segunda República, fue también la comarca más castigada en términos absolutos por la represión desencadenada tras el golpe militar de 1936, a pesar de estar lejos de cualquier frente de guerra.<sup>40</sup> En buena medida, los comunales estaban detrás de este triste privilegio. El esfuerzo de las autoridades franquistas para esfumar todo recuerdo de la Segunda República no fue suficiente para borrar de la memoria el problema del comunal y de la reversión de tierras al común.

La Diputación General encargó a un grupo de expertos administrativistas vinculados al ejercicio de la abogacía y a la Universidad un proyecto para regular las tierras de Bardenas e imposibilitar transacciones especulativas con un patrimonio creado «por interés general». Según la filosofía general del proyecto, la tenencia de la tierra debía ser a perpetuidad, incluso con la posibilidad de transmitirla hereditariamente a los descendientes o a los colaboradores del agricultor que explotara esa tierra, como forma de garantizar el relevo generacional y evitar así la emigración de los agricultores más jóvenes. En principio no habría ninguna limitación a la propiedad, salvo la facultad de enajenar las tierras. Si una persona abandonaba por edad o por enfermedad la actividad agraria, se le compensarían todas las mejoras efectuadas en la explotación. Por lo tanto, la seguridad, la continuidad, la total disponibilidad de su tierra y la libertad para realizar en ella cuanto quisiera el agricultor serían el distintivo de la nueva Ley del «Banco de Tierras».

---

40 Las cifras de represaliados en Cinco Villas, en Casanova y otros (1993).

El primer objetivo, para los partidarios de poner en marcha el «Banco», fue conseguir de la Administración una clara documentación, recuperación, inventario, deslinde e inscripción de los comunes en el Registro de la Propiedad.<sup>41</sup> Una vez el comunal estuvo suficientemente deslindado, el siguiente paso fue levantar planos de cada parcela o grupo de parcelas. No se podía dejar al libre juego del mercado un recurso tan básico como la tierra, pensaban los representantes sindicales.<sup>42</sup> El «fondo de regulación» compraría las tierras puestas en venta por sus propietarios y les daría nuevo destino, dedicándolas especialmente a la ampliación de las explotaciones que resultaban insuficientes para dar una justa remuneración al trabajo familiar. El precio de compra se fijaría por peritación y la adjudicación se haría al precio de coste entre nuevos agricultores que se instalaban o entre labradores que desearan ampliar una explotación ya preexistente. En el caso de nueva instalación, la selección se haría entre todos los solicitantes y según las posibilidades de éxito de la explotación (experiencia profesional, cualidades personales, posibilidad de créditos...) y a la situación personal (según criterios como agricultor expropiado, colono, aparcerero, número de miembros de la unidad familiar). Para las ampliaciones, se tendrían en cuenta condicionantes como la dimensión inicial de la explotación, la proximidad de la nueva parcela, la posibilidad de reagrupamientos o cambios de parcelas, la edad del solicitante o la existencia de relevo generacional.<sup>43</sup> En definitiva, que no se vendía a la mejor oferta sino al mejor demandante.

---

41 El deseo de documentar el comunal venía de muy atrás y es otro rasgo de continuidad con lo exigido por el sindicalismo ugetista durante los años treinta: Sabio (2001*a*). La labor de deslinde e inventario de los comunales era de vital importancia porque, a menudo, los Ayuntamientos perdían los juicios interpuestos en defensa de su comunal debido a la escasa documentación que de ellos poseían. Los planos catastrales o la sola inscripción catastral no eran suficientes en la vía civil. En otras zonas, como Galicia, surgieron por las mismas fechas Coordinadoras de Montes Comunales con la doble misión de realizar un asesoramiento jurídico y de apoyar la movilización de las comunidades de vecinos.

42 «El mercado libre de las tierras no está protegiendo la libertad de empresa recogida en nuestra Constitución, sino obstaculizando el desarrollo de un sector básico de nuestra economía», Archivo COAG, *Informe de la Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón al IV Congreso de COAG*, p. 1.

43 En el caso de agricultores que se jubilaban sin relevo generacional y que vendían sus tierras al Fondo, se les podría pagar mediante una sobrepensión mensual, revalorizándola mientras viviera el agricultor, su cónyuge u otros posibles beneficiarios, *Tierras de Aragón*, noviembre de 1984, pp. 16-19.

El Fondo no intervendría en aquellas transacciones donde existieran algunos derechos preferenciales, como entre agricultores que permutaran tierras, coherederos o parientes próximos al vendedor, arrendatarios o aparceros que ejercían la opción de compra, casos de vecindad o linderos que recogía la ley, etc.

Si los comunales habían de cumplir una función social, debían distribuirse en relación inversamente proporcional a la cantidad de tierra llevada por cada particular en cualquier fórmula de tenencia, quedando excluidos del disfrute quienes llegaran a un determinado umbral de renta. Era clave también que los lotes adjudicados estuvieran lo más concentrados posible y que quienes aprovecharan los comunales lo hicieran de forma personal y directa, salvo excepciones de enfermedad sobrevenida o incapacidad. Los labradores progresistas lo tenían muy claro: nada de subarriendos en los comunales, «que van a engrosar los bolsillos de personas particulares y no precisamente de las más necesitadas en la mayoría de los casos». <sup>44</sup> La tierra del comunal debía ser un bien productivo, pero no un valor patrimonial y para ello se requería acabar con cualquier intento de especulación en este particular mercado de la tierra. El dinero recaudado con la explotación del comunal iría destinado a completar el presupuesto ordinario del Ayuntamiento, a socorrer a las personas realmente necesitadas o a realizar mejoras agrícolas y arreglos de caminos.

Lo cierto es que si se quería una autonomía cada vez mayor para los Ayuntamientos, era preciso dotarlos de los medios necesarios para poder practicarla. Por entonces, el Ayuntamiento de Ejea tenía un presupuesto anual de 260 millones de pesetas, de los que obtenía alrededor de un 30 % de las tierras comunales. <sup>45</sup> Esta inyección de liquidez posibilitaba que los habitantes gozaran de un sistema impositivo realmente barato. A cada Ayuntamiento afectado, la Diputación General de Aragón pretendía adjudicarle en regadío, con carácter de bienes comunales, la cuarta parte de la superficie que les hubiera expropiado. Con esta medida se pretendía que las haciendas locales pudiesen conservar el valor patrimonial agrícola, que podía ser convertido de inmediato en una inyección de liquidez.

---

<sup>44</sup> El entrecomillado en la ponencia sobre «Montes comunales de uso agrícola» presentada por la comarcal de Cinco Villas Altas a la III Asamblea Regional de UAGA, 1982.

<sup>45</sup> *XXV Aniversario del Canal de las Bardenas, 1959-1984*, Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros.

Estas tierras adjudicadas se ubicarían en los lugares solicitados por los municipios y se destinarían a huertos familiares y explotaciones viables, asignadas a cultivadores directos y personales. Las restantes tierras adquiridas por la Administración formarían parte de un «Banco de Tierras» y se utilizarían para establecer campos de experimentación, constituir SAT o cooperativas de explotación en común y conformar explotaciones viables de tipo familiar —máximo 20 ha de regadío— o complementar explotaciones existentes mediante la asignación de módulos de 5 ha hasta alcanzar dicha dimensión.

Toda esta regulación de tierras debía estar regida, por un «Ente Gestor» en el que estaban representadas las organizaciones agrarias —en proporción a su representatividad según las elecciones a Cámaras—, las Cajas Rurales, las cooperativas, los Ayuntamientos y el Departamento de Agricultura del Gobierno autónomo. Muchos agricultores siempre consideraron necesario dar mayor representatividad al Ente Gestor para que pudiera cumplir sus fines y no fuese un mero apéndice de la Administración autonómica. Por ahí vinieron desacuerdos y fricciones con el Gobierno regional. Tengamos en cuenta que los sindicatos agrarios progresistas (básicamente, UAGA) dieron un paso adelante más, que algunos calificaron de «peligrosamente comunista»: consideraban que los derechos de tanteo y retracto a favor del Ente se deberían aplicar «a todo tipo de venta de parcelas o fincas que se realicen en cualquier lugar de Aragón, siempre que su superficie sea superior a la explotación mínima viable en la zona».<sup>46</sup>

A la hora de concretar, y una vez se pusieran en regadío estas tierras por Bardenas II,<sup>47</sup> se apostaba por su reparto en lotes para vecinos, de por vida, previo pago del canon y pasando el usufructo de padres a hijos, pero quedando la propiedad en manos del Ayuntamiento, como ya se había aplicado durante otras épocas de la historia contemporánea. Es decir, se combinaba la garantía de la propiedad pública con un «derecho heredita-

---

<sup>46</sup> «La UAGA y el Banco de Tierras», *Conclusiones de la Coordinadora Regional de UAGA*, 14 de noviembre de 1986; también *Tierras de Aragón*, «Un gran paso adelante en Monegros II», febrero de 1985, p. 17.

<sup>47</sup> *Acuerdo entre el Gobierno de Aragón, el IRYDA y los Ayuntamientos relativo a la expropiación de las tierras comunales correspondientes a los Ayuntamientos de Ejea, Pradilla de Ebro y Tauste, afectadas por la transformación en regadío de la zona de Bardenas II y sobre su aprovechamiento posterior*, 1984.

rio» que facultaba a hijos y familiares para continuar en el futuro con la concesión, siempre con la condición de trabajar personalmente la tierra.

Además, al exigir que el comunal «solo» fuera cultivado por los profesionales de la agricultura-ganadería, los defensores del «Banco» se ganaron otro frente de fricciones: el de los trabajadores industriales o de servicios que estaban interesados en el comunal como forma de mantener una agricultura a tiempo parcial. Se llegó a decir que «la solidaridad obrera se vería clara si nosotros pagáramos con la misma moneda, es decir, si nos presentáramos a las puertas de las fábricas solicitando trabajo a mitad de jornal». Naturalmente hubo interesados, que no eran ni agricultores ni obreros, en enfrentar al sindicalismo agrario de pequeños propietarios con el resto.

El proyecto de Ley del Banco de Tierras pasó a debatirse por las Cortes de Aragón. Parecía abrirse una nueva forma de creación de explotaciones familiares en las nuevas tierras colonizadas. Solo faltaba su ejecución inmediata. Frente al objetivo de «vivir de la tierra», su propiedad ya no era lo más importante. El proyecto fue defendido en las Cortes por el PSOE, PC y CDS, al mismo tiempo que resultaba atacado por el PAR, AP y PDP, que hicieron oídos sordos a la filosofía progresista de la ley. Fue aprobado provisionalmente y esto satisfizo a UAGA que, con todo, seguía pensando que algunos aspectos admitían mejora.<sup>48</sup>

Luego se alteró la composición de las Cortes aragonesas y las responsabilidades del Ejecutivo cambiaron de manos. La abstención del CDS concedió la mayoría relativa a la coalición AP-PAR, para que gobernara este último. Y la Ley del Banco de Tierras se convirtió en papel mojado porque el Ejecutivo nunca estuvo por su aplicación. Fue retirada por el Partido Aragonés Regionalista. A muchos campesinos les quedó una amarga sensación de desencanto (es obvio que a algunos propietarios, no).

El PAR se opuso con fuerza a la Ley del Banco de Tierras y, una vez en el poder, manifestó públicamente que las tierras se adjudicarían, según deseo del solicitante, bien como concesión vitalicia y hereditaria o bien como opción de compra, aplicando la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario. Esto entraba en franca contradicción con el artículo 19 de la Ley del

---

48 *Tierras de Aragón*, mayo-junio de 1987, p. 9.

Banco de Tierras, donde se estipulaba que «el aprovechamiento de las explotaciones familiares complementarias y comunitarias se realizará mediante concesión administrativa otorgada por el Ente Gestor». En definitiva, el «Banco» contemplaba la tierra colonizada como un factor de producción que no era necesario comprar, sino disfrutar, eximiendo al agricultor de la gravosa carga de amortizar la adquisición de la finca. La cuestión, desde ópticas ligeramente modificadas, siguió manteniendo plena vigencia a la hora de adjudicar Bardenas II y Monegros II.





## 5.6. LA AGRICULTURA DE REGADÍO EN LA CUENCA CATALANA DEL EBRO: LLEIDA Y TARRAGONA DURANTE EL SIGLO XX

---

*Josep Maria Ramon i Muñoz*  
Universidad de Murcia

Este capítulo pretende analizar las transformaciones de la agricultura de regadío en la cuenca catalana del Ebro durante el siglo XX. En concreto, muestra que los cultivos característicos del regadío se han erigido como los de mayor importancia, tanto en términos de superficie como de producción, si bien la composición y estructura de estos ha variado dependiendo de las características y particularidades de cada uno de los territorios estudiados. El texto que sigue se estructura en tres secciones. En la primera se explica brevemente la evolución de la superficie irrigada, estableciendo sus principales etapas y zonas de regadío. En la segunda se analiza cómo incidió la expansión y la mejora de los regadíos en el uso del suelo agrícola de las provincias de Lleida y Tarragona. La tercera se centra en la evolución y las transformaciones de la producción agrícola, estimada a precios de 1975.

### 5.6.1. La evolución de la superficie regada

En la cuenca catalana del Ebro, las principales realizaciones hidráulicas destinadas a la conducción y distribución de agua para el regadío se realizaron durante la segunda mitad del siglo XIX y el primer tercio del XX, por lo que fue durante este periodo cuando se produjo la mayor expan-

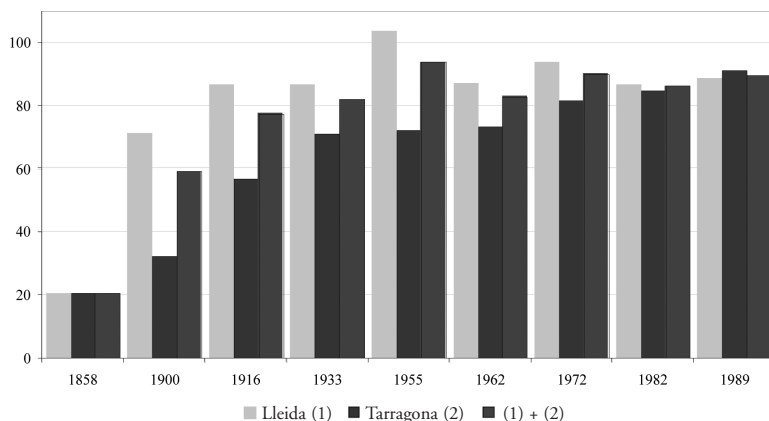
sión de la superficie irrigada. En una primera etapa, que abarca la segunda mitad del siglo XIX, se desarrollaron algunos de los más importantes proyectos de regadío promovidos por la iniciativa privada que dieron lugar a la construcción de dos grandes canales de riego. El primero, situado en tierras de la provincia de Tarragona, fue el del canal de la margen derecha del Ebro, cuyas obras finalizaron el año 1858. El segundo, localizado en territorio leridano y finalizado el año 1862, fue el del canal de Urgell. En la figura 1 se aprecia cuál fue el impacto real, por lo que a número de hectáreas de regadío se refiere, de la construcción de ambas infraestructuras hidráulicas. Si a mediados del siglo XIX la superficie regable en la cuenca catalana del Ebro solo representaba el 20 % de las tierras que se irrigaban a finales del siglo XX, a la altura del año 1900 su importancia relativa había ascendido hasta el 60 %. Esto significa que entre los años 1858 y 1900 fueron transformadas al regadío un total de 75 000 hectáreas de las cerca de doscientas mil existentes a finales del siglo XX. Este hecho contrasta con lo sucedido en otras zonas del valle del Ebro, en las que las realizaciones en materia de regadío durante este periodo fueron más bien escasas.<sup>1</sup>

Volviendo al caso de la cuenca catalana del Ebro, Lleida fue donde el regadío tuvo una mayor expansión. La construcción del canal de Urgell permitió que durante la segunda mitad del siglo XIX la superficie regable de esta provincia aumentara prácticamente 70 000 hectáreas, por lo que en 1900 los regadíos leridanos ya ocupaban más del 70 % de la superficie irrigada a finales del siglo XX. Este notable avance contribuyó al incremento de su importancia relativa sobre el total de la superficie agrícola provincial. A principios del siglo XX los regadíos leridanos ocupaban más del 25 % de la superficie cultivada (figura 2), un porcentaje muy elevado si tenemos en cuenta los niveles alcanzados durante este periodo en el resto de territorios del valle del Ebro. En el caso particular de Tarragona, por ejemplo, la superficie de regadío no logró ocupar una cuarta parte del total de tierras labradas hasta el año 2000.

---

1 Véase, por ejemplo, el caso de Aragón, donde las elevadas inversiones que requerían las grandes infraestructuras de regadío frenaron la participación de la iniciativa privada, lo que explica la leve ampliación que durante el siglo XIX tuvo la superficie regada (Ibarrá y Pinilla, 1999).

FIGURA 1  
PORCENTAJE DE SUPERFICIE REGADA SOBRE  
EL TOTAL IRRIGADO EN EL AÑO 1999



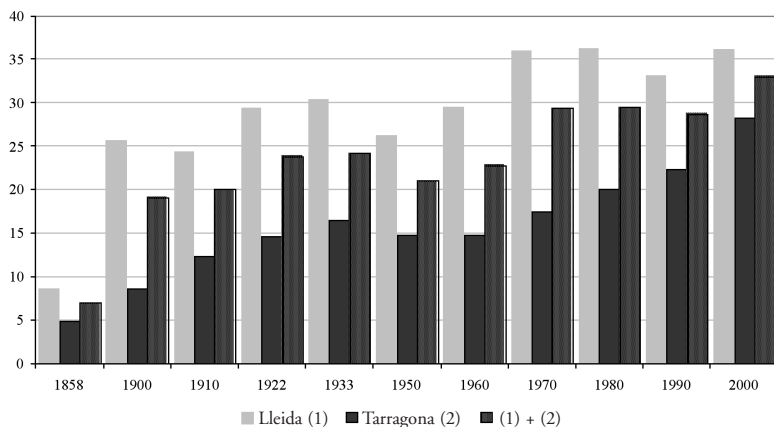
FUENTES: Elaboración propia a partir de Pujol Andreu (1988, p. 288) y Giralte (1990, p. 257) para los años 1858, 1900 y 1916; Pujol Andreu (1988, p. 288) para el año 1933; INE (1957, p. 133) para el año 1955; INE (1966, p. 42) para el año 1962; INE (1979, pp. 45-46) para el año 1972; INE (1985, p. 12) para el año 1982; INE (1991) para el año 1989; INE (2002) para el año 1999

El ciclo expansivo de los regadíos se mantuvo durante el primer tercio del siglo XX. Pero a diferencia de la etapa anterior, a lo largo de este periodo el Estado fue quien se hizo cargo de los principales proyectos de irrigación desarrollados en el Bajo Ebro. Entre los años 1900 y 1933 se incorporaron al regadío un total de 45 000 hectáreas, por lo que ocho de cada diez hectáreas regadas a finales del siglo XX se habían transformado antes de la guerra civil. A pesar de este notable avance, el peso relativo del regadío solo creció cinco puntos porcentuales durante el primer tercio del siglo XX, ya que esta fase de expansión del regadío también coincidió con un proceso generalizado de ampliación de la superficie cultivada —especialmente la de los cereales (GEHR, 1983a)— y de intensificación de ésta.<sup>2</sup> A escala provincial, en contraste con lo que había sucedido durante

2 Sobre la expansión de la superficie cultivada y la dinámica del sector agrario durante el primer tercio del siglo XX véanse Pujol Andreu (1988, 1989) para el caso de Cataluña y Jiménez Blanco (1986), Sanz Fernández (1989) y GEHR (1983b, 1989, 1991) para el conjunto español.

la segunda mitad del siglo XIX, el mayor avance del regadío estuvo localizado en Tarragona (figura 1), donde se transformaron cerca de 25 000 hectáreas. Esta expansión se explica por la construcción del canal de la margen izquierda del Ebro (1912), la mejora de los regadíos de la margen derecha y la construcción del embalse de Riudecanyes (1919).<sup>3</sup> En el caso de Lleida, el avance del regadío —aun siendo más modesto que en la etapa anterior— se cifró en unas 20 000 hectáreas, que en su mayoría se debieron a la construcción del canal de Aragón y Cataluña (1906) y, en menor medida, a la construcción del canal auxiliar de Urgell (1932).

FIGURA 2  
EVOLUCIÓN DEL REGADÍO, 1858-2000  
(PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DE SUPERFICIE CULTIVADA)



FUENTES: Salvo los años 1858, 1900, 1910, 1922 y 1933, los porcentajes se han obtenido del promedio del año que aparece con el posterior de cada uno de ellos. Elaboración propia a partir de Pujol Andreu (1988, pp. 75, 97 y 733-851) para el periodo 1858-1933, anuarios de estadística agraria para el periodo 1950-1990, y anuarios de estadística agropecuaria para el periodo 2000 (<[www.mapa.es](http://www.mapa.es)>)

3 Aunque este embalse no pertenece a la cuenca catalana del Ebro, los datos que manejamos sobre superficie regada en Tarragona no permiten determinar qué proporción de regadío pertenece a la mencionada cuenca y cuál fue su extensión en el ámbito de las cuencas internas.

Con la construcción de estos últimos canales, quedaron prácticamente configurados los grandes sistemas de regadío de la cuenca catalana del Ebro, por lo que el principal objetivo de las realizaciones hidráulicas llevadas a cabo a partir de entonces fue la mejora de los regadíos existentes. De este modo, tras la guerra civil y los primeros años de la autarquía, se inició una nueva etapa en la que la superficie de regadío tendió a moderar su crecimiento. Este hecho debe vincularse a una nueva orientación en materia de construcciones hidráulicas. Hasta entonces, como ya se ha explicado, las principales actuaciones se centraron en la construcción de una extensa red de canales que tuvo como una de sus principales consecuencias una enorme extensión de la superficie regable. Sin embargo, este tipo de infraestructuras no resolvió uno de los problemas fundamentales de los regadíos del Bajo Ebro: la falta de agua durante los meses de mayor estrés hídrico.<sup>4</sup> Por este motivo, la construcción de embalses fue una de las grandes actuaciones hidráulicas desarrolladas durante la segunda mitad del siglo XX, aunque, como ya se explica en otro capítulo, en la mayoría de los casos estas infraestructuras no se destinaron exclusivamente al regadío. En cualquier caso, la construcción de embalses de gran capacidad como el de Oliana (1959), Santa Anna (1961), Siurana (1972) y Rialb (2000) contribuyeron a consolidar y mejorar los regadíos existentes, ya que permitieron una cierta continuidad en el suministro de agua durante los meses de verano. Pero también posibilitaron, como es el caso del último de los embalses mencionados, la realización de nuevos proyectos de regadío, como el del canal Segarra-Garrigues (Lleida), actualmente en proceso de ejecución.

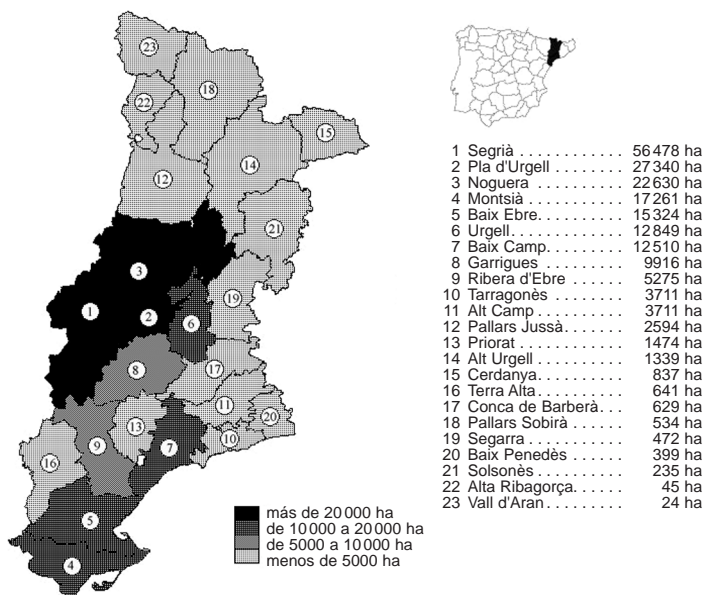
El desarrollo de unas infraestructuras hidráulicas orientadas, fundamentalmente, a mejorar los regadíos frenó la ampliación de la superficie regada. Entre 1950 y finales del siglo XX la superficie de regadío en el conjunto de la cuenca catalana del Ebro se incrementó en 12 000 hectáreas, siendo Tarragona la única provincia que experimentó un avance de la superficie regada. Allí el regadío ganó unas 17 000 hectáreas, mientras que en Lleida perdió unas 5.000. Pero a pesar de la leve ampliación de la

---

4 Con anterioridad a la guerra civil se habían desarrollado algunas iniciativas, como fue la construcción de infraestructuras hidráulicas que sirvieran de apoyo a las ya existentes. En este ámbito, en el caso concreto de los regadíos de Urgell, durante los últimos años de la década de 1920 y primeros de la de 1930 se construyó un canal auxiliar para la mejora de los riegos. Pero este tipo de medidas no logró resolver de forma inmediata el problema de la escasez de agua.

superficie irrigada, durante la segunda mitad del siglo XX el regadío incrementó su importancia relativa. Si a mediados del siglo XIX el conjunto de la cuenca catalana del Ebro concentraba poco más del 20 % de la superficie labrada, a finales de la pasada centuria su peso relativo había aumentado hasta el 33 %. Sin duda, a ello contribuyó la progresiva reducción de la superficie de las tierras labradas y, en concreto, de las cultivadas en seco.<sup>5</sup>

FIGURA 3  
DISTRIBUCIÓN COMARCAL DE LA SUPERFICIE REGADA  
EN LLEIDA Y TARRAGONA EN 1999



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos del censo agrario de 1999 (<[www.idescat.net](http://www.idescat.net)>)

5 Para una aproximación a la evolución del sector agrario español durante la segunda mitad del siglo XX véase García Delgado, Muñoz Ciudad y Abad Balboa (1993). Para el caso catalán, los trabajos clásicos de Benelbás (1981) y Pujol Andreu (1989).

En definitiva, desde mediados del siglo XIX hasta finales de la pasada centuria se llevaron a cabo un conjunto de construcciones hidráulicas que tuvieron como primera consecuencia la expansión de la superficie regada y, posteriormente, la mejora de los riegos. Como resultado de todo ello, a finales del siglo XX el regadío ocupaba unas 200 000 hectáreas, prácticamente el 35 % de la superficie cultivada y, como muestra la figura 3, se concentró en torno a dos grandes zonas bien diferenciadas. La primera, la situada en las comarcas del llano de Lleida (Segrià, Pla d'Urgell, Noguera, Urgell y Garrigues) por las que se extienden las aguas que circulan por los canales de Urgell, el de Aragón y Cataluña y el de Piñana; y la segunda, la que conforman las comarcas del delta del Ebro (Baix Ebre y Montsià), que se abastecen de las aguas de los canales de la margen derecha e izquierda. Entre ambas áreas concentraban el 70 % de la superficie irrigada en Cataluña. ¿En qué medida este proceso de expansión y mejora del regadío contribuyó a la transformación del uso del suelo?

### 5.6.2. La evolución y transformación del uso del suelo regado

Uno de los principales procesos de cambio que acompañó la evolución de los regadíos de la cuenca catalana del Ebro durante el siglo XX fue la progresiva transformación del uso del suelo regado. A medida que avanzó el siglo, los cultivos intensivos característicos de las agriculturas irrigadas —como, por ejemplo, las plantas forrajeras, cereales de primavera y árboles de fruta dulce— fueron incrementando su presencia hasta superar el número de hectáreas ocupadas por los cultivos tradicionales característicos del secano —cereales de invierno, olivar y viñedo—.<sup>6</sup> Las mejoras introducidas en el ámbito de la tecnología hidráulica, el uso de nuevos fertilizantes, los cambios en la demanda de productos alimenticios derivados del incremento de la renta y, fundamentalmente, las nuevas posibilidades y potencialidades ofrecidas por la mayor disponibilidad y regularidad de los caudales de agua fueron algunos de los principales incentivos que durante el último siglo contribuyeron a reducir la superficie ocupada por los cultivos tradicionales en las tierras de regadío. Este proceso de cambio y transformación del uso de suelo regado se intensi-

---

6 Este ha sido un proceso observado en otros territorios de la cuenca del Ebro. Para el conjunto de la cuenca véase Pinilla (2006). Para el caso concreto de Aragón, Ibarra y Pinilla (1999).

ficó, como muestra la figura 4, a partir de mediados del siglo XX. Fue a partir de ese momento cuando en el conjunto de la cuenca catalana del Ebro los cultivos intensivos ocuparon más de la mitad de la superficie irrigada, por lo que podría considerarse que la transformación estructural de los regadíos —por lo que al uso del suelo se refiere— se produjo a partir de ese momento, coincidiendo con el proceso general de crisis de la agricultura tradicional.

Sin embargo, la figura 4 también permite constatar que este proceso de cambio no se produjo de forma simultánea en las dos provincias situadas en el Bajo Ebro. Los datos que se ofrecen permiten constatar la existencia de notables diferencias en los ritmos cronológicos del proceso de sustitución de los cultivos tradicionales por los característicos del regadío. Tomando como referencia los valores relativos, se constata que estas desigualdades ya se hicieron visibles a principios del siglo XX. En este sentido, se observa que Tarragona fue la provincia donde los cultivos intensivos adquirieron más rápidamente un mayor protagonismo. A principios de la pasada centuria estos cultivos ocupaban las dos terceras partes de la superficie irrigada. A mediados del siglo pasado ya concentraban el 75 % de la superficie labrada en regadío. A finales del siglo XX, prácticamente nueve de cada diez hectáreas de regadío estaban ocupadas por este tipo de cultivos (en 1990 alcanzaron el 93 % de la superficie regada).

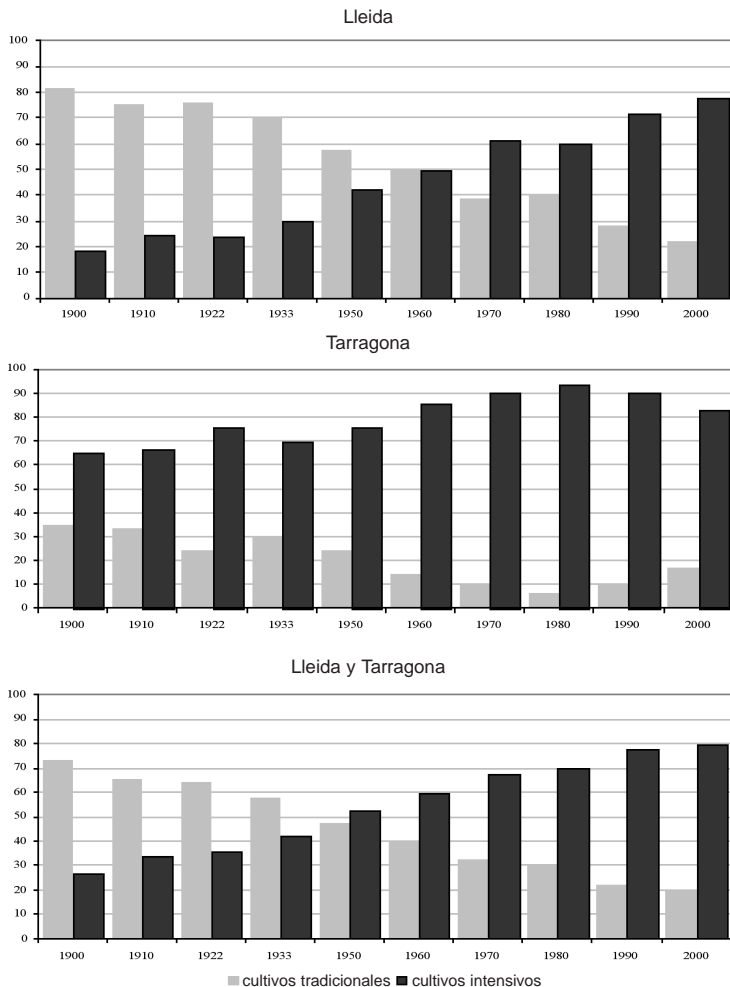
Esta situación contrasta con lo ocurrido en Lleida, donde los cambios en el uso del suelo fueron más lentos. Los cultivos intensivos no consiguieron superar el número de hectáreas ocupadas por los tradicionales hasta la década de los sesenta. A partir de entonces, su peso relativo en el regadío fue incrementándose, creciendo en casi treinta puntos porcentuales.<sup>7</sup> Pero a pesar de ello, estos cultivos nunca alcanzaron los niveles relativos de los regadíos tarraconenses. Sin embargo, si tomamos como referencia las cifras absolutas, Lleida fue la provincia donde este tipo de cultivos propios del regadío ocupó un mayor número de hectáreas. A la altura del año 1900 se calcula que estos cultivos se extendían por unas 21 000 hectáreas, una cifra que superaba las 16 000 hectáreas de Tarragona. Un siglo más tarde, en torno al año 2000, los cultivos intensivos ocupaban 110 000 de las 140 000 hectáreas regadas. En Tarragona, en cambio, su superficie apenas superaba las 58 000 hectáreas de las cerca de 70 000 que se regaban.

---

7 A la altura del año 2000 ocupaban el 77 % de los regadíos, mientras que en 1960 el porcentaje de ocupación era del 49 % (figura 4).



FIGURA 4  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO REGADO  
EN LA CUENCA CATALANA DEL EBRO, 1900-2000



FUENTES: Salvo los años 1900, 1910, 1922 y 1933, los porcentajes se han obtenido del promedio del año que aparece con el posterior de cada uno de ellos. Elaboración propia a partir de Pujol Andreu (1988, pp. 75, 97 y 733-851) para el periodo 1900-1933, anuarios de estadística agraria para el periodo 1950-1990 y anuarios de estadística agropecuaria para el periodo 2000

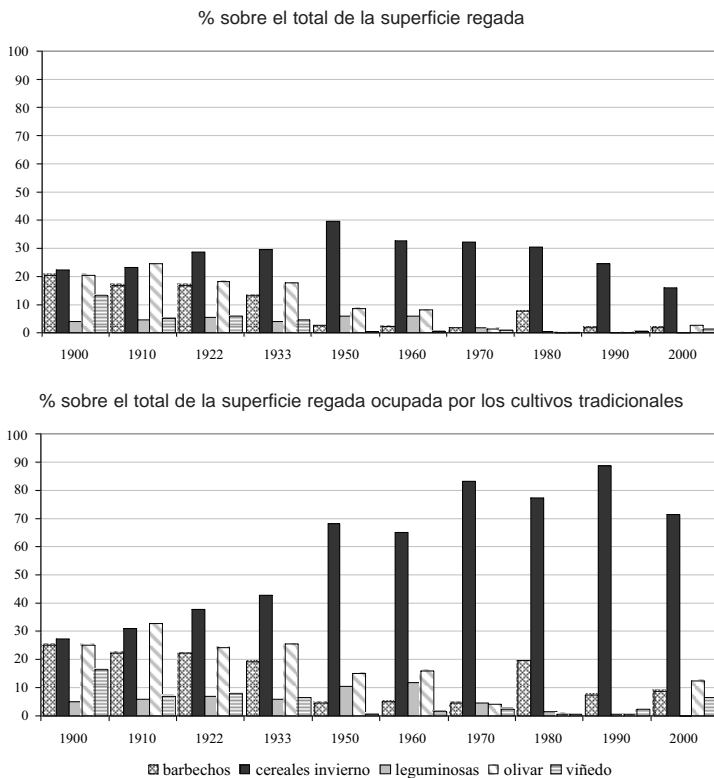
La existencia de distintos ritmos cronológicos en el proceso de intensificación y transformación de los regadíos y las diferencias en la orientación productiva de estos requiere un análisis más detallado de la evolución de los usos del suelo en los distintos territorios regados del Bajo Ebro. Grosso modo, pueden establecerse dos grandes periodos. El primero de ellos abarca la primera mitad del siglo XX y muestra la existencia de fuertes divergencias en la evolución del uso del suelo. Por lo que se refiere a Lleida, la información disponible permite sostener que durante este periodo la expansión del regadío no provocó una sustancial transformación del uso del suelo, ya que los cultivos típicos de secano mantuvieron un mayor porcentaje de superficie regada. Durante dicho periodo, estos ocuparon entre el 70 y el 80 % de las hectáreas. Destacaron los cereales de invierno —mayoritariamente trigo y, en menor medida, cebada— que ocuparon el mayor número de hectáreas irrigadas y tendieron a incrementar su presencia a lo largo del periodo. En 1900 estos cultivos ocupaban el 20 % de la superficie regada. Cincuenta años más tarde, su importancia relativa había crecido en casi veinte puntos porcentuales, al alcanzar prácticamente el 40 % de la superficie regada (figura 5).

Junto con los cereales de invierno, el barbecho fue otra de las prácticas que contribuyó a que los regadíos leridanos mantuvieran una estructura tradicional. A la altura del año 1900 el barbecho ocupaba más del 20 % del total de la superficie regada, prácticamente el mismo porcentaje que los cereales de invierno. Esta circunstancia confirmaría el mantenimiento de prácticas agrícolas tradicionales, como el sistema de *año y vez*.<sup>8</sup> Treinta años más tarde, a pesar de que el barbecho había reducido su peso relativo sobre el total de la superficie irrigada, continuaba ocupando un porcentaje relativamente elevado. Hacia 1933 cerca del 14 % de la superficie irrigada seguía dejándose en reposo, un porcentaje solo superado por los cereales de invierno y el olivar. Por último, las leguminosas —básicamente habas y judías— eran el tercer grupo de cultivos que completaban el sistema cereal. Estas ocuparon algo más del 5 % del total de la superficie regada, un porcentaje que tendió a incrementarse hasta el 10 % a la altura del año 1950.

---

8 En un avance estadístico sobre el cultivo del cereal y de las leguminosas elaborado por la Junta Consultiva Agronómica el año 1891, relativo al quinquenio 1886-1890, se afirmaba lo siguiente: «La escasez de abonos en toda la provincia es la causa de adoptarse en ella el sistema generalmente seguido de año y vez; y no solamente ocurre esto en el secano, sino también en el regadío» (Junta Consultiva Agronómica, 1891, p. 243).

FIGURA 5  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO REGADO  
EN LA PROVINCIA DE LLEIDA, 1900-2000: CULTIVOS TRADICIONALES



FUENTES: Véase figura 4

Por último, la elevada presencia de los cultivos arbustivos y arbóreos como el viñedo y el olivar también contribuyó a mantener la imagen de unos regadíos especializados en cultivos típicos de secano. Durante las primeras décadas del siglo XX, coincidiendo con la época dorada del olivar español (Zambrana, 1985, 1987; GEHR, 1981) y leridano (Garrabou y Pujol Andreu, 1987; Giralt, 1990; Pujol Andreu, 1988, 1989; Ramon i Muñoz, 1999), este cultivo tendió a incrementar su presencia. Hacia 1910 había superado la extensión de los cereales de invierno y ocupaba prácti-

camente el 25 % de la superficie regada. A mediados de la década de los treinta, aunque su peso relativo tendió a disminuir, todavía ocupaba el 20 % de la superficie regada. Tras la guerra civil, su superficie se redujo notablemente, por lo que su peso relativo descendió hasta alcanzar tan solo el 10 % de la superficie irrigada. En cambio, la trayectoria que mantuvo el viñedo durante las primeras décadas del siglo XX fue muy diferente a la del olivar. Como consecuencia de la expansión filoxérica y de la escasa replantación de vides con cepas americanas, este cultivo, que durante la segunda mitad del siglo XIX se había expandido de forma notable, redujo espectacularmente su presencia en los regadíos leridanos. Si a la altura del año 1900 representaba el 13 % de la superficie regada, a mediados del siglo XX la superficie ocupada por este cultivo no alcanzaba el 1 % del total de las hectáreas irrigadas. Entre ambas fechas, el viñedo perdió más de 10 000 hectáreas.<sup>9</sup>

¿Cuáles fueron los principales motivos por los que los regadíos leridanos mantuvieron durante la primera mitad del siglo XX una orientación marcadamente tradicional? La respuesta no puede ser unidireccional, ya que fueron varios los factores que frenaron la transformación de los usos del suelo. En primer lugar, la escasez de agua fue uno de los que más dificultó el desarrollo y la implementación de cultivos más intensivos, especialmente en los regadíos de los canales de Urgell, donde las posibilidades de intensificación estuvieron muy limitadas por los constantes problemas de falta de agua (Ramon i Muñoz, 2004). En segundo lugar, las propias técnicas agronómicas y las condiciones ambientales también favorecieron el predominio de los cultivos clásicos de secano y, fundamentalmente, de los cereales de invierno. Tanto el trigo como la cebada son cultivos que se adaptan perfectamente a las condiciones edafológicas de la zona, lo que incrementaba las posibilidades de obtener mejores rendimientos. Además, ambos cereales se acomodan a las rotaciones con otros cultivos, principalmente con el maíz, un producto que, como veremos más adelante, fue incrementando su presencia a medida que la disponibilidad y regularidad de agua fue mayor. Incluso, en el caso particular de la cebada, dado que su principal

---

9 Las referencias sobre la evolución del viñedo durante el primer tercio del siglo XX son abundantes. Para el caso español véase Pan-Montojo (1992, 1994). Para el caso catalán, Garrabou y Pujol Andreu (1987), Giralt (1990) y Pujol Andreu (1988, 1989). Sobre su evolución en la provincia de Lleida, Gardeñes y Vicedo (1993).

destino es la elaboración de piensos para la ganadería, su expansión pudo asociarse a la progresiva integración de los sectores agrícola y ganadero.

Pero estos no fueron los dos únicos factores que dificultaron la transformación de los regadíos leridanos. Algunos de los regadíos se habían proyectado, fundamentalmente, para incrementar la producción de cereales. Este fue el caso concreto de los canales de Urgell, en los que en sus orígenes la empresa concesionaria de la explotación elaboró un reglamento de riegos que establecía que los cereales eran los cultivos que tenían mayor prioridad en los turnos de riego.<sup>10</sup> De este modo, se pretendía asegurar la regularidad de las cosechas y mejorar los rendimientos y la productividad de los cultivos tradicionales. Por último, los escasos cambios en la demanda de productos agrarios también pudieron haber contribuido al mantenimiento de los cultivos clásicos de secano. Como veremos más adelante, los principales cambios productivos de la agricultura irrigada no se produjeron hasta la década de los sesenta, en un contexto de transformaciones económicas mucho más profundas.

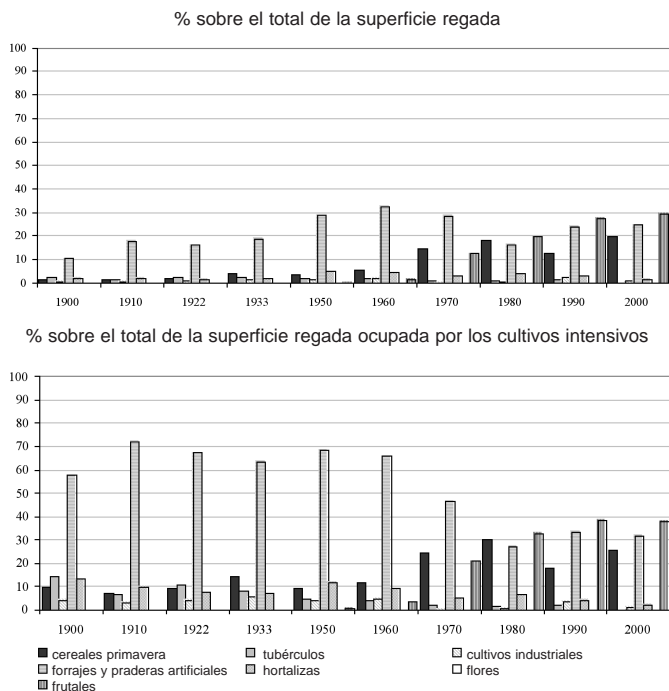
A pesar de los obstáculos existentes o de la falta de incentivos a la transformación, los datos sobre ocupación del suelo irrigado permiten afirmar que durante la primera mitad del siglo XX la agricultura de regadío leridana ya había dado muestras de dinamismo. Durante este periodo se iniciaron algunos procesos de cambio que terminaron culminando durante la segunda mitad del siglo XX. El primero de ellos fue, como muestra la figura 5, la reducción de la superficie barbechada. Hacia 1950 esta ocupaba menos del 3% de la superficie regada, lo que denota que se estaba produciendo un proceso de modernización e intensificación de los cultivos tradicionales cultivados en regadío. Pero esta no fue la única constatación del proceso de transformación de la agricultura irrigada. En la figura 4 se aprecia que los cultivos característicos del regadío tendieron a incrementar su presencia durante la primera mitad del siglo XX. La infor-

---

10 En este se dictaminaba que «se establecerán tres diversos tandeos para el completo servicio de los riegos; uno para el riego de los cereales, cultivo el más importante, y que exige a lo sumo tres riegos dados dentro de los nueve meses mencionados; otro para los prados, que será el segundo en orden de preferencia, por ser aquellos los poderosos auxiliares de toda clase de cultivos, y que necesitarán nueve riegos en el expresado periodo; y otro para las huertas, las cuales estarán servidas con exceso dándoles un riego de cinco centímetros cada diez días o sean 27 riegos en los nueve meses» (Sociedad Anónima Canal de Urgel, 1882, p. 28).

mación disponible muestra que entre los años 1900 y 1933 duplicaron su superficie, y que entre 1900 y 1960 la triplicaron. De las 20 000 hectáreas consignadas el año 1900, se pasó a las 40 000 de 1933 y 60 000 de 1960. Aun así, durante el primer tercio del siglo XX los cultivos intensivos ocuparon menos de una tercera parte de la superficie regada, y solo a partir de la década de los cincuenta consiguieron superar esta proporción.

FIGURA 6  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO REGADO  
EN LA PROVINCIA DE LLEIDA, 1900-2000: CULTIVOS INTENSIVOS



FUENTES: Véase figura 4

Por cultivos, los forrajes y, en menor medida, los cereales de primavera, tubérculos, cultivos industriales y hortalizas fueron los que tuvieron una mayor expansión (figura 6). En cuanto a los primeros, su superficie

prácticamente se multiplicó por tres entre los años 1900 y 1950, por lo que su peso relativo tendió a incrementarse. Hacia 1950 ocupaban el 29 % de la superficie regada, lo que les condujo a ocupar el segundo lugar en el *ranking* de cultivos con mayor proporción de suelo regado (figuras 5 y 6). El principal forraje cultivado fue la alfalfa, un producto que ya había iniciado su expansión durante la segunda mitad del siglo XIX.<sup>11</sup> Los motivos que la favorecieron son bien conocidos. La alfalfa se adapta perfectamente a las condiciones edafológicas y climáticas de los regadíos leridanos, su capacidad productiva es elevada (se realizan varios cortes anuales) y aporta nutrientes al suelo. Además, en el caso de las tierras leridanas, su desarrollo también estuvo vinculado a la expansión que tuvo la cabaña ganadera durante el primer tercio del siglo XX y a la presión que ejercieron otros puntos de Cataluña que eran deficitarios en la producción de piensos y forrajes.<sup>12</sup>

La importancia que tuvo el resto de cultivos durante la primera mitad del siglo XX fue menor que la de los forrajes. En el caso de los cereales de primavera, en los que destacó el maíz, hacia 1950 representaban el 10 % del total de la superficie regada. Los tubérculos, con la patata como principal cultivo característico, nunca alcanzaron unos porcentajes de ocupación elevados, lo que indica que se trataba de un producto destinado, fundamentalmente, al autoconsumo y a los mercados locales. En cuanto a los cultivos industriales, únicamente cabe destacar el impulso que tuvo la remolacha azucarera a partir del año 1900, lo que constituyó una de las principales novedades de este periodo. La expansión de este cultivo coincidió con la implantación de la Azucarera del Segre, S. A., una industria situada en la localidad de Menàrguens (comarca de la Noguera), propiedad del industrial Manuel Bertrand, que tuvo importantes efectos de arrastre hacia atrás y hacia delante en la zona regada por el canal de Urgell. Por una parte, los propios dirigentes de la empresa concesionaria del canal, en la memoria de la Sociedad correspondiente al año 1902, habían afirmado que «[...] el cultivo de la remolacha, gracias a los esfuerzos y propaganda de la Azucarera del Segre va adquiriendo bastante desarrollo [...]» (Sociedad Anónima Canal de Urgel, 1903, p. 6). Por otro lado, bajo la ini-

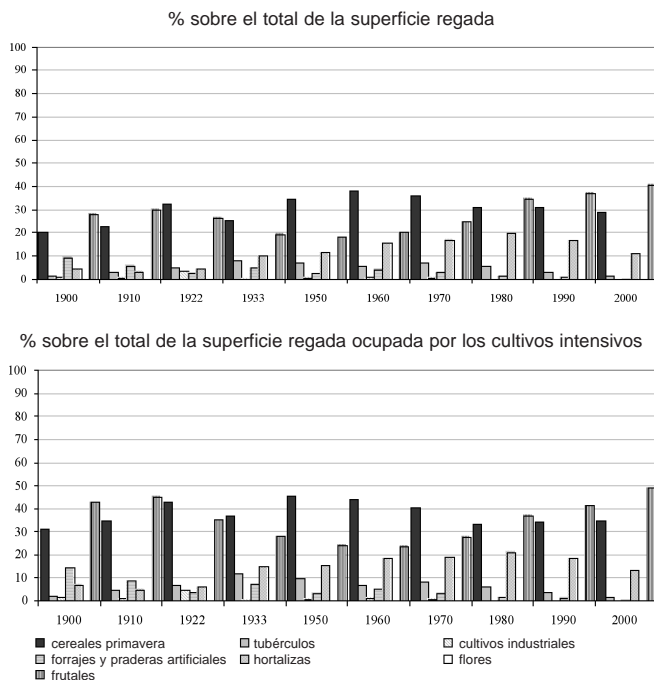
---

11 En el caso concreto de los regadíos de los canales de Urgell, a mediados de la década de 1860 la alfalfa, que era el principal cultivo forrajero de la zona, ya ocupaba unas 700 hectáreas (Ramon i Muñoz, 2004, p. 146).

12 Sobre la evolución del sector ganadero en Cataluña véase Pujol Andreu (1998, 2002).

ciativa de la azucarera se construyó un ferrocarril de vía estrecha que comunicaba las localidades de Balaguer, Menàrguens y Mollerussa, la construcción del cual representó la llegada del ferrocarril a la comarca de la Noguera (Pujades y Aldomà, 1991, p. 208). A pesar de ello, el cultivo de la remolacha azucarera fue declinando a medida que se fueron desarrollando cultivos alternativos más rentables, y a partir del momento en que se produjo la desaparición de la industria azucarera que se había instalado en la zona a principios del siglo XX.<sup>13</sup>

FIGURA 7  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO REGADO  
EN LA PROVINCIA DE TARRAGONA, 1900-2000: CULTIVOS INTENSIVOS



FUENTES: Véase figura 4

13 La Azucarera del Segre, S. A., finalizó su actividad el año 1959 y trasladó su producción a una fábrica de Monzón (Huesca), que también dejó de funcionar pocos años después. Sobre la historia de la azucarera de Menàrguens véanse Pujades y Aldomà (1991, pp. 207-208) y Josa (1999).



Por último, las hortalizas y los frutales también fueron grupos de cultivos que tuvieron escasa presencia. En cuanto a las primeras, al igual que la patata, destinadas fundamentalmente al autoconsumo y a los mercados locales, ocuparon durante el primer tercio del siglo XX un porcentaje inferior al 3 % del total de la superficie regada, y tan solo en torno a 1950 consiguieron superar el 5 %. En cuanto a los frutales, la falta de información estadística para el primer tercio del siglo XX no permite conocer la importancia relativa que tuvieron estos cultivos, aunque muy probablemente debió de ser muy escasa si nos atenemos al hecho de que hacia 1950 ocupaban menos del 1 % de la superficie regada. No obstante, a mediados de la década de los veinte ya se habían realizado los primeros intentos de plantaciones regulares con el objetivo de desarrollar una fruticultura más comercial y alejada de las plantaciones diseminadas de carácter familiar (Lluch y Seró, 1970). Este proceso, como explicaremos más adelante, culminó durante la segunda mitad del siglo XX y provocó —coincidiendo con transformaciones económicas mucho más amplias— la gran transformación de la estructura productiva de los regadíos leridanos.

A diferencia de Lleida, en Tarragona los cultivos más propios del regadío tuvieron un mayor peso relativo durante la primera mitad del siglo XX. A lo largo de este periodo su superficie se multiplicó por dos y su ocupación del suelo regado osciló entre el 65 y el 75 % (figura 4). Por grupos de cultivos, los cereales de primavera y los frutales fueron los que tuvieron un mayor peso relativo (figura 7). En cuanto a los primeros, es preciso destacar la importancia que tuvo el arroz, un cultivo que empezó a explotarse durante la segunda mitad del siglo XIX y que siguió desarrollándose intensamente durante la primera mitad del XX en los territorios del delta del Ebro (comarcas del Baix Ebre y el Montsià).<sup>14</sup> Entre los años 1900 y 1950 este cereal multiplicó por cuatro su superficie. De las poco más de 4000 hectáreas pasó a 16000, por lo que durante la primera mitad del siglo XX fue el producto que ocupó un mayor número de hectáreas regadas. El avance de este cultivo estuvo motivado por varios factores, pero fundamentalmente debe asociarse a la disponibilidad de abundante agua gracias a la construcción de los canales del Ebro y a las escasas alternativas que ofrecían

---

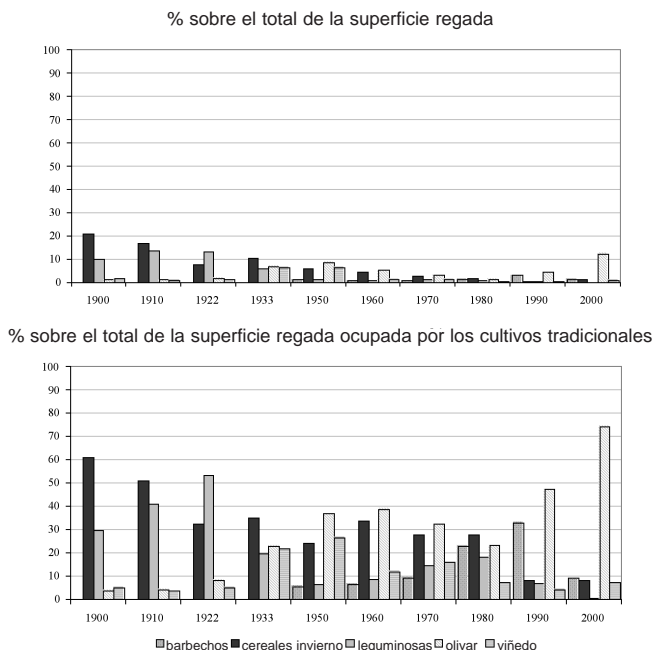
14 Sobre la evolución del cultivo del arroz en la España contemporánea véase Calatayud (2002). Para el caso concreto de las comarcas del Baix Ebre y Montsià, Grau y Sorribes (1982, 1985), Fabregat (2006) y Rivas Villanova (1992).

las características edafológicas y climáticas del delta, con unos suelos con elevados niveles de salinidad. La especialización arrocerá de estas comarcas incentivó el proceso de industrialización de las tierras del Ebro, dando lugar a una estructura agroindustrial especializada en la transformación y comercialización de este producto (Grau y Sorribes, 1982, 1985).

En cuanto a los frutales, que durante la primera mitad del siglo XX fue el grupo de cultivos que —junto a los cereales de primavera— ocupó un mayor porcentaje de superficie regada, destacaron los avellanos y, en menor medida, los naranjos. Por lo que se refiere al primer tipo de frutal, cuyo cultivo estuvo concentrado fundamentalmente en las comarcas del Camp de Tarragona, el proceso de especialización tuvo lugar durante las últimas décadas del siglo XIX al convertirse en una de las principales alternativas al viñedo tras la crisis filoxérica que afectó a la zona. La rápida expansión del avellano durante la primera mitad del XX contrasta con la lenta evolución del naranjo, un cultivo concentrado en las comarcas del Baix Ebre y Montsià que tuvo su mayor expansión, como veremos más adelante, a partir de mediados del siglo XX. Por último, entre los cultivos propios del regadío también se desarrollaron los forrajeros y las hortalizas, aunque su peso relativo estuvo muy por debajo del de los cereales de primavera y los frutales.

Por lo que se refiere a los cultivos tradicionales, que durante la primera mitad del siglo XX ocuparon una posición secundaria en los regadíos tarraconenses, es necesario destacar el protagonismo de los cereales de invierno —fundamentalmente trigo y, en menor medida, cebada y avena—, que durante el primer tercio del siglo XX ocuparon entre el 10 y el 20 % de la superficie regada, pero que tendieron a perder importancia relativa tras la guerra civil. A la altura del año 1950 su porcentaje sobre el total de las tierras regadas se había reducido hasta el 6 % (figura 8). Esta progresiva reducción del peso relativo de los cereales de invierno coincidió con un leve auge de las leguminosas —fundamentalmente judías y habas—, que tendieron a incrementar su superficie hasta mediados de la década de los veinte. La presencia del resto de cultivos tradicionales fue todavía menor. El olivar se mantuvo en unos niveles relativamente modestos hasta la década de los cincuenta, que fue el momento en el que adquirió mayor importancia relativa. El viñedo, por su parte, mantuvo una evolución parecida a la del olivar. Hasta los años veinte su número de hectáreas fue muy reducido, y solo a partir de entonces consiguió incrementar su peso relativo. Hacia 1950 ocupaba el 6 % de la superficie regada.

FIGURA 8  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO REGADO  
EN LA PROVINCIA DE TARRAGONA, 1900-2000: CULTIVOS TRADICIONALES



FUENTES: Véase figura 4

El segundo gran periodo al que se hacía referencia al principio de esta sección abarcó la segunda mitad del siglo XX. A lo largo de esta etapa se aprecia una menor divergencia en la evolución del uso del suelo regado en Lleida y Tarragona, ya que en ambas provincias los cultivos propios del regadío ocuparon el mayor porcentaje de superficie labrada en regadío. En los territorios de Lleida fue donde se produjeron unas mayores transformaciones, dado el predominio que durante la primera mitad del siglo XX habían mantenido los cultivos tradicionales.<sup>15</sup> En esta provincia los culti-

15 Una aproximación a la dinámica del sector agrario en el llano de Lleida durante la segunda mitad del siglo XX, en Bretón (2000); para el caso catalán, Bacaria (1990), Benelbás (1981, 1989), Brunet y otros (1980) y Checchi Lang (1984); para el caso español, Abad Balboa y García Delgado (1990), Barciela (1987), García Delgado, Muñoz Cid y Abad Balboa (1993, 1994) y Naredo (1986, 2004).

vos propios del regadío pasaron de ocupar el 42,16 % de la superficie regada en 1950 al 77,61 % en el año 2000 (figura 4). En valores absolutos, este espectacular incremento representó un aumento de 60 000 hectáreas. En Tarragona, aunque la transformación de los regadíos fue menor debido a que los cultivos intensivos ya habían mantenido una posición preeminente durante la primera mitad de siglo, estos también tendieron a incrementar su peso relativo durante la segunda mitad del xx. Si en 1950 representaban un 75,55 % de la superficie regada, en el año 2000 alcanzaron el 83,23 % (figura 4). Esto supone que entre ambos años el incremento fue de 20 000 hectáreas. Sin embargo, a diferencia de los regadíos leridanos, en Tarragona se constata que estos cultivos tendieron a perder importancia relativa durante las dos últimas décadas del siglo xx. El mayor peso relativo lo alcanzaron a principios de la década de los ochenta, cuando ocuparon el 93,48 % de la superficie regada.

A pesar de que ambas provincias compartieron como principal rasgo el mayor peso relativo de los cultivos propios del regadío, cada una de ellas desarrolló distintos modelos de especialización productiva, y tan solo durante las dos últimas décadas del siglo xx tendieron a compartir algunas características comunes en cuanto a los usos del suelo regado. En el caso particular de Lleida, que fue donde se produjo una mayor transformación de la estructura productiva, el proceso de expansión de los cultivos intensivos tuvo lugar en dos etapas bien diferenciadas: la primera entre los años 1950 y 1970 y la segunda entre este último año y el 2000. En la primera etapa fue cuando se produjo el cambio estructural de los regadíos leridanos. Hacia 1950 los cultivos intensivos todavía no habían conseguido ocupar más de la mitad de la superficie regada. Veinte años más tarde ya ocupaban el 61,32 % de la superficie regada. Los principales protagonistas de la expansión de este tipo de cultivos durante dicha etapa fueron los forrajes y, en menor medida, los cereales de primavera (figura 6).

En cuanto a los forrajes, durante este periodo incrementaron notablemente su superficie, pasando de las poco más de 30 000 hectáreas de 1950 a las 50 000 del año 1970. Esto supuso que durante este periodo ocuparan alrededor del 30 % de la superficie regada, prácticamente el mismo porcentaje que ese año concentraron los cereales de invierno. En este apartado es necesario destacar la creciente importancia que fue adquiriendo el cultivo de la alfalfa, cuyo desarrollo durante este periodo estuvo favorecido no solo por las condiciones apuntadas anteriormente (ventajas de tipo

agronómico e incremento de la demanda como consecuencia del desarrollo de la cabaña ganadera),<sup>16</sup> sino por el efecto de la implantación de una industria transformadora. Esto último no solo facilitó que la alfalfa se destinara a los mercados más próximos, sino que, mediante un proceso de transformación industrial en harina, granulado o *pacas* a través de un proceso de deshidratación, posibilitó su comercialización hacia núcleos ganaderos más alejados que eran deficitarios.<sup>17</sup>

Junto a los forrajes, el otro grupo de cultivos que fue incrementando su peso relativo fueron los cereales de primavera, que durante este periodo aumentaron su superficie en más de 22 000 hectáreas, situándose en 1970 en una cifra cercana a las 26 000 hectáreas. La notable extensión de la superficie ocupada por estos cultivos posibilitó un notable incremento de su peso relativo. Si hacia 1950 representaban el 4 % de la superficie regada, veinte años más tarde ya ocupaban el 15 %. A ello contribuyó, fundamentalmente, el gran avance del cultivo de maíz, que durante esta etapa aumentó en más de 15 000 hectáreas. La presión ejercida por la demanda procedente de la cabaña ganadera, la expansión de las industrias productoras de piensos, su elevada productividad, la disponibilidad de agua y, fundamentalmente, sus mejores precios relativos con relación al resto de cereales fueron algunos de los factores que propiciaron el aumento de la superficie ocupada por este cereal.

Pero, sin duda, los cultivos que durante este periodo experimentaron unas mayores tasas de crecimiento fueron los frutales —fundamentalmente los de fruta dulce—, que prácticamente multiplicaron por 75 su superficie.<sup>18</sup> De las poco más de 300 hectáreas consignadas en 1950, pasaron a las más de 22 000 del año 1970, lo que les situó en el cuarto lugar del *ranking* de grupos de cultivos que ocupaban un mayor porcentaje de la super-

---

16 Sobre la evolución de la ganadería en Cataluña y Lleida durante la segunda mitad del siglo XX véase García Pascual (1993, 1998).

17 En este ámbito debe destacarse el caso concreto de la cooperativa de segundo grado Transalfals & La Vispesa, fundada en 1988 y situada en la localidad leridana de Bellcaire d'Urgell (comarca de la Noguera), dedicada a la deshidratación y transformación de la alfalfa, cuya producción se dedicaba, en parte, a la exportación hacia Francia, Italia o la zona del Magreb.

18 Sobre los orígenes del proceso de especialización frutícola de las tierras leridanas véanse López Castillón (1965), Lluch y Seró (1970), García Manrique (1971) y Sabartés (1993). Para la evolución del sector hortofrutícola en Cataluña, Seró y otros (1974).

ficie cultivada en el regadío. Aun así, a pesar de la expansión de los árboles frutales y del resto de cultivos intensivos, durante el periodo 1950-1970 los cereales de invierno todavía eran los que concentraban una mayor proporción de superficie regada. Esto se debió al elevado peso relativo que seguían manteniendo el trigo y la cebada, que a la altura de 1970 ocupaban el primer (con un 20%) y tercer lugar (con un 10%), respectivamente, en la clasificación de cultivos con mayor porcentaje de hectáreas ocupadas en los regadíos leridanos. En ambos casos, además de adaptarse favorablemente a las condiciones edafológicas de los regadíos leridanos, favorecían las rotaciones con el maíz y compensaban el elevado consumo de agua de este último.

A partir de 1970 los regadíos leridanos iniciaron una nueva etapa que estuvo marcada por el predominio absoluto de los cultivos intensivos. Hacia el año 2000 estos productos ya ocupaban tres cuartas partes de los regadíos leridanos. Pero a diferencia de la etapa anterior, donde forrajes y cereales de primavera ocuparon un mayor porcentaje de superficie, fueron los frutales de fruta dulce los que protagonizaron este proceso. El avance de estos cultivos fue espectacular. De las 300 hectáreas ocupadas en 1950 pasaron a las más de 40 000 en el año 2000, por lo que su peso relativo se incrementó continuamente hasta alcanzar a finales del siglo XX el 30% de la superficie regada. Los principales acicates de la expansión de estos productos fueron: las posibilidades de obtener una mayor rentabilidad por hectárea en comparación con la obtenida con otros cultivos; el incremento de la renta de los consumidores, que introdujo cambios en las pautas de consumo y, en consecuencia, en la demanda de productos agrícolas; y las mejoras introducidas en los regadíos leridanos a partir de la construcción de los embalses de Oliana (1959) y Santa Anna (1961). A todo ello también debe sumarse la instalación de industrias y cooperativas frutícolas dedicadas a la comercialización y conservación de la fruta fresca y a la transformación de esta, que favorecieron el proceso de especialización agrícola, que giró en torno a la manzana, la pera y el melocotón.<sup>19</sup> De todos modos, aunque la importancia relativa de estas tres frutas ha variado en función de las distintas coyunturas, se observa que hasta la década de los noventa se produjo una mayor especialización manzanera. Las causas de

---

19 Sobre la industria del frío vinculada a la conservación de la fruta dulce véase Solé i Massip (1990).

este proceso deben relacionarse con los buenos rendimientos de dicho producto, las mayores facilidades de conservación e incluso unos mejores precios relativos. Sin embargo, durante los últimos años del siglo XX se observó un mayor incremento de la superficie ocupada por los perales, que a la altura del año 2000 fueron los que concentraron un mayor porcentaje de superficie regada.

Los otros dos grupos de cultivos que posibilitaron el predominio de los productos intensivos fueron los forrajes —principalmente la alfalfa— que hacia el año 2000 ocupaban el 24,85% de la superficie regada, y los cereales de primavera —básicamente el maíz—, que alcanzaron el 20%. Ambos productos fueron, por este orden, los que ocuparon un mayor número de hectáreas regadas (alfalfa, el 19,70% y maíz, el 19,30%). Los cereales de invierno, que hasta el año 1980 habían ocupado el primer lugar en el *ranking* de cultivos con mayor proporción de superficie regada, descendieron en el año 2000 hasta el cuarto lugar, con un porcentaje que se había reducido hasta el 16%. El trigo, que hasta 1980 fue el cultivo que ocupó un número más elevado de hectáreas, descendió en el año 2000 hasta el sexto lugar; mientras que la cebada, como había sucedido a lo largo del siglo XX, pudo mantenerse dentro del grupo de los cinco cultivos que concentraban un mayor porcentaje de superficie regada. La presencia de otros cultivos tradicionales que habían gozado de cierto protagonismo durante la primera mitad del siglo XX fue durante las últimas décadas de este prácticamente testimonial. Solo el olivar, con una extensión total cercana a las 4000 hectáreas, alcanzó un porcentaje cercano al 3% de la superficie regada.

En el caso de la provincia de Tarragona, durante la segunda mitad del siglo XX también se aprecian dos etapas, que en este caso ya se desarrollan desde el punto de partida en un contexto general de claro predominio de los cultivos intensivos. La primera, entre 1950 y 1970, estuvo dominada por los cereales de primavera, que ocuparon en torno al 35% de la superficie irrigada y mantuvieron la especialización arrocerera que se había iniciado en la segunda mitad del siglo XIX en el delta del Ebro. Este se situaba en unos porcentajes cercanos al 30% de la superficie regada.

A continuación, el segundo y tercer lugar en la clasificación de cultivos con un mayor número de hectáreas fueron ocupados por los frutales y las hortalizas, respectivamente. Los primeros ocuparon entre el 18 y el 25% de

la superficie, mientras que los segundos ocuparon entre el 12 y el 17%. En este apartado, dentro del primer grupo de cultivos destacaron los avellanos, que, tras el arroz, fueron los productos que durante el periodo ocuparon un mayor porcentaje de superficie irrigada (en torno al 15%). En cuanto a las hortalizas, destacaron la alcachofa, que el año 1970 ocupaba el quinto lugar en la clasificación de cultivos con mayor número de hectáreas, y el tomate, que durante el periodo estuvo situado entre los diez primeros. Por último, también debe destacarse la presencia de los tubérculos —fundamentalmente concentrados en el cultivo de la patata—, que ocuparon un porcentaje cercano al 8%. En cuanto a los cultivos tradicionales, tan solo es de destacar que el olivar alcanzó unos niveles relativamente importantes. Entre 1950 y 1960 concentró entre el 5 y el 8% de la superficie regada.

En la segunda etapa, que comprende el periodo 1970-2000, de igual modo a como había sucedido en Lleida, fueron los frutales los que tomaron un mayor protagonismo. Estos cultivos ocuparon entre el 35 y el 41% de la superficie irrigada. Pero a diferencia de Lleida, en Tarragona los frutales alcanzaron más tempranamente un mayor peso relativo al intensificarse la especialización avellanada. Durante este periodo, los avellanos se extendieron por el 20% de la superficie irrigada, lo que les mantuvo como segundo cultivo con mayor peso relativo. En este ámbito, la única alternativa relativamente importante al citado producto fueron los cítricos, que adquirieron especial relevancia a partir de la década de los setenta, momento en el que se inició la expansión del naranjo y, en menor medida, del mandarino. Ambos ocupaban en el año 2000 el 10% de la superficie. Tras los frutales, el segundo cultivo con mayor número de hectáreas regadas fueron los cereales de primavera, que mantuvieron al arroz como principal protagonista. A la altura del año 2000, Tarragona concentraba el 96% de la superficie que en Cataluña estaba dedicada a este cultivo, y el arroz seguía representando prácticamente un tercio de la superficie regada en Tarragona. Por último, durante los últimos años del siglo XX, las hortalizas también tendieron a incrementar su presencia. Hacia el año 2000, con un peso relativo del 11,15%, eran el cuarto grupo de cultivos por orden de importancia, destacando la alcachofa y el tomate como los de mayor presencia. Cabe destacar que a finales del siglo XX el olivar tendió a incrementar su peso relativo, siendo este del 12% en el año 2000, lo que lo situaba en el tercer lugar del *ranking* de cultivos con más número de hectáreas ocupadas en el regadío.



### 5.6.3. La producción agrícola en el regadío

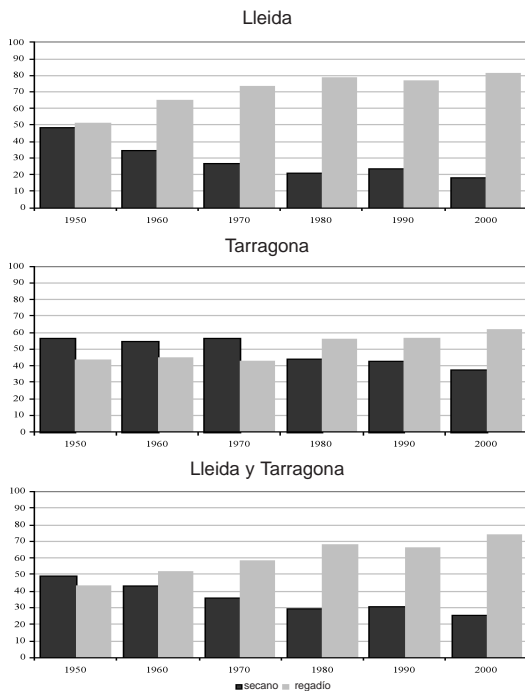
A lo largo del siglo XX, la producción en el regadío de las tierras de la cuenca catalana del Ebro fue incrementando su peso relativo sobre el total de la producción agrícola hasta alcanzar, durante la segunda mitad, una mayor relevancia que el secano. La figura 9, en la que se muestra la evolución del valor de la producción agrícola estimado a precios de 1975, permite constatar de forma detallada esta aseveración. La información disponible muestra que, a pesar de que el regadío nunca superó la superficie ocupada por el secano, su porcentaje sobre el total del valor de la producción agrícola tendió a situarse por encima de este último. Mientras que a la altura de 1950 el regadío representaba poco más del 40 %, cincuenta años más tarde este concentraba prácticamente el 75 %. El hecho demuestra que durante la segunda mitad del siglo XX la producción agrícola de la cuenca catalana del Ebro tendió a concentrarse en las zonas irrigadas, lo cual permitió que en algunos de estos territorios, como es el caso de la comarca del Pla d'Urgell, la agricultura siguiera manteniendo un cierto protagonismo económico.<sup>20</sup>

A nivel provincial, en Lleida es donde el mayor peso relativo de la producción en regadío se percibe con más claridad. Mientras que durante la segunda mitad del siglo XX el suelo irrigado ocupó entre el 25 y el 35 % de la superficie cultivada, sus porcentajes sobre el total producido se mantuvieron en unos niveles superiores al 50 %. Cabe destacar que a la altura del año 2000 los regadíos leridanos generaron más del 80 % del valor bruto de la producción agrícola, un porcentaje muy elevado si tenemos en cuenta que durante este periodo ocupaban el 35 % de la superficie cultivada. En Tarragona, a pesar de que la importancia relativa de la producción en regadío fue inferior a la de sus vecinos leridanos, esta también alcanzó unos niveles relativamente elevados si lo comparamos con el número de hectáreas ocupadas. En esta provincia, durante la segunda mitad del siglo XX, el regadío se extendió entre el 15 y el 28 % de la superficie cultivada y su aportación al total de la producción agrícola osciló entre el 43 y el 62 %, aunque en este caso es necesario señalar que no fue hasta el año 1980 cuando la producción de regadío consiguió superar a la de secano.

---

20 Hacia el año 2000, el 18,9 % del PIB de la comarca del Pla d'Urgell procedía del sector primario. Esto situaba al Pla d'Urgell en el tercer lugar del *ranking* de comarcas con mayor aportación del sector agrario al PIB comarcal. Para el conjunto de Cataluña, este sector solo representaba el 1,8 % del PIB (*Anuari econòmic comarcal 2001*, p. 47).

FIGURA 9  
EVOLUCIÓN PORCENTUAL DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA CUENCA  
CATALANA DEL EBRO, 1950-2000 (ESTIMADA A PRECIOS DE 1975)



FUENTES: Véase figura 4

TABLA 1  
ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD REGADÍO/SECAÑO

	Lleida (1)	Tarragona (2)	(1) + (2)
1950	3,01	4,41	3,30
1960	4,48	4,75	4,06
1970	4,90	3,58	3,89
1980	6,64	5,04	5,48
1990	6,54	4,55	5,37
2000	7,93	4,22	5,93

Los índices se han calculado a partir del promedio del valor de la producción por hectárea del año que aparece con el inmediatamente posterior de cada uno de ellos y no incluye el valor generado por la producción de flores.

FUENTES: Elaboración propia a partir de los anuarios de estadística agraria para el periodo 1950-1990, y anuarios de estadística agropecuaria para el periodo 2000

El incremento de la producción agrícola en regadío pudo deberse a distintos factores. Para el caso aragonés, Ibarra y Pinilla (1999) han destacado la incidencia que en el incremento de la producción tuvo la expansión de la superficie regada y el incremento de la productividad por hectárea como consecuencia del cambio técnico y de la reorientación de cultivos hacia aquellos del mayor precio relativo. Lo mismo podría decirse para la cuenca catalana del Ebro. En cualquier caso, resulta evidente que la disponibilidad de agua en la agricultura aporta unos mayores niveles de fertilidad, lo que se traduce en unos mejores rendimientos físicos y, por tanto, mejores resultados económicos. En este sentido, la tabla 1 muestra para el caso de las tierras de la cuenca catalana del Ebro que durante la segunda mitad del siglo XX el valor bruto de la producción por hectárea en el regadío fue como mínimo tres veces superior al del secano, alcanzando una proporción de 6 a 1 a la altura del año 2000. Es decir, una hectárea de regadío producía el equivalente a seis de secano. Aun así, cada una de las provincias presentaba ciertas particularidades.

En Tarragona fue donde las diferencias entre regadío y secano fueron menores y se mantuvieron más constantes. A lo largo del periodo, el valor bruto de la producción por hectárea de regadío fue entre 3 y 5 veces superior al del secano. En Lleida, por el contrario, las distancias fueron más amplias y tendieron a incrementarse conforme avanzó el siglo XX. Mientras que en 1950 en cada hectárea regada se producía 3 veces más que en el secano, a finales de siglo la relación era de 8 a 1. Asimismo, los valores de la tabla 1 también muestran que fue a partir de 1960 cuando la productividad de los regadíos se incrementó de forma más notable, ya que hasta entonces se habían mantenido en unos niveles parecidos a los de Tarragona. Si lo relacionamos con la evolución de la superficie regada y del uso del suelo, observamos que este salto cualitativo de los regadíos leridanos se produjo en un contexto de escasa expansión de la superficie irrigada, pero de importantes transformaciones estructurales en lo que a los usos del suelo se refiere. Las mayores diferencias entre los niveles de productividad del secano y el regadío coincidieron con el momento en que los cultivos intensivos ocuparon un porcentaje más elevado de superficie regada. Por todo ello, el incremento de la producción agrícola en regadío probablemente también se debió a la reorientación de la producción hacia cultivos de precio más elevado, como sugieren los datos de la tabla 2.

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN REGADÍO POR TIPOS DE CULTIVO ESTIMADA A PRECIOS DE 1975 (EN PORCENTAJE)

	1950	1960	1970	1980	1990	2000
<i>Lleida</i>						
1. Barbecho	0,05	0,03	0,01	0,04	0,01	0,01
2. Cereales de invierno	26,63	15,78	16,12	10,90	8,98	4,83
3. Leguminosas	4,94	4,83	1,30	0,24	0,07	0,01
4. Olivar	9,09	7,70	1,33	0,53	0,57	0,62
5. Viñedo	0,48	0,58	0,61	0,09	0,70	1,37
6. Cereales de primavera	3,00	4,78	11,74	11,74	9,92	13,99
7. Tubérculos	6,02	3,91	1,90	1,26	2,10	0,22
8. Cultivos industriales	3,73	4,20	0,22	0,31	1,20	0,26
9. Forrajes y praderas artificiales	6,92	28,09	21,82	13,53	21,55	11,95
10. Hortalizas	34,10	18,00	11,35	9,52	7,10	4,69
11. Frutales	5,04	12,09	33,58	51,85	47,81	62,07
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Tradicionales (1+2+3+4+5)	41,20	28,93	19,38	11,80	10,32	6,84
Intensivos (6+7+8+9+10+11)	58,80	71,07	80,62	88,20	89,68	93,16
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Tarragona</i>						
1. Barbecho	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2. Cereales de invierno	0,89	0,57	0,56	0,40	0,16	0,24
3. Leguminosas	0,55	0,30	0,52	0,28	0,18	0,02
4. Olivar	1,53	0,90	0,56	1,46	2,04	3,80
5. Viñedo	1,29	0,41	0,80	0,14	0,18	0,75
6. Cereales primavera	18,55	18,02	14,79	13,82	13,24	10,66
7. Tubérculos	7,58	3,54	4,05	4,36	3,19	1,06
8. Cultivos industriales	0,16	0,26	0,15	0,01	0,03	0,00
9. Forrajes y praderas artificiales	0,56	0,89	1,02	0,46	0,33	0,29
10. Hortalizas	12,54	17,45	19,49	19,31	21,14	22,34
11. Frutales	56,34	57,65	58,05	59,74	59,50	60,85
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Tradicionales (1+2+3+4+5)	4,27	2,18	2,44	2,28	2,56	4,81
Intensivos (6+7+8+9+10+11)	95,73	97,82	97,56	97,72	97,44	95,19
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<i>Lleida y Tarragona</i>						
1. Barbecho	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00
2. Cereales de invierno	9,17	7,04	10,10	6,21	4,85	2,86
3. Leguminosas	1,96	2,22	1,00	0,26	0,12	0,01
4. Olivar	3,96	3,80	1,03	0,94	1,26	1,98
5. Viñedo	1,03	0,48	0,69	0,11	0,45	1,11
6. Cereales de primavera	13,55	12,38	12,92	12,67	11,47	12,56
7. Tubérculos	7,08	3,70	2,73	2,65	2,61	0,58
8. Cultivos industriales	1,31	1,94	0,19	0,18	0,65	0,15
9. Forrajes y praderas artificiales	2,60	12,47	13,78	7,69	11,61	6,95
10. Hortalizas	19,47	17,69	14,50	13,90	13,67	12,25
11. Frutales	39,85	38,27	43,05	55,37	53,29	61,54
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Tradicionales (1+2+3+4+5)	16,14	13,56	12,83	7,55	6,69	5,970
Intensivos (6+7+8+9+10+11)	83,86	86,44	87,17	92,45	93,31	94,03
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

FUENTES: Véase tabla 1

TABLA 3  
RANKING DE CULTIVOS QUE ACAPARAN UN MAYOR PORCENTAJE SOBRE  
LA PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN LOS REGADÍOS LERIDANOS  
(ESTIMADA A PRECIOS DE 1975)

Clasificación	1950		1960		1970	
	%	cultivo	%	cultivo	%	cultivo
1.º	17,16	Trigo	25,60	Alfalfa	13,45	Alfalfa
2.º	11,94	Coles	11,26	Trigo	13,00	Melocotonero
3.º	9,09	Olivar	7,70	Olivar	11,46	Manzano
4.º	6,79	Cebada	6,17	Coles	10,57	Trigo
5.º	6,02	Patata	4,37	Peral	9,08	Peral
Cinco primeros	51,00		55,09		57,56	
6.º	4,78	Alfalfa	4,14	Maíz	8,01	Maíz
7.º	4,72	Tomate	3,91	Patata	4,84	Cebada
8.º	3,97	Calabaza	3,64	Melocotonero	3,96	Praderas polifitas
9.º	3,43	Cebolla	3,42	Manzano	3,72	Sorgo
10.º	3,41	Judías	3,26	Judías	2,58	Coles
Diez primeros	71,31		73,46		80,68	
Clasificación	1980		1990		2000	
	%	cultivo	%	cultivo	%	cultivo
1.º	23,73	Manzano	19,50	Peral	23,47	Melocotonero
2.º	17,11	Peral	18,66	Alfalfa	20,95	Peral
3.º	10,99	Maíz	14,30	Melocotonero	16,66	Manzano
4.º	10,71	Melocotonero	13,84	Manzano	13,47	Maíz
5.º	10,25	Alfalfa	9,86	Maíz	9,24	Alfalfa
Cinco primeros	72,78		76,15		83,79	
6.º	6,60	Trigo	6,37	Trigo	2,71	Cebada
7.º	4,23	Cebada	2,58	Almendro	2,58	Tomate
8.º	2,13	Ballico	2,16	Cebada	2,08	Trigo
9.º	2,04	Cebolla	2,10	Cebolla	1,49	Ballico
10.º	1,26	Almendro	1,74	Patata	1,37	Viñedo
Diez primeros	89,05		91,09		94,02	

FUENTES: Véase tabla 1

El notable incremento del peso relativo que tuvo la producción de los cultivos intensivos en la cuenca catalana del Ebro refleja, en cierto modo, la trayectoria seguida por los regadíos leridanos, que, como ya se indicó, son los que ocupan un mayor número de hectáreas sobre el total irrigado. En esta provincia, si a mediados del siglo XX estos cultivos acaparaban cerca del 59% de la producción de los regadíos, a finales de la centuria su porcentaje había ascendido hasta el 93%. Este espectacular incremento se debió, como muestra la tabla 2, a la creciente importancia que adquirió la producción frutera, los cultivos forrajeros, cereales de primavera y, en menor medida, las plantas hortícolas. Tan solo los frutales, que en el año

2000 ocupaban cerca del 30 % del suelo irrigado, acaparaban el 62 % del valor de la producción de los regadíos. Por productos, fueron el melocotonero, peral, manzano, maíz y alfalfa los que a partir de 1980 más contribuyeron al total de la producción agrícola. A la altura del año 2000 estos cinco cultivos, que ocupaban cerca del 68 % de la superficie irrigada, concentraban más del 80 % de la producción agrícola de los regadíos leridanos, y con otros cinco más, entre los que se mantenía el trigo, aportaron más del 95 % al valor bruto de la producción agrícola en regadío (tabla 3).

TABLA 4  
RANKING DE CULTIVOS QUE ACAPARAN UN MAYOR PORCENTAJE SOBRE LA PRODUCCIÓN TOTAL AGRÍCOLA EN LOS REGADÍOS TARRACONENSES (ESTIMADA A PRECIOS DE 1975)

Clasificación	1950		1960		1970	
	%	cultivo	%	cultivo	%	cultivo
1.º	32,31	Arroz	29,71	Arroz	20,70	Arroz
2.º	12,96	Patata	8,49	Melocotonero	9,25	Avellano
3.º	11,14	Avellano	8,46	Avellano	7,32	Melocotonero
4.º	6,73	Tomate	5,73	Tomate	6,98	Patata
5.º	4,33	Coles	4,99	Patata	5,66	Tomate
Cinco primeros	67,47		57,38		49,91	
6.º	3,18	Melocotonero	3,81	Coles	5,40	Alcachofa
7.º	2,71	Olivar	2,87	Cebolla	4,52	Pimiento
8.º	2,69	Cebolla	2,81	Lechuga	4,47	Maíz
9.º	2,38	Naranja	2,71	Naranja	4,13	Naranja
10.º	2,36	Lechuga	2,63	Habas	2,64	Judías
Diez primeros	80,78	—	72,20	—	71,06	—
Clasificación	1980		1990		2000	
	%	cultivo	%	cultivo	%	cultivo
1.º	21,74	Arroz	22,00	Arroz	22,39	Tomate
2.º	11,78	Melocotonero	13,93	Melocotonero	17,41	Arroz
3.º	10,97	Avellano	7,28	Tomate	12,22	Melocotonero
4.º	7,23	Patata	7,23	Avellano	7,92	Avellano
5.º	4,87	Tomate	6,84	Lechuga	7,26	Naranja
Cinco primeros	56,58		57,27		67,19	
6.º	4,48	Alcachofa	5,94	Naranja	6,24	Olivar
7.º	4,29	Lechuga	5,33	Patata	4,79	Mandarino
8.º	4,04	Naranja	4,53	Alcachofa	3,18	Judías
9.º	3,06	Almendro	3,42	Olivar	3,01	Lechuga
10.º	2,91	Melón	2,84	Apio	1,73	Patata
Diez primeros	75,36	—	79,34	—	86,15	—

FUENTES: Véase tabla 1

Por lo que se refiere a Tarragona, aunque nunca alcanzó los valores absolutos de los regadíos leridanos, fue en esta provincia donde los cultivos intensivos concentraron más rápidamente una mayor proporción sobre el total de la producción agrícola. A mediados del siglo XX ya representaban el 95 % de la producción de regadío, un porcentaje que mantuvieron durante toda la segunda mitad del siglo XX (tabla 2). Sin duda, a todo ello contribuyó la temprana especialización arrocerá, un cultivo que, además de adaptarse a las específicas condiciones edafológicas y climáticas del delta del Ebro, fue el que durante el siglo XX —salvo en sus años finales— aportó un mayor porcentaje al total de la producción agrícola de regadío (tabla 4). Sin embargo, a la altura del año 2000, el tomate alcanzó el primer lugar del *ranking* de cultivos que acaparan un mayor porcentaje sobre la producción total agrícola, desplazando al segundo lugar al cultivo del arroz. Estos dos productos, junto con los melocotoneros, avellano y naranjos concentraron en el año 2000 prácticamente el 68 % de la producción agrícola.





## 5.7. REGADÍO Y COLONIZACIÓN AGRARIA EN EL OCCIDENTE CATALÁN: LAS TIERRAS DE LLEIDA Y LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA BAJO EL FRANQUISMO<sup>1</sup>

---

*Victor Bretón Solo de Zaldívar*  
(Universidad de Lleida)

Enclavada en la comarca administrativa del Segrià, la ciudad de Lleida es la capital económica de una vasta región que llega desde las estribaciones de los Pirineos en el norte y la Cordillera Costero-Catalana en el este-sud-este, hasta los Monegros al oeste y prácticamente a la misma ribera del Ebro hacia el sur. El desarrollo de su economía (y con él su consolidación como centro de servicios de esa región) ha estado muy vinculado con las posibilidades brindadas por unas estructuras agrarias circundantes que han tenido en la expansión del regadío uno de sus pilares más importantes. En términos históricos, los dos hitos hidráulicos más sobresalientes son, desde luego, la construcción del canal de Urgell en las décadas centrales del siglo XIX y la inauguración del de Aragón y Cataluña a principios del XX. Sin el regadío, las tierras de Lleida serían un extenso subdesierto, pues no son raros los años en que las precipitaciones no llegan a los 200 mm, a pesar de que la media de las últimas décadas se sitúa sobre los 350 mm.

---

1 Este capítulo recoge, modificadas y desprovistas de la mayor parte del aparato estadístico y de las referencias bibliográficas, las conclusiones de una investigación desarrollada a lo largo de casi quince años y que ha ido viendo la luz en forma de libros y artículos. Véanse Bretón (1990*a*), (1990*b*), (1992) y (2000).

De hecho, esta es la imagen que, a simple vista, ofrece Lleida al visitante recién llegado: la de una moderna y confortable ciudad media, rodeada de un verdadero cinturón de explotaciones de regadío que, precisamente gracias a la eclosión y al éxito de las plantaciones de frutales, ha experimentado desde los años sesenta en adelante un proceso muy notable de crecimiento económico. En cierto sentido, el modelo de Lleida representa aparentemente la cara más exitosa y benigna de las consecuencias que acarreó el modelo *desarrollista* en la agricultura. Esa es al menos la visión que, en ausencia de un estudio sobre los costos sociales de esa vía de modernización, nos ha legado buena parte de la literatura especializada que ha prestado atención a los regadíos leridanos.

Pero la historia de la modernización de la agricultura de estas tierras se remonta a bastante más atrás del *boom* de los años sesenta. Para entender en toda su complejidad los avatares de ese proceso —sus avances, sus retrocesos y su consolidación final— es necesario retrotraerse, cuanto menos, a las primeras décadas del siglo pasado, momento en el que, a través de una serie de propietarios innovadores y amparados por una evolución económica global que favorecía el incremento de la demanda de productos de elevada elasticidad-renta, se dieron los primeros pasos en esa dirección.

### 5.7.1. El occidente catalán y el mito social del regadío en el primer tercio del siglo XX

Desde los últimos años del siglo XIX, y a lo largo de todo el primer tercio del XX, se fue consolidando en los fértiles llanos de las tierras de Lleida una estructura agraria polarizada que descansaba sobre la coexistencia e interrelación de pequeñas y grandes propiedades. Las primeras, ubicadas en las zonas irrigadas desde antaño alrededor de la ciudad de Lleida, constituían un tupido tejido de unidades familiares altamente intensivas que tenían en la maximización de la utilización de su fuerza de trabajo la base de su eficiencia económica. Las segundas, situadas en su mayoría en la periferia oriental de la huerta (en la franja colindante con Aragón) y dominadas por obras hidráulicas de envergadura (principalmente por el canal de Aragón y Cataluña), estaban en proceso de transformación en regadío. Era tan desigual la distribución de la propiedad que muchos pequeños

campesinos (con o sin tierra), ante las reducidas dimensiones de sus patrimonios (en caso de tenerlos), estaban obligados a trabajar para los terratenientes locales. Estos últimos se veían abocados, a su vez, y dada la escasez comarcal de mano de obra disponible y el nivel consecuentemente elevado de los salarios agrícolas, a ceder parte de sus fincas en régimen de arrendamiento o aparcería. Los grandes latifundios constituían así para muchos agricultores familiares una reserva potencial de tierra sobre la que engrandecer la propia explotación.

La enorme extensión de los regadíos permitió la reproducción de esa particular estructura productiva desde los tiempos de la gran crisis agropecuaria de finales del siglo XIX hasta la guerra civil. Los procesos de reajuste a la crisis y, sobre todo, la fase expansiva por la que atravesó la agricultura española de las primeras décadas del XX, se tradujeron en Lleida en una perceptible tendencia hacia la racionalización del tamaño de las parcelas (concentración de las más pequeñas) y en la adecuación paralela de la oferta de productos agrarios a la demanda propia de un mercado interior también en expansión (sustitución paulatina del cereal por cultivos de elevada elasticidad-renta como los frutales). No debemos olvidar que a finales de la década de los veinte se celebró la primera *Feria de Sant Miquel*, evento que respondía a los cambios que estaba protagonizando la agricultura del Segrià; unos cambios que hacían referencia, más allá de las transformaciones del paisaje agrario, a las connotaciones empresariales que empezaban a tener las explotaciones: cobraban importancia los mercados foráneos y, a la vez, la producción dejaba de ser poco a poco autoconsumida y tendía a convertirse en *output* para la demanda final.<sup>2</sup>

Con todo, el mencionado proceso de sustitución de cultivos avanzó con lentitud y quedó circunscrito a un reducido grupo de propietarios acomodados (el ejemplo paradigmático es el de los Girona, célebre fami-

---

2 Esa tendencia hacia la modernización y capitalización de la agricultura queda bien patente, a nivel provincial, en las siguientes afirmaciones de la Junta de Ordenación Económico-Social, organismo constituido tras la guerra civil para organizar la reconstrucción económica de las comarcas leridanas: «[...] se habían conseguido rendimientos, en las distintas producciones agrícolas, que sin ser óptimos, podían considerarse como regulares, pues en los años 1920 al 1936 se mejoraron bastante los procedimientos de laboreo, se extendió el uso de maquinaria en la preparación de los campos y recolección de productos, y se aumentó considerablemente el consumo de fertilizantes» (Junta Provincial de Ordenación Económico-Social, 1947, p. 171).

lia de banqueros barceloneses bajo cuyos auspicios nació en el Balaguer de 1922, de la mano del técnico y conocedor de la próspera agricultura californiana, Ramon Sala i Roqueta, la primera plantación moderna de frutales en las tierras de Lleida) cuyo impulso innovador no fue capaz de estimular la generalización de las plantaciones. A las dificultades propias del nuevo cultivo se añadía la actitud general del campesinado, escéptica y casi burlesca. Predominaba la idea, por el contrario, de que los árboles constituían un obstáculo para el crecimiento vegetativo de los cereales. El hecho de sustituir el elemento «básico» por el considerado como «marginal» era, además, inconcebible. Ello no fue óbice para que algunos vieran en la expansión de los frutales el camino a seguir en el futuro por las explotaciones del llano irrigado de Lleida. El aumento de los niveles de renta en las áreas industriales, el gran mercado potencial que representaba Europa y la rentabilidad que suponía para el agricultor la especialización frutera eran, en opinión de Sala i Roqueta (1928), los tres elementos fundamentales que habrían de garantizar su consolidación como estrategia productiva dominante en el Segrià de los años treinta:

La producción de fruta en las zonas regables de que Lleida es centro comercial solamente se ha iniciado. Hay que considerar fríamente el hecho de que toda la producción de fruta de aquí [...] es una producción secundaria accidental y accesoria en los otros cultivos, en lugar de ser al revés, como sería lógico. Hay que considerar que los dos o tres millones de pesetas que estas comarcas exportan de fruta [...] son una pequeñez frente a lo que podrían exportar.<sup>3</sup>

Pero el éxito o el fracaso de la empresa dependería, en última instancia, de la prestancia y prioridad que la Administración diera a la política hidráulica. Esta última continuaba siendo considerada, desde los tiempos del regeneracionismo, como la panacea capaz de resolver los más duros problemas de la agricultura nacional. En este sentido se expresaba R. Sol en 1929 cuando, disertando sobre el futuro de la economía regional, comentaba:

Cuando las aguas del Ésera embalsadas en (el pantano de) Barasona (canal de Aragón y Cataluña) garanticen los riegos de la margen derecha de nuestro Segre y permitan intensificar los cultivos de los latifundios que nos rodean, y el sub-canal de Urgell lleve a las tierras de la margen izquierda el agua que hace falta para intensificar su producción, el visible crecimiento de Lleida seguirá en aumento hasta hacer de nuestra ciudad, centro natural de esta considerable extensión de regadío, una capital importante, no solo por su pobla-

---

3 Sala i Roqueta (1928), p. 319.

ción de más de sesenta u ochenta mil almas, sino principalmente por su característica netamente agrícola. El comercio de nuestra ciudad, mercado de los frutos y productos de la tierra, se especializará, mejorará, y terminará por tomar una fisonomía y un carácter tan diferentes de los de hoy y bien diferentes, no hace falta insistir en ello, de los de las otras grandes ciudades catalanas sostenidas, esencialmente, por el elemento fabril.<sup>4</sup>

No en vano, pues, los intentos más ambiciosos de consolidar una agricultura *moderna* (capitalizada y exclusivamente orientada de cara al mercado), fueron los protagonizados por las grandes propiedades dominadas por los riegos del canal de Aragón y Cataluña. Una región que, antes de la llegada del regadío, ofrecía el aspecto de «un país empobrecido, de clima ingrato y extremado, que salvo años excepcionales solo menguadísimas cosechas de cereales era capaz de producir, careciendo hasta del agua precisa para el uso doméstico en determinadas épocas del año».<sup>5</sup>

#### 5.7.2. Primeros intentos de transformación de la zona del canal de Aragón y Cataluña

El área irrigada por el canal de Aragón y Cataluña creció desde las 6000 ha de 1906 hasta las 71 397 de 1925, superando en los años inmediatamente precedentes a la guerra civil las 100 000 ha de un extenso territorio en forma de uve limitado por los ríos Noguera Ribagorzana, Cinca y Segre, aguas arriba de su confluencia. La realización de esta importante obra hidráulica había empezado en 1860 en el término municipal de Tamarite de Litera. Como venía siendo habitual en este tipo de actuaciones, su construcción no constituyó un negocio excesivamente rentable para las empresas concesionarias, hecho que interrumpió los trabajos en numerosas ocasiones. De 1896 en adelante, políticos como Juan Alvarado y terratenientes locales como Francesc Macià —a la sazón presidente de la Comunidad de Regantes de Lleida—, Antoni Avia Boronat, Josep Almuzana y Josep Reñé, promovieron una serie de campañas reivindicativas de la continuación del proyecto. La paulatina intervención del Estado permitió que el cambio de siglo viera los inicios de la presa del Ésera (a un kilómetro antes de su confluencia con el Cinca), así como el gran sifón sobre el río Sosa. Finalmente, en 1906 se terminó el canal, inaugurado ese

---

4 Sol (1929), p. 305.

5 Camino (1943), pp. 4-5.

mismo año por Alfonso XIII. Ya a partir de 1910, numerosos agricultores de la zona comenzaron a preparar sus parcelas para la transformación en regadío. Muchos de ellos se vieron, sin embargo, abocados a la ruina y al abandono debido a los desembolsos requeridos y a la no obtención a corto plazo de los rendimientos esperados:

Bien pronto fueron defraudadas sus ilusiones y esperanzas al ver los cuantiosos gastos que la transformación llevaba consigo, que los nuevos regadíos solamente en un plazo bastante largo podrían con sus rendimientos compensar los gastos iniciales, que no todas las tierras eran apropiadas, y que los mejores campos de secano eran los primeros que se perdían teniendo que abandonarlos debido a encharcamientos y salinizaciones.<sup>6</sup>

Como consecuencia de la puesta en riego entraron en escena grandes capitalistas, aisladamente o en sociedades, que iniciaron la colonización de la nueva área regable. La mayor parte tuvieron, no obstante, que abandonar la empresa después de haber invertido sumas considerables, siendo sustituidos por nuevos empresarios que, aprovechando las transformaciones realizadas por los primeros, lograron por fin obtener beneficios económicos. Muchos problemas financieros se solventaron mediante la división de algunas fincas entre varias sociedades; sociedades que, una vez abanclados e irrigados, vendían los predios a pequeños agricultores. Esta no fue, sin embargo, la tónica general. En una región como la del canal de Aragón y Cataluña, con una presencia notable del latifundio, la actitud de los terratenientes, empeñados en especular vendiendo las partes no irrigadas de sus patrimonios a precios de regadío, unido a la incapacidad económica de los estratos más modestos del campesinado, fueron factores decisivos que retardaron el proceso de puesta en riego e intensificación de las producciones. De ahí el énfasis que algunos ponentes del *IV Congreso Nacional de Riegos* (Barcelona, 1927) pusieron en la necesidad de fomentar la afluencia de capital privado, requisito indispensable para que la transformación prosperase. Tal y como recordaba Manuel Florensa,

[...] los enormes gastos que supone la transformación del secano en regadío, han consumido todos los ingresos de la comarca, y aunque se haya obtenido con ello el risueño aspecto que ofrecen los campos de las cercanías de Binéfar y Almacellas, por ejemplo [...] el resto de la zona del Canal continúa en mal estado. Necesita el país que acudan capitales forasteros que abran acequias, nivelen tierras y construyan casas, porque los recursos propios no podrán

---

6 Camino (1943), p. 9.

hacerlo nunca, o por lo menos tardarán cuatro o cinco generaciones en colonizar plenamente la zona del Canal.<sup>7</sup>

Algunos de los grandes propietarios locales, dispuestos a toda costa a modernizar sus explotaciones, fracasaron estrepitosamente ante el reto que suponía mantener durante un largo periodo de tiempo un elevado nivel de inversiones sin obtener a la vez aumentos paralelos de productividad. Tal fue el caso de la finca Valmanya (3355 ha), objeto en 1923 de uno de los intentos más decididos de transformación y colonización llevados a cabo en la zona. El propietario (Francesc Macià) firmó un contrato con la *Sociedad General Azucarera de España* de ocho años de duración, durante los cuales aquella disfrutaría libremente del predio y realizaría las obras de nivelación, construcción de caminos y edificaciones que estimase oportunas para una explotación dedicada con carácter preferente al cultivo de remolacha y plantas forrajeras. Las tres cuartas partes de los gastos correrían a cuenta de la *Azucarera*, responsabilizándose el propietario de abonar el 25 % restante. Los cinco primeros años —se estipuló— constituirían un periodo de preparación durante el cual ambas partes quedaban comprometidas de modo obligatorio. Los tres últimos, por el contrario, tendrían carácter voluntario, prorrogándose el contrato por trienios si las ya indicadas condiciones convenían. En poco tiempo el ensayo se convirtió en un rotundo fracaso que llegó a poner en peligro la fortuna familiar de los Macià-Lamarca:

Durante los cinco años de contrato forzoso se realizaron por la Azucarera considerables trabajos de abancalamiento, apertura de cauces de riego, construcciones [...], y otra serie de trabajos que llegaron a constituir una pesadumbre económica considerable para ambas partes. Por otro lado, tampoco se logró una mejora radical en las condiciones del cultivo del regadío que se emprendió en muchos sitios por tierras ya alcalinizadas. Expirados los primeros cinco años, el contrato fue impugnado y en su virtud los tres años siguientes las obras que debían llevarse a cabo se hicieron previa aceptación por parte del propietario. Expirados los citados tres años, ambas partes desalentadas por lo ocurrido y por la poca eficacia de las medidas adoptadas y trabajos realizados, abandonaron la empresa.<sup>8</sup>

El de la finca Raimat (3200 ha) fue quizás uno de los únicos ejemplos donde la iniciativa privada redundó en un impresionante éxito económico. En 1905 Manuel Raventós la había adquirido, trazando a continua-

---

7 Florensa (1927), p. 6.

8 García Atance, Cebrián y Sota (1942), p. 4.

ción una red de caminos rurales y una tupida estructura de desagües y acequias. En una segunda etapa, inició la plantación de más de un millón de árboles (chopos, álamos y pinos principalmente). Finalizada esta, fueron saneadas las tierras que habrían de dedicarse a la explotación de viñedos (unas 1000 ha), destinando el resto de la finca al cultivo de cereales y alfalfa. Ratificando la opinión de los técnicos, el éxito de la política hidráulica trajo aparejado el de la repoblación interior, de tal modo que, gracias «a la inteligencia y la tenacidad de ese gran patricio de la agricultura»,<sup>9</sup> la estación de Raimat, antes solitaria, llegó a ofrecer «el pintoresco y animado aspecto de las estaciones norteamericanas en los terrenos de nueva colonización», admirándose en sus andenes «trabajadores del país [...], plantadores de Gerona y cultivadores del Panadés junto con aragoneses, castellanos y extremeños». <sup>10</sup> Sirva como ejemplo de las inmensas dificultades que entrañaba la transformación del seco en regadío el testimonio retrospectivo de uno de los hijos del propio Raventós, quien, en los primeros años de la posguerra, evocaba así el proceso de repoblación de Raimat:

Mi querido e inolvidable padre, D. Manuel Raventós Domènech, director que fue de la Escuela Superior de Agricultura de la Mancomunidad de Cataluña, adquirió la finca y emprendió, en los años de la guerra europea, con ingenieros a sus órdenes, la noble tarea de repoblar el monte de Raymat y las tierras que lo circundaban. Es trabajo poco menos que imposible enumerar las contrariedades y disgustos ocasionados por tan laudable propósito, no solo moralmente, sino por factores de todo punto imprevistos que anulaban cuantos esfuerzos se dedicaban a la transformación de aquellos eriales. [...] Comenzó mi padre por trazar acequias; máquinas excavadoras arrastradas por 32 mulos abrieron las zanjas y se hicieron más de 100 km de ellas de metro y medio de profundidad, con sus correspondientes terraplenes, acueductos y sifones. Se plantaron 75 hectáreas de chopos, cuando por la sal, funesta plaga de las tierras del Canal de Aragón y Cataluña que destruía las raíces, murieron la mayor parte. Plantóse de nuevo al año siguiente y en mayor extensión, bien preparada la tierra, desfondada por un malacate que labraba de 5000 a 8000 metros cuadrados en una jornada larga. Casi se puede decir que esfuerzos y energías fueron malogrados porque, si bien se hicieron más de 100 kilómetros de desagües para combatir el salobre, nadie pensó que pudieran ser los conejos, destructores de las cortezas y los troncos, y las orugas llamadas en francés «Chenille du Sphinx», que se comían las hojas y ramas tiernas, quienes causaran el desastre. Brigadas de hombres con escopetas y perros dieron al traste con los primeros, mas medio humano no se apercibía para combatir las últimas, hasta que bandadas de cuervos, al cabo de algunos años, se comieron las oru-

9 Mir y Comas, ed. (1943), p. 183.

10 Florensa (1927), p. 6.



gas; visita beneficiosa que estas aves vienen realizando cada temporada en provecho de aquellas plantaciones. [...] Y ésta es la transformación que observará quien recuerde el lugar Raymat de quince años atrás y lo vea hoy. Un lugar estéril con estación de ferrocarril de las conocidas como de castigo, en la que se extrañaban los viajeros de que parasen los trenes por no poder deducir quien podía utilizarla al ver completamente desiertas las extensas llanuras que la rodeaban. Actualmente salen de dicha estación unos mil vagones al año con alfalfa, trigo, paja, vino, madera, ganado, etc., y llegan allí en buena cantidad con superfosfatos, azufres y demás abonos químicos para el campo; vidriería y tonelería para expedir y conservar los vinos; aperos y maquinaria agrícola; víveres para el abastecimiento de la colonia; materiales para las construcciones que hasta ahora nunca se han interrumpido [...].<sup>11</sup>

Existen, pues, indicios y elementos de juicio suficientes como para hablar desde el punto de vista de una cierta expansión agrícola en la Lleida del primer tercio del siglo XX. Dicha expansión se manifestó tanto por medio de una perceptible mejora generalizada de las producciones y los rendimientos, como a través del intento de modernizar y capitalizar las explotaciones. Los grandes terratenientes fueron, desde luego, los que actuaron como pioneros en la introducción de innovaciones. En las áreas de huerta tradicionales, donde escaseaban los propietarios de más de 25 ha, la tendencia dominante de estos últimos fue la de intentar consolidar las primeras plantaciones regulares de frutales, estrategia que buscaba responder adecuadamente a los estímulos de un mercado urbano en expansión. En los regadíos de nueva creación, sin embargo, la enorme extensión de las propiedades aconsejaba la especialización en cultivos mecanizables (y que, por lo tanto, permitieran la obtención de economías de escala) o, si el nivel de los salarios agrícolas lo desaconsejaba, la explotación e intensificación de las producciones por medio de colonos. Allí donde las condiciones del territorio exigieran una elevada dotación de trabajo humano por unidad de superficie y que, en cambio, dada la situación de aislamiento, lejanía y mala comunicación de los núcleos rurales, fuera difícil cubrir esos déficits a precios razonables, la colonización jugaría un papel fundamental en la medida en que permitiría trasladar población excedente de otras regiones y garantizar, en los nuevos poblados levantados al efecto, la permanencia de la mano de obra necesaria.

---

11 Fragmentos de un texto probablemente mecanografiado en la primera mitad de los años cuarenta (las referencias a la actualidad del momento coinciden con las aludidas por Mir y Comas en 1943) que, bajo el título de *Raymat*, está simplemente firmado con el apellido Raventós. Un análisis complementario de esta experiencia colonizadora, en Martí-Henneberg y Nadal (2000).

### 5.7.3. La gran recesión de la posguerra

A juzgar por el escenario que dibujan las fuentes de los años cuarenta, el paréntesis de 1936-1939 debió de comportar un brusco retroceso en esa línea de modernización, intensificación y diversificación de las producciones de los regadíos leridanos, así como el inicio de una de las recesiones más notables de su historia reciente. Tras la guerra civil, en efecto, se paralizaron todas las iniciativas innovadoras, sumiéndose la agricultura del Segrià en un prolongado estancamiento del que no se recuperaría hasta bien entrados los años cincuenta. Lejos del dinamismo mostrado durante la etapa precedente, la de los cuarenta encajaba plenamente dentro del esquema general de la agricultura española del periodo: una estructura productiva caracterizada por su bajo nivel de desarrollo tecnológico y su incapacidad para obtener economías de escala. El retroceso en la reconversión y diversificación de las producciones obedeció al constreñimiento del consumo interior propio de la posguerra, a una política de precios protectora de los productos tradicionales, y a la virtual imposibilidad de conseguir fertilizantes y bienes de equipo. Las condiciones económicas y políticas del país estrangularon, así, cualquier posibilidad de recuperación rápida de las magnitudes macroeconómicas prebélicas, conduciendo a la agricultura comarcal hacia la estabilización de unas formas de producción profundamente descapitalizadas. Respecto a este último punto conviene recordar que, en 1947, la Junta Provincial de Ordenación Económico-Social reconocía que «la falta de abonos, las dificultades en la adquisición de maquinaria y la insuficiencia de ganado han hecho imposible, aún, restablecer la producción agrícola al estado en que se hallaba en el año 1935».<sup>12</sup>

Heredando la secular tendencia *autarquizante* —por utilizar la expresión de R. Perpiñá Grau—<sup>13</sup> de la política económica española contemporánea, el Nuevo Estado franquista fundamentó su gestión de 1939 en adelante en un programa de crecimiento aislacionista orientado, en teoría, a reactivar la castigada estructura productiva del país y a conseguir su independencia económica. Es bien sabido a estas alturas que, a pesar de sus ambiciosos objetivos, los resultados del modelo autárquico fueron total-

---

12 Junta Provincial de Ordenación Económico-Social (1947), p. 171.

13 Perpiñá (1952).

mente contraproducentes: cayeron los índices de producción industrial, se hundieron los salarios y los niveles de consumo, y se estranguló el comercio exterior hasta límites prácticamente insostenibles. El intervencionismo de los precios y la defensa de la propiedad constituyeron los pilares básicos sobre los que se centró la actuación en materia agraria. Una actuación que, en vez de aliviar, agravó la situación en el campo.<sup>14</sup> Lejos de la fase expansiva por la que, tras la crisis finisecular, atravesó la agricultura española durante el primer tercio del siglo XX, la disminución de las superficies cultivadas, producciones y rendimientos, además de la generalización del hambre, fueron algunas de las secuelas de la recesión en que la nueva política sumió a la agricultura.

Más allá del rápido deterioro de la calidad del consumo —que también—, el fracaso del sistema de intervención de precios y producciones comportó tres repercusiones importantes de cara al futuro desarrollo agrario. La escasa rentabilidad de las tasas, en primer lugar, generó una drástica reducción de los cultivos más controlados (caso del trigo), y un hondo desequilibrio en el mercado, fruto del mantenimiento constante de la demanda. Esta circunstancia facilitó la aparición de un amplio mercado negro o *estraperlo* cuyos precios, regulados por la ley de la oferta y la demanda, se elevaron a menudo dos y tres veces por encima de los del mercado oficial. Los principales beneficiarios de esta situación fueron, finalmente, los terratenientes, quienes pudieron acumular importantes capitales al contar con lo necesario para participar con ventaja en el *estraperlo*: medios de transporte, excedentes, conocimiento del mercado e impunidad política. De ahí la tendencia del régimen a promover el cultivo directo —en detrimento de arrendatarios y aparceros—, pues facilitaba a los grandes propietarios la especulación con los cupos oficiales de abonos, semillas y maquinaria, ampliando las expectativas ofrecidas por el mercado negro.<sup>15</sup>

Durante ese periodo —recuérdese— los regadíos de Lleida presentaban uno de los índices de concentración de la propiedad más elevados de Cataluña. Dicha concentración se plasmaba espacialmente en una estructura altamente polarizada entre una minoría que monopolizaba buena

---

14 Véase el excelente y ya clásico trabajo de Barciela (1986a).

15 Barciela (1986b).

parte de las tierras de cultivo, y una mayoría de pequeños campesinos que, con frecuencia, recurrían al arrendamiento o aparcería de parte de los predios de aquellos con el objeto de viabilizar sus exiguas explotaciones familiares. Prueba de ello es que, en los llanos circundantes a la ciudad de Lleida (cuadro 1),<sup>16</sup> el estrato de los terratenientes de más de cien hectáreas (el 0,5 % del total) acumulase el 64,8 % del territorio. La superficie en manos de propietarios de menos de 5 ha (el 83,4 %), por contra, solo representaba el 14 % de la extensión amillarada. La evidente inviabilidad económica de esos patrimonios (1,5 ha de superficie media), explica la necesidad de gran parte de sus titulares de ampliar su explotación mediante el trabajo de parcelas pertenecientes a grandes propietarios. La existencia de grandes propiedades no impedía que uno de los rasgos más característicos de la agricultura de Lleida fuera el de su extraordinaria fragmentación, dominada por la presencia mayoritaria de parcelas pequeñas: un 55 % era inferior a una hectárea y otro 40 % oscilaba entre una y cinco.

CUADRO 1  
 APROXIMACIÓN A LA ESTRUCTURA GLOBAL DE LA PROPIEDAD  
 DE LA TIERRA EN LAS TIERRAS DE LLEIDA EN 1944\*

Categorías de propiedad	Propietarios (número)		Superficie (hectáreas)	
	total	%	total	%
sin tierras	149	3,79	0,0	0,00
Menos de 1 ha	1.242	31,60	581,6	1,60
de 1 a 2	848	21,58	1.247,9	3,42
de 2 a 3	524	13,33	1.277,6	3,52
de 3 a 4	319	8,12	1.111,3	3,06
de 4 a 5	197	5,01	872,8	2,41
subtotal de < 5 ha	3.279	83,44	5.085,2	14,02
de 5 a 25 ha	580	14,76	5.441,3	15,00
de 25 a 100 ha	51	1,31	2.233,2	6,16
de más de 100 ha	20	0,51	23.514,5	64,82
subtotal de > 5 ha	651	16,56	31.188,9	85,98
TOTAL	3.930	100,00	36.274,2	100,00

\* Municipios de Albatàrrec, Alcarràs, Alpicat, Lleida y Montoliu.

FUENTE: Elaboración propia a partir de los amillaramientos de 1944

16 El cuadro 1 ha sido elaborado a partir de la agregación de los datos de los municipios de Lleida, Montoliu, Albatàrrec, Alcarràs y Alpicat, muestra suficientemente representativa de las estructuras agrarias de los regadíos leridanos de la posguerra en la medida en que engloba cerca del 40 % del total de la comarca agronómica definida por el Ministerio de Agricultura.

El estrangulamiento del mercado interior, la escasez de fertilizantes y maquinaria y la demanda de una población con bajos niveles de consumo, también explican en el caso de la Lleida de la autarquía el predominio, sobre cualquier iniciativa innovadora, de los cultivos mediterráneos más tradicionales: olivos, almendros y cereales asociados en las áreas de secano y monocultivo mayoritario de cereales en las zonas irrigadas. Esta situación llama más la atención considerando que nos referimos a una comarca donde la importancia del regadío y del territorio en proceso de irrigación superaba con creces la de secanos y yermos. Si bien más de la mitad del regadío se ubicaba en las zonas de «huerta vieja» —y beneficiaba, por lo tanto, a pequeñas parcelas pertenecientes a explotaciones familiares—, las grandes fincas concentraban casi un tercio de la superficie irrigada y la mayor parte de la que era susceptible de transformación. Estas últimas, sin embargo, contaban con elevados porcentajes de extensión no cultivada. Y es que, en realidad, el que la minoría terrateniente monopolizase la mayor parte de las tierras potencialmente más fértiles no implica necesariamente que estuviera dispuesta a invertir los capitales necesarios para culminar su transformación: la demanda de apoyo estatal, la especulación con el Instituto Nacional de Colonización (INC) y, en su caso, la venta sobrevalorada a la Administración de unos terrenos cuya puesta en explotación hubiera requerido el desembolso de cuantiosas cantidades, se presentaban como alternativas mucho más viables desde el punto de vista de los intereses a corto plazo de los grandes propietarios.<sup>17</sup>

---

17 La política intervencionista de la época prolongó una situación en la cual, dadas las dificultades planteadas para la obtención de economías de escala, y al contrario de lo que sucedería en una fase de crecimiento, coexistían en equilibrio grandes y pequeñas explotaciones. Se trataba de una agricultura orientada hacia producciones de primera necesidad cuya estabilidad solía fundamentarse, en términos generales, sobre unas prácticas intensivas de mano de obra barata. Este último es precisamente el punto donde la agricultura leridana se distanciaba del conjunto estatal. La escasez relativa de fuerza de trabajo en el Segrià explica el desarrollo diferencial que experimentaron allí las grandes propiedades. En las regiones meridionales (sobre todo en Andalucía), por ejemplo, los latifundistas que con anterioridad habían parcelado sus fincas intentaron recuperarlas después de la guerra civil para cultivarlas directamente con asalariados, estrategia que respondía, cómo no, a criterios plenamente rentabilistas. En los regadíos de Lleida, sin embargo, las características de su estructura productiva determinó que esos intereses se orientasen justamente en la dirección contraria: la de promover la repoblación del territorio a través de la parcelación de los patrimonios y su cesión en aparcerías, bien de forma directa o bien a través de la venta de parte de las tierras al INC.

#### 5.7.4. Colonización agraria, intervencionismo y mercado negro

La política de colonización de aquellos años merece en este sentido una especial atención, dada la complejidad y ambivalencia de sus resultados y la magnitud de su incidencia sobre las tierras de la Zona Regable del canal de Aragón y Cataluña (ZRCAC), 16 558 ha pertenecientes a cinco grandes propiedades (cuadro 2) ubicadas en el extremo oriental del Segrià y declaradas de interés nacional en 1940. En su análisis conviene distinguir entre la faceta eminentemente *técnica* (la intervención estatal como elemento transformador del paisaje agrario) y las supuestas pretensiones de carácter *social* del INC (asentamientos de campesinos). En el primer caso, la lentitud durante los cuarenta de unas mejoras productivas que no cuajaron hasta bien avanzados los años cincuenta fue la tónica dominante. Los intereses de los titulares de la tierra y la carencia de herramientas jurídicas capaces de forzar la expropiación sin el consentimiento tácito del propietario hicieron que la repoblación de la ZRCAC se caracterizase, a lo largo de los primeros quince años de actuación, por una extrema parsimonia en el proceso de saneamiento, irrigación y mejora de las fincas. En esta línea, el inicio de la colonización significó para las primeras fincas confiscadas en Lleida (Gimenells y el *Pla de la Vaqueria* de Valmanya) un incremento de las superficies cultivadas como consecuencia del número mayor de pequeñas explotaciones de colonos en funcionamiento. En esas unidades, las circunstancias adversas propias de la autarquía se vieron agravadas por la parsimonia con que el Instituto emprendió la transformación en regadío. Dado que la tónica general de los rendimientos por hectárea fue el descenso, se intentó compensar esa pérdida de productividad con la expansión de las roturaciones hacia terrenos marginales. A pesar de ello, la década de los cuarenta fue para los campesinos instalados un periodo fundamentalmente recesivo: las parcelas asignadas resultaron insuficientes, la situación económica de las explotaciones empeoró ostensiblemente y, fruto de todo eso, algunos colonos se vieron obligados a emplearse como obreros agrícolas en los latifundios vecinos, objetivo perseguido en última instancia por la propia actuación gubernamental.

Respecto a su vertiente *social*, hay que remarcar que los pocos campesinos asentados en esa etapa (5,6 de media anual) fueron establecidos sobre unos lotes de dimensiones reducidas, más acordes con la necesaria perma-

nencia de fuerza de trabajo utilizable por los latifundistas que con el éxito económico de unas unidades de explotación que no tardaron en demostrar su inviabilidad. Y es que, en efecto, el principio que guió la planificación de las primeras parcelaciones de la ZRCAC (mayoritariamente ubicadas en la finca Gimennells), fue el del máximo número de colonos en el mínimo espacio posible. Y eso por dos razones fundamentales. En primer lugar, porque era necesario —política e ideológicamente necesario—, que la predicada reforma agraria del Nuevo Estado se plasmase con rapidez en numerosos asentamientos. En segundo lugar, por el marco económico y social en que se desenvolvían los núcleos repoblados. El establecimiento de una serie de unidades a todas luces antieconómicas, aisladas, alejadas de los centros urbanos y rodeadas de extensas propiedades necesitadas de fuerza de trabajo respondía, de hecho, a las expectativas de los terratenientes locales quienes, además de encontrar en el Estado un comprador para las partes menos productivas del territorio, podrían contar con una reserva estable de mano de obra.

CUADRO 2  
LAS PRINCIPALES GRANDES PROPIEDADES DE LAS TIERRAS  
DE LLEIDA EN LA DÉCADA DE LOS CUARENTA

<i>Propietario</i>	<i>Hectáreas</i>	<i>Finca</i>	<i>Municipio</i>
Ubicadas en la ZRCAC:			
Cabildo Catedralicio de Lleida	5.068	Montagut	Alcarràs
Obra Tutelar Agraria	5.612	Gimennells	Alpicat*
Familia Macià-Lamarca	3.355	Valmanya	Alcarràs
Inmobiliaria Rústica y Urbana, S. A.	1.800	Sucs	Lleida
José Irigoyen Rahola	723	Suquets	Lleida
Ubicadas fuera de la ZRCAC:			
Unión Laical de Beneficiados	3.338	—	Lleida
Familia Raventós	3.200	Raimat	Lleida
TOTAL	23.096		

\* En la actualidad, municipio de Gimennells i Pla de la Font.

FUENTES: Elaboración a partir de los amillaramientos de 1944-1945; de los datos extraídos de García Atance, Cebrían y Sota (1942); de Mir y Comas, ed. (1943, p. 127); y de Casasnovas, Domingo, Marco y Bría (1966).

Si la intervención estructural más importante practicada por el régimen en las tierras de Lleida arroja, desde el punto de vista de la transformación del territorio, un balance tan pobre para los años cuarenta, no cuesta mucho trabajo imaginar los frutos de la política agraria global: miseria y estancamiento prolongado de una situación que, en realidad, muy bien podría ser considerada como de profundamente regresiva en relación con los niveles productivos alcanzados antes de la guerra.<sup>18</sup> Ante esa situación de penuria, y ante la irracionalidad del sistema de intervención y de bajos precios de tasa, la ocultación y la comercialización clandestina de parte de las cosechas fue una de las respuestas mayoritarias de la población rural. El desvío de mercancías hacia el estraperlo, donde los beneficios podían multiplicarse hasta por cinco, era para los segmentos más pobres del campesinado la única forma de afrontar la coyuntura con garantías de éxito. Pero el estraperlo fue, principalmente, un mecanismo de acumulación sin precedentes para la oligarquía terrateniente.<sup>19</sup> Este sector social contó, también en Lleida, con todo tipo de facilidades para beneficiarse del mercado negro: desde las posibilidades brindadas por el sistema de cupos forzosos, que permitía a las Juntas Locales repartir el cupo de modo que no entorpeciese demasiado la acaparación de grano en manos de los latifundistas, hasta el beneplácito del aparato represivo franquista, más escrupuloso para con los pequeños e impasible ante la actuación de los grandes intermediarios clandestinos. Si la posguerra fue larga, pues, la causa hay que buscarla en la práctica de un programa económico que relegó al sector primario a la función de suministrador de capitales con que sufragar el desarrollo industrial del país. Para ello se estimó necesario facilitar la máxima concentración en pocas manos de la renta agraria, aun a costa de sacrificar una más pronta recuperación del bache productivo de la guerra civil.

---

18 Los costos sociales de la crisis de la autarquía se evidencian con toda su crudeza en la lucha por la tierra que con frecuencia se desarrollaba en los juzgados de paz municipales; una lucha *horizontal* que se circunscribía a los estratos inferiores del campesinado (de 25 ha para abajo), justamente a aquellos más azotados por la depresión posbélica. Para las clases dominantes poseedoras de extensas superficies, la política de la autarquía no significó el desencadenamiento de ningún tipo de crisis, sino uno de los momentos más dorados de su historia económica contemporánea. Crisis agraria, lucha por la tierra y clases subordinadas son tres conceptos que aparecen así dramáticamente asociados en esa dura etapa del primer franquismo. Véase Bretón y Mateu (2000).

19 Barciela (1986*b*); Naredo (1981); Pujol Andreu (1985).



### 5.7.5. El inicio de una tímida recuperación económica en los años cincuenta

Durante la primera mitad de los años cincuenta, el prolongado estancamiento social y económico que supuso la larga y oscura década de la inmediata posguerra obligó a cambiar definitivamente la orientación de la política agraria del Nuevo Estado. El retroceso del sistema de intervención, la revalorización de los precios sometidos a tasa y el ascenso del nivel de capitalización de las explotaciones fueron algunos de los síntomas del cambio. La normalización creciente de los mercados fue quizás el primer aspecto de la vida agrícola de Lleida en acusar ese giro liberalizador. Tras casi una década y media de precios de tasa antieconómicos, intervencionismo intolerante y estraperlo generalizado, se verifica para los cereales una sustancial reducción de las ocultaciones y un aumento importante del total comercializado a través del Servicio Nacional del Trigo a partir de la campaña 1952-1953. Con todo, el cambio de coyuntura de los años cincuenta no vino acompañado de transformaciones sustanciales en lo que a la estructura de las explotaciones se refiere. En realidad, tan solo permitió que se empezasen a dibujar las líneas de evolución futura de la agricultura comarcal; unas líneas de crecimiento que no alcanzarían su cenit hasta la consolidación, sobre la base de un crecimiento económico sostenido, del modelo desarrollista.

La incidencia que pudo ejercer la política de colonización como factor redistribuidor de la propiedad —incidencia ciertamente reducida—, quedó compensada con creces por la revalorización económica con que la declaración de interés nacional agració a los principales latifundios de la comarca. Desde el punto de vista de los colonos ya asentados, el incipiente incremento de la productividad propio de los primeros años cincuenta mejoró su economía familiar, pero lo hizo todavía en el marco de una agricultura muy descapitalizada. Desde la segunda mitad de la década, sin embargo, y de acuerdo con las directrices marcadas por la *Ley de Distribución de la Propiedad en Zonas Regables* de 1949, los aires modernizadores también alcanzaron a las tierras gestionadas por el INC, agilizándose el asentamiento de campesinos, aumentando la extensión media de sus lotes y acelerándose la irrigación del territorio. El incremento de la superficie propiedad del Instituto, el aumento en el ritmo de la adjudicación de predios y, sobre todo, el de la dimensión de los lotes, permitió a partir de

entonces la consolidación de toda una red de prósperas empresas agrarias de regadío intensivo. La conversión de tierras marginales en tierras de cultivo se aceleró, los rendimientos empezaron a aumentar de un modo notable y, en fin, se empezó a evidenciar la mejora de la productividad que habían augurado los primeros planes de colonización. Del mismo modo, el inicio de la mecanización y la introducción (ya alrededor de los años sesenta) de variedades híbridas de cereal de altos rendimientos, situó a las nuevas unidades de regadío en las antípodas de aquellos lotes obsoletos de la posguerra, inviables y pensados (¿únicamente?) como reserva estacional de mano de obra.

Los cambios más apreciables en el conjunto de la agricultura del Segrià no empezaron a consumarse de manera irreversible hasta finales de los cincuenta, momento en el que se reemprendió el proceso de mutación estructural iniciado una vez superada, treinta y cinco años antes, la gran crisis finisecular. El crecimiento generalizado de las superficies labradas, constatable a partir de 1956-1957, corrió paralelo al desplazamiento progresivo de los cultivos herbáceos por parte de los leñosos. El retroceso del cereal fue dejando lugar a las plantaciones regulares de frutales. En el contexto de los viejos regadíos, y ante el avance de la capitalización de la agricultura española, las pequeñas unidades de producción familiares iniciaron un rápido proceso de intensificación y especialización en cultivos ahorradores de superficie que les posibilitase competir con otras explotaciones más grandes (las propias de los nuevos regadíos), capaces de obtener economías de escala y orientadas hacia producciones más extensivas. La difusión de esos aprovechamientos no se generalizó hasta los años sesenta, cuando las consecuencias de la aceleración del proceso de industrialización y de la revitalización del mercado interior comenzaron a evidenciarse en el campo. Fue entonces cuando, definitivamente, la normalización de los canales de comercialización, la apertura exterior del régimen y el aumento de los niveles de consumo, generaron un proceso de adecuación de la oferta agrícola a los nuevos requerimientos de una también nueva situación económica.

#### 5.7.6. La gran transformación agraria de las tierras de Lleida

Las necesidades de la expansión industrial marcaron las características del modelo elegido de crecimiento agrario. Había que garantizar la afluencia de fuerza de trabajo a los núcleos urbanos e incrementar la producción

lo suficiente como para sostener ese proceso. De la mano del desarrollismo, la *modernización* de la agricultura comportó la intensificación de las cosechas y el éxodo para todos aquellos campesinos incapaces de adecuarse a los criterios de competencia y viabilidad exigidos por la coyuntura. Así como durante los años de la autarquía la contribución del sector a la economía nacional se había concentrado en la aportación de capitales y en el suministro alimentario, tras la aprobación del *Plan de Estabilización* (1959) su función se limitó a trasvasar efectivos humanos y a ampliar el mercado interior de insumos industriales.<sup>20</sup> En esta etapa se desaprovechó, con todo, la oportunidad de diseñar un programa de capitalización susceptible de consolidar una estructura productiva sólida y capaz de asumir, en el futuro, el reto de la competencia intraeuropea. Muy al contrario, los intereses de los grandes propietarios cerealistas consiguieron imponer una política reiteradamente proteccionista que, a través de la fijación de precios «de garantía» sobrevalorados para algunos productos, no hizo más que sacrificar a la larga la rentabilidad de muchas explotaciones familiares que se especializaron a la sombra de un mercado distorsionado.<sup>21</sup>

A lo largo de todo ese proceso de mutación estructural, se fueron definiendo en la comarca del Segrià distintos espacios agrarios en función de las posibilidades intensificadoras que la disponibilidad de agua abría de cara a la rentabilidad diferencial de la actividad agropecuaria. Frente a los campos de secano de la zona *garriguenca* (zona 1 en el cuadro 3), las explotaciones altamente irrigadas del *Pla de Lleida* (con más del 90 % de la

---

20 Resulta ineludible el trabajo pionero de Naredo (1986).

21 La protección vía precios, además de potenciar una línea de modernización solo viable en el marco del mismo proteccionismo, incrementó innecesariamente la dependencia del exterior. La inadecuación entre la oferta (orientada en función de los precios) y la demanda interior de productos agrarios (cada vez más decantada hacia artículos de elevada elasticidad-renta), hizo necesario recurrir al mercado internacional y convirtió a la balanza comercial agraria en deficitaria (Barciela, 1987). La actuación gubernamental agravó, de ese modo, la presión ejercida por el desarrollo capitalista sobre las formas de producción domésticas. Ante la amenaza constante de la degradación de las rentas y la pérdida de poder adquisitivo, la necesidad de aumentar permanentemente la productividad de los factores de producción introdujo a la agricultura familiar en una *crisis estructural* difícilmente superable a largo plazo. La intensificación, la capitalización y la mecanización, el desarrollo del asociacionismo, la proliferación de la actividad a tiempo parcial, el simple abandono y la integración vertical (mecanismo de proletarización por excelencia) son algunas de las estrategias más importantes adoptadas por ese tipo de unidades de cara a su propia reproducción como tales.

superficie labrada en regadío) (zona 2 en el cuadro 3), las del área *segriana* (65 %) (zona 3 en el cuadro 3) y, en menor medida, las del *Baix Segre* (50-55 %) (zona 4 en el cuadro 3), representan otros tantos modelos de adaptación a las exigencias de un nuevo contexto cada vez más competitivo. Esa misma heterogeneidad es la responsable, en última instancia, de la consolidación a nivel comarcal de tres grandes estrategias productivas: el policultivo cerealista correspondiente a las áreas de mediana y gran explotación de los canales de Urgell y de Aragón y Cataluña, el sistema de secano de la zona *garriguena*, y el monocultivo de frutales característico de la huerta dominada por pequeñas unidades familiares. Allí donde los requerimientos de una agricultura extensiva de secano exigían superficies viables mínimas superiores a la media comarcal (zona 1, *garriguena*), el número de abandonos fue también superior. En el *Pla de Lleida* y en los municipios del área *segriana* (zonas 2 y 3, respectivamente), sin embargo, el predominio del regadío y el consiguiente establecimiento de un tipo de agricultura altamente intensiva permitió la reproducción de una estructura marcadamente minifundista. El *Baix Segre* (zona 4) presenta, por último, una tendencia evolutiva intermedia. Dada la coexistencia allí de partes irrigadas con otras de secano, la perpetuación en las primeras de unidades semejantes a las de sus vecinos de la huerta vieja de Lleida y la desaparición simultánea de muchas de las explotaciones ubicadas en las segundas, marcó los límites de su trayectoria.

Como hemos señalado al hablar de los años cincuenta, la evolución productiva de los regadíos del Segrià confirma la relación que puede establecerse, en un contexto de disponibilidad de agua, entre la pervivencia de las unidades familiares y la generalización de cultivos ahorradores de superficie. Las plantaciones de frutales, gracias a su elevada productividad por unidad de superficie y a las posibilidades que brindan de maximizar la utilización de la mano de obra doméstica, colocaron a las pequeñas empresas leridananas en una situación competitiva en relación con las grandes propiedades. De ahí la rápida difusión de los frutales por toda la gran zona de regadío que se extiende por las comarcas del Segrià, la Litera, la Noguera, el Pla d'Urgell y el Urgell y el consiguiente nacimiento de lo que E. Lluch y R. Seró bautizaron como la «región frutera de Lleida». <sup>22</sup> Con todo, en la ZRCAC (núcleos de colonización) y en algunas tierras irrigadas por el

---

22 Lluch y Seró (1970).

canal de Urgell, el peso de las medianas y grandes explotaciones explica la preferencia de sus titulares por la intensificación del policultivo de base cerealista.

Podemos concluir, en términos generales, que la agricultura familiar de los regadíos leridanos experimentó una transformación única en intensidad y rapidez dentro del espacio agrario catalán, convirtiéndose durante la etapa desarrollista en un verdadero modelo de versatilidad y capacidad de adaptación al desarrollo capitalista. En muchos aspectos incluso significó algo equiparable a lo que ha representado la agricultura del Principado en relación con la del resto del Estado: si el sector primario catalán se situó históricamente a la cabeza del español en lo que a mecanización se refiere, el de las tierras irrigadas de Lleida lo hizo en relación con el catalán. Y lo mismo cabría afirmar sobre la productividad por hectárea y activo agrario, sobre el grado de ocupación de la mano de obra familiar, o sobre la incidencia de la agricultura a tiempo parcial. En el caso del Segrià la relevancia adquirida por el complejo urbano-industrial catalán también supuso un estímulo importante en el proceso de adecuación de su estructura productiva. A base de intensificar, especializarse y de reinvertir las ganancias en la propia explotación, numerosas unidades con posibilidades (localización, calidad de la tierra...) consiguieron convertirse en empresas económicamente viables.

#### 5.7.7. Desarrollismo, colonización y reconversión de la gran propiedad

El predominio de las unidades familiares en el Segrià no implica, desde luego, que hayan acabado por desaparecer los latifundios todavía existentes bajo la autarquía (cuadro 3). Durante los años sesenta, por ejemplo, el 90 % de las empresas (que disponían de menos de 20 ha cada una) ocupaba el 47 % de la superficie censada, mientras que el 10 % restante acumulaba el 53 %. Solamente las de más de 100 ha (el 0,54 % del total) concentraban el 23 % del territorio. Casi treinta años después (en 1989) las unidades inferiores a 20 ha (el 85,5 %) representaban el 49 % de la superficie agrícola útil, mientras que el 51 % restante permanecía en el haber de los estratos superficiales mayores. De entre estos, destaca el peso económico y social de una minoría —la de empresarios con más de 100 ha (el 0,89 % en 1982)— en cuyas manos continuaba recayendo el control

de buena parte de las tierras irrigadas de mejor calidad de la comarca. Este es el momento, a tenor de esos datos, de remarcar la segunda gran característica del proceso de *modernización* de la agricultura de Lleida: la de la continuidad y la reconversión económica de la gran propiedad. Si bien es cierto que en algunos casos —y no sin problemas— los aparceros de esas fincas terminaron accediendo a la plena propiedad de las parcelas por ellos trabajadas durante generaciones, y que en otros las mediaciones redistributivas del INC a partir de los años cincuenta cuajaron en la estabilidad de algunos nuevos poblados de agricultores familiares (Gimenells, Sucs, Suquets y Pla de la Font), también es verdad que en la mayoría de las ocasiones el benefactor Estado franquista se esforzó con tesón (y el de la finca Montagut es un buen ejemplo) en allanar el camino a la reconversión de los grandes patrimonios territoriales. Y es que, si la gestión del INC a nivel estatal fue heterogénea, no habría de serlo menos en el ámbito de la ZRCAC, donde se sucedieron y coexistieron distintos modelos colonizadores. Por una parte, el que vimos que se implementó bajo la autarquía al amparo de la *Ley de Grandes Zonas* de 1939 y, por otra, los dos modelos complementarios en el fondo —aunque paradójicos en la forma— propios del desarrollismo: el que jugará moderadamente (en cuanto al número total de beneficiarios) por la agricultura familiar y el empeñado en *modernizar* al precio (social y económico) que fuera las grandes explotaciones.

Con respecto a la nueva política de asentamientos (verdadera cortina de humo que encubría la preferencia del régimen por la *vía latifundista* de modernización agraria), hay que empezar recordando cómo el impulso adquirido por la economía nacional se tradujo en la zona del canal de Aragón y Cataluña en una ocupación cada vez mayor de terrenos hasta entonces incultos. Ese proceso culminó entre 1962 y 1970, cuando la expansión de las roturaciones más allá de la superficie parcelada facilitó la dotación de lotes complementarios. El avance continuo de los regadíos permitió aumentar los rendimientos por hectárea y, a la vez, la creciente mecanización, reflejada en el aumento y posterior reducción de las deudas de los colonos, marcó el tránsito definitivo (con todos sus problemas) hacia unas formas de producción bien diferentes a aquellas de los años cuarenta y cincuenta: las explotaciones de colonización se convirtieron así en empresas agrarias plenamente adaptadas a la coyuntura. El mencionado proceso de erosión de rentas y de *pérdida de rentabilidad* a que se ha visto sometida la agricultura familiar desde finales de los sesenta explica, de hecho, la ten-

dencia detectada entre los asentados de la ZRCAC hacia la sustitución de algunos cultivos tradicionales en esa área (trigo) por otros más productivos y mejor remunerados (maíz, cebada y sorgo).

CUADRO 3  
DISTRIBUCIÓN COMARCAL DE LA SUPERFICIE  
AGRÍCOLA TOTAL (1962 Y 1989) Y DE LA SUPERFICIE  
AGRÍCOLA ÚTIL (1989) SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EXPLOTACIONES

1962	0,1-5 ha		5-20 ha		20-50 ha		50-100 ha		> 100 ha		ha tot.
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
ZONA 1	793	3,07	9.342	36,14	9.498	36,75	3.549	13,73	2.666	10,31	25.848
ZONA 2	2.097	17,14	5.847	47,79	2.880	23,54	963	7,87	448	3,66	12.235
ZONA 3	5.751	12,87	14.957	33,48	6.974	15,61	2.429	5,44	14.563	32,60	44.674
ZONA 4	2.751	12,48	7.974	36,17	3.490	15,83	1.462	6,63	6.366	28,88	22.043
TOTAL	11.392	10,98	38.120	36,37	22.842	21,80	8.403	8,02	24.043	22,94	104.800
1989											ha tot.
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
ZONA 1	329	1,43	4.708	20,55	9.777	42,67	4.897	21,37	3.204	13,98	22.915
ZONA 2	1.791	12,74	5.679	40,41	3.384	24,08	1.735	12,35	1.464	10,42	14.053
ZONA 3	4.130	10,13	14.920	36,60	8.998	22,07	2.881	7,07	9.839	24,13	40.768
ZONA 4	1.671	8,60	7.813	40,21	4.122	21,22	1.770	9,11	4.051	20,85	19.427
TOTAL	7.921	8,15	33.120	34,09	26.281	27,05	11.283	11,62	18.558	19,09	97.163
1989 (SAU)											ha tot.
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
ZONA 1	377	2,03	5.214	28,08	8.460	45,55	3.335	17,96	1.185	6,38	18.571
ZONA 2	1.692	13,56	5.415	43,41	3.304	26,49	1.487	11,92	576	4,62	12.474
ZONA 3	3.923	10,75	14.430	39,54	8.051	22,06	2.433	6,66	7.660	20,99	36.497
ZONA 4	1.760	12,09	7.099	48,79	3.471	23,85	1.223	8,40	998	6,87	14.551
TOTAL	7.752	9,44	32.158	39,17	23.286	28,36	8.478	10,33	10.419	12,70	82.093

FUENTE: Elaboración propia a partir de los censos agrarios de 1962 y 1989

En la otra cara de la moneda, y siempre ausente de los flamantes informes elaborados por el Instituto Nacional de Colonización, el ejemplo del latifundio Montagut representa el modelo puro de la reforma agraria técnica. El régimen asentó campesinos únicamente en aquellas fincas no rentables de cara a la iniciativa privada. Allí donde la relación entre costos y beneficios fue favorable al propietario, el INC estimuló al máximo, a costa de fondos públicos y a pesar de los colonos, la readaptación produc-

tiva de las grandes explotaciones. De ahí que el seguimiento pormenorizado del proceso de expropiación permita conjeturar la existencia de una alianza tácita entre la Administración Pública y los titulares de la tierra. Dicha alianza estaba fundamentada, por supuesto, en una coincidencia clara tanto en los objetivos como en los intereses de ambas partes. Como la de tantas otras zonas, la colonización de Montagut se convirtió en un negocio redondo para el terrateniente de turno. Bajo la falsa promesa de la redistribución, las tierras en exceso de Montagut jamás cumplieron la *función social* que las vehementes y panfletarias declaraciones del Instituto les otorgaban. Muy al contrario, fueron convertidas en la moneda de cambio con que satisfacer los particulares intereses que la nueva coyuntura económica imponía al desarrollo de los antiguos latifundios.

No deja de sorprender, en este sentido, que la única gran propiedad que ha dejado de existir en el *Pla de Lleida* es también la única (¿curiosa coincidencia!) no situada en la zona declarada de interés nacional. Se trata de las 3338 ha de huerta que, pertenecientes a la Unión Laical de Beneficiados de la Catedral habían sido explotadas en régimen de aparcería durante generaciones. La escasa inversión de capital por parte del propietario y su preferencia por los cereales, hicieron que esas tierras permanecieran, a pesar de su excelente calidad y de su idoneidad para la plantación de frutales, totalmente al margen de la eclosión hortofrutícola que por aquellos años se extendía por los regadíos circundantes a la ciudad de Lleida. La precaria situación productiva en que se encontraban fue nítidamente dibujada por los peritos de la Diputación Provincial que resaltaron, en 1966, el estado mejorable de sus unidades de cultivo:

[...] ya que hay tierras en todos los estadios de transformación, desde las que no han sido más que labradas hasta las que presentan nivelaciones más o menos racionales. Resumiendo: para que las parcelas presenten condiciones análogas de cultivo a las de sus vecinas, que disfrutaban de iguales condiciones agrológicas, pero que son cultivadas por sus propietarios, hacen falta cuantiosas inversiones de capital. [...] El estado actual de SUBDESARROLLO en que se encuentra la finca puede estimarse se debe al sistema de explotación establecido, ya que si bien su habilidad (de los agricultores), individualmente considerados, es buena, al dedicar a estas tierras esfuerzos marginales, su productividad, y por ende su rentabilidad, baja enormemente. A estos hechos hay que añadir la escasez, más acusada cada año, de mano de obra; y si a ello añadimos la imposibilidad de realizar mejoras substanciales en las tierras que no son propias, el cuadro se acaba de definir.<sup>23</sup>

---

23 Casasnovas, Domingo, Marco y Bría (1966), pp. 70-72.



Su ubicación en la zona de viejos regadíos, alejada del resto de los latifundios comarcales, y el hecho de tratarse de fincas muy parceladas, precipitaron la venta final de esa propiedad a los cultivadores directos. Un proceso que no estuvo exento de dificultades, dado que el precio desorbitado fijado en un principio por los beneficiados (400 millones de ptas.) desencadenó un agrio conflicto entre estos y un grupo de sacerdotes conciliares que criticaron la situación de profunda injusticia social en que se fundamentaban las actividades económicas del Cabildo catedralicio. Fruto de esa denuncia fue la carta pública dirigida a los Beneficiados, el 25 de julio de 1966, redactada tras el anuncio de las primeras condiciones de venta. Posteriormente, también en 1966, la publicación de *¿Concilio o rebeldía? Los latifundios clericales de Lérida*, recogió, sistematizó y amplió todas esas denuncias, convirtiéndose en un verdadero revulsivo para la opinión pública local, ignorante en su mayoría de la magnitud de las posesiones de la Iglesia leridana. La denuncia alcanzaba su punto álgido al criticar el cobro a los colonos de una renta anual aproximada de 7 000 000 de pesetas (la sexta parte de las cosechas). Finalmente, y gracias en buena parte a estas denuncias y a su repercusión a nivel nacional, se resolvió el problema tras varios años de negociación (al inicio de los setenta), mediante la intervención de la Nunciatura Apostólica, el Vaticano, la Organización Sindical y el Estado, y a través de una serie de créditos oficiales que cubrieron un importe final estipulado en 87 millones de pesetas.

Diferente fue, sin embargo, el destino de las grandes propiedades que, como venimos argumentando, continuaban existiendo en la zona del canal de Aragón y Cataluña. Solo en la finca Montagut, por ejemplo, la aplicación del nuevo *Plan General de Colonización* de la ZRCAC (1956) —cuyo articulado habría de regular la calificación de tierras reservadas, exceptuadas y en exceso— llevó al personal técnico de la Delegación Provincial del INC a proponer la expropiación de 2989 ha. Entre ese momento (1963) y la fecha de la ocupación definitiva de las superficies incautadas (1968), el INC fue cediendo hectáreas ante las continuas presiones de un terrateniente —el Cabildo catedralicio— más preocupado por preservar la continuidad y permanencia de la gran propiedad en el Segrià, que por el futuro de unos colonos que, durante decenios, habían trabajado sus tierras en régimen de aparcería. Con esta finalidad se recalificaron tierras, se ocultaron superficies, y se hicieron pasar por eriales campos de cultivo susceptibles de expropiación. El resultado fue la adquisición por parte del Ministerio de una serie de parcelas

más o menos dispersas (2192 ha) cuya distribución, por irracional, hipotecaba seriamente cualquier intento de consolidar unidades de producción viables. Los acontecimientos posteriores muestran con claridad que esa aparente irracionalidad no era tal. Gracias a ella, el nuevo propietario de Montagut (la empresa mercantil Agrolérida, S. A.) tuvo hectáreas suficientes para justificar, precisamente en nombre de la *racionalidad económica*, la permuta de las tierras más productivas del predio (765 ha en aquel momento en manos del INC) a cambio de una extensión superior (922 ha) de secanos y eriales. Dada la disparidad de valores entre las tierras canjeables, la sociedad estaría obligada a abonar 13 700 000 pesetas, cantidad a que ascendería la irrigación y mejora de las 396 ha donde, con posterioridad, serían asentados los aparceros afectados. El coste real de la puesta en riego de esa superficie, sin embargo, rebasó los 65 millones de pesetas, pagando los campesinos de la zona el 60% en cuotas anuales de amortización. Por si eso fuera poco, el Instituto continuó cobrando la renta anual a sus *ex colonos* de aquellas 765 ha permutadas hasta 1976, aún sin ser el propietario de las tierras. Con la extinción del plazo legal para acogerse al derecho de retracto, en 1977 el INC/IRYDA dejó de presentarse ante los medieros como el titular de sus parcelas, Agrolérida esgrimió su escritura de propiedad y comenzó el conflicto con los colonos, quienes no se resignaron fácilmente a abandonar sus aparcerías.<sup>24</sup>

---

24 Bretón (1990*b*). El conflicto de Montagut, sin duda el más largo y escabroso de los acaecidos en las tierras de Lleida durante los últimos cincuenta años, se prolongó hasta bien entrada la década de los noventa. El punto de máxima tensión entre los colonos y Agrolérida se alcanzó a lo largo de 1990, un año salpicado de invasiones a las fincas de aquellos por parte de las máquinas de la compañía, de desmesuradas intervenciones de la fuerza pública a favor del propietario *legal* de las tierras, y de manifestaciones y encierros voluntarios de los colonos, cuya actitud persistente y combativa fue ganando poco a poco la confianza de la opinión pública leridana. La posibilidad de encontrar una solución política al conflicto surgió, finalmente, cuando en los primeros meses de 1992 se pusieron a la venta unas 200 ha de la finca vecina de Valmanya. Su compra permitiría matar dos pájaros de un tiro: los colonos podrían instalarse cerca de los terrenos que han trabajado durante siglos y, al tiempo, Montagut terminaría convirtiéndose en el *farmer* que ya sería de no haber sido por la obstinación de quienes no quisieron abandonar sus explotaciones. El papel de la Administración Pública (la Generalitat de Catalunya) habría de ser clave, en la medida en que se comprometía a ofrecer a los colonos afectados créditos a bajo interés con un largo periodo de amortización. Llegados a esta situación, la empresa manifestó, el 7 de mayo de 1992, «su ofrecimiento a pagar a los ex aparceros de Montagut las indemnizaciones que puedan corresponderles, en concepto del trabajo agrario efectuado en las fincas [...] previa su comprobación y subsiguiente valoración, convencional o judicial» (Segre, 8 de mayo de 1992, p. 3). Se ponían así las bases para la liquidación definitiva del problema generado por la irregular y chapucera actuación del INC en esa parte de la ZRCAC.

Al mismo tiempo que buena parte de los antiguos latifundios se convertían en modernas empresas agropecuarias capitalizadas, la pequeña propiedad familiar se consolidaba, aunque parezca formalmente un contradictorio, como el régimen de tenencia de la tierra predominante del Segrià. Ello fue posible porque la transformación de aquellos comportó la rápida rescisión de los contratos de arrendamiento y aparcería y la consiguiente e inmediata identificación a partir de entonces de «explotación» con «propiedad»: en unos casos, por la simple expulsión de los cultivadores directos y, en otros, por la venta y acceso de estos últimos a la titularidad de las parcelas. La mencionada consolidación de la propiedad como el régimen de tenencia hegemónico, por una parte, y aspectos tales como la racionalización del tamaño de las parcelas, la mecanización, la culminación del proceso de expansión de los regadíos y la reconversión de los antiguos latifundios leridanos, son algunos de los elementos más relevantes que ha marcado las líneas maestras de la concreción espacial sobre las tierras de Lleida del modelo desarrollista. Una concreción espacial que, como es lógico, se ha materializado en la adopción de un conjunto heterogéneo de estrategias productivas por parte de los productores y en la consiguiente (y rápida) transformación del paisaje agrario.



6

LOS USOS DEL AGUA  
EN LA CUENCA DEL EBRO:  
LOS APROVECHAMIENTOS  
HIDROELÉCTRICOS,  
LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS  
Y LOS USOS INDUSTRIALES DEL AGUA



## 6.1. DE LA HULLA BLANCA A LA VERDE: LA EXPANSIÓN HIDROELÉCTRICA DEL VALLE DEL EBRO EN EL SIGLO XX

---

*Josean Garrués Irurzun*  
(Universidad de Granada)

En las últimas décadas, el estudio de los recursos hidroeléctricos está ocupando un lugar privilegiado en las agendas de los investigadores. Los tres estudios que cubren este capítulo se enmarcan dentro de la Historia regional, en tanto que el sector hidroeléctrico suele ser un componente estratégico del desarrollo económico regional y, en menor medida, de la Historia empresarial, puesto que la gestión del negocio eléctrico ha sido ejercida por sociedades privadas y públicas.

En todo caso, hay que señalar dos cuestiones previas. La primera, el espacio regional de la cuenca del río Ebro, aunque desde el punto de vista geográfico tiene una definición precisa, no está exento de problemas como marco de análisis económico.<sup>1</sup> La segunda, el desigual conocimiento que se tiene sobre los recursos hidráulicos del valle del Ebro no permite ofrecer, por el momento, una aproximación demasiado homogénea.

---

1 Desde el punto de vista metodológico, que la mayor parte de las estadísticas oficiales y trabajos tengan como referente el ámbito administrativo (la provincia o la comunidad) entorpece el estudio comparativo inter e intracuencas. Y, aunque no fuera así, desde el punto de vista analítico, en teoría el espacio económico suele ser más explicativo y dinámico que el político-administrativo y el geográfico. Por el contrario, esta virtualidad metodológica arrastra problemas de definición. Dependiendo del concepto de *región económica* que se explicita, la cuenca hidrográfica del Ebro incluirá un número diferente de regiones y algunas trascenderán sus límites

Así pues, estas líneas pretenden tan solo esbozar el comportamiento del conjunto hidroeléctrico del valle del Ebro, como mera introducción de lo que se desarrolla en el estudio de las subcuencas.

La aplicación de la electricidad de origen hidroeléctrico para fines comerciales (industriales y domésticos) en España desde finales del siglo XIX supuso una liberación y la posibilidad de engancharse al tren de la segunda revolución tecnológica.<sup>2</sup> Tal y como sucedió, por otra parte, en aquellos otros países europeos que se encontraban deficientemente dotados de carbón —fuente energética básica de la primera revolución industrial— y contaban con abundantes recursos hidráulicos.<sup>3</sup>

Se ha discutido mucho sobre el ritmo y las condiciones (calidad y precios) bajo las cuales se ha difundido y aplicado la electricidad con el propósito de comprender, en términos comparativos, sus efectos económicos en otros campos de actividad industrial, en los hogares y en el mundo del transporte. Pero, antes de estudiar estos temas en próximas investigaciones, resulta conveniente y obligado ofrecer en esta introducción una imagen general sobre la configuración de la industria eléctrica en el valle del Ebro.

El dominio de la electricidad obtenida a partir de aprovechamientos hidráulicos en España se manifiesta claramente durante medio siglo: desde la Gran Guerra hasta la primera crisis del petróleo. Antes y después de estas fechas, la electricidad en mayor o menor medida ha sido fundamentalmente de origen termoeléctrico: primero térmico clásica —carbón y/o fuel— y después también térmico nuclear.<sup>4</sup>

---

2 Sudrià (1989).

3 Betrán (2000).

4 Si en 1947 el 78,7% de la electricidad se cubría a partir de recursos hidráulicos, en 1999 tan solo el 35,6%. En este último caso, una cuarta parte de esta era de procedencia nuclear. Como le ocurriera a la termoelectricidad en etapas anteriores, en nuestros días la hidroelectricidad ocupa un lugar importante pero de segunda fila: viene a ser la reserva del sistema eléctrico peninsular. Dentro del consumo bruto de energía primaria en España, el sector hidroeléctrico alcanzó su mayor representación, tras un progresivo crecimiento, en los años sesenta (en 1960 suponía, por ejemplo, el 25,5% del total). Pero a partir de entonces y, especialmente, tras la primera crisis del petróleo, fue perdiendo significación. En 1984, por ejemplo, tan solo representaba el 12,1% del consumo bruto de energía primaria. Sudrià (1987*a*), pp. 357-358.



Este ciclo «vital» hidroeléctrico florece merced a la difusión de la tecnología de la alta tensión para la distribución de electricidad a largas distancias, en una coyuntura difícil para el carbón tras el conflicto bélico europeo (Primera Guerra Mundial) y madura cuando los recursos hidráulicos están próximos al límite de su explotación y la termoelectricidad ha conseguido apreciables mejoras tecnológicas que le permiten una mayor productividad y seguridad en el suministro. De todos modos, estos avances están cada día más cuestionados, porque no siempre se han valorado correctamente los costes medio ambientales y determinadas deseconomías de escala.

### 6.1.1. Etapas

En este contexto, dentro del desarrollo del sector eléctrico del valle del Ebro se pueden distinguir varias fases. La primera (1880-1913) se inicia con el temprano desarrollo de los sistemas hidroeléctricos en el Alto Ebro. En el valle Medio y Bajo, especialmente en Zaragoza y Tarragona, la presencia de las centrales térmicas resultaba todavía importante en las fábricas azucareras y en algunas significativas compañías comerciales (ejemplo: *Electra Peral Zaragozana*), al menos hasta la aparición de *Fuerzas Motrices del Gállego* y *Teledinámica* en 1904.<sup>5</sup>

Pamplona y, algo más tarde, Vitoria conocieron los beneficios de la hidroelectricidad con alguna anticipación (*Arteta*, *Electra Pamplona*, *El Irati*, *Electra Hidráulica Alavesa* y *Cooperativa de Electricidad*).<sup>6</sup> Si bien hay que reconocer que la mayor parte de la capacidad de producción ubicada en el Alto Ebro está relacionada con la presencia de la importante firma vizcaína *Hidroeléctrica Ibérica* en Puentelarrá —Álava— y Quintana —Burgos—. <sup>7</sup> Esta incipiente «deslocalización» productiva resultó ser una buena muestra de las múltiples ventajas que el transporte de electricidad podía reportar a los principales centros consumidores (urbanos e industriales) de la Península, en este caso a Bilbao. La difusión y generalización de este avance tecnológico, años más tarde, iba a cambiar el mapa eléctrico español.<sup>8</sup>

---

5 Germán (1990b).

6 Garrués (2006a) y (2006b).

7 Antolín (1989) y (2006); Garrués (1994).

8 Garrués (1997a).

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN  
HIDROELÉCTRICA EN EL VALLE DEL EBRO

(MW)										
	1913*		1935		1959		1973		1990	
		%		%		%		%		%
ALTO	14	40,0	45	8,7	187	13,7	197	7,5	243	6,6
MEDIO	17	48,6	225	43,4	434	31,8	1.067	40,7	1.245	33,9
Huesca	5	14,3	191	36,9	380	27,8	723	27,6	865	23,6
BAJO	4	11,4	248	47,9	744	54,5	1.356	51,8	2.182	59,5
Lérida	4	11,4	248	47,9	708	51,9	1.051	40,1	1.877	51,1
V. EBRO	35	100	518	100	1.365	100	2.620	100	3.670	100
% Producción: VE: España	25,1	—	41,5	—	30,8	—	22,8	—	22,7	—
% Población: VE: España	10,4	—	9,6	—	8,2	—	8,3	—	8,1	—

\* No se han considerado, por lo tanto, las centrales de vapor y de gas. Las mixtas se han incluido dentro de las hidroeléctricas bajo el supuesto de que el componente térmico funcionó como auxiliar del hidroeléctrico en la mayoría de los casos.

FUENTES: Ministerio de Fomento (1910), Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad (1959) y MOPTMA (1994a). Para obtener los porcentajes sobre España, véanse Bartolomé (1999, p. 155) y Unesa (1996)

La segunda etapa (1914-1935) marca el despegue de la hidroelectricidad en el valle del Ebro y, por consiguiente, en España. En efecto, si en 1913 la potencia instalada en el valle suponía el 25 % de la ubicada en el conjunto español, en vísperas de la guerra civil implicaba el 41 %; cifras, por cierto, muy superiores a su representación territorial y demográfica (cuadro 1). Desde el punto de vista espacial, este avance se debe esencialmente al aprovechamiento de los saltos del Pirineo oscense y leridano, por lo tanto, de los ríos de las cuencas del Medio y Bajo Ebro.

Las fuertes inversiones las realizaron unas pocas firmas catalanas<sup>9</sup> y vascas, con el propósito esencialmente de cubrir la creciente y dinámica demanda de sus mercados.<sup>10</sup> Así lo hicieron, en Huesca, *Ibérica* (88 MW),

9 Los capitales y los más significativos promotores en sus inicios fueron en buena medida extranjeros. Para conocer con detalle el desarrollo del sector eléctrico catalán de este periodo resultan imprescindibles los ya clásicos trabajos de Maluquer (1983a) y (1985).

10 Garrués (1994).

*Energía e Industrias Aragonesas* (67 MW) y *Coop. de Fluido Eléctrico* (24 MW), y, en Lérida, *Riegos y Fuerzas del Ebro* (213 MW) y *Productora de Fuerzas Motrices* (28 MW).

La tercera etapa (1936-1973), tras el parón constructivo derivado de los conflictos bélicos (guerra civil y Segunda Guerra Mundial) y la política autárquica del franquismo, viene a ser una continuación de la anterior.<sup>11</sup> La diferencia con relación a la localización fundamentalmente radica en que el valle del Ebro pierde importancia en términos comparativos respecto a otras zonas de la Península.

En esta etapa se consuma el paso de la hulla blanca a la verde. Esto es, la electricidad obtenida a partir de la regulación mediante embalses de cabecera ubicados en las grandes cordilleras montañosas, frecuentadas por las nieves (ejemplo: Pirineos), se completa con la conseguida en los cursos medios o valles de los grandes ríos españoles. Así lo acreditan en los años cincuenta las inversiones de *Iberduero* en el Duero (514 MW), de *Salto del Sil* en este río (393 MW), de *Hidroeléctrica Española* en el Júcar (185 MW), de FENOSA en el Miño (183 MW), de *Unión Eléctrica Madrileña* en el Tajo (134 MW) y de *Hidroeléctrica del Cantábrico* en el Navia (126 MW).

Como decía, en el valle del Ebro se incrementa la explotación de la hulla blanca oscense leridana por parte de un reducido número de compañías. Las inversiones de *ENHER* (271 MW), *Productora de Fuerzas Motrices* (154 MW), *Cía. de Fluido Eléctrico* (69 MW), *Energía e Industrias Aragonesas* (85 MW) e *Hidronitro* (26 MW) explican casi dos tercios de la potencia creada antes de los años sesenta.<sup>12</sup> En la siguiente década prácticamente se duplica la potencia instalada también bajo la actuación de varias empresas. Una vez más *ENHER* (735 MW), en este caso mediante el aprovechamiento de dos grandes embalses sobre el río Ebro —*Mequinzena* y *Riba-Roja d'Ebre*— y *FECSA* (341 MW), a través de los últimos recursos en altura del Pirineo leridano, concentraron la mayor capacidad productiva. El resto de la potencia puesta en servicio se debe a las actua-

---

11 De todos modos, esta peculiar coyuntura histórica condicionó el desarrollo del sector eléctrico español en una dirección bien distinta a la de etapas anteriores. Sudriá (1987a) y (1987b). Por ello el término *continuación* se refiere exclusivamente al intento de retomar el impulso constructor.

12 Lacasa Lacasa (1958).

ciones de *Energías de Aragón* (178 MW) y ERZ (151 MW) también en Huesca e *Iberduero* (131 MW) en el Alto Ebro.<sup>13</sup>

Por último, la cuarta etapa (de 1974 hasta nuestros días) supone una ralentización en el proceso de crecimiento hidroeléctrico, dado que estos recursos son cada vez menores, más costosos y más lentos en su primer establecimiento respecto a otras energías alternativas. Así, la potencia hidroeléctrica instalada en el valle del Ebro se estabilizó en torno al 22% de la existente en España. El creciente protagonismo ejercido por la termoelectricidad (de combustibles líquidos) desde la etapa anterior, obviamente, relajó la presión sobre la explotación de nuevos recursos hidráulicos y explica en buena medida este «estancamiento» hidroeléctrico.

De este modo, hay que señalar que el avance productivo de esta etapa se origina esencialmente por la utilización de una nueva tecnología: las centrales de bombeo mixto, inicialmente, y las de bombeo puro, desde mediados de la década de los ochenta. Ambas explican dos tercios del crecimiento de este periodo, el resto se debe a la puesta en funcionamiento de tres nuevas centrales y, en menor medida, a la rehabilitación de más de 40 viejas instalaciones.<sup>14</sup>

La importancia de las centrales de bombeo se intensificó en los años setenta por la formación de grandes embalses hiperanuales y la existencia de importantes grupos termoelectrónicos capaces de enviar la energía sobrante, en los momentos o días que decrece la demanda, a grandes bombas capaces de elevar las aguas a las represas superiores.

### 6.1.2. Estructura empresarial y mercado antes de 1973

En este largo proceso de conformación del sistema eléctrico español, la estructura del sector eléctrico del valle del Ebro ha sufrido importantes cambios. Quizás el más llamativo sea, teniendo como marco de referencia prioritario el mercado y la actuación de las empresas, la transformación de un sistema eléctrico tradicional a un sistema empresarial integra-

---

13 En el caso de *Iberduero* se ha incluido a la potencia propia la adquirida a *Agua y Saltos de Zadorra* (88 MW).

14 Una serie de disposiciones legales exigieron a las empresas eléctricas el fomento de la producción hidroeléctrica por medio de pequeñas centrales. Entre ellas, destacan el RD 1217/1981, de 10 de abril, y la OM de 28 de julio de 1982, que explicita su desarrollo, según la cual el Ministerio de Industria y Energía regulaba la instalación y automatización de centrales hidroeléctricas menores de 5 MW.

do.<sup>15</sup> Desde el punto de vista regional, el aspecto más interesante en esta introducción es destacar la cronología y características de esta transición, porque este análisis nos ofrece un marco general bajo el cual se comprende mejor el desigual carácter estratégico que el sector hidroeléctrico cumplió en la satisfacción de las demandas urbanas e industriales.

Por un lado, parece claro que el sistema tradicional tuvo una pervivencia desigual en el valle. La fuerte presencia de significativas eléctricas españolas (y capitales extranjeros) en el Pirineo oscense y leridano desde los años veinte muestra, por otro lado, los requerimientos energéticos —hidroeléctricos— de los primeros sistemas eléctricos regionales integrados en España: el vasco y el catalán. A ambos cupo la responsabilidad de dar satisfacción no solo a los importantes mercados del Gran Bilbao y del área metropolitana de Barcelona, sino también (tras la adquisición de distribuidoras comarcales y autoproductoras) de sus zonas de influencia. Sin embargo, mientras el sistema eléctrico tradicional fue rápidamente sustituido por el moderno integrado en el mercado catalán<sup>16</sup> y, en menor medida, aragonés, el proceso de transición en las zonas de actuación de *Iberduero* fue más largo. En algunos casos hubo que esperar hasta pasados los años cincuenta para percibir nítidamente este cambio,<sup>17</sup> porque, una vez que la compañías vasca superó su tradicional estrangulamiento productivo, prefirió establecer una gestión descentralizada de los mercados periféricos, esto es, los centros de consumo menos dinámicos y más alejados del País Vasco.

Por otro lado, el organigrama que se presenta a continuación refleja tres modelos de actuación empresarial bien diferenciados en cada una de las subcuencas del Ebro. El Alto Ebro era tan solo un mercado más de *Iberduero*, donde apenas distribuía directamente el 10% de su consumo total. El resto lo comercializaban sus filiales o pequeñas eléctricas independientes. Es cierto que desde los años veinte *Ibérica* tuvo un apoyo productivo muy importante en el Pirineo oscense, pero desde la fusión con *Salto del Duero* a mediados de los cuarenta, y, por lo tanto, merced a la diversifica-

---

15 Para tener una visión general sobre la formación del mercado eléctrico español, véase Amigo (1992), y para conocer el funcionamiento de un sistema eléctrico tradicional, entre otros, Garrués (1997a), (1997b) y (1999b).

16 Martín Rodríguez y Olle (1961, pp. 49-74) dibujan perfectamente el proceso de concentración empresarial del mercado catalán en torno a los años previos a la Primera Guerra Mundial en el capítulo titulado «Periodo fundacional de las grandes compañías».

17 Garrués (1997a).

ción de las fuerzas de aprovisionamiento, la importancia de esta energía fue cada vez menor. A finales de los cincuenta, escasamente suponía un 11 % del consumo del País Vasco marítimo.

Frente a esta consideración «relativamente marginal», en Aragón una compañía, ERZ, se hizo sin grandes dificultades con el monopolio de distribución de este mercado. El resto de las eléctricas bien actuaron como autoproductoras (ejemplo: *EIA* e *HN*) o suministradoras de compañías foráneas (*EME*), bien como sus distribuidoras (Saltos Unidos del Jalón).<sup>18</sup> Si prescindimos de estas firmas, ERZ abasteció el 80 % del consumo de esta región a mediados del siglo pasado.

Del mismo modo que el mercado eléctrico del Alto Ebro no se entiende sin las actuaciones de *Iberduero* y las necesidades del mercado vasco, el mercado eléctrico oriental del Ebro no puede explicarse sino como una parte del sistema eléctrico catalán y, por lo tanto, del hacer de sus empresas. No es el momento de explicar su dinámica, pero sí de subrayar que la fuerte presencia de firmas catalanas en el Pirineo Central, reflejada en el cuadro 2, se centró desde sus inicios en pocas empresas y que las firmas más relevantes en los años cincuenta fueron *Riegos y Fuerzas del Ebro*/FECSA y *Cía. de Fluido Eléctrico*. Si la primera alcanzó mayores vuleos fue porque pudo cooperar con otras firmas generadoras como *Productora de Fuerzas Motrices* y ENHER (nacida en 1946).

Se podría concluir señalando que las transferencias de electricidad de Lérida (y también de Huesca) al resto del mercado catalán fueron relevantes a partir de 1929 hasta los años setenta, pero sobre todo entre 1953-1958 para aliviar las restricciones que paralizaban la actividad económica de Cataluña.<sup>19</sup> Porque después, el crecimiento de la hidroeléctrica iba a ser insuficiente para cubrir el rápido avance del consumo y, sobre todo desde 1965 a 1973, el fuerte impulso de las centrales termoeléctricas iba a desbancar el dominio hidroeléctrico en el sistema catalán.<sup>20</sup>

Las líneas que siguen dan cuenta de estas y otras cuestiones que, sin duda, ayudarán a comprender mejor la indudable trascendencia que para el sistema eléctrico español tuvo el aprovechamiento parcial e integral, según los casos, de los diferentes espacios que conforman el valle del Ebro.

---

18 Pinilla (1990).

19 Maluquer (1990) y Sudrià (1990).

20 Sudrià (1989), pp. 254-266.

CUADRO 1. LAS 10 MAYORES HIDROELÉCTRICAS DEL VALLE DEL EBRO EN EL SIGLO XX (1935, 1959 Y 1990)

Empresas	Centros de producción	Mercados	1934			1959			1990			
			N.º	MW	GWh	N.º	MW	GWh	N.º	MW	GWh	
COMERCIALES												
1. Riegos y Fuerzas del Ebro/Fecsa	Lérida	Cataluña	6	167,5	528,6	21	258,0	1.221,4	15	1.044,3	905,2	
2. Hidroeléctrica Iberical/Grupo Iberduero	Huesca/Navarra/Álava/Burgos	País Vasco	8	108,2	210,6	10	205,1	439,4	74	326,9	666,5	
3. Energía Eléctrica de Cataluña/Fecsa (1)	Lérida	Cataluña	2	41,5	84,1	—	—	—	—	—	—	
4. Cooperativa de Fluido Eléctrico/Cía de Fluido Eléctrico / Hidroeléctrica de Cataluña	Huesca y Lérida	Cataluña	4	30,2	81,0	9	94,6	346,6	9	102,1	265,0	
5. Erz	Huesca y Zaragoza	Aragón	5	13,1	74,7	8	23,2	123,1	28	204,7	375,8	
6. Productora de Fuerzas motrices	Lérida	Cataluña	2	28,0	71,3	8	183,5	660,8	9	255,2	516,8	
7. Hidráulica el Moncayo	Navarra	Navarra	7	3,0	12,8	—	—	—	—	—	—	
8. Enher	Lérida/Huesca/Tarragona/Zaragoza	Cataluña	—	—	—	10	271,5	411,6	28	1.244,5	1.621,9	
9. Hidroeléctrica del Segre	Lérida	Cataluña	7	1,4	4,9	1	22,4	104,7	1	37,8	90,3	
AUTOPRODUCTORAS-COMERCIALES												
1. Energía e Industrias Aragonesas	Huesca	Huesca	3	15,5	93,4	5	152,7	218,7	9	293,5	612,7	
2. Electro mecánica del Ebro	Zaragoza	Cataluña	2	18,9	69,3	3	29,0	154,4	3	29,8	24,4	
3. Papelera Española	Navarra	Guipúzcoa	2	2,3	6,7	4	5,7	17,2	3	5,8	31,3	
4. Hidronitro Española	Huesca	Huesca	—	—	—	2	26,8	116,3	5	42,1	82,4	
% respecto al total del Valle			53,2	98,3	97,7	38,4	92,0	90,3	77,0	97,9	87,3	

FUENTE: Véase cuadro 1 y Cámara Oficial de Productores y Distribuidores de Electricidad (1935)





## 6.2. LOS RECURSOS HIDROELÉCTRICOS DEL ALTO EBRO EN EL SIGLO XX

---

*Josean Garrués Irurzun*  
(Universidad de Granada)

### 6.2.1. Algunas consideraciones generales

La disponibilidad de recursos hidroeléctricos dentro de una región tiene en la actualidad un valor estratégico apreciable. Esta suerte, de un lado, favorece la diversificación de la balanza energética y, con ello, atenúa los riesgos económicos propios de la exclusividad energética y, de otro, reduce los costes medioambientales, frente a las energías clásicas al uso, debido a la consideración de la hidroelectricidad como energía renovable.

Ahora bien, desde que las posibilidades de transportar energía a largas distancias permiten una creciente especialización regional entre zonas de producción y de consumo, la buena dotación de recursos hidráulicos deja de ser un elemento determinante del desarrollo energético regional. Esto sucede, especialmente, cuando el sistema eléctrico está integrado bajo el dominio de una o varias empresas que actúan más allá del mercado regional. Teniendo siempre en cuenta, por otro lado, que las fuentes de energía son sustituibles entre sí y que la hidroelectricidad no ha tenido históricamente la misma consideración para cubrir las demandas energéticas de un territorio.<sup>1</sup>

---

1 Sudrià (1987*a*).

De este modo, mientras operó un sistema eléctrico tradicional (caracterizado por la existencia de múltiples centros de producción de pequeñas y medianas dimensiones productivas y financieras, no interconectados entre sí), como ocurre en la mayoría de las regiones españolas escasamente industrializadas hasta mediados de los años cincuenta, la buena disposición de los recursos hidráulicos representó un papel nada desdeñable. Esta situación fue muy destacada en aquellas regiones que, como la presente, tuvieron serias dificultades para abastecerse de carbón (la fuente de energía primaria por excelencia desde la primera Revolución industrial) a precios competitivos. En efecto, si la electricidad de origen hidráulico, aplicada a la industria, a usos domésticos —alumbrado— o al transporte urbano e interurbano, iba a suponer una liberación energética para los espacios más industrializados y urbanizados del país,<sup>2</sup> también para aquellos otros que daban sus primeros pasos fabriles. En este último sentido tampoco debe despreciarse la relativa importancia que, dentro de un mundo eminentemente rural, representaron las firmas eléctricas como aglutinadoras de los capitales agrarios y comerciales y como centros pioneros de actuación de los hombres de negocios y técnicos locales. Además, hay que reconocer que los sistemas eléctricos tradicionales aportaron las primeras infraestructuras (centrales y redes) y mercados (domésticos e industriales) sobre los que se asentaron los sistemas integrados.<sup>3</sup>

El acelerado crecimiento del consumo, ante una oferta energética cada día más diversificada (bajo el predominio de los combustibles derivados del petróleo), y la presencia de un sistema eléctrico integrado a partir de los años cincuenta, como se ha indicado, limitaron la consideración económica de los sistemas eléctricos tradicionales. Estos espacios pasaron a ser fundamentalmente mercados de consumo y, por lo que se refiere a la oferta hidroeléctrica del Alto Ebro, tan solo adquirieron un valor estratégico a partir de los años ochenta, bajo la nueva consideración social e institucional que alcanzan las energías renovables en la diversificación energética, así como en la reducción de los costes ecológicos. Ello ha hecho que las posibilidades de crecimiento hidroeléctrico, más que por la construcción de nuevos embalses y saltos en el Alto Ebro, se hayan sustentado principalmente en la aplicación de nuevas mejoras tecnológicas (renovación de

---

2 Sudrià (1989).

3 Garrués (1997*b*) y (2005).

equipos eléctricos, automatización de centrales y mejoras en las interconexiones) a las tradicionales dotaciones hidráulicas.

Por todo ello, este epígrafe pretende, a través del estudio de la configuración empresarial del sector eléctrico, analizar las aportaciones hidroeléctricas de este espacio geográfico al desarrollo económico de la cuenca.

### 6.2.2. Evolución productiva

Entre la primera década y el final del siglo XX, la capacidad productiva del Alto Ebro se ha multiplicado casi por 20, mientras que el número de empresas se ha reducido ostensiblemente. Esta disminución fue especialmente significativa antes de la guerra civil (se pasó de 121 compañías a 37), como consecuencia de un fuerte proceso de concentración empresarial. El aumento de firmas que se produce en la segunda mitad del siglo XX es relativamente pequeño (una docena) y engañoso, si se tiene en cuenta que la mitad son autoproductoras y el resto, como se verá más adelante, operaron como filiales de *Iberduero* o estuvieron participadas por esta empresa.

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA  
EN EL VALLE ALTO DEL EBRO\*

	1910			1935			1959			1996		
	C	E	kW	C	E	kW	C	E	kW	C	E	kW
Álava	27	24	7.406*	11	9	7.992	12	9	8.022	8	4	30.374
Burgos	17	17	3.397*	4	3	2.354	8	6	38.772	11	8	31.975
Logroño	27	25	891	13	8	9.178	22	10	15.766	26	13	51.820
Navarra	55	53	4.083	23	13	24.367	37	16	39.082	53	25	107.501
Soria	2	2	52	4	3	1.160	5	3	1.447	4	2	1.956
Vizcaya	—	—	—	—	—	—	1	1	84.054	1	1	84.054
Santander	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5.585
TOTAL*	127	121	15.829	55	36/30*	45.051	85	45/40*	187.143	104	54/46*	313.265

NOTA: C: número de centrales; E: número de empresas; en los totales que aparecen dos cifras separadas por una barra (/), la segunda cifra no incluye a aquellas empresas que tuvieron centrales en varias provincias.

\* Solamente se han incluido las centrales del Alto Ebro de las provincias de Burgos, Soria, Vizcaya y Santander.

\*\* Incluyendo a *Cooperativa Eléctrica de Vitoria* e *Hidroeléctrica Ibérica*, no consideradas por la primera estadística citada.

FUENTES: Ministerio de Fomento (1910), Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad (1959) y CHE (1995).

El tamaño medio de las compañías de finales del siglo XIX y primeros años del siglo XX se caracterizó por sus pequeñas dimensiones, donde cada firma poseía uno o como mucho dos pequeños saltos para dar suministro a las localidades próximas.

A mediados de los años treinta se constata ya la articulación, tras la desaparición de las más pequeñas e ineficientes empresas eléctricas, de las primeras redes empresariales en torno a varias compañías de medio tamaño (entre 8 000 y 4 000 kW), que utilizaban entre dos y cinco saltos para el abastecimiento de sus mercados comarcales. Entre ellas destacaron, como firmas comerciales, *Fensa*, *Hidroeléctrica Ibérica*, *Electra Recajo* y *Salto del Cortijo* y, como autoproductoras, *El Irati* y *Papelera Española*.

Los desajustes productivos del Alto Ebro durante el primer franquismo, fruto de una oferta eléctrica constreñida por la política autárquica y una demanda creciente, fueron parcialmente corregidos por los esfuerzos de inversión acometidos por las compañías más importantes. Solo ellas tenían la capacidad financiera y técnica para asumir nuevas inversiones, además, era su única salida si querían establecer barreras de entrada a la competencia de las grandes eléctricas españolas. De hecho, en el Alto Ebro y en estos años, *Iberduero* fortaleció su posición productiva directa, mediante los saltos de Trespaderne y Quintana (23 520 kW). Cifra esta última que representa algo menos que la potencia de todas las eléctricas comarcales y principales autoproductoras (25 240 kW).<sup>4</sup> De todos modos, la mayor inversión hidroeléctrica en estos años la realizó *Aguas y Saltos de Zadorra* en el salto de Barazar (84 054 kW), a partir del agua regulada por el nuevo embalse de Urrúnaga, que se puso en funcionamiento en 1957.

El crecimiento de la capacidad productiva a partir de entonces se debe fundamentalmente a la modernización de los saltos de *Iberduero* y de las compañías participadas (como, por ejemplo, EHN o SOFOENSA). Estas se dedicaron, desde finales de los años ochenta, a la reutilización y modernización de las minicentrales eléctricas con mayores posibilidades de explotación, aunque posteriormente extendieron su campo de actuación a todo tipo de energías renovables (eólica, fotovoltaica, etc.). De esta mane-

---

<sup>4</sup> Las empresas comerciales *Fensa*, *Salto Eléctricos del Najerilla*, *Electra Carcar* y *Electra Recajo* fortalecieron sus posiciones (4800 kW, 2400 kW, 2040 kW y 2880 kW, respectivamente), al igual que lo hicieron las autoproductoras *El Irati* (6700 kW), *Ajuria* (3520 kW) *Papelera* (2880 kW).

ra, los únicos saltos de cierta consideración fueron el remodelado de Sobrón (28 800 kW), propiedad de *Iberduero*, y el de Berbel (19 170 kW), construido por ERZ, pero de ningún modo pueden estos compararse con los establecidos en el Pirineo leridano u oscense por ENHER o FECSA, en algunos casos superiores a 100 000 kW, y ni que decir tiene respecto a la potencia lograda por las nuevas centrales térmicas, como la de Garoña (Burgos).

### 6.2.3. Empresas y mercado

#### 6.2.3.1. *La configuración del sistema eléctrico tradicional previo a los años treinta*<sup>5</sup>

Las deficiencias en el abastecimiento de carbón a precios competitivos y las debilidades del proceso de industrialización del Alto Ebro incidieron en que, frente a lo ocurrido en otros lugares de la Península donde el dominio de la termoelectricidad fue acusado, la primera electrificación estuviera muy pronto ligada al establecimiento de centrales hidroeléctricas. Las exigencias técnicas en los primeros momentos, dadas las altas pérdidas que se producían en el transporte de energía, exigieron que los centros productores no estuvieran muy distantes de los de consumo. Algo que, conocidas las relativamente buenas dotaciones hidráulicas de la cuenca, fue muy bien aprovechado por las pequeñas compañías eléctricas (privadas o municipales) para cubrir las necesidades de alumbrado público de muchas de las localidades de la región a finales del siglo XIX y principios del XX.

De todos modos, la innovación tecnológica que supuso la alta tensión (la posibilidad de transportar energía desde puntos distantes sin graves quebrantos económicos por los efectos de las pérdidas de distribución) amplió la oferta energética y la escala de operaciones. Fue entonces, especialmente en los primeros años del siglo XX, cuando las compañías eléctricas se disputaron los mejores saltos de agua y mercados domésticos (alumbrado público y privado) e industriales. Los nuevos requerimientos productivos y de suministro favorecieron ciertos cambios financieros y organizativos. Así pues, nacieron las primeras firmas constituidas bajo la

---

5 Un desarrollo más amplio puede verse en Garrués (1997b).

forma jurídica de sociedades, capaces, por un lado, de aglutinar equipos de trabajo directivo y técnico más exigentes y, por otro, de movilizar un volumen de capitales más acorde con las nuevas necesidades de inversión. En este contexto aparecieron, entre otras, *Conducción de Aguas de Arteta* y *Electra de Pamplona*, en el mercado de Pamplona, *Cooperativa de Electricidad* y la *Vasco-Alavesa*, en el de Vitoria y *Electra Recajo*, en el de Logroño.

Las limitaciones que mostraban algunas de estas primeras firmas comerciales para satisfacer las demandas industriales explican que algunas modernas factorías se dotaran también de este servicio. Tal es el caso, por ejemplo, de *Cementos Portland*, sita en Olazagutía, o de *Industrial Sangüesina* para electrificar parte de su proceso productivo, y el de *Ajuria Hnos.*, en Araya, para alumbrar sus instalaciones. Otras empresas vendieron sus excedentes al mercado, convirtiéndose en autoproduccionas comerciales, como *Electra Aoiz/El Irati* que dotó de electricidad a su complejo industrial maderero y parcialmente al mercado de Pamplona.

CUADRO 2  
EMPRESAS HIDROELÉCTRICAS QUE POSEEN SALTOS  
EN EL VALLE ALTO DEL EBRO EN 1910 (> 75 KW)

<i>Empresas</i>	<i>Forma jurídica</i>	<i>Provincia</i>	<i>Localidad</i>	<i>Año</i>	<i>kW</i>	<i>Destino</i>
Hidroeléctrica Ibérica*	SA	Burgos	Quintana	1905	3.113,0	A/F
Cooperativa Eléctrica de Vitoria*	SA	Álava	Puentelarrá	1904	6.225,0	A/F
Conducción de Aguas de Arteta	SA	Navarra	Eguillor	1898	640,0	A/F
Cementos Portland	SA	Navarra	Zudaire	1905	320,5	A/F
Electra de Aoiz	SA	Navarra	Pamplona	1902	320,0	A/F
Electra de Pamplona	SA	Navarra	Pamplona	1899	257,0	A/F
Sdad. Cooperativa de Electricidad	SA	Álava	Vitoria	1906	250,0	A
Hidroeléctrica Franco Española	SA	Navarra	Valcarlos	1902	208,0	A
Electra Valdizarbe	SA	Navarra	Puente	1903	162,0	A/F
Vasco-Alavesa	SA	Álava	Leza	1908	129,0	A/F
Electra Recajo	SA	Navarra	Viana	1896	110,0	A/F
Electra Municipal	Municipal	Navarra	Pamplona	1888	95,0	A
Electra de Gorbea	Individual	Álava	Murguía	1896	80,0	A
Electra Casedana	Individual	Navarra	Caseda	1899	80,0	A/F
Electra de Anguiano	Individual	Logroño	Casalarreina	1900	80,0	A
Gayarre, González y Cía	Individual	Navarra	Murillo el F.	1901	80,0	A
Electro Motriz Puente Jesús	SA	Navarra	Lumbier	1903	75,0	A
Subtotal					12.224	
Total					15.829	

CLAVE: Destino: A.: alumbrado; A/F.: alumbrado y fuerza.

\* Esta empresa no viene recogida en la estadística.

FUENTE: Ministerio de Fomento (1910)

La posibilidad de transportar energía a medianas y largas distancias explica que algunas concesiones ubicadas en el Alto Ebro, junto con otras de Guipúzcoa, sirvieran de base para la constitución de la firma más relevante del norte de España: *Hidroeléctrica Ibérica*. De este modo, la energía generada en los saltos de Quintana (Burgos) y Puentelarrá (Álava), junto con el de Leizarán (Guipúzcoa), se transportó al segundo centro industrial español, Bilbao, a partir de 1905.

Aunque los inicios de la electrificación del Alto Ebro afectaron más o menos por igual a todo su territorio, pronto se manifestaron los primeros desequilibrios. Como señaló Giannetti, la producción de electricidad es particularmente sensible al problema de la localización y de la disponibilidad de recursos, tanto que la configuración de un sistema eléctrico depende de diversos factores: *a)* la naturaleza de la tecnología disponible, *b)* la localización de los recursos naturales y *c)* la distribución de la población y de la industria, que determinan la dimensión y la composición de la demanda de energía.<sup>6</sup>

De manera que, el mercado de electricidad del Alto Ebro estaba conformado por dos tipos de empresas: numerosas eléctricas dedicadas al alumbrado municipal y pequeñas autoproductoras (harineras, trujales, serrerías...) y algunas medianas firmas comerciales centradas en la dotación de energía a los principales núcleos urbanos (Pamplona, Vitoria, Logroño y Tudela).<sup>7</sup>

El aumento de las empresas del primer tipo hasta 1930 se explica teniendo en cuenta que los pequeños municipios vieron en la reutilización de sus molinos harineros el único medio de obtener electricidad. Las compañías comerciales que podían haber cubierto este servicio, dada la pequeña demanda de estos núcleos rurales y los altos costes de transporte y explotación que generaban, lo entendieron como antieconómico. Por otra parte, en este mercado desarticulado y minifundista, es perfectamente comprensible que las más importantes industrias consiguieran un grado de auto-producción eléctrica apreciable. Entre ellas, aparte de las citadas en la etapa anterior, las más significativas fueron: *El Irati*, *La Papelera Española* y *Electro Química San Miguel* en Navarra, *Bodegas Montecillo* y *Sociedad Navarra de Industrias*, en La Rioja, y *Ajuria y Urgoiti*, en Álava y en Burgos.

---

6 Giannetti (1985), pp. 9-10.

7 Sobre el mercado burgalés del Alto Ebro, véanse los datos aportados por Ojeda (1998).

El segundo tipo de empresas, las comerciales de mediano tamaño, fue el que se encargó del suministro de los principales núcleos de población. Estas, ante determinadas condiciones del mercado, fueron incrementando sus fuentes de suministro de acuerdo con la evolución de la demanda y, en alguna ocasión, protagonizaron acuerdos colusivos e incipientes procesos de concentración.

En el mercado de Pamplona, por ejemplo, la imposibilidad de que alguna de las compañías se hiciera con el monopolio, la pérdida de rentabilidad que implicaba la guerra de precios sostenida y el establecimiento de barreras de entrada a nuevos competidores incidieron en que *Pamplona*, *Irati* y *Arteta* establecieran un oligopolio «autorregulado» en 1915. En el mercado de Vitoria, por el contrario, la presencia de una gran empresa y las debilidades productivas de las eléctricas existentes, explican que las compañías de mediano tamaño se transformaran en distribuidoras de *Ibérica*. De este modo, el acuerdo producido en 1916 entre *Vitoriana de Electricidad* y *Electra Hidráulica Alavesa* vino animado por los crecientes auxilios prestados por *Ibérica*. Compañía que venía distribuyendo en el mercado vitoriano, desde 1906, a través de la *Cooperativa de Electricidad de Vitoria*.

En este contexto, el primer proceso de concentración empresarial fue el que protagonizó *Hidráulica Moncayo* en el mercado sur de Navarra. En efecto, esta empresa nació en 1909 como resultado de la fusión de *Electricista Tudelana*, *Electra Industrial de Navarra* y *Moto-electra Moncayo* y, gracias a sus buenas dotaciones productivas, pudo hacerse sin muchos problemas con una de las redes de distribución más extensas de la cuenca.

#### 6.2.4. La articulación del mercado en torno a Hidroeléctrica Ibérica/Iberduero

##### 6.2.4.1. *La expansión de Ibérica en el Alto Ebro, 1901-1943*<sup>8</sup>

La sociedad *Hidroeléctrica Ibérica* se constituyó el 19 de julio de 1901 con un capital de 20 millones de pesetas e inició sus actividades tres años más tarde, una vez terminado el salto de Quintana (Burgos) y la distribu-

---

<sup>8</sup> La mayor parte de la información aportada en este epígrafe procede de Garrués (1994).



ción de energía eléctrica a Bilbao. Un año después se pusieron en funcionamiento los saltos de Leizarán (Guipúzcoa) y el salto de Puentelarrá (Álava). Las ofertas de producción de *Ibérica* fueron muy rápidamente absorbidas por los pocos, pero importantes, consumidores de la ría de Bilbao. A partir de entonces, las demandas de energía fueron atendidas mediante la ampliación de las instalaciones existentes, acudiendo a la onerosa central térmica de Burceña (1908) y, durante la Primera Guerra Mundial, merced al arriendo de las instalaciones de la sociedad navarra *Salto del Bidasoa* (1916) y de la riojana *Salto del Cortijo* (1918).

Pero, en la medida en que estas actuaciones no fueron suficientes, *Ibérica* tuvo que adoptar una política más ambiciosa, basada en fuertes inversiones materializadas en la construcción de largas redes de distribución y nuevos saltos en el Pirineo aragonés en los años veinte y treinta.<sup>9</sup> Por otro lado, la concurrencia en el mercado de un gran productor sin mercado como *Salto del Duero* (1918, 150 millones)<sup>10</sup> también fue una razón de peso que explica estas decisiones de producción, porque iba a cuestionar el statu quo de buena parte del mercado eléctrico del norte de España.<sup>11</sup>

---

9 El desarrollo de *Ibérica* se transformó sustancialmente a partir de diciembre de 1922, cuando esta empresa dispuso de nuevos medios de producción. Se incorporaron, así, en años sucesivos, los diferentes grupos del salto del Cinca (1922/1923/1927), el salto y embalses de los ríos Barroso, Trigoneiro y Urdiceto (1928), la doble línea Cinca-Bilbao (132 kV, 300 km) —la línea de máxima tensión de Europa—. Asimismo, se llevó a cabo la ampliación de los principales nudos del sistema de distribución de Vizcaya —Larrasquitu— y de Guipúzcoa —Ozmaiztegui— en 1924, y la modernización del salto de Leizarán en 1928. En los años treinta se llevó a cabo la construcción del salto del Cinqueta (1931) y de una serie de embalses reguladores (1934, Cinqueta; 1935, Sen, Millar alto y Millar bajo), que ampliaron aún más su capacidad de producción.

Según la *Memoria de Hidroeléctrica Ibérica*, 1917, pp. 6-9, con la explotación de los saltos del Cinca y Cinqueta se pretendía solventar con suficiencia el problema del abastecimiento de *Ibérica*, porque iban a conseguir triplicar la potencia y la producción previa y, sobre todo, disfrutar de caudales regularizados por embalses con un régimen hidráulico inverso al entonces dominante en su sistema eléctrico. En ella se indicaba, entre otras cosas, lo siguiente: «Las características de estos saltos son: gran altura (450 metros el uno y 340 el otro) y regulación del caudal mediante el respectivo embalse de cada uno que nos permitirá con los dos una producción media constante de 40 000 kilovatios, llegando en las horas de máxima a 55 000».

10 Echanove (1976), pp. 19-66.

11 Era obvio que esta empresa, una vez terminada la construcción de sus saltos en el río Esla, tenía que colocar un número muy elevado de kilovatios disponibles dentro de los mercados preexistentes, sobre todo en las zonas más próximas e industrializadas del Estado, tales como el País Vasco y Madrid.

En este contexto, la política comercial de *Ibérica*, basada en su posición dominante como productor, no solo iba a afectar a su principal mercado, Vizcaya, sino que también iba a determinar el futuro del sistema eléctrico periférico tradicional, entre otros, del Alto Ebro. Los primeros pasos en esta dirección se concretaron en acuerdos de suministro con medianas, pero importantes, distribuidoras de electricidad, como *Coooperativa Eléctrica de Vitoria* o *Electra Hidráulica Alavesa*.<sup>12</sup>

En la década siguiente, los años veinte, el exceso de energía disponible le facilitó profundizar en los mercados ya controlados directamente (Gran Bilbao) e indirectamente (Guipúzcoa), mediante contratos en exclusiva con algunas de sus distribuidoras. Si hasta entonces el obstáculo de desarrollo de *Ibérica* había sido fundamentalmente la adecuación de sus medios de producción a la demanda, en la década de los años treinta, como se ha indicado, se iba a hacer patente otra dificultad: la aparición efectiva en el mercado de una empresa hidroeléctrica de nuevo cuño, *Salto del Duero*.

Esto explica que *Ibérica* en 1930, de un lado, firmara junto con otras compañías afectadas por esta competencia (*Grupo Hidroeléctrico*) el *Pacto de Auxilio Mutuo* y, de otro, acelerara el control sobre aquellas eléctricas en las que participaba como accionista y con las que compartía algún mercado. Ante este estado de cosas, dejaba de ser eficaz el control del mercado basado en la superioridad productiva y se imponía una política más agresiva sustentada en el control financiero del sector eléctrico regional. De esta manera, *Ibérica* adquirió participaciones de las más importantes eléctricas cántabras, vizcaínas y guipuzcoanas, convirtiéndose en su accionista de referencia.

Esta estrategia se intensificó una vez que el *Grupo Hidroeléctrico* y *Salto* (1936) alcanzaron un acuerdo,<sup>13</sup> según el cual el primero absorbía la

---

12 La excesiva dependencia de estas empresas eléctricas respecto de la energía producida por *Ibérica* y sus limitados recursos financieros les hizo ser sumamente vulnerables. Sin embargo, *Ibérica* prefirió concederles cierta autonomía en su gestión, siempre y cuando funcionaran como sus distribuidoras exclusivas. Esto le permitía reducir en parte sus costes de explotación al repercutirlo sobre las distribuidoras, mientras las circunstancias del mercado lo permitiesen. Y ello porque el aumento del número de clientes a suministrar energía gravaba de un modo fuerte los resultados empresariales, dado que a los costes derivados de la generación de energía, habría que sumarles los del mantenimiento de las instalaciones de transformación y el incremento de las redes de distribución. Todo ello sin considerar las pérdidas en el transporte y las instalaciones fraudulentas, junto con los impagados. Iberduero (1968), p. 21.

13 El Grupo Hidroeléctrico estuvo compuesto por las siguientes sociedades: *Unión Eléctrica Madrileña* (UEM), *Eléctrica Castilla* (EC), *Salto de Alberche* (SA), *Hidroeléctrica*

CUADRO 3. EMPRESAS ELÉCTRICAS QUE ACTUARON EN EL VALLE ALTO DEL EBRO EN 1932 (> 332 KW)

Empresa	Central	Tipo	Provincia	Localidad	Río	kW	kWh	Utilización (horas)
Hidroeléctrica Ibérica	Puentelarrá	H	Álava	Puentelarrá	Ebro	6.225	35.874.025	5.763
	Quintana	H	Burgos	Quintana	Ebro	3.113	15.269.100	4.906
(Salto del Cortijo)	El Cortijo	H	Logroño	Logroño	Ebro	4.150	10.000.000	2.410
	Las Norias	H	Logroño	Logroño	Ebro	490	1.500.000	3.063
El Irati	Oroz-Betelu	H	Navarra	Oroz-Betelu	Irati	1.204	3.611.140	3.001
	Aoziz	H	Navarra	Usoz	Irati	1.162	3.980.440	3.426
Electra Recajo	Usoz	H	Navarra	Artozqui	Irati	830	2.928.240	3.528
	Artozqui	H	Navarra	Artozqui	Irati	415	2.460.430	5.929
	Anguiano	H	Logroño	Anguiano	Najerilla	2.324	6.000.000	2.582
Hidráulica Urederra	Panzares	H	Logroño	Viguera	Iregua	689	1.000.000	1.452
	Bellín	H	Navarra	Estella	Urederra	2.781	3.000.000	1.079
Hidráulica del Moncayo	Murillo el Fruto	H	Navarra	Murillo el Fruto	Aragón	1.577	5.563.656	3.528
	Vozmediano	H	Soria	Vozmediano	Queiles	747	2.635.416	3.528
	Reserva	T	Navarra	Tudela		454	294.400	648
La Papelera Española	Olalde	H	Navarra	Oroz-Betelu	Irati	1.419	5.753.442	4.054
	Irati	H	Navarra	Oroz-Betelu	Irati	934	3.785.175	4.054
Conducción de Aguas de Arteta	Eguillor	H y TD	Navarra	Eguillor	Arteta	2.316	8.169.790	3.528
El Porvenir de Burgos	Ebro	H	Burgos	Quintanilla	Ebro	747	2.635.416	3.528
Ángel Arbex	Vellida y Samaén	H	Soria	Somaén	Blanco	602	2.122.974	3.528
Ajuria	Cabriana	H	Burgos	Miranda de Ebro	Ebro	1.743	2.381.000	1.366
Electra de Pamplona	Térmica	TD	Navarra	Pamplona		540	349.596	648
Electricista Calahorrana	Sartaguda	H	Navarra	Sartaguda	Ebro	390	784.922	2.012
						34.849	120.099.162	3.446

CLAVE: H.: hidroeléctrica. TD.: termodiesel.

NOTA: Se ha estimado la producción de las centrales que no la indicaron empleando el coeficiente de utilización medio de las que lo hicieron. Esto es, 3528 horas para la hidroelectricidad y 649 horas para la termoelectricidad.

FUENTE: Bello (1932).

*Española* (HE), *Cooperativa Eléctrica de Madrid* (CEM), *Electra del Viesgo* (EVie.), *Hidroeléctrica Ibérica* (HI), *Cooperativa Eléctrica de Langreo* (CEL) y *Energía e Industrias Aragonesas* (EIA). Las conversaciones entre ambas partes comenzaron en 1932, la escritura se realizó el 1 de febrero de 1936, se puso en funcionamiento provisionalmente el 21 de enero de 1935 y comenzó a regir el 1 de julio de 1935. Archivo de Iberdrola (Bilbao), *Memoria Técnica del quinquenio, 1935-1939, 1940*, pp. 54-55.

energía producida por esta compañía y optimizaba su rendimiento mediante la interconexión de las más importantes firmas del norte, centro y Levante de la Península. Claro está que la consecución de estos fines llevaba implícito el reparto de este mercado,<sup>14</sup> y, como consecuencia de ello, la crisis del sistema eléctrico tradicional: aquel que había sustentado buena parte de los procesos de industrialización y urbanización desarrollados en este espacio.

En efecto, *Ibérica*, como distribuidora en exclusiva de la energía de *Salto*, evitaba competencias y conseguía mantener el liderazgo en la distribución de su mercado tradicional (País Vasco marítimo), así como expandirse en los mercados más próximos y todavía no suficientemente consolidados (Alto Ebro).<sup>15</sup> Así, a partir de 1936, la compañía vasca realizó «enlaces más estrechos con otras Empresas eléctricas de Guipúzcoa, Logroño y Navarra».<sup>16</sup>

Sin embargo, las restricciones nacidas ante el fuerte incremento de la demanda tras la guerra civil exigieron en 1943 modificar el Convenio de 1936, quedando en entredicho la posición de *Ibérica* en favor de *Salto*.<sup>17</sup> Por ello, la única opción que le quedó a la primera firma ante cualquier nueva eventualidad, negociación, fusión o absorción fue aumentar sus activos, afianzando su cartera de valores con la adquisición parcial o total de empresas de su marco de influencia. Esta dirección expansionista en el Alto Ebro se concretó, esencialmente, en la construcción de la subestación de Cordovilla (Navarra) (1937), la participación accionarial en *ERZ* (1940) y la compra de la mayoría de las acciones de *Electra Vasco-Alavesa* (1943).

#### 6.2.4.2. *Iberduero y la ordenación del mercado, 1944-1991*

Esta política expansiva adquirió nuevos bríos con la aparición de *Iberduero* en septiembre de 1944, tras la fusión de *Salto* e *Ibérica*. De hecho, a partir de entonces sus objetivos se dirigieron, entre otros, a consolidar y

14 Por lo que se refiere a la formación del mercado eléctrico español y, especialmente, la contribución de Castilla y León, resulta muy interesante el planteamiento realizado por Amigo (1992).

15 Echanove (1976), p. 62.

16 Archivo de Iberdrola (Bilbao), *Memoria de Hidroeléctrica Ibérica*, 1936, p. 5.

17 Echanove (1976), p. 89.

ordenar sus mercados reales y potenciales. La importancia del Alto Ebro no residía tanto en la significación de sus recursos productivos, relativamente limitados dentro del conjunto empresarial (menos del 20% en 1960), como en las posibilidades de controlar eficientemente este espacio de consumo.

De este modo, tal y como se puede ver en el cuadro siguiente, a principios de los años sesenta *Iberduero* era la mayor empresa distribuidora del Alto Ebro con casi el 15% de la potencia instalada. Pero, lo más importante, la compañía vasca controlaba el 70% de la potencia ubicada en esta zona, puesto que las más significativas distribuidoras eran sus filiales o

CUADRO 4  
EMPRESAS CON SALTOS HIDROELÉCTRICOS EN EL VALLE ALTO DEL EBRO A PRINCIPIOS DE LOS AÑOS SESENTA (> 500 KW)

<i>Empresas</i>	<i>Mercado</i>	<i>N.º de Centrales</i>	<i>kW</i>	<i>kW</i>
<i>Comerciales</i>		<i>Hidroeléctricas/Térmicas</i>		
Iberduero	Álava y Burgos	3	—	29.056
Vinculadas a Iberduero (Año)		42/4	—	137.404
Salto del Cortijo (1918)	Logroño	2/1	4.480	—
Electra de Burgos (1935)	Burgos	2	1.020	—
Fensa (1944)	Navarra y Soria	7	13.276	—
Conducción de Aguas Arteta (1944)	Navarra	1	1.432	—
El Irati (1961)	Navarra	8/1	10.764	—
Metalúrgica Ajuria (1958)	Álava y Burgos	2	5.732	—
Vitoriana de Eletricidad (1949)	Álava	3	1.109	—
Bodegas Montecillo (1963)	Logroño	1	528	—
Hidroeléctrica Recajo (1969)				—
Electra Recajo (1964/1966)	Logroño	3/1	6.896	—
Electra Carcar (1964/1966)	Navarra	1/1	4.056	—
Electra logroño (1966)				—
Salto Eléctricos del Najerilla	Logroño	4	2.756	—
Electra Posadas	Logroño	4	649	—
Electra Vasco-Alavesa (1943/1960)	Álava y Logroño	3	1.008	—
Aguas y Saltos de Zadorra (1969)	Vizcaya	1	84.054	—
<i>Autoproductoras</i>		9/1	—	8.713
Papelera Española	Navarra	5	5.748	
Cementos Portland	Navarra	1	2.240	
Sdad. Navarra de Industrias	Navarra y Logroño	3/1	725	
TOTAL		64/5	—	175.529

FUENTE: Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad (1959)

estaban participadas por aquella, y, por lo tanto, se encontraban sometidas en última instancia a sus decisiones. Este dominio era más amplio si se tiene en cuenta, por un lado, que la mayor parte de la restante capacidad de producción estuvo en manos de empresas autoproductoras que, en mayor o menor medida, también dependían de los suministros realizados por *Iberduero*.

En líneas generales, la penetración en los mercados del Alto Ebro no había sido especialmente interesante dado sus bajos niveles de consumo. Sin embargo, la nueva situación de monopolio permitió que *Iberduero* se planteara el total control financiero de las más destacadas compañías provinciales. Esto es, *Fuerzas Eléctricas de Navarra* (1944), *Vitoriana de Electricidad* (1949),<sup>18</sup> *Electra de Burgos* (1935/1958),<sup>19</sup> *Electra de Soria* (1938/1961),<sup>20</sup> *Electra de Logroño* (1943/1966)<sup>21</sup> e *Hidroeléctrica de Recajo* (1964/1969).<sup>22</sup>

Una vez que estas eléctricas pasaron a actuar como filiales, solventaron sus principales déficits productivos, nacidos del desajuste ocasionado por una oferta reducida y una demanda industrial y urbana creciente. En la medida en que estas adquirieron cada vez más energía de *Iberduero*, las compañías se convirtieron en sociedades eminentemente distribuidoras. La realización de esta tarea de comercialización les exigió, previa absorción de las antiguas eléctricas locales y contratos con pequeñas distribuidoras, el establecimiento de un sistema de interconexiones moderno. Este se fue ejecutando, en primer lugar, a través de grandes líneas de alta tensión, que ponían en contacto los principales puntos de producción ajenos al Alto Ebro (Duero y Pirineos) con los sistemas eléctricos comarcales preexistentes.

18 En 1949 *Ibérica* adquiere la mayoría en *Hidráulica Alavesa* y *Vitoriana de Electricidad*.

19 Esta fue fundada en 1935 por *Salto del Duero* (63,4%), *Electra Popular Vallisoleтана* (21,2%) y *Electra Castañares* (15,4%). En mayo de 1945, *Electra Burgos* absorbió a *El Porvenir de Burgos*, empresa que venía operando desde 1905 en el mercado burgalés. Registro Mercantil de Burgos, hoja n.º 336.

20 Se desgajó de *Electra de Burgos* en 1958.

21 La implantación en el mercado riojano, cuyos orígenes cabe situar en 1943 con la compra de *Electro Vasco Alavesa*, que, a partir de Haro distribuía en Logroño y parte del mercado alavés. *Electra Logroño* nació tras la fusión de *Salto Eléctrico del Najerilla* (controlada desde 1955), *Electra Posadas* y *Electra Vasco-Alavesa* (1942).

22 En 1979 *Electra Carcar* unió su destino a *Electra Recajo*, dando lugar a *Hidroeléctrica Recajo*.

tes a nuevas tensiones (138 y 220 kV). A partir de estas líneas se establecieron otras de mediana tensión, que fueron sustituyendo a las antiguas, y ramificaciones a los centros de población e industrias que quedaron al margen de ellas, a la par que se fueron renovando sistemas obsoletos de baja tensión. De este modo, se cerraron circuitos de distribución, en algunos casos con dobles líneas, y se multiplicaron los puntos de interconexión y control. Evidentemente, en este nuevo diseño, las distribuidoras primaron a aquellos mercados que se presentaban más dinámicos. A finales de los años setenta, en términos generales, el parque eléctrico del Alto Ebro estaba prácticamente renovado y se recogían los frutos de un sistema más eficiente y racional.

A mediados de los años noventa, la presencia productiva directa de *Iberdrola* (Iberduero se fusionó con *Hidroeléctrica Española* en 1991) se elevó al 46%. Las empresas vinculadas supusieron el 33% de la potencia

CUADRO 5  
EMPRESAS CON SALTOS HIDROELÉCTRICOS EN EL VALLE ALTO DEL EBRO  
A MEDIADOS DE LOS AÑOS NOVENTA (> 900 KW)

Empresas	Mercado	N.º de Centrales	kW	kW
<i>Comerciales regionales</i>		<i>Hidroeléctricas</i>		
Iberduero	Burgos, Álava, La Rioja y Vizcaya	8		147.669
Vinculadas a Iberduero (Año)		44		106.716
Fensa (1944)	Navarra y Soria	10	18.744	
Electra Logroño (1966)	La Rioja y Navarra	11	30.130	
Vitoriana de Eletricidad (1950)	Álava	2	920	
Sofensa (1988)	La Rioja	2	3.746	
Ehn-Sodena(1991)	Navarra y La Rioja	19	53.176	
Otras		1		19.080
Erz	Navarra	1	19.080	
<i>Autoproduccionas y Comerciales locales</i>		10		31.929
Mediterránea de Energía	Navarra	2	8.640	
Agroeléctrica Tudelana	Cantabria	1	5.585	
Mancomunidad de Pamplona	Navarra	3	5.855	
Iniciativas Eléctricas	Navarra	1	4.141	
Cementos Portland	Navarra	1	3.750	
Ibérica de energías	La Rioja	1	2.800	
Hydroconsa	Burgos	1	1.158	
TOTAL		63		217.758

FUENTE: CHE (1995)

instalada y el 12 % correspondía a firmas industriales autoproductoras. La única distribuidora importante que mantuvo una pequeña representación en el mercado del Alto Ebro fue ERZ (6 %). Para entonces *Iberdrola* tomó la decisión de absorber a algunas de sus distribuidoras en el Alto Ebro, entre otras, *Electra de Soria* (1973), *Electra de Burgos* (1974) y *Fensa* (1992), así como la participación accionarial en la formación de firmas especializadas en la reutilización de energías renovables, tal es el caso, por ejemplo, de *Energía Hidroeléctrica de Navarra* (EHN).<sup>23</sup>

En resumidas cuentas, los recursos hidroeléctricos del Alto Ebro en las primeras fases del desarrollo del sector eléctrico español ocuparon un lugar relevante. La electricidad conseguida a través de pequeñas y medianas compañías sirvió para modernizar las fuentes de suministro de las industrias más dinámicas y dotar de luz a casi todos los centros de población. Se puede cuestionar que la organización de los sistemas eléctricos tradicionales fuera la estructura industrial más adecuada para una eficiente asignación de los recursos económicos y sociales, pero sin ellos las distancias energéticas y, por lo tanto, económicas entre estos espacios periféricos y los principales núcleos urbanos e industriales hubieran sido mucho más exageradas. Después del primer franquismo, cuando prácticamente se conforma un modelo integrado en torno a *Iberduero/Iberdrola*, la buena dotación de recursos hidroeléctricos deja de cumplir la función señalada. Las limitaciones productivas de los sistemas tradicionales —puestos ya en evidencia en los años previos a la guerra civil con la puesta en explotación de grandes complejos hidroeléctricos— se hicieron todavía más patentes en la segunda mitad del siglo con el fuerte crecimiento de la electricidad de origen térmico —carbón y fuel oil—. De todos modos, no deben por ello despreciarse sus potencialidades, eso sí, previa modernización tecnológica, dentro de programas globales que desarrollen el ahorro energético (reducción de la intensidad energética) y la diversificación de la oferta.<sup>24</sup>

---

23 En esta empresa participaban en su fundación: *Sodena* —empresas del Gobierno de Navarra— (37 % de las acciones), *Iberduero* (36 %), *Cementos Portland* (12 %), la *Caja de Ahorros de Navarra* (8 %) y *La Papelera Española* (7 %).

24 Al menos si hacemos caso de los nuevos escenarios que dibujan los análisis prospectivos, véase Schrattenholzer (1998).



CUADRO 6  
 LAS MAYORES CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DEL VALLE ALTO DEL EBRO  
 A MEDIADOS DE LOS AÑOS NOVENTA (> 4000 KW)

<i>Central</i>	<i>Río</i>	<i>Localidad</i>	<i>Empresa</i>	<i>kW</i>	<i>Última modificación</i>
Barazar	Zadorra	Ceanuri	Iberdrola	84.050	1934
Sobrón	Ebro	Salinas de Añana	Iberdrola	28.800	1961
Berbel	Ebro	Cabanillas	ERZ	19.080	1988
Trespaderne	Ebro	Trespaderne	Iberdrola	15.200	1935
Quintana	Ebro	V. Tobalina	Iberdrola	7.800	1959
Cortijo	Ebro	Logroño	Iberdrola-E. Logroño	7.790	1988
Alloz	Salado	Guesalaz	Iberdrola-Fensa	6.720	1930
Mansilla	Najerilla	Mansilla	Iberdrola-E. Logroño	5.760	1956
Embalse del Ebro	Ebro	Las Rozas	Agroeléctrica Tudelana	5.585	?
Cabriana	Ebro	Miranda de Ebro	Iberdrola	5.160	1959
Murillo del Fruto	Arón	Murillo del Fruto	EHN	5.000	1990
Molinar	Ebro	Tudela	EHN	5.000	?
Viana III	Ebro	Agoncillo	EHN	4.975	1996
Mañeru	Salado	Mañeru	Iberdrola-Fensa	4.800	1944
Viana II	Ebro	Logroño	EHN	4.795	1994
Mendavia	Ebro	Mendavia	Mediterránea de Energías	4.700	?
Arlas	Arga	Falces	EHN	4.410	1992
Santacara	Aragón	Santacara	EHN	4.240	1994
Sartaguda	Ebro	Sartaguda	EHN	4.200	1991
Sarria	Arga	Artazu	Iniciativas Eléctricas	4.141	?

FUENTE: CHE (1995)



### 6.3. AGUA Y ELECTRICIDAD. APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS EN ARAGÓN DURANTE EL SIGLO XX

---

*Luis Germán Zubero*  
(Universidad de Zaragoza)

La segunda revolución industrial ha sido definida mediante tres grandes innovaciones: «el aprovechamiento generalizado de la energía eléctrica, la difusión del motor de explosión interna y la fabricación de una gama innumerable de nuevos materiales gracias a la Química moderna» (Carreras, en Nadal, Carreras, Martín Aceña y Comín, 1988). De todos estos rasgos, en España —que también se incorporó a este nuevo periodo tecnológico desde la última década del siglo XIX— el que adquirió un mayor protagonismo durante el primer tercio del Novecientos fue, sin duda, la electrificación. Un importante proceso para un territorio poco dotado de recursos carboníferos y que en estas décadas gracias al desarrollo del sector eléctrico logró diversificar su oferta energética y reducir su gran atraso productivo y de consumo de energía respecto de los países industrializados.

El crecimiento del sector eléctrico en España se vinculó especialmente a dos hechos. Por un lado, la progresiva resolución desde principios de siglo del problema técnico del transporte de la energía a grandes distancias, gracias a la innovación de la corriente alterna y la posibilidad de variación de la tensión de la corriente mediante el transformador, innovaciones muy vinculadas en nuestro país al desarrollo del núcleo eléctrico zaragozano. Por otro lado, una motivación económica. Especialmente, desde la Pri-

mera Guerra Mundial, el precio del carbón experimentó un fuerte crecimiento, en contraste con una mayor estabilización de los precios de la electricidad (e incluso una tendencia a la baja en términos reales en el medio plazo, ante sus menores costes productivos al aumentar el tamaño de las centrales) que facilitó una reconversión hacia esta fuente de energía más flexible y adecuada a los procesos productivos industriales. Así, en el periodo de entreguerras (1914-1936), el desarrollo del sector eléctrico iba a ser muy notable. Este desarrollo se vinculó especialmente a las crecientes necesidades energéticas de los principales núcleos industriales del país. La concentrada localización de estos en el cuadrante NE de la Península (Barcelona, Bilbao, Guipúzcoa...) fue determinante en el aprovechamiento eléctrico de los potenciales recursos hidráulicos de la vecina cuenca del Ebro —especialmente localizados en los afluentes pirenaicos situados en las dos provincias centrales (Huesca y Lérida)— que suponía en 1934 el 41 % del total de la producción eléctrica española.

### 6.3.1. El desarrollo hidroeléctrico en Aragón durante el primer tercio del siglo XX

En Aragón, el aprovechamiento eléctrico de los recursos hidráulicos se vinculó sobre todo a aquellos caudales regulares que discurren por pendientes pronunciadas. Las cabeceras de los afluentes pirenaicos cumplen con estas características dado que, al tiempo que su alimentación nival les otorga una cierta regularidad de caudal, están asociados a fuertes pendientes orográficas. Es el caso de los tres grandes afluentes: Aragón, Gállego y Cinca-Ésera. Asimismo, la importancia del caudal del Ebro a partir de la comarca del Bajo Aragón, a pesar de su escasa pendiente, le otorga asimismo un importante potencial hidroeléctrico.

En Aragón, las primeras referencias respecto de la creación de empresas productoras de electricidad se dieron durante la última década del siglo pasado. Desde 1893 se constituyó la primera generación de centrales eléctricas, pequeñas centrales que mayoritariamente utilizaban como fuerza motriz el vapor y el gas frente a la fuerza hidráulica. A partir del nuevo siglo, sin embargo, se produjo ya una clara orientación en Aragón hacia este sistema, frente al mayor peso que continuó teniendo el vapor en el conjunto español. Entre 1901 y 1904, según la *Estadística de la Industria Eléctrica en España*, la potencia instalada en las centrales eléctricas arago-

neas representaba alrededor del 4% del total español. En estos momentos destacaban dos sociedades zaragozanas con sendas centrales, Electra Peral y la Compañía Aragonesa de Electricidad, así como la central de Estadilla (Huesca) de la sociedad ilerdense Eléctricas del Cinca, ninguna de las cuales alcanzaba los 1000 kW de potencia. En 1904 se inauguró la central de Marracos de la nueva sociedad zaragozana Fuerzas Motrices del Gállego y, posteriormente, en la provincia de Huesca la de Carcavilla, de la sociedad vizcaína Teledinámica del Gállego, centrales hidroeléctricas de similar potencia (algo más de 4000 kW) que se constituyeron hasta la construcción de la central de Seira en 1918 en las más importantes centrales eléctricas actuantes en Aragón.

En los años siguientes, las tres principales sociedades eléctricas locales zaragozanas citadas se fusionaron en 1907 constituyendo la entidad Sociedades Eléctricas Reunidas, que junto con Teledinámica del Gállego dio lugar a la creación en 1911 de la nueva sociedad *Eléctricas Reunidas de Zaragoza* (ERZ). Junto con el protagonismo eléctrico de ERZ (sin embargo, su mercado estuvo hasta la guerra civil casi restringido al ámbito urbano zaragozano, con sus principales instalaciones productivas localizadas en el río Gállego), se constituyeron en Aragón, asimismo, numerosas pequeñas empresas de ámbito local y algunas de tamaño algo mayor y ámbito comarcal, las cuales, tras la guerra civil fueron en su mayoría progresivamente absorbidas por ERZ, pasando a la condición de filiales.

Junto con este amplio minifundismo empresarial hay que destacar la entrada en el aprovechamiento eléctrico de los recursos hidráulicos existentes en Aragón, desde los días de la Gran Guerra, de grandes grupos empresariales vinculados a las zonas más desarrolladas del país y con una mayor demanda eléctrica (inversiones de capital vasco, catalán y madrileño), aprovechamiento posibilitado por los progresivos avances en la tecnología del transporte eléctrico de alta tensión. Esta oportunidad productiva posibilitó el desarrollo hidroeléctrico del Alto Aragón, consolidando a la provincia de Huesca como la segunda más productiva (tras su vecina Lérida) en el *ranking* productivo eléctrico español del periodo anterior a la guerra civil. Así, la producción hidroeléctrica aragonesa experimentó un crecimiento muy fuerte durante las décadas de los veinte y treinta con un ritmo muy superior al global español por lo que aumentó su cuota de potencia instalada y productiva: de representar el 4,7% de aquella en el

inicio de los años veinte, pasó a situarse en 1935 en torno al 13 % de la capacidad productiva española y alrededor del 18 % de la producción eléctrica del país. La casi totalidad de esta potencia instalada en Aragón (casi el 98 %) era de origen hidráulico y representaba en 1935 el 17,2 % del potencial hidráulico español.

Los principales protagonistas de estos hechos fueron sociedades eléctricas domiciliadas fuera de Aragón que explotaron concesiones de saltos pirenaicos altoaragoneses, así como en el Ebro medio, y en menor medida, en la zona suroriental turolesense:

CUADRO 1  
EVOLUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PRINCIPALES CENTRALES  
ELÉCTRICAS EN ARAGÓN 1900-1935. POTENCIA SUPERIOR A 1000 KW

<i>Año</i>	<i>Central</i>	<i>Río</i>	<i>Municipio</i>	<i>Empresa</i>	<i>Potencia (kW)</i>
1904	Carcavilla	Gállego	Ena (Hu)	Cía. Aragonesa de Electricidad (post. ERZ)	4.120
1904	Marracos	Gállego	Piedratajada (Z)	Teledinámica del Gállego (post. ERZ)	4.460
1907	Sástago 1	Ebro	Sástago (Z)	Electro Metalúrgica del Ebro (EMESA)	2.400
1911/1914	Arias	Cinca	Estadilla (Hu)	Eléctrica del Cinca (desde 1918, Catalana)	2.250
1911/1921	Rivera I	Martín	Albalate del A. (Te)	Rivera, Bernad y Cía.	1.325
1918/1919	Seira	Ésera	Seira (Hu)	Catalana de Gas y Electricidad	24.000
1919	Punte Argoné	Ésera	Argoné (Hu)	Catalana de Gas y Electricidad	3.200
1921	Biescas	Gállego	Biescas (Hu)	Energía e Industrias Aragonesas (EIASA)	5.400
1923	Anzánigo	Gállego	Anzánigo (Hu)	ERZ	4.125
1923	Lafortunada Cinca	Cinca	Tella (Hu)	Hidroeléctrica Ibérica	42.000
1924	Reserva (Térmica)	—	Zaragoza	ERZ	1.848
1927	Los Baños	Caldares	Panticosa (Hu)	EIASA	3.360
1927	El Pueyo	Caldares	El Pueyo de J. (Hu)	EIASA	6.720
1929	Sástago 2	Ebro	Sástago (Z)	EMESA	16.488
1931	Barrosa	Barrosa (Cinca)	Bielsa (Hu)	Hidroeléctrica Ibérica	7.200
1931	Urdiceto	Urdiceto (Cinca)	Bielsa (Hu)	Hidroeléctrica Ibérica	7.200
1931	Mijares	Mijares	Mora de R. (Te)	Eléctrica Este de España	6.000
1932	Lafortunada Cqta.	Cinqueta	Tella (Hu)	Hidroeléctrica Ibérica	41.400
s. f.	Los Villanuevas	Mijares	Olba (Te)	Energía Eléctrica del Mijares	2.160
s. f.	Keiles 2	Keiles	Los Fayos (Z)	Hidráulica del Moncayo	1.370

FUENTE: Germán, ed. (1990). Elaboración propia

- a) Una empresa vasca, *Hidroeléctrica Ibérica*, con aprovechamientos en los ríos Cinca y Cinqueta, construyó el mayor aprovechamiento hidráulico de estos años, protagonizado por el conjunto de Lafortunada (83 400 kW), trasladando la energía hacia Bilbao a la novedosa tensión de 132 kV (Iberduero, 1970; Antolín, 1988).
- b) Dos empresas catalanas. Por un lado, la *Sociedad Catalana de Gas y Electricidad* (empresa que traspasó sus derechos en 1927 a la Cooperativa de Fluido Eléctrico) inició en 1918 el aprovechamiento hidroeléctrico del río Ésera desde su nueva central de Seira, transportando la energía a Barcelona (225 km) a la novedosa tensión de 110 kV en esos momentos la más alta de Europa, y distribuyendo asimismo energía en una amplia comarca de la zona oriental de la provincia de Huesca (Maluquer, 1983a).
- c) Por otra parte, la empresa *Electro Metalúrgica del Ebro* (EMESA), con instalaciones junto al Ebro a su paso por Sástago (Zaragoza), empresa productora de electricidad y carburo cálcico, y suministradora de electricidad a ERZ desde finales de los años veinte (*Electro Metalúrgica del Ebro*, 1954).
- d) La sociedad *Energías e Industrias Aragonesas* (EIASA), vinculada desde los años veinte al grupo del Banco Urquijo, con aprovechamientos hidráulicos (al igual que ERZ) en el Gállego destinados a sus modernas instalaciones electroquímicas de Sabiñánigo (Huesca) (*Energías e Industrias Aragonesas, S. A.*, 1969).
- e) Los aprovechamientos hidráulicos en la meridional comarca turo-lense de Mora de Rubielos, lindante con Castellón, hacia donde se dirige el río Mijares, cuenca cuyos recursos fueron explotados por dos empresas domiciliadas en Madrid (vinculadas al grupo eléctrico del conde de Romanones y participadas por miembros de la conocida familia turo-lense de los Torán), *Teledinámica Turo-lense* y *Eléctrica Este de España*.
- f) Por último, el aprovechamiento del río Queiles en la zaragozana comarca del Moncayo por parte de la sociedad navarra *Hidráulica del Moncayo*, en la linde provincial de Zaragoza con Soria.

En conjunto, durante los años treinta la producción eléctrica aragonesa suponía en torno al 18 % de la producción española. El cuadro 3 nos muestra cómo alrededor de un 60 % de la electricidad producida en Aragón se «exportaba», especialmente hacia Bilbao y Barcelona. El 40 % res-

tante, alrededor de un 7 % de la producción española, se consumía en Aragón destinándose la mitad de ese consumo al sector electrometalúrgico y electroquímico. En definitiva, la riqueza hidroeléctrica del Alto Aragón y su competitivo precio posibilitaron la consolidación industrial de Sabiñánigo, así como la posterior de Monzón durante la posguerra civil.

CUADRO 2  
POTENCIA INSTALADA Y PRODUCCIÓN DE LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS  
QUE ACTÚAN EN ARAGÓN. 1935. POTENCIA SUPERIOR A 5000 KW

<i>Empresa (año de constitución)</i>	<i>Potencia 10<sup>3</sup> kW</i>	<i>Producción 10<sup>6</sup> kWh</i>	<i>Destino fuera de Aragón</i>
Hidroeléctrica Ibérica (1901)	97,80	167,67	al País Vasco
Energía e Industrias Aragonesas (1918)	15,48	98,83	
Cooperativa de Fluido Eléctrico (1920)	30,20	96,06	a Cataluña
Eléctricas Reunidas de Zaragoza (1910)	15,79	83,03	
Electro Metalúrgica del Ebro (1904)	18,89	81,42	48,66 a Cataluña 12,45 a ERZ (4,5 a Navarra)
Eléctrica Este de España* (1929)	5,92	19,00	a C. Valenciana

\* No aparecen en el listado de la Cámara.

FUENTE: Cámara Oficial de Productores y Distribuidores de Electricidad (1936)

CUADRO 3  
ENERGÍA EXPORTADA Y CONSUMO ELÉCTRICO INTERIOR EN ARAGÓN.  
1935. MILLONES DE KWH

	<i>10<sup>6</sup> kWh</i>	<i>10<sup>6</sup> kWh</i>	<i>%</i>
Producción eléctrica en Aragón		554,6	100
I. Exportación de energía		330,4	59,6
al País Vasco	167,67		
a Cataluña	144,72		
a Navarra	9,51		
a la Comunidad Valenciana	8,50		
II. Consumo eléctrico en Aragón		224,2	40,4
grandes empresas (EIASA, ERZ, EMESA)		210,11*	
pequeñas empresas		14,08	

\* En esta cifra está incluida la energía comprada por ERZ a la central de Sástago (y revendida en su mayor parte a las pequeñas empresas) menos la vendida a Hidráulica del Moncayo.

FUENTE: Cámara Oficial de Productores y Distribuidores de Electricidad (1936). Elaboración propia



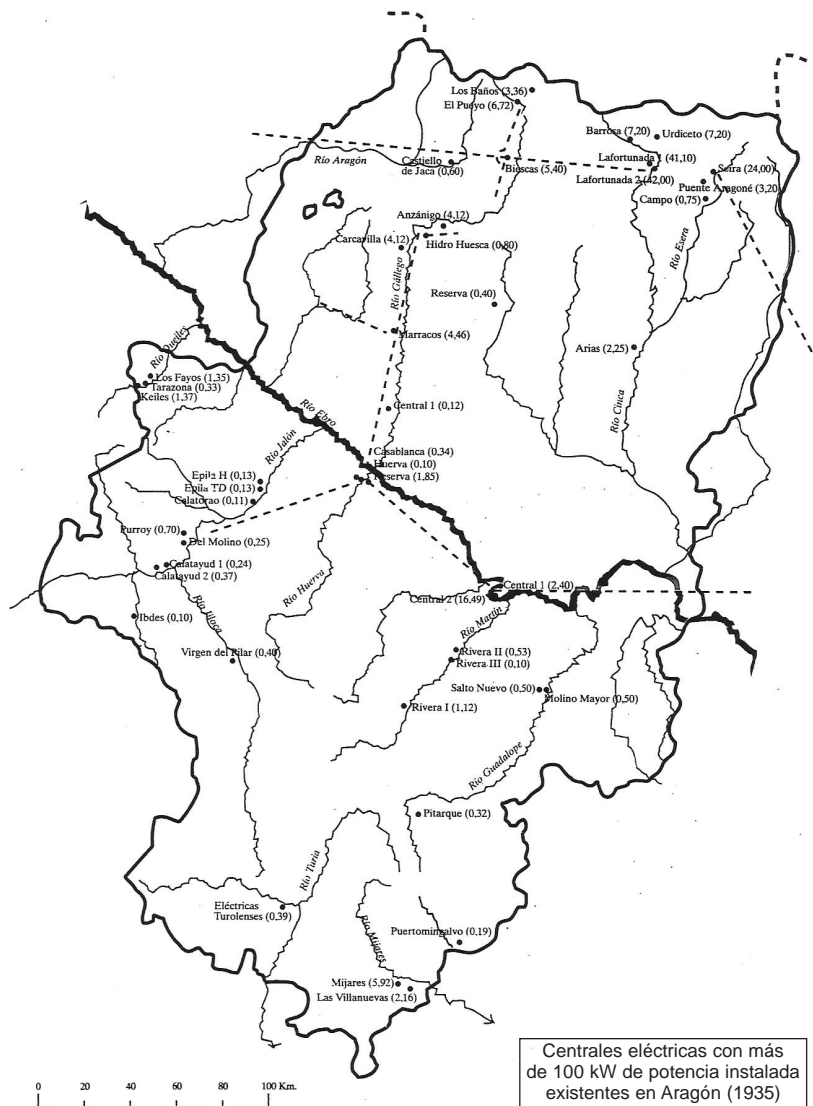
Si durante estos años la intervención del sector público en la producción eléctrica fue escasa —quedando reducida al ámbito regulador y a la existencia de diversos concierto económicos entre el Estado y diversas empresas durante el periodo de entreguerras—, todavía en 1936 tampoco se había planteado desde el Estado una decidida actuación reguladora de cara a promover las interconexiones de las distintas redes regionales mediante la construcción de una red eléctrica nacional. Las principales redes existentes en Aragón, distintas asimismo en su nivel de tensión, se vinculaban a las principales empresas (*vid.* mapa en p. 546). Las centrales de Catalana (luego Cooperativa) y de EMESA estaban conectadas a la red catalana. La red de ERZ enlazaba las centrales del Gállego con Zaragoza, alargándose por el Jalón (hasta Morata, para suministrar desde 1932 fuerza a su cementera) y por el eje del Ebro conectando en Sástago con la red catalana (dado que EMESA suministró energía a ERZ desde 1928). Las centrales de Hidroeléctrica Ibérica estaban conectadas a la red vasca, y las centrales de EIASA constituían una pequeña red de transporte hasta Sabiñánigo. A pesar de su proximidad (Anzánigo de ERZ y Sabiñánigo de EIASA, Lafortunada respecto de Seira) solo la red de ERZ estaba conectada a la catalana. A la postre, tras la posguerra fueron las principales empresas eléctricas asociadas en 1944 en Unidad Eléctrica (UNESA), quienes promovieron finalmente las interconexiones y la progresiva construcción de la tan necesaria red eléctrica nacional.

### 6.3.2. El desarrollo hidroeléctrico en Aragón tras la guerra civil

Tras la guerra civil, la tendencia del peso del sector eléctrico aragonés en el conjunto del Estado ha sido declinante, tanto en potencia instalada como en producción, con leves repuntes coyunturales (cuadro 4). Además, el peso de la producción hidroeléctrica aragonesa que en 1949 era todavía el 95 % del total eléctrico generado en Aragón, fue descendiendo durante la segunda mitad del siglo: 84 % (1960), 62 % (1975) y 24 % (2000).

Así, a partir de finales de los cuarenta, el casi exclusivo protagonismo de la producción hidráulica en Aragón tuvo que ceder ante una importante presencia de la producción térmica, vinculada al nuevo desarrollo del complejo energético minero, centrado desde los años cincuenta en Escatrón (Zaragoza) y Aliaga (Teruel), y que permitió un primer repunte productivo. Con todo, a finales de los cincuenta se retomaba la senda declinante.

EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN ARAGÓN (1893-1935)  
 LUIS GERMÁN ZUBERO (1991, 1.ª ED.)



FUENTE: Atlas de Historia de Aragón

CUADRO 4  
EVOLUCIÓN DEL PESO ELÉCTRICO DE ARAGÓN (1935-1998). % ESPAÑA

	<i>Potencia instalada</i>					<i>Producción eléctrica</i>			<i>Consumo</i>	<i>Población</i>
	<i>MW</i>	<i>MW H*</i>	<i>Hidr.</i>	<i>Térm.</i>	<i>Tótal</i>	<i>Hidr.</i>	<i>Térm.</i>	<i>Tótal</i>		<i>Aragón</i>
1935	196	(196)			13,0			18,0	7,2	(1930) 4,4
1944	199	(194)	15,4	1,4	12,2	14,6	0,5	12,6	6,2	(1940) 4,1
1950	254	(223)	13,3	4,9	11,0	14,1	2,4	11,0	6,0	3,9
1955	472	(337)	10,8	15,4	11,8	13,2	16,5	14,0	—	3,8
1960	612	(380)	8,3	11,8	9,3	9,5	9,8	9,6	5,8	3,6
1965	1.035	(795)	11,1	8,1	10,2	11,6	9,0	10,6	5,2	3,5
1970	1.591	(1.175)	10,8	5,9	8,9	12,4	5,8	9,1	4,8	3,4
1975	1.600	(1.184)	9,9	3,1	6,3	13,8	4,0	7,1	4,6	3,2
1980	2.564	(1.208)	8,9	7,7	8,2	10,5	8,6	9,1	4,5	3,2
1990	2.817	(1.465)	8,8	4,7	6,2	9,3	5,9	6,5	3,8	3,1
2000	3.175	(1.534)	8,3	5,0	6,1	10,0	5,7	6,3	3,7	3,0

\* MW de potencia instalada en las centrales hidroeléctricas localizadas en Aragón. La cifra de 2000 es la de 1998.

FUENTES: Germán, ed. (1990) y *Estadísticas de la industria de energía eléctrica*.

En los años sesenta, década de notable desarrollo de las obras hidráulicas en Aragón, el breve segundo repunte eléctrico aragonés se vinculó al del peso relativo de su potencial hidráulico, protagonizado especialmente por la empresa pública ENHER y las obras hidráulicas promovidas en la cuenca del Noguera Ribagorzana y en el Ebro (Mequinenza). Con todo, ese aumento relativo en potencial hidráulico no logró compensar, ya desde la segunda mitad de los sesenta, la pérdida de posiciones del potencial térmico.

A finales de los setenta, el tercer repunte se vinculó ahora a la construcción por ENDESA de una gran térmica en Andorra (Teruel). Sin embargo, a finales de los ochenta se había vuelto a las posiciones relativas previas a la citada instalación turolense.

En definitiva, tendencia declinante, que ha reducido a la mitad el peso del potencial eléctrico aragonés entre 1944 y 2000. Con todo, Aragón ha seguido manteniendo su especialización eléctrica en todo el periodo, aunque ha reducido su saldo exportador. El peso relativo del consumo

eléctrico aragonés también se ha reducido, aunque sigue manteniendo un consumo per cápita superior al medio español. Desde el punto de vista productivo, el protagonismo casi absoluto de la hidroelectricidad en el conjunto eléctrico aragonés de la primera mitad del Novecientos ha ido disminuyendo hasta representar a finales de siglo algo menos de la cuarta parte del total de la energía eléctrica generada en Aragón.

A lo largo de este periodo, asimismo, se han producido en Aragón cambios importantes en el protagonismo empresarial eléctrico (cuadro 5). El protagonismo del grupo vasco Hidroeléctrica Ibérica/ Iberduero, líder productor en Aragón durante los años treinta, se mantuvo hasta mediado el siglo. Fue sustituido durante la década de los cincuenta por la nueva presencia (térmica) de la empresa pública Calvo Sotelo (ENCASO) en Escatrón. El importante desarrollo de las obras hidráulicas realizado por la empresa pública ENHER en los sesenta le otorgó en esa década el liderazgo eléctrico en Aragón, liderazgo sustituido a finales de la década por la pujante nueva presencia de la empresa pública ENDESA en Andorra. ENDESA integró en 1986 en su grupo a ERZ y acabó concentrando en su entorno, asimismo, durante los noventa las instalaciones aragonesas de Iberduero/Iberdrola y EIASA, así como las de ENHER (previamente unidas, a su vez, a las de FECSA).

CUADRO 5  
EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA EMPRESARIAL ELÉCTRICA EN ARAGÓN  
(1950-1985). % POTENCIA ELÉCTRICA (ARAGÓN=100)

1950		1959		1974		1985	
	%		%		%		%
IBERDUERO	36,4	ENCASO	28,6	ENHER	32,3	ENDESA	38,0
ERZ	20,5	IBERDUERO	16,9	EIASA	15,1	ENHER	27,6
Cía. Fluido Eléct.	14,7	ERZ	14,5	ERZ	14,1	EIASA	10,6
EIASA	8,3	EIASA	10,4	TERMESA	10,8	ERZ	6,8
EMESA	7,4	ENHER	8,0	Unión Térmica	10,0	Unión Térmica	5,8
Elect. Este España	4,7	Cía. Fluido Eléct.	7,7	IBERDUERO	7,3	IBERDUERO	4,2
		EMESA	4,9				

FUENTE: Germán, ed. (1990)

El desarrollo hidroeléctrico en Aragón se produjo especialmente durante el quinquenio 1951-1955 y en la década de los sesenta (*vid.* cuadro 4), y estuvo estrechamente vinculado a las obras hidráulicas del periodo. En el cuadro 6, se muestran las principales centrales construidas en el primer quinquenio. En esos años, en Aragón, la potencia instalada hidroeléctrica aumentó a una alta tasa anual del 8,6%, pero todavía algo inferior a la española. Dos empresas protagonizaron este crecimiento: ENHER iniciaba su presencia en el Noguera Ribagorzana (Escales) y EIASA en el Alto Gállego en menor medida, nueva presencia de ERZ en el río Aragón.

La etapa de mayor crecimiento hidroeléctrico se produjo en Aragón durante la década de los sesenta, especialmente durante el primer quinquenio (la potencia instalada creció a un tasa anual del 15,9%, muy superior a la española, frente al 8,1% de la segunda mitad). El cuadro 7 nos muestra al principal protagonista, ENHER y la importante central de Mequinzenza destinada hacia la demanda catalana. En la segunda mitad, el protagonismo de ENHER (unido a Mediano y El Grado) es compatible con nuevas centrales de EIASA que pasó del Alto Gállego al aprovechamiento de saltos hidráulicos en el Ésera (Eriste), así como ERZ que verificó en estos años un esfuerzo productivo en el Aragón (central de Ip en Canfranc).

CUADRO 6  
PRINCIPALES CENTRALES HIDROELÉCTRICAS CONSTRUIDAS (O AMPLIADAS)  
EN ARAGÓN ENTRE 1940 Y 1960. POTENCIA INSTALADA SUPERIOR A 3000 KW

Año	Central	Río	Empresa	Potencia
1945	Baños (Panticosa)	Caldares	EIASA	5.480
1945	El Pueyo	Caldares	EIASA	3.360
1947	Marracos	Gállego	ERZ	3.520
1949	San José (Barasona)	Ésera	Hidro Nitro E.	20.800
1951	Senet	Noguera Ribagorzana	ENHER	8.640
1951	Sallent	Gállego y Aguas Limpias	EIASA	11.776
1952	Villanúa	Aragón	ERZ	3.800
1953	Bono	Noguera Ribagorzana	ENHER	3.760
1954	Villanúa	Aragón	ERZ	3.800
1954	La Sarra		EIASA	16.000
1955	Escales	Noguera Ribagorzana	ENHER	36.000
1955	Sallent Escarra	Gállego Escarra	EIASA	5.680
1957	La Sarra (ampliación)	Aguas Limpias	EIASA	8.000
1957	Salto de Menuza	Ebro	EMESA	5.280
1958	Ariéstolas (San Lorenzo)	Cinca	Hidro Nitro E.	6.120

FUENTE: Pinilla (1990), a partir de los anuarios del INE y del Consejo Económico Sindical Nacional

CUADRO 7  
 PRINCIPALES CENTRALES HIDROELÉCTRICAS CONSTRUIDAS EN ARAGÓN  
 ENTRE 1960 Y 1975. POTENCIA INSTALADA SUPERIOR A 5000 KW

<i>Año</i>	<i>Central</i>	<i>Río</i>	<i>Empresa</i>	<i>Potencia</i>
1961	Santa Ana	Noguera Ribagorzana	ENHER	30.400
1961	Jabarrella	Gállego	ERZ	15.200
1964	Mequinenza	Ebro	ENHER	310.000
1964	Sesué	Ésera	EIASA	36.000
1964	Sabiñánigo	Gállego	ERZ	6.700
1965	Laspuña	Cinca	IBERDUERO	13.600
1966	Javierrelatre	Gállego	ERZ	11.400
1967	Canalroya	Aragón	ERZ	5.600
1968	Jaca	Aragón	ERZ	15.200
1968	El Grado (1 y 2)	Cinca	ENHER	45.300
1969	Mediano	Cinca	ENHER	66.400
1969	Ip	Aragón	ERZ	82.400
1969	Biescas II	Gállego	EIASA	62.000
1969	Eriste	Ésera	EIASA	80.000
1973	Arias II	Cinca	Hidro Nitro	6.000

FUENTE: Español (1990), a partir de los anuarios del INE y de las estadísticas del Ministerio de Industria y Energía (MINER).

Las décadas siguientes han supuesto ya un pequeño crecimiento en la capacidad productiva hidroeléctrica española. Tanto en los años setenta como en los ochenta aquella creció a una tasa anual algo superior al 2%. En Aragón, el estancamiento de los setenta supuso la pérdida de peso relativo, que solo pudo estabilizarse en los años ochenta gracias a la construcción de la central de Moralets por ENHER. En los años noventa, el crecimiento de la capacidad productiva del sector hidroeléctrico ya ha sido muy pequeño, tanto en España como en Aragón, manteniendo esta comunidad todavía una alta cuota de especialización productiva (en el año 2000, localizaba un 8,3% de la potencia española y seguía manteniendo un eficiente nivel productivo algo superior, situado en la décima parte de la producción hidroeléctrica bruta española). Ha seguido destacando el protagonismo hidroeléctrico de la provincia de Huesca, que concentraba a finales de siglo casi el 72% de la potencia hidroeléctrica instalada en Aragón.

CUADRO 8  
 PRINCIPALES CENTRALES HIDROELÉCTRICAS CONSTRUIDAS EN ARAGÓN  
 ENTRE 1975 Y 2000. POTENCIA INSTALADA SUPERIOR A 5000 KW

<i>Año</i>	<i>Central</i>	<i>Río</i>	<i>Empresa</i>	<i>Potencia</i>
1977	Lanuza	Gállego	EIASA	52.000
1985	Moralets	Noguera Ribagorzana	ENHER	246.000
1993	Gelsa	Ebro	Ibérica de Energía, S. A.	6.300
1996	Pina	Ebro	Hidroeléctrica de Pina	7.000

FUENTE: MINER (2000)

### 6.3.3. Conclusión

Recordemos, por último, que esta especialización eléctrica aragonesa, protagonizada casi exclusivamente por los aprovechamientos hidroeléctricos hasta mediado el siglo, supuso algunas importantes oportunidades para la economía de este territorio. La existencia de abundante y más barata energía —hasta principios de 1953 en que se aplicó la unificación de tarifas eléctricas en España— facilitó en Aragón el proceso de electrificación fabril y posibilitó el surgimiento de algunos nuevos núcleos industriales que localizaban industrias intensivas en consumo energético (electroquímicas, electrometalúrgicas) en las proximidades de los núcleos productores eléctricos. Fueron, especialmente, los casos altoaragoneses de Sabiñánigo en el periodo de entreguerras y el de Monzón en la inmediata posguerra.





## 6.4. LOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS EN CATALUÑA

---

*Martí Boneta i Carrera*  
(Universidad de Barcelona)

La fuente de energía moderna más importante es la fuerza hidroeléctrica. Cataluña no dispuso de buenas fuentes de energía hasta el desarrollo hidroeléctrico del Pirineo. La industria hidroeléctrica ha sido fundamental para la industria catalana, además fue un factor importante en la transformación de las comarcas del Pirineo Occidental catalán. Las primeras instalaciones, de principios de siglo, fueron muy modestas. Antes de la guerra civil, con la ayuda del capital y de las iniciativas foráneas, básicamente canadienses, se inició el aprovechamiento de las cuencas del Pirineo y Prepirineo entrando en servicio las primeras centrales. En los años cuarenta vuelven a reiniciarse las obras en el Noguera Ribagorzana, el curso bajo del Ebro, en el Noguera Pallaresa y en el Segre. La provincia de Lleida es la segunda productora de electricidad en España, después de Zamora.<sup>1</sup> En la década de los ochenta se desarrolla la energía nuclear en Vandellós y Ascó, en la provincia de Tarragona. En las cuencas del Ebro, Segre, Valira, Noguera Ribagorzana, Noguera de Tot, Baliera, Noguera Pallaresa, Falmicell y Noguera de Cardós se aprovecharon para la construcción de grandes presas y la instalación de centrales hidroeléctricas.

Dentro de este periodo podemos diferenciar dos etapas: la primera va desde el final de la guerra civil hasta la crisis energética de 1973, y la segunda desde esta fecha hasta la actualidad.

---

1 Llobet (1988).

#### 6.4.1. Primera etapa: 1939-1973

La guerra civil española supuso el final de la primera fase de la expansión de la producción hidroeléctrica en Cataluña, y un freno al proceso de construcción de centrales hidroeléctricas en el Pirineo, que se mantendrá hasta mediados de los años cuarenta. Este final es debido a dos factores: la caída de la demanda de electricidad y la congelación de las tarifas eléctricas por parte del Gobierno.

Pero, la implantación de nuevas explotaciones nunca se detendrá del todo. En los años cincuenta, volverá a producirse un relanzamiento: entre 1950 y 1960 se ponen en funcionamiento 23 nuevas centrales situadas, la mayor parte, en las cuencas altas de los ríos Noguera Pallaresa y Noguera Ribagorzana. En esta etapa, el proceso de explotación está dirigido por la *Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana (ENHER)*. Fue creada el año 1946 con capital público para suplir la inactividad del sector privado en la producción de electricidad. Esta empresa construyó, entre otras, las centrales de Senet (1951), Vilaller (1952), Escalles (1955), El Pont de Suert (1955) y Caldes de Boí (1958).

Pero ENHER no es la única empresa que construye centrales eléctricas, *Hidroeléctrica de Cataluña* y *Fuerzas Eléctricas de Cataluña* (FECSA) también realizan obras, pero con una actividad más modesta: La Plana de Monrós (1940), iniciada antes de la guerra, Espot (1953), Esterri (1958), Unarre (1958).

Los años sesenta significarán un freno en la construcción de centrales hidroeléctricas, ya que se habían agotado prácticamente las posibilidades de obtención de energía hidráulica, adquiriendo una primacía más que notable las centrales térmicas en la producción de electricidad. De todas formas, todavía en estos años se ponen en funcionamiento dos centrales más: la central de Llavorsí-Cardós (1965) y la de Tavascan (1971).

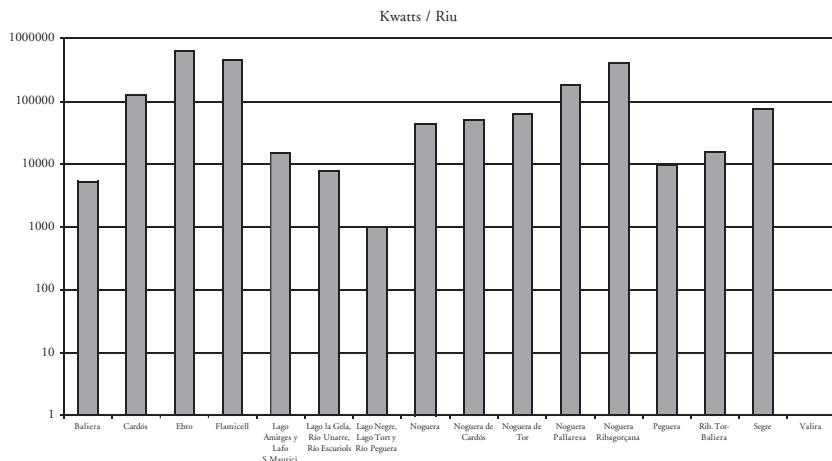
#### 6.4.2. Segunda etapa: 1974-2000

Hay un retroceso en la importancia de las centrales hidroeléctricas en el volumen global de producción de electricidad, pero durante estos años se ha llevado a cabo la construcción de algún aprovechamiento de mucha importancia. Las nuevas técnicas de estos nuevos aprovechamientos son el elemento que permite caracterizar esta etapa como la de la construcción

de centrales hidroeléctricas de bombeo o centrales reversibles. Este tipo de utilización, relacionado muy directamente con la construcción de centrales nucleares en otras zonas del territorio, utiliza la energía que sobra de estas últimas en las horas de bajo consumo para elevar el agua que se ha utilizado en la central reversible en las horas punta de consumo, para poder ser nuevamente utilizada la que forma un circuito cerrado. Durante estos años se construyen dos centrales hidroeléctricas de bombeo: la de Moralets (ENHER) en el Noguera Ribagorçana, con una potencia de 210 000 kW, y la de Estany Gento-Sallente (FECSA) en el Flamicell con una potencia de 400 000 kW.

En los años setenta y ochenta se inicia la construcción de centrales nucleares, dos en Ascó y dos más en Vandellòs.

Un aspecto importante que destacar de esta etapa es la fusión de las diferentes empresas. La principal causa la podemos buscar, fundamentalmente, en el fuerte endeudamiento por las grandes construcciones. Las tres grandes empresas HECSA, FECSA Y ENHER pertenecen a ENDESA PRODUCCIÓN.



#### 6.4.2.1. Principales empresas

Una vez finalizada la guerra civil el problema básico fue asegurar la producción y la distribución de energía en todo el territorio. Hasta ese momento las iniciativas y las inversiones en el sector provenían del sector privado. El nuevo Estado franquista iniciará una nueva política económica creando el Instituto Nacional de Industria (INI) con el fin de potenciar la actividad industrial, el mismo INI crea empresas dentro del sector energético que reiniciarán la construcción de centrales hidroeléctricas.

##### A) Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana, S. A. (ENHER)

ENHER pertenece al Grupo ENDESA, su principal actividad es la producción y distribución de electricidad. Está formado por una docena de empresas con un mercado de 1 650 000 clientes. La producción de energía se realiza en 31 centrales hidráulicas y en dos centrales de fuel-gas.<sup>2</sup>

##### *Historia de ENHER:*

1946: constitución de ENHER el 7 de diciembre de 1946, inserida al INI.

Su principal impulsor fue Victoriano Muñoz (1900-2000).

1947: inicio de las obras de construcción de presas y centrales en el río Noguera Ribagorzana.

1951/1954: puesta en marcha de las centrales de Senet, Vilaller, Bono y Llesp.

1955/1956: puesta en marcha de las centrales de Escales, Pont de Suert y Boí.

1956: inicio de la distribución en Lleida.

1958: puesta en marcha de las centrales de Caldes y Pont de Montanyana. Inicio de la distribución en Tarragona.

1959: inicio de la construcción de los saltos en el tramo del río Ebro, entre Escatrón y Flix. Inicio de la distribución en Barcelona. Puesta en marcha de la central de Canelles.

1962: puesta en marcha de las centrales de Baliera y Santa Ana.

1963: inicio de la distribución en Girona.

---

2 Página web de ENHER.

- 1964: puesta en marcha de la central de Mequinenza. Puesta en servicio de la línea Mequinenza-Rubí a 380 kV, primera en España a dicha tensión, y de la línea Rubí-Francia, primera conexión de la red peninsular con la red de transporte europea de muy alta tensión.
- 1966: constitución y participación del 23 % en el capital de HIFRENDA.
- 1967: superación de los 100 000 clientes.
- 1967/1969: puesta en marcha de la central de Riba-Roja, El Grado I, El Grado II y Mediano.
- 1971: compra de la empresa Energía Eléctrica del Ter, S. A.
- 1972: compra de las empresas PYSESA e Industrias Eléctricas Bonmatí, S.A. Puesta en marcha de la central Vandellós I (Tarragona).
- 1976: compra de la empresa HEDATSA.
- 1977: compra de la empresa Hidroeléctrica de l'Empordà (HEASA).
- 1983: venta por el INI de sus acciones de ENHER a ENDESA.
- 1984: puesta en marcha de la central hidroeléctrica de Baserca.
- 1985: puesta en marcha de la central de bombeo de Moralets y de la central nuclear de Ascó II. En este año compra a FECSA un mercado de 2 000 GWh.
- 1986: 800 000 clientes directos.
- 1990: alcanza el millón de clientes directos.
- 1994: adquisición del 55 % del capital de HEC-I (Hidroeléctrica de Cataluña-I, S. A.), con 539 000 clientes.
- 1995: Adquisición del 45 % restante del capital de HEC-I. Con esta compra ENHER supera el 1 600 000 clientes, y suministra energía eléctrica al 50 % del mercado catalán y al 15 % del aragonés.
- 1998: el Consejo de Administración tomó la decisión de poner en marcha el proceso para completar la consolidación corporativa del Grupo Endesa.
- 1999: la Junta General de Accionistas acuerda la propuesta de fusión con Endesa.

### B) Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S. A. (FECSA):<sup>3</sup>

Se fundó en 1951. Era la heredera de los bienes de *Barcelona Traction*, la vieja Canadencia, después de que esta tuviera que cerrar a raíz de un grave problema judicial, entre otros. Uno de los nuevos propietarios era el financiero mallorquín Joan March i Ordinas (1880-1962).

El consumo de energía eléctrica iba en aumento, tanto el consumo doméstico como el industrial y de alumbrado público. Así pues, durante estos años continúan las construcciones de nuevas centrales hidroeléctricas:

- 1955: Artés.
- 1956: Bossot.
- 1960: Balaguer.
- 1964: Térmens.
- 1965: Llavorsí.
- 1974: Tavascán y Montara.
- 1985: Sallente.

También durante los años cincuenta y sesenta se amplían las centrales térmicas. Al mismo tiempo se empieza a invertir en un nuevo y polémico tipo de energía: la nuclear. FECSA construye tres centrales nucleares: Ascó I en 1983, Ascó II en 1985 y Vandellós II en 1987; todas ellas en la provincia de Tarragona.

### C) Hidroeléctrica de Cataluña, S. A. (HECSA)

Empresa creada en Barcelona en 1946 al adquirir los activos eléctricos de la Catalana de Gas y Electricidad. Estuvo siempre vinculada a Catalana de Gas y al Banco Urquijo. Fue la propietaria de centrales hidroeléctricas de tres cuencas:

- La cuenca del Ésera: Campó, Argoné, Seira.
- La cuenca del Noguera Pallaresa: Espot, Lladres, Sant Maurici, Esterri, Unarre y Torrasa.
- La cuenca del Ter: Sau, Susqueda y Pasteral I.

También invirtió en la energía nuclear al adquirir el 23% de la empresa *Hispano-Francesa de Energía Nuclear (Hifrensa)*, con centrales en Vandellós y Vandellós II.

---

3 Página web: <[www.fecsa.com](http://www.fecsa.com)>.

En 1984, debido al fuerte endeudamiento, su accionariado aceptó una oferta pública de compra por parte de *Hidroeléctrica Española, S. A.* En 1995 pasó a manos de ENHER.

D) Fuerzas Hidroeléctricas del Segre, S. A.

Esta Sociedad se creó en 1945 para llevar a cabo la construcción y la explotación del pantano de Oliana (Alt Urgell-Lleida) en el río Segre; en 1959 se acabaron las obras y se inauguró la nueva presa.

Construyó tres centrales hidroeléctricas: Oliana, Castellonroi (en el río Reguer, afluente del Noguera Ribagorzana en la comarca de la Llitera) y Marcetes (en Manresa).

En 1977 FECSA compró el 30% de su capital y en 1985 adquirió hasta el 86% convirtiéndose en empresa mayoritaria.

E) Fuerzas Hidroeléctricas de Andorra, S. A. (FHASA)

El Principat d'Andorra también pertenece a la cuenca del Ebro. Su río, el Valira, es afluente del Segre. La electrificación de Andorra se inició en 1929, en ese año se crea la empresa FHASA. El *Consell General de les Valls*<sup>4</sup> le concede la explotación por 75 años de los saltos de agua. Como contrapartida tenía que suministrar electricidad para el consumo a mejor precio en todo el valle, la construcción de carreteras y la mejora de las existentes.

En un principio se tenían que construir tres saltos: Escaldes o Encamp, Sispony y Arcavell. Al final solo se hará el primero.

En 1988 el *Govern* crea *Forces Elèctriques d'Andorra* (FEDA), ya que se acaba la concesión de FHASA.

F) Grupo ENDESA<sup>5</sup>

El Grupo ENDESA inició en los noventa su consolidación corporativa a través de un proceso de fusión, incorporando los accionistas minoritarios de las empresas eléctricas españolas participantes al capital de ENDESA, S. A.

En noviembre de 1998 se instrumentaliza el proceso mediante la fusión, por absorción por parte de ENDESA, de sus participadas

---

4 FEDA, *Memoria de Actividades y de resultados 1992-1995*.

5 Informe anual de FECSA y ENHER, 1998.

ENHER, ERZ, FECSA, GESA, NANSA, SEVILLANA, UNELCO y VIESGO. Al mismo tiempo, cada una de estas compañías participadas aportó sus activos y pasivos de generación no nuclear y de distribución a una compañía de nueva creación que se mantuvo después de haberse realizado la fusión. Estas nuevas participadas se crearon con la finalidad de mantener el arraigo territorial de las empresas que se absorbían y de preparar la nueva estructura societaria del Grupo por la segregación de negocios obligada por la vigente Ley del Sector Eléctrico.

Tanto FECSA como ENHER aportaron sus activos y pasivos de generación no nuclear y de distribución a una sola compañía de nueva creación, con esto se completa la reordenación del mercado eléctrico catalán.

EL MERCADO ELÉCTRICO DE ENHER Y FECSA (1998)<sup>6</sup>

ENHER				
	Número de clientes		Potencia contratada MW	
Baja tensión, hasta 15 kW	1.490.363	96,2 %	6.458	59,5 %
Resto en baja tensión	57.814	3,7 %	2.317	21,4 %
Alta tensión, en general	1.233	0,1 %	1.462	13,5 %
Tracción y riegos	61	0,0 %	163	1,5 %
Filiales y distribuidores	59	0,0 %	445	4,1 %
FECSA				
	Número de clientes		Potencia contratada MW	
Doméstico	1.436.253	75,4 %	5.965,3	47,5 %
Industrial, hasta 15 kW	397.551	20,9 %	2.035,1	16,2 %
Industrial, más de 15 kW	69.220	3,6 %	2.618,2	20,8 %
Industrial alta tensión	1.235	0,1 %	1.680,3	13,4 %
Tracción, reventa y reg. alta tensión	138	0,0 %	259,7	2,1 %

#### 6.4.2.2. Minihidráulica

El término *energía minihidráulica* se aplica, en general, a las centrales de menos de 5 000 kW. En el estudio de este tipo de centrales se distingue entre las que tienen una potencia comprendida entre 250 y 5 000 kW, que reciben el nombre de minicentrales hidráulicas, y aquellas cuya potencia es inferior a 250 kW, denominadas microcentrales hidráulicas. A mitad de

6 Informe anual de FECSA y ENHER, 1998.



los años ochenta hay una fuerte reactivación de la actividad de las minicentrales hidráulicas debido a la aparición de la Ley de la Conservación de la Energía, aprobada en enero de 1981. En la actualidad en Cataluña existen alrededor de 300 aprovechamientos.

Producción de las minicentrales hidráulicas en funcionamiento en Cataluña (1986):

	<i>N.º de centrales</i>	<i>Potencia kW</i>	<i>Producción MWh</i>
Poniente (*1)	16	5.135	15.316
Tierras del Ebro (*2)	26	21.244	75.938
Total Cataluña	263	120.594	405.045

(1) Cuencas del Segre y del Garona.

(2) Cuencas del Ebro y del Senia.

Posibles nuevos aprovechamientos:

	<i>N.º Centrales</i>	<i>Potencia kW</i>
Poniente	35	52.934
Tierras del Ebro	62	53.179
Total Cataluña	137	130.778

De las 263 pequeñas centrales hidráulicas en funcionamiento en el año 1986 en Cataluña, 126 eran propiedad de compañías eléctricas o bien de Ayuntamientos que distribuían la energía producida en el ámbito municipal, mientras que el resto pertenecían a empresas o particulares cuya actividad principal no es la producción o distribución de energía eléctrica. De estas centrales de servicio público 35 son propiedad de las tres grandes compañías eléctricas y sus filiales que operan en Cataluña, una de ellas (FECSA) ha vendido gran parte de las de su propiedad a empresas dedicadas a la explotación de este tipo de centrales.



## 6.5. LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS Y LOS USOS INDUSTRIALES DEL AGUA

---

*Juan Manuel Matés Barco*  
(Universidad de Jaén)

*Ernesto Clar Moliner*  
(Universidad de Zaragoza)

### 6.5.1. El marco administrativo de los abastecimientos de agua

El abastecimiento de agua a poblaciones es, en su origen, una competencia de índole municipal. Sin embargo, la progresiva escasez de recursos hídricos en las proximidades de los núcleos urbanos y el elevado coste de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo las obras de captación y conducción, convierten este problema en una cuestión de carácter regional o nacional. Ha sido frecuente, especialmente en las últimas décadas, la creación de entidades supramunicipales que tuvieran capacidad para afrontar la realización de obras de estas características.

En este sentido, el Estado fue tomando conciencia de la necesidad de ayudar a los municipios que contaban con un servicio de abastecimiento deficiente. Desde los primeros años del siglo XX se fue emitiendo un cuerpo legislativo que intentaba paliar la deficiente situación en la que se encontraba el abastecimiento urbano de muchas poblaciones. Algunas de las leyes más importantes fueron los Reales Decretos de 27 de marzo de 1914, el de 20 de diciembre de 1919 y el de 28 de julio de 1920. Posteriormente, el Real Decreto Ley de 9 de julio de 1925 fue el documento clave que resumió todas las disposiciones anteriormente vigentes en esta materia.

Más adelante, el Decreto de 17 de mayo de 1940 y el Reglamento para su aplicación de 30 de agosto del mismo año, supusieron un nuevo impulso en los auxilios estatales, canalizados a través del Ministerio de Obras Públicas, y concretados, para los núcleos de población que contaban con menos de 12 000 habitantes. Este nuevo régimen suponía la intervención de la respectiva Confederación Hidrográfica que, entre otras cuestiones, se encargaba del estudio y redacción de los proyectos, de la dirección e inspección facultativa de las obras, y, por último, de la inspección técnica y asesoramientos necesarios a los efectos de la conservación y explotación de las instalaciones. La ayuda económica para la construcción de las obras consistía en una subvención del 50 %, a fondo perdido, y un anticipo del 40 %, reintegrable en 20 años. El Decreto de 1 de febrero de 1952 hizo extensivos tales beneficios a las poblaciones que tenían más de 12 000 habitantes.

En líneas generales, las obras de infraestructura para la mejora de los abastecimientos de agua a poblaciones se afrontaban a través de cuatro vías de actuación. En primer lugar, el apoyo estatal ya comentado y concretado en subvenciones a fondo perdido —de cuantía variable, alrededor del 30 % y llegando al 100 % en casos excepcionales—, anticipos reintegrables sin interés y concesión de créditos oficiales; todo ello siempre que las obras se realizasen por el Estado, a través de las respectivas Confederaciones. En segundo, por las ayudas prestadas a través de las Comisiones Provinciales de Servicios Técnicos creadas por Decreto de 13 de febrero de 1958, y reglamentadas por Orden Ministerial de 29 de marzo del mismo año. En tercer lugar, por la subvención económica de las Diputaciones Provinciales. Y, por último, quedaban las acciones de los propios Ayuntamientos. Buena parte de la legislación posterior discurrió en esa línea de actuación.

### 6.5.2. El problema del abastecimiento en la cuenca del Ebro

La cuenca del Ebro ha seguido una evolución similar a la existente en el resto de la geografía española. Se advierte una evidente mejora en los abastecimientos, que es coincidente con el creciente índice de la renta per cápita de la zona. El avance correspondiente a la década 1961-1970 fue bastante notable, gracias a los esfuerzos de la Confederación Hidrográfica del Ebro y de las respectivas Comisiones Provinciales de Servicios Técnicos. También tuvieron un papel preponderante las Diputaciones Provinciales afectadas, particularmente la de Navarra que se encontraba favoreci-

da por un régimen foral que le permitía disponer de unos recursos superiores. En esos años, exceptuando las seis capitales de provincia existentes en la cuenca —Vitoria, Pamplona, Logroño, Huesca, Lérida y Zaragoza—, y otros casos excepcionales, las acciones de ingeniería sanitaria se planificaban por la Confederación de una manera conjunta y zonificada a través de los denominados Planes de Infraestructura Sanitaria.

A principios de 1960, la ejecución de obras para el abastecimiento de agua contaba con una legislación algo restrictiva. Las ayudas del Estado contemplaban una dotación máxima de 150 litros por habitante y día. Sobre esta base se articulaba la *Instrucción del Ministerio de Obras Públicas* para la redacción de los correspondientes Proyectos. Estas cifras resultaban insuficientes y la realidad mostraba que las dotaciones eran superiores (225 l/h/d). El incremento del volumen de suministro era una consecuencia directa del crecimiento económico que estaba contemplando España en la década de los sesenta, que se manifestaba en una elevación del nivel de vida y en un mayor índice de industrialización. Con este ritmo de crecimiento, los cálculos que se estimaban para los próximos 25 años, era alcanzar los 300 l/h/d para las zonas rurales y los 500 l/h/d para los núcleos urbanos o muy industrializados. Para paliar el retraso en esta materia, entre 1964 y 1967 el Ministerio de Obras Públicas elaboró el Plan Nacional de Abastecimientos y Saneamientos con el objetivo de resolver el problema que generaba la creciente demanda de agua potable para consumo urbano e industrial.

En 1975 los estudios realizados establecían las siguientes previsiones para el abastecimiento de agua. Los datos se tomaban de los cinco puntos de control que estaban establecidos en la cuenca.

CUADRO 1  
DEMANDA DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO URBANO  
(PREVISIONES DE 1975 EN HM<sup>3</sup>)

	1980	2000
Miranda de Ebro	19	40
Peralta-Caparroso-Castejón	111	215
Sástago	136	270
Flix	58	110
Tortosa	18	30
Total	342	665

FUENTE: CHE (1976), p. 289

Las previsiones sobre el consumo de agua para el abastecimiento urbano exigían la estimación del coeficiente de devolución de las aguas utilizadas en el aprovechamiento, toda vez que la proporción correspondiente al consumo humano es muy reducida en comparación con la dotación atribuida a usos higiénicos e industriales. A pesar de existir opiniones divergentes se estiman cifras situadas entre el 10 y el 35 % del consumo. Los cálculos realizados en 1975 para los años siguientes se especifican en el cuadro 2.

CUADRO 2  
 CONSUMO DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO URBANO  
 (PREVISIONES DE 1975 EN HM<sup>3</sup>)

	1980	2000
Miranda de Ebro	7	14
Peralta-Caparroso-Castejón	39	75
Sástago	48	95
Flix	20	38
Tortosa	6	10
Total	120	232

FUENTE: CHE (1976), p. 290

Es evidente la escasa repercusión de los abastecimientos en el balance hidráulico. A pesar de ello, en algunas grandes poblaciones han sido precisas obras de regulación. Este ha sido el caso de los embalses de Eugui que abastece la ciudad de Pamplona, o los de Vadiello para Huesca, González Lacasa para Logroño y el de Santa Ana para Lérida. Para intentar equilibrar las diversas subcuencas, se realizaron numerosos trasvases internos en la propia cuenca del Ebro. Algunos databan de siglos pasados, como el trasvase Flumen-Isuela, que es anterior a 1700. Existen vestigios de los trasvases realizados con otras cuencas, como el realizado en época romana entre las cabeceras del Guadalaviar y el Jiloca.

En la actualidad existen ocho trasvases externos a otras cuencas realizados, en su gran mayoría, con el fin de abastecer zonas urbanas o industriales aledañas. Destaca el trasvase Ebro-Besaya, construido en 1982 y que es reversible. Comunica el embalse del Ebro con las cuencas del Saja-Besaya en el norte. Tiene por objeto la mejora de la disponibilidad del abaste-

cimiento urbano e industrial de la comarca de Torrelavega. Otros son de escasa entidad como el trasvase del Alto de Tornos, en la cabecera del Cerneja (Nela), que tiene por función el abastecimiento de pequeñas poblaciones de la cuenca del norte en Santander. De estas mismas características es el trasvase Alzania-Oria, situado en la cabecera del Alzania, afluente del Araquil. Inició su funcionamiento en 1927, para producir energía eléctrica, aunque también se utilizó con fines industriales e incluso actualmente se han otorgado concesiones para el consumo doméstico.

Para el abastecimiento del Gran Bilbao se han realizado dos importantes trasvases. Por un lado, el trasvase Cerneja-Ordunte —en el río Cerneja, en la Merindad de Montija—, que desde 1961 envía sus caudales al embalse de Ordunte. Por otro, el trasvase Zadorra-Arratia, ubicado en las cabeceras del primero, que trasvasa sus aguas a la cuenca del Norte.

En la provincia de Tarragona se han realizado dos trasvases. El primero, Ciurana-Riudecañas, utiliza sus aguas para fines agrícolas y urbanos de la comarca de Reus. El segundo es el más reciente, Ebro-Campo de Tarragona, y tiene como fin el abastecimiento urbano e industrial de esa zona, con un suministro de unos 55 hm<sup>3</sup> en 1997.

En territorio francés se encuentra el trasvase Carol-Ariège, que aprovecha con fines hidroeléctricos los caudales regulados en el lago Lanós, en el río Carol. Los caudales trasvasados desaguan a la cuenca del Ariège, devolviéndose anualmente a menor cota los volúmenes trasvasados. Por último, de la cuenca del Duero (Araviana) se suministra a Ólvega, siendo este el único trasvase superficial no reversible que aporta recursos a la cuenca.

En el cuadro adjunto se observa el nivel de demanda existente hacia 1990, muy similar a la calculada y estimada en 1975.

CUADRO 3  
DEMANDA DE AGUA PARA EL ABASTECIMIENTO A POBLACIONES (1990)

<i>Capitales y provincia</i>	<i>Número de habitantes</i>	<i>Consumo hm<sup>3</sup></i>
Pamplona	180.000	17,6
Logroño	125.000	14,7
Zaragoza	700.000	79,9
Huesca-Lérida	481.690	87,6
Total	1.486.690	199,8

Actualmente, en la cuenca existen sistemas de abastecimiento para más de 6000 núcleos de población. La demanda para abastecimientos urbanos, incluyendo las industrias de poco consumo conectadas a las redes municipales, adoptando las dotaciones establecidas en la Orden Ministerial de 24 de septiembre de 1992, es de 319 hm<sup>3</sup>. A esta cantidad hay que añadir la parte de los volúmenes trasvasados a la cuenca del Norte, que después de turbinados en el salto de Barazar se aprovechan para el abastecimiento y uso industrial del Gran Bilbao. Este volumen asciende a 150 hm<sup>3</sup>/año. También se incluye aquí el trasvase existente para satisfacer la demanda urbana e industrial del campo de Tarragona. En la actualidad, la demanda para abastecimiento urbano dependiente de la cuenca del Ebro es de 524 hm<sup>3</sup>. Puede decirse que la demanda urbana es de escasa entidad, puesto que es del orden del 5 % de la demanda agrícola.

### 6.5.3. Las primeras etapas (1926-1945)

El abastecimiento de agua a poblaciones no fue, en un primer momento, un asunto de vital interés para la Confederación. Esta cuestión se encontraba en manos de los Ayuntamientos y se veía más como una cuestión de carácter local, que estaba fuera de los intereses y obligaciones del organismo confederado. Además, no hay que olvidar que el verdadero motor de la constitución de las Confederaciones fue el tema del regadío y el aprovechamiento de la riqueza agrícola, y, por lo tanto, el interés se centró en la construcción de pantanos, canales y acequias.

Por ejemplo, si se atiende al primer Plan General de Obras y Trabajos de la Confederación, suscrito el 20 de junio de 1926, se aprecia el olvido en el que se encontraban los abastecimientos en esas fechas. El presupuesto de gastos rondó los 36 millones de pesetas y poca o ninguna atención se le prestó a los abastecimientos. En ese momento, las obras en construcción eran todas relativas a embalses para riego, canales y otras menores relativas a idéntico uso. A su vez, las obras en proyecto caminaban en la misma dirección: nuevos embalses y mejora de riegos. Y, por último, dentro de los estudios que se llevaron a cabo con vistas a los años siguientes la temática era similar, si cabe con el añadido de la regulación y estudios económicos de diversos ríos.

Por otra parte, las convulsiones políticas y bélicas que padeció este periodo no permitieron un desarrollo normal de la Confederación. Nada más instaurarse la República, en 1931, se dictaron normas que limitaron



la autonomía —se creó la Mancomunidad Hidrográfica— y retiraron el aval del Estado para la emisión de sus empréstitos. En 1932, pasó a ser simplemente «Delegación de los Servicios Hidráulicos del Ebro», perdiendo buena parte de la poca autonomía que le restaba. Aunque dos años más tarde, en 1934, se reorganizó y se restituyó su autonomía.

El Estado en sus presupuestos generales tenía asignada una cantidad fija de 15 millones de pesetas para la Confederación. Pero la situación fue tan precaria que el organismo autónomo necesitó emitir empréstitos con el aval del Estado para poder garantizar su funcionamiento. Las restricciones impuestas desde el Ministerio a partir de 1930 fueron bastante ostensibles, hasta el punto de que en 1931 tan solo pudo subastarse una obra, el acueducto de Tardienta; y sus actuaciones se limitaron a intentar que no se paralizasen las obras en curso. La reducción de ayudas fue tan implacable que muchos de los servicios prácticamente desaparecieron. No obstante, desde 1933 se observa un creciente interés en las obras de abastecimiento a poblaciones. La contienda civil provocó un obligado paréntesis en las actividades de la Confederación, y trajo consigo una paralización casi general de las obras.

A partir de 1940 el Ministerio, con el Plan Nacional de Obras Hidráulicas, intentó reactivar las obras. Sin embargo, las dificultades que atravesaba la economía española no permitían demasiadas aventuras y la actividad constructiva se vio muy restringida. Los estudios y proyectos fueron innumerables, pero las realizaciones fueron escasas, sin olvidar que las obras para la mejora de abastecimientos ocupaban un lugar bastante secundario en estos momentos, dejando el protagonismo casi en exclusiva a los embalses y canales para el regadío.

Desde 1941, la Jefatura de Aguas —heredera de la División Hidráulica del Ebro— desarrolló una serie de actuaciones destinadas a la mejora del abastecimiento y saneamiento de poblaciones. La tabla siguiente muestra cómo la Confederación comenzó a manifestar mayor preocupación por esta sección, hasta el punto de que en 1945 existían 201 proyectos en fase de redacción.

Pese a que las actuaciones no fueron excesivamente numerosas comparadas con el volumen total y con el amplio marco geográfico de la cuenca, es evidente que esta etapa fue importante porque dejó asentada la necesidad de un organismo que superara los límites provinciales y regionales. Especialmente en el ámbito del abastecimiento y el saneamiento a poblaciones este fue un hecho esencial para el futuro.

CUADRO 4  
OBRAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO (1940-1945)

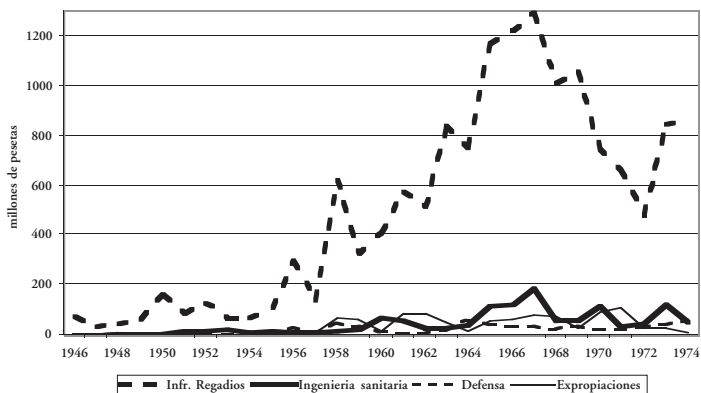
	Número de obras	Obras con proyecto terminado	Pesetas
1941	39	—	4.636.340
1945	52	—	13.536.648
1945	—	110	32.763.458
TOTAL	91	110	50.936.446

FUENTE: CHE (1976), pp. 183-184

#### 6.5.4. Planificación y desarrollo de los modernos abastecimientos (1946-1985)

Este largo periodo muestra una gran variedad en las actuaciones para la mejora de los abastecimientos de agua a poblaciones. La Confederación Hidrográfica del Ebro tenía a su cargo la ejecución de las obras incluidas en los planes del Estado. El Ministerio de Hacienda libraba directamente contra las certificaciones de obra que expedía la Confederación, dentro de los presupuestos autorizados por el Ministerio de Obras Públicas para cada ejercicio. Las actividades de la Confederación se centraban en tres ámbitos: obras de infraestructura y regadío, obras de abastecimiento y saneamiento y obras de defensa y encauzamiento.

GRÁFICO 1  
INVERSIÓN EN OBRAS (1946-1974)



FUENTE: CHE (1976), p. 204

Si analizamos los datos de las inversiones en obras realizadas hasta 1974, se observa que las obras de ingeniería sanitaria —las correspondientes a saneamiento y abastecimiento—, no ocupan un puesto muy relevante (gráfico 1). Desde 1946 hasta 1960, no existen desembolsos importantes para su mejora; y las obras se limitan a intentar paliar mínimamente la precaria situación en la que se encuentran muchos de los abastecimientos. La austeridad que presidía la consignación de fondos presupuestarios no permitió grandes aventuras durante esos años. El desarrollo económico de los años sesenta impulsó el Plan Nacional de 1964, que supuso un esfuerzo importante para la modernización de estas infraestructuras y un substancial crecimiento en la inversión, especialmente entre 1964 y 1967. También se observan repuntes considerables en la inversión en 1970 y en 1973.

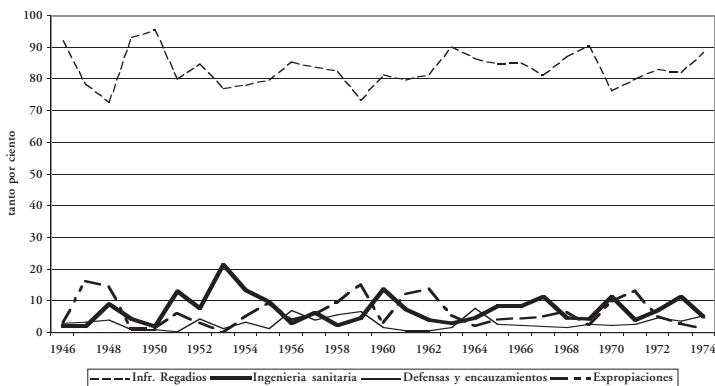
La inversión en obras hidráulicas fue muy escasa hasta 1957. La coyuntura económica general que atravesaba el país no permitía acometer grandes empresas. Pero a partir de ese año comenzó a incrementarse paulatinamente, sobre todo la dedicada a las infraestructuras para regadíos. No corrió idéntico crecimiento la inversión destinada a los abastecimientos, pues estuvo siempre a unos niveles muy bajos y hasta diez años después no se comenzaron a percibir los efectos del Plan Nacional de Abastecimiento y Saneamiento. Es palpable que la política inversora estaba dirigida casi absolutamente a la construcción de pantanos y canales para el regadío, puesto que en este largo periodo la inversión dedicada a estos menesteres nunca descendió del 70 %. En cambio, los fondos destinados al abastecimiento pocas veces estuvieron por encima del 10 % y solo en 1953 superaron el 20 % (gráfico 2).

Es evidente el salto cuantitativo que se produjo en los últimos años del periodo estudiado. Por ejemplo, en 1983 se llevaron a cabo obras en 57 núcleos de la cuenca. Por su envergadura cabe destacar las obras de saneamiento de Vitoria, Lérida y Zaragoza, la presa de Mairaga para el abastecimiento de Tafalla-Olite, adjudicada por un presupuesto de 282 millones de pesetas y la depuradora de Pamplona que se encontraba en fase de adjudicación. El presupuesto total de las obras en ejecución fue superior a 1450 millones de pesetas, afectando a cerca de 1 000 000 de habitantes.<sup>1</sup>

---

1 CHE (1984), p. 20.

GRÁFICO 2  
INVERSIÓN EN OBRAS (1946-1974)



FUENTE: CHE (1976), p. 204

En este epígrafe, dada la amplitud del tema tratado, se ha elegido una división provincial que nos permita acotar con más exactitud la descripción de las actuaciones realizadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro a lo largo de estos años. Con todo, por el elevado número de núcleos rurales, se hace al principio una breve valoración general que nos permita conocer el estado en que se encontraban estos abastecimientos y las medidas que se adoptaron para lograr su modernización.

#### 6.5.4.1. *Los núcleos rurales*

Las actuaciones para establecer mejoras en la red de abastecimientos de los núcleos rurales fueron muy tardías. Desde 1939 hasta 1970 las medidas adoptadas fueron más bien escasas. El estancamiento económico que padeció España durante la posguerra, trajo consigo que el mundo rural estuviera abandonado a su suerte y las ayudas por parte del Estado no fueran demasiado abundantes. Se advierte el paralelismo existente entre la mejoría que fue experimentando la economía española —con la consiguiente mejora del nivel de vida— y las inversiones realizadas en las poblaciones rurales para instalación de infraestructuras sanitarias.

Cabe destacar otro aspecto no menos llamativo. Durante estos años se afrontaban sustancialmente las obras de abastecimiento, es decir, todo

lo relacionado con la toma, captación, conducción, regulación y tratamiento de las aguas —ya fueran superficiales o subterráneas— para el consumo doméstico. Por el contrario, se prestó muy poca atención a las obras de saneamiento —recogida, evacuación y tratamiento de las aguas residuales— y distribución como era el caso de la mejora de las redes interiores.

Pero hasta la década de los setenta no se detecta una verdadera preocupación del Estado hacia los pequeños municipios. Hasta esa fecha, la intervención para la instalación de infraestructuras básicas fue muy lenta y centrada especialmente en las obras de abastecimiento. Se prestó escasa atención a otros aspectos como la distribución o las obras de saneamiento. El gráfico 3 muestra que 1972 —como ejecución concreta del Plan Nacional de Abastecimiento y Saneamiento— es una fecha clave en la implantación de los servicios urbanos, con la consiguiente mejora de las redes de distribución.

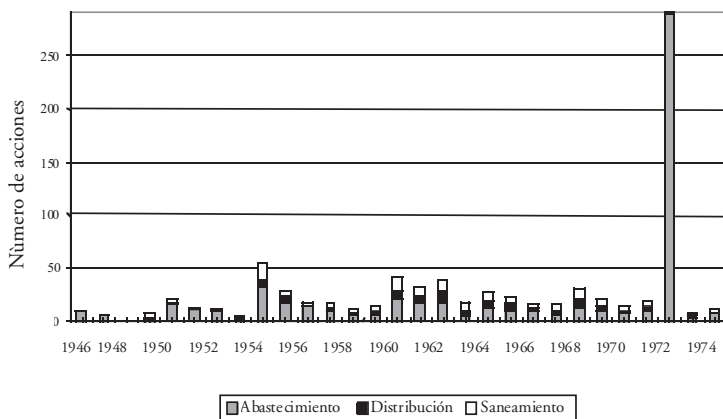
Los núcleos rurales se encontraban con el problema de su pequeña capacidad operativa para llevar a cabo las obras necesarias para mejorar el abastecimiento de agua. Una solución fue la progresiva recomendación de las instalaciones mancomunadas. Desde 1960 se planteó con más insistencia la necesidad de realizar una distribución más racional del agua potable. Se comenzó a postular la sustitución de los límites administrativos o municipales, por criterios hidrológicos, orográficos y geográficos. La experiencia aportada por algunos países puso de manifiesto que la cooperación entre municipios, para este tipo de servicios, era cada vez más necesaria. Además, la utilización colectiva de los recursos hidráulicos suponía innegables ventajas económicas, tanto en lo referente a la elevada inversión del primer establecimiento como a los gastos derivados de la explotación.

CUADRO 5  
NÚCLEOS DE POBLACIÓN POR NÚMERO DE HABITANTES

<i>Número de habitantes</i>	<i>Núcleos de población</i>
Inferiores a 50 habitantes	37
50 – 2.000	1.797
2.001 – 10.000	171
10.001 – 50.000	19
50.001 – 250.000	4
Más de 250.000	1

FUENTE: CHE (1976), p. 292

GRÁFICO 3  
ACCIONES EN NÚCLEOS RURALES (1946-1974)



FUENTE: CHE (1976), p. 293

En España existía la experiencia de los canales del Taibilla, que abastecían a más de un millón de habitantes —en 1975— distribuidos en 34 centros de población, con un ahorro superior al 20 % respecto de los abastecimientos individuales. Parecida situación se producía en la zona de la bahía de Cádiz, con un abastecimiento de 600 000 habitantes, repartidos en 15 núcleos urbanos.

En la cuenca del Ebro también existían experiencias similares. Concretamente, la Mancomunidad de Aguas del Moncayo, que agrupaba nueve municipios navarros y uno de la provincia de Zaragoza; o la de los pueblos ribereños del río Huecha, en la que se integran 11 municipios de la provincia de Zaragoza. En Navarra existieron asociaciones de este tipo entre grupos de pueblos que por su cercanía geográfica optaban por esta solución: por ejemplo: Fitero, Cintruénigo y Cascante, por un lado; Allo, Lerín y Andosilla, por otro; la de la Santa Cruz, formada por Artajona, Larraga y Mendigorriá; y, por último, la Mancomunidad Interconcejal de Izaga, integrada por los núcleos correspondientes a seis Concejos del Ayuntamiento del valle de Elorz.

En esta línea, a mediados de la década de los sesenta el Ministerio de Obras Públicas promovió la redacción de un Plan Nacional de Abasteci-

miento y Saneamiento con el fin de llegar a un mejor conocimiento de la situación en España. Se intentaba que este estudio sirviera de punto de arranque para la estimación de las necesidades y diseñar una serie de proyectos que se fueran llevando a cabo en los años siguientes. Partiendo de los cambios experimentados en la demografía española y en los niveles de consumo, se pretendía realizar una estimación de las inversiones que eran necesarias para cubrir las futuras necesidades. El horizonte que pretendía cubrir era hasta 1986 y más que un plan de realizaciones concretas intentaba convertirse en un instrumento eficaz para el apoyo y orientación de las obras que se debían ejecutar.

A nivel nacional se proyectó una organización de los trabajos mediante la formación de Grupos de Acción Provincial; sin embargo, se estimó que para la cuenca del Ebro —a excepción de Zaragoza— era conveniente sustituirla por la integración de grupos de menor entidad territorial que la provincia. La diversidad de las peticiones planteadas y la urgencia con la que era preciso afrontar la mayoría de estas obras impidió respetar el criterio provincial.

#### 6.5.4.2. Álava

En la provincia de Álava solamente la capital, Vitoria, tenía características de núcleo urbano importante. El resto de poblaciones difícilmente superaban los 5000 habitantes a principios del siglo XX. Por otra parte, las condiciones de la zona —abundante pluviometría y gran disponibilidad de agua—, permitían que la instalación de las redes de abastecimiento fuera más reducida y, por lo tanto, más barata.

El moderno abastecimiento de la ciudad de Vitoria se puso en marcha a mediados del siglo XIX. Las aguas se traían de dos manantiales: uno en la sierra de Elguea y el otro en el Macizo de Gorbea. Concretamente, en 1882 se otorgó una concesión a una empresa privada, *Traída de Aguas de Gorbea*,<sup>2</sup> para la construcción de la red de abastecimiento a la capital alavesa, pero las dificultades económicas y la mala prestación del suministro provocaron que posteriormente, en 1914, *Aguas de Vitoria* se hiciese con la concesión del servicio.<sup>3</sup>

---

2 La concesión se otorgaba para elevar agua a Vitoria desde los manantiales de Gorbea. *Reseña Geográfica y Estadística de España* (1888), p. 914.

3 *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1922, p. 45, y 1927, p. 514; CHE (1976), p. 310.

A partir de 1920 comenzó a ser insuficiente el caudal que proporcionaban a la ciudad. Por esta razón, las autoridades municipales intentaron remediar la situación con la construcción de los pequeños embalses del Gorbea, que permitieron regular y mejorar el suministro. Sin embargo, el continuo crecimiento de la población provocó un incremento de la demanda. Esta situación obligó al Ayuntamiento a la construcción de un nuevo embalse de 5,5 hm<sup>3</sup> de capacidad en el río Albina a unos 18 kilómetros al norte de la capital, que permitió duplicar el caudal de abastecimiento. Nuevos problemas provocaron que la compañía de Pamplona, *Aguas Potables* (1932), adquiriese a la *Unión de Acreedores de La Agrícola* la concesión de traída de aguas de Elguea a la ciudad de Vitoria, por la cantidad de 867 000 pesetas, y se hiciese cargo del abastecimiento de la capital alavesa. El proceso de industrialización y el flujo migratorio que sufrió la capital a partir de 1950, obligó de nuevo a buscar fuentes que pudieran abastecer adecuadamente a la ciudad. Esta vez se recurrió a las aguas del río Zadorra, que entraron en servicio alrededor de 1965.

A pesar de todos estos avances y mejoras a la altura de 1970 el caudal suministrado era insuficiente para cubrir la demanda que originaba la creciente población y una pujante zona industrial en expansión. Esto hizo que la Confederación Hidrográfica del Ebro emprendiera un ambicioso proyecto para el abastecimiento de Vitoria. Consistía en trasvasar aguas procedentes de los ríos Alegría y Zubialde a los embalses del Zadorra y Santa Engracia —propiedad de la empresa *Aguas y Saltos del Zadorra*— que estaban ambos comunicados entre sí. De este modo, se pretendía aprovechar las aguas trasvasadas captándolas en las proximidades de la presa de Ullibarri-Gamboa que se encontraba cercana a la ciudad. Este proyecto significó la realización de diversas obras complementarias como el canal del trasvase, una central de bombeo, nueva red de distribución, la construcción de dos depósitos reguladores y una planta de tratamiento para garantizar la potabilidad del agua.

En cuanto a la red de saneamiento, también a partir de 1970 se llevaron a cabo obras para su mejora. La Confederación Hidrográfica realizó una serie de proyectos con la intención de afrontar los sucesivos ensanches previstos para la ciudad. Entre otras cuestiones, se hicieron actuaciones como la canalización y cubrimiento de los arroyos Errekachiqui, Santo Tomás y el establecimiento de colectores en ambas márgenes de la regata del río Batán. Se completaba el sistema con un emisario general que se



extendía por la margen izquierda del río Zadorra hasta el lugar donde se encontraba ubicada la planta de tratamiento de aguas residuales.

El plan de infraestructura sanitaria de la llanura alavesa no solo tuvo en cuenta el abastecimiento y saneamiento de la capital, sino que también incluyó la conducción de aguas para abastecimiento de los tres municipios más importantes de la Llanada Oriental: Araya, Salvatierra y Alegría. En esta zona, que tenía una buena perspectiva de desarrollo industrial, se llevaron a cabo obras para la conducción con un coste total de 38 millones de pesetas.

#### 6.5.4.3. Navarra

En Navarra, el crecimiento de la población desde mediados del siglo XIX ha sido moderado: 299 654 habitantes en 1860; 307 669 en 1900; 329 875 en 1920; y 369 618 en 1940. Aumentó la población urbana y el campo se despobló. Si descontamos las ciudades de Sangüesa, Tafalla, Estella, Tudela, Pamplona y su área metropolitana, la población rural ha disminuido progresivamente. Pamplona contaba con 27 189 habitantes en 1900, y su tasa anual de crecimiento entre 1900 y 1930 se situó en 0,76. Desde 1980 casi la mitad de los navarros viven en Pamplona y su aglomeración urbana. El crecimiento de Tudela, Estella, Tafalla y Sangüesa, en las últimas décadas, es muy moderado.

Para afrontar el problema del abastecimiento de agua se constituyeron algunas compañías, esencialmente en la segunda década del siglo XX, que se instalaron en pequeñas localidades de la región. Entre ellas cabe citar la sociedad *Berrueza* (1914), asentada en Estella para la traída de aguas a esta población; *Hidro Milagresa* (1914), para el suministro de Milagro; *Pontesina Regadío Electra* (1914), para la población de Puente la Reina; *Aguas de Tafalla* (1914) y *Elevadora de Aguas de Caparrosó*<sup>4</sup> (1929). Estella y Tafalla eran dos municipios con una economía eminentemente agraria y que se habían erigido en centros comarcales de relativa importancia. Entre 1860 y 1930 se movieron por encima de los 5 000 habitantes, pero con una tasa de crecimiento prácticamente insignificante. El resto eran pequeños enclaves que difícilmente se podían incorporar a las ventajas que aportaban las economías de escala en la instalación de abastecimientos de agua.

---

4 *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1927, p. 513, y 1930, p. 217.

El primitivo abastecimiento de Pamplona, cuyas obras se ejecutaron en las últimas décadas del siglo XVIII, utilizaba las aguas del manantial de Subiza, situado en la vertiente norte de la sierra del Perdón. Fue autor del proyecto el ilustre arquitecto Ventura Rodríguez. El agua se traía mediante el acueducto de Noain, de 16,5 kilómetros de largo. El coste de esta obra ascendió a 1 250 000 pesetas y abasteció a la ciudad hasta 1895. Pero hasta finales del XIX no se tomó en consideración la necesidad de abordar con urgencia el problema del abastecimiento a la ciudad.

En las últimas décadas del siglo XIX existieron múltiples intentos para constituir una empresa que se hiciera cargo de las obras para el abastecimiento de la ciudad. Solo a partir de 1893 —una vez constituida la sociedad *Aguas de Arteta*—, comenzaron a aprovecharse las aguas del manantial de Arteta, situado en las estribaciones de la sierra de Andía, a unos 20 kilómetros de la ciudad. Para la traída de las aguas de Arteta, hubo que construir varios puentes, el depósito de Mendillorri, 7 kilómetros de acueducto, 210 metros de túnel y 16 kilómetros de tubería. Las obras de regulación, conducción y suministro fueron realizadas por diversas concesiones que otorgó el Ayuntamiento de Pamplona y sirvieron para un periodo de más de cincuenta años.<sup>5</sup> Más adelante, los precursores de la empresa optaron por conseguir los derechos para el suministro de energía eléctrica a la ciudad, detalle que manifiesta el interés entre estos promotores por los sectores que comenzaban a irrumpir en el mercado urbano. Se obtuvo la concesión a perpetuidad para el suministro eléctrico, y de 90 años para el caso del agua. En 1931, la potencia hidroeléctrica que se desarrolló era de 2250 hp y el transporte se hacía en corriente alterna trifásica. A esas alturas la rentabilidad de la empresa era bastante prometedora, y se llegó a repartir un dividendo del 9,5% en ese año, es decir, unas 45 pesetas por acción. A pesar de todo, y aunque la iniciativa salió adelante, su deambular fue un tanto vacilante.

En Pamplona, ante el progresivo asentamiento de empresas dedicadas al suministro de agua potable en otras ciudades españolas, aparecieron posteriormente otras compañías que surgieron al calor de estos primeros pasos dispuestas a conquistar parte del mercado. Fueron *Nuevas Bombas de Lodosa* (1914) y *Aguas Potables* (1932), aunque su implantación fue muy escasa en la ciudad.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> *Enciclopedia Universal Ilustrada*, Madrid, vol. XLII, «Pamplona», p. 589; Erro (1997), p. 63.

<sup>6</sup> *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1921, p. 75, y 1934, p. 251.

La precariedad financiera con la que nació *Aguas de Arteta* —a pesar de las sucesivas ampliaciones de capital— se fue agudizando con el transcurso del tiempo. Esto hizo que la política intervencionista —muy propia de la época— decidiera municipalizar el servicio en 1940, circunstancia que se aprovechó para ejecutar diversas obras complementarias. Entre 1950 y 1970, la *Confederación Hidrográfica del Ebro* realizó mejoras para que el agua de los manantiales de Arteta pudiesen atender las necesidades de una población que había llegado a los 100 000 habitantes. Con el progresivo crecimiento demográfico y la insuficiencia de los manantiales, la Confederación proyectó y construyó la presa del embalse de Eugui en la cabecera del río Arga. El régimen de financiación de las obras se estableció sobre la base de una subvención del 50 % por el Estado, a fondo perdido, y el otro 50 % lo cubrirían la Diputación Foral y el Ayuntamiento, a partes iguales.<sup>7</sup>

La tubería de conducción desde la presa de Eugui a los depósitos reguladores de Mendillorri —que eran los mismos que se venían utilizando para el abastecimiento procedente de los manantiales de Arteta—, así como la planta de tratamiento de las aguas —situada aguas abajo de la presa—, fueron construidas con cargo al Servicio Municipal de Aguas de Pamplona. El embalse tenía una capacidad de 21,35 hm<sup>3</sup> y había sido construido mediante presa de gravedad de planta curva, fábrica de hormigón en masa y una altura de 51,30 metros sobre cimientos. Entró en servicio en abril de 1970. El fuerte ritmo de crecimiento de la ciudad hizo que en pocos años la Confederación se planteara la construcción de un nuevo embalse para incrementar la regulación del río Arga.

En cuanto a la red de saneamiento, a principios de 1970 se llevaron a cabo obras para que los colectores generales desembocaran en una planta de tratamiento de aguas residuales. En esta línea, el Servicio Municipal de Aguas de Pamplona construyó una planta piloto que permitía obtener un perfecto conocimiento tanto de las características de las aguas residuales como de los efectos en cada una de las fases del tratamiento.

En octubre de 1974 la Confederación Hidrográfica del Ebro se encargó de redactar un avance del Plan de Infraestructuras Sanitarias de Navarra. La superficie de esta región perteneciente al ámbito territorial de la Confederación se acerca al 90 % de su extensión total. El conjunto de

---

7 CHE (1976), p. 312.

obras más importantes incluidas en el Plan fueron las correspondientes a Pamplona y su comarca. Se proyectaron obras para mejorar el abastecimiento de 14 municipios que contaban con una población de 210 000 habitantes, aproximadamente, y suponían más del 40 % del total de la provincia. El coste de las obras alcanzó los 930 millones de pesetas. Otro bloque importante lo constituyeron las obras correspondientes a la Mancomunidad de Aguas de Montejurra o de Discastillo. En este caso el importe para afrontar las obras fue de 200 millones de pesetas.

Igualmente, se dedicó especial atención al abastecimiento de varios municipios también importantes como los de Tafalla y Olite. En ambos, se hicieron considerables mejoras en el emisario general y en la estación depuradora que tenían conjuntamente. En este caso el coste ascendió a los 100 millones de pesetas. En Tudela, segunda ciudad en importancia que contaba con 16 000 habitantes en 1975, se realizaron las obras para la mejora del saneamiento, abastecimiento y red de distribución del ensanche.

Tampoco quedaron olvidados otros municipios de menor entidad integrados en Mancomunidades como la de Fitero, Cintruénigo y Cascanete o la Interprovincial de Aguas del Moncayo. En la primera, se efectuó la ampliación del caudal y, en la segunda, la construcción del depósito regulador de Corella y la nueva conducción para Alfaro.

En este ámbito de actuaciones en pequeños municipios también correspondió el turno a la Mancomunidad de Valdizarbe, constituida por enclaves como Puente la Reina, Señorío de Sarriá, Cirauqui, Mañeru y Obanos. Este pequeño grupo contaba con una población de 8000 habitantes y el presupuesto para afrontar las obras alcanzaba los 100 millones de pesetas. La Diputación Foral se encargó de sufragar el coste de las obras de abastecimiento y saneamiento —75 millones de pesetas—, de otro grupo de pequeñas poblaciones situadas en los valles de Belagua, Belabarce y Maze, que sumaban un total de 20 000 habitantes. En esta misma línea se realizaron mejoras ostensibles en el abastecimiento de Lecumberri, los saneamientos de un buen conglomerado de núcleos (Azagra, Echarri-Aranaz, Murchante, Sartaguda, Allo y Mendavia), y el depósito de reserva de Fustiñana.

#### 6.5.4.4. *Soria*

En la provincia de Soria concurren las cuencas hidrográficas del Ebro y del Duero. A la primera corresponde el 27,28 % de la demarcación pro-

vincial y el 72,72 % a la segunda. Hacia 1970, en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Ebro se encontraban situados seis núcleos de población con un total de 10 352 habitantes y con expectativas de fuerte crecimiento.

En 1972 se redactó el Plan de Infraestructura Sanitaria de la provincia de Soria con el objetivo de modernizar las instalaciones correspondientes a las cabeceras de comarca y núcleos de expansión de la provincia. El coste total de las obras se estipuló en 67 200 000 pesetas, aunque no se fijó el régimen económico de financiación de las obras.

#### 6.5.4.5. *Teruel*

En la provincia de Teruel se encontraban 20 municipios pertenecientes a la cuenca del Ebro. Al igual que en otras provincias, desde 1972, se desarrollaron proyectos para la mejora de las infraestructuras. En Teruel el Plan pretendía la renovación de las instalaciones existentes en la cabecera de comarca y los núcleos de expansión de la provincia. También se incluyeron algunas localidades de interés turístico o histórico como La Igesuela del Cid. Entre los objetivos de actuación se incluyeron los 20 municipios correspondientes a la cuenca del Ebro más el término municipal de Bronchales, que pertenecía a la Confederación Hidrográfica del Tajo. El cómputo total de la población ascendía a 53 273 habitantes.

El coste de las obras ascendía a 133 millones de pesetas. La financiación fue similar a la estipulada para otras zonas: una subvención del Ministerio de Obras Públicas —a fondo perdido— del 20 % del valor total; otra ayuda complementaria del 30 % a cargo de Planes Provinciales; y el 50 % restante se cubría con las aportaciones de los municipios correspondientes, respaldados en una pequeña medida (4 %) por los auxilios que otorgaba la Diputación Provincial. Dentro de esta zona se incluían municipios importantes como Alcañiz, Calanda, Calamocha, Utrillas, Castellote, Andorra y Alcorisa.

#### 6.5.4.6. *La Rioja*

La Rioja, hacia 1900, contaba con unos 190 000 habitantes, y experimentó un fuerte crecimiento a partir de 1930. Calahorra era la segunda población riojana en importancia, detrás de la capital pero con muy poca diferencia en cuanto al número de habitantes respecto de Logroño y con

una tasa anual de crecimiento del 0,75 %, bastante moderada. Pero la significación que fue adquiriendo la capital como centro administrativo la fue relegando cada vez más y las distancias entre una y otra cada vez fueron mayores. Calahorra contaba con 11 556 habitantes en 1930. Por contra, el crecimiento de Logroño fue más espectacular y en esa misma fecha alcanzaba los 30 318 habitantes.

La distribución de la población no ha sido homogénea. Las riberas del Ebro y los valles que albergan un terrazgo regado y de secano suficientemente extenso, han mantenido densidades más altas, frente a la sierra, bastante despoblada. La Rioja está inserta en la periferia del sistema urbano vasco, y en este sentido, el valle del Ebro se ha organizado por una red de asentamiento de estructura simétrica, cuyo punto focal es la ciudad de Logroño. La jerarquía está apoyada en una red de cabeceras de distinto rango, muy bien distribuidas, que a su vez organizan espacios amplios con ayuda de subcabeceras numerosas. Llama la atención la armonía de la red y jerarquía de los centros, que se explican por la existencia de una agricultura especializada e industrializada y por el moderado crecimiento demográfico de Logroño.

El abastecimiento moderno de Logroño fue construido por la Confederación Hidrográfica del Ebro en la década de los sesenta. Con tal fin, se acondicionó un azud que permitió derivar aguas del río Iregua. El embalse de González-Lacasa, con una capacidad de 33 millones de metros cúbicos, regulaba las aguas del río y aseguraba el abastecimiento de la ciudad y el riego de una importante zona agrícola. Alrededor de 1970 la Confederación se planteó ampliar el abastecimiento y el alcantarillado con la construcción de una estación de tratamiento del agua potable, así como la red de distribución.

Por su parte, el alcantarillado recogía las aguas residuales para su vertido directo en distintos puntos de la margen derecha del Ebro. También se hicieron mejoras, especialmente en el casco antiguo de la ciudad. Se construyó un colector o emisario, paralelo al Ebro, que permitiera unificar los vertidos antes de la estación depuradora, que se situaba al final del emisario y se proyectaba utilizando fangos activados por aireación para conseguir una satisfactoria depuración bacteriológica.

#### 6.5.4.7. *Huesca*

En 1900, la población total de Aragón era de 911 711 habitantes, lo que suponía el 5 % de la población española. En esa fecha, el reparto pro-

vincial no mostraba grandes diferencias. Huesca y Teruel tenían cada una el 27 % de la población aragonesa y Zaragoza el 46 %. Mientras la provincia de Huesca se ha mantenido en unos niveles parecidos, las diferencias entre Zaragoza y Teruel han ido aumentando a lo largo de este siglo. La región aragonesa no presenta una red estructural bien organizada, sino que ofrece una ciudad de rango nacional, pujante, bien situada y de desarrollo actual vertiginoso, frente a una región de pequeños núcleos rectores comarcales o de ámbito local.

El agua para el abastecimiento de la ciudad se ha tomado tradicionalmente del río Guatizalema, debido a su elevado caudal y a la calidad que presentaba. El proyecto de Riegos del Alto Aragón de 1911 ya contempló esa posibilidad y en épocas más recientes se retomó nuevamente. Estas fueron las razones que llevaron a la Confederación a la construcción de la presa de Vadiello, que regulaba y embalsaba las aguas del río Guatizalema, con el fin de abastecer a la ciudad y de servir al riego de una zona agrícola de 3000 ha. La presa —del tipo gravedad— con una altura de más de 70 metros sobre el lecho del río, tiene una capacidad máxima de 15,5 hm<sup>3</sup>. El abastecimiento de la ciudad tiene su origen en un azud situado en la margen derecha que termina en los depósitos de Montearagón. A partir de 1975 se llevaron a cabo mejoras en las redes de distribución y de saneamiento.

Los Monegros —comarca enclavada entre las provincias de Huesca y de Zaragoza—, presentaban un abandono incuestionable en cuanto a la infraestructura sanitaria de sus respectivos núcleos de población. Se plantearon actuaciones en 13 poblaciones de la zona que afectaban a un total de 10978 habitantes. Su coste se evaluó en torno a los 210 millones de pesetas y afectaba, entre otros, a los municipios de Bujaraloz, Perdiguera, Farlete, La Almolda, Monegrillo —de la provincia de Zaragoza—; y Candasnos, Lanaja, Valfarta, Peñalba, Pallaruelo y Castejón de Monegros, en la provincia de Huesca.

#### 6.5.4.8. *Zaragoza*

Aragón reproduce, en un ámbito más reducido, el comportamiento de la población española a lo largo del siglo XX, que se puede resumir en el fenómeno del éxodo rural. Mientras la ciudad de Zaragoza ha tenido un crecimiento ininterrumpido y acelerado, el resto de la región, espe-

cialmente las áreas montañosas del sur y norte, se ha despoblado, proporcionando los aportes demográficos necesarios para esa expansión de la capital.

Aunque los primeros proyectos de abastecimiento de agua a Zaragoza datan de 1867, la construcción de dos pequeños depósitos de 2000 m<sup>3</sup> en el parque de Pignatelli, no se realizó hasta 1876. Posteriormente, se construyó un tercer depósito en 1898. Estas actuaciones permitieron que el suministro de agua dejara de estar en permanente situación crítica, aunque no cubrieron completamente las necesidades de la ciudad. En 1907 se emprendieron nuevas iniciativas basadas en el plan trazado por Lasierra Purroy, y años después se acometió el asunto con la construcción de los depósitos de Casablanca, que tenían una capacidad de 190 000 m<sup>3</sup> de agua.<sup>8</sup>

En buena medida hasta la creación de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, no se afrontaron decididamente los problemas de abastecimiento de la ciudad. Existió alguna empresa privada que surgió por esas mismas fechas, como fue el caso de *Aguas Potables del Caudé* (1927), que surgió con el afán de dedicarse al estudio y realización de obras hidráulicas que no afectasen a la cuenca del Ebro, tanto en materia de abastecimiento como de regadío. Años más tarde, surgió otra iniciativa, *Volmu*.<sup>9</sup> Hacia 1930, toda la población de Zaragoza estaba bien provista de agua potable con los depósitos situados en Casablanca y en Torrero, y dada su abundancia y la extensa red de alcantarillado, la higiene y la salubridad de la población alcanzó un buen nivel. Los cuatro depósitos de Torrero, que se remodelaron por esos años, se llenaban en tres horas y estaban siempre repletos, contaban con una capacidad de 80 000 m<sup>3</sup>. El exceso de agua se derivaba hacia el Huerva mediante una tubería especial.<sup>10</sup>

El abastecimiento de agua consistía, básicamente, en la toma de aguas del Canal Imperial de Aragón, derivado por la margen derecha del río Ebro en el término municipal de Fontellas (Navarra) mediante la presa de Pignatelli. En los años sesenta la Confederación realizó una toma de aguas del Ebro que derivaba a los depósitos de Casablanca, con el fin de suplir

---

8 Fernández Clemente y Forcadell (1992), p. 457.

9 *Anuario Financiero y de Sociedades Anónimas de España*, 1930, p. 201; *Anuario Financiero de Bilbao...*, 1950, p. 408.

10 *Enciclopedia Universal Ilustrada*, Madrid, 1930, vol. LXX, «Zaragoza», pp. 1043-1044.



en épocas de averías. La financiación de estas obras consistió en una subvención del Estado del 40 % y un anticipo a reintegrar en veinte anualidades de otro 40 %, quedando como aportación municipal durante la ejecución de las obras el 20 % del importe del presupuesto.

A pesar de las mejoras que realizó la Confederación en los primeros años, el agua de Zaragoza tenía graves problemas de potabilidad por la dificultad que existía para lograr una correcta depuración, debido a que contenía una elevada proporción de cal y barro. En casi todas las ciudades españolas, hasta bien entradas las primeras décadas del siglo XX, se emplearon casi exclusivamente los métodos de filtración. Se utilizaban no solo porque mejorara notablemente el aspecto del agua, sino también porque producía una reducción bacteriana notable, que podía llegar al 99%.<sup>11</sup> Pero, de hecho, la filtración, tanto en los primeros filtros ingleses como en los posteriores americanos —más rápidos y efectivos—, resultaba muy costosa, lo que llevaba a buscar otros procedimientos que asegurasen la pureza bacteriológica. Aunque tardíamente, la cuestión es que en Zaragoza la escasa calidad de las aguas del Canal Imperial y del Ebro obligó a construir una planta de tratamiento. Estas obras se construyeron al amparo de lo dispuesto en el Decreto de 1 de febrero de 1952, con una subvención que proporcionaba el Estado del 50 %, mientras que del resto se hacía cargo el propio Ayuntamiento.

El crecimiento espectacular que tuvo la ciudad en la década de los sesenta exigió nuevas ampliaciones en la red de distribución, sobre todo en la margen izquierda del Ebro para abastecer a la Academia General Militar y varias áreas de expansión urbana de esa zona. Las obras fueron financiadas por el Estado (50 %), el Ministerio del Ejército (22,14 %) y el Ayuntamiento (27,86 %). Asimismo, la designación de Zaragoza como Polo de Desarrollo Industrial motivó nuevas actuaciones para la implantación de infraestructuras básicas. En este caso, las obras se construyeron exclusivamente a cargo del Ministerio de Obras Públicas. Entre 1970 y 1975, los trabajos de la Confederación fueron innumerables y de gran envergadura. El desarrollo de la ciudad estaba alcanzando cotas impensa-

---

11 Para que se hiciera en buenas condiciones se tenía que emplear arena fina, de medio milímetro de diámetro, y el agua debía llegar al filtro previamente preparada, bien mediante la sedimentación y filtración basta, o por medio de la coagulación y sedimentación. *Revista de Obras Públicas*, 1931, p. 306.

bles pocos años antes, por lo que exigía una continua actuación en las áreas industriales (Cogullada, Malpica, Casetas, carretera de Castellón) y zonas de expansión (Arrabal, Cascajo, Miraflores, Actur, Casablanca). En su gran mayoría, estas obras se financiaban con una subvención del Estado a fondo perdido (50%), mientras el resto lo asumía la Corporación Municipal.

El deficiente estado del alcantarillado originaba graves problemas en el saneamiento de buena parte de las ciudades españolas. Zaragoza no fue una excepción. A finales del siglo XIX, se acometieron obras para su reforma, muy problemática en una ciudad en la que gran parte del suelo es de aluvión sedimentario, que ocasionaba frecuentes hundimientos y roturas en las conducciones. En 1934, el Plan de Urbanización que proyectó Navarro, hizo que se invirtiera gran parte de los presupuestos en la extensión y generalización de los servicios de agua y alcantarillado, sobre todo en los barrios de la periferia.<sup>12</sup> Desde 1970, al igual que en el abastecimiento, el rápido crecimiento urbano exigió que la Confederación afrontara importantes intervenciones para aumentar la red de saneamiento. Cabe destacar los colectores para ambas márgenes del Ebro, el colector del sudeste (barrios de San Antonio y La Paz), el colector de la margen derecha del río Huerva, y las estaciones depuradoras de aguas residuales de La Almozara y de Las Fuentes.

A nivel provincial, la Dirección General de Obras Hidráulicas, en octubre de 1969, acordó la formación de tres grupos de acción provincial para acometer mejoras en el abastecimiento de un buen número de poblaciones.

El primero de ellos lo comprendían poblaciones como Tarazona, Novallas, Vera de Moncayo y Luesia. La Confederación Hidrográfica del Ebro redactó el Proyecto de Abastecimiento de agua, distribución y saneamiento de las cuatro poblaciones, que superaba los 120 millones de pesetas. Para financiarlo el Ministerio de Obras Públicas otorgaba una subvención a fondo de perdido del 20% del importe total de las obras y un anticipo del 15% que se debía reintegrar, sin interés, al cabo de veinte años. La aportación que realizaban los municipios era el 65% restante.

---

12 Fernández Clemente y Forcadell (1992), p. 457.

El segundo grupo estaba formado por municipios que se encontraban en una fase más avanzada, pues ya tenían redactados los proyectos. Con los expedientes en tramitación se formó una unidad contractual, lo que permitió que las obras estuvieran acabadas hacia 1976. En este bloque se incluían: Ejea de los Caballeros, Alagón, Paracuellos de Jiloca, Sestrica, Maleján, La Zaida y Sobradiel. El presupuesto estaba algo por encima de los 60 millones de pesetas y contaba con un régimen de financiación similar al grupo anterior.

En el tercer grupo se incluyó, sola y exclusivamente, a la ciudad de Calatayud. Este municipio, el segundo en importancia de la provincia, contaba con importantes carencias en cuanto al abastecimiento y a la infraestructura sanitaria.

Las obras de abastecimiento consistieron en una conducción desde el embalse de La Tranquera hasta el depósito regulador. Se hizo cargo de ellas la Confederación Hidrográfica del Ebro, que contaba con una aportación del Estado del 50 % del importe total de las obras. El otro 50 % corrió a cargo del Ayuntamiento de la ciudad. El coste de la obra ascendió a 42,5 millones de pesetas. Asimismo, la Confederación también asumió la construcción de una tubería de enlace entre los depósitos reguladores del nuevo abastecimiento y la red de distribución domiciliaria. El régimen de financiación de la obra —cuyo coste ascendió a 8 000 000 de pesetas— fue similar a otros conciertos: el Ministerio de Obras Públicas aportó una subvención a fondo perdido del 20 % de su importe y un anticipo del 15 % con la obligación de reintegrarlo en veinte años sin interés. El 65 % restante quedaba como aportación municipal.

Las actuaciones en Calatayud se completaron acometiendo las obras de saneamiento y distribución de aguas residuales. El presupuesto conjunto ascendió a los 65 millones de pesetas. En este caso el régimen económico de las obras fue algo distinto: el Ministerio de Obras Públicas aportó una subvención a fondo perdido del 30 % del valor total y el Ayuntamiento proporcionó el 70 % restante. Posteriormente, se construyó una estación depuradora de las aguas residuales de la ciudad.

La aparición de brotes epidémicos de cólera en el verano de 1971 —detectados principalmente en la ribera del Jalón— propició el inicio de obras destinadas a la mejora de las condiciones sanitarias de la comarca. Desde los estudios de John Snow sobre la expansión de la epidemia de

cólera en el Soho londinense en 1854, era evidente la correlación existente entre este tipo de enfermedades y el deficiente abastecimiento de agua potable o la contaminación a través de las aguas residuales.<sup>13</sup> Esta realidad provocó la redacción urgente del Plan de la Cuenca del Jalón, que comprendía 121 núcleos urbanos y afectaba a 120 000 habitantes. El importe de las obras se valoraba en 500 millones de pesetas y tenía como finalidad renovar los servicios de abastecimiento y alcantarillado, así como la depuración y el vertido de las aguas residuales.

La financiación se afrontaba con subvenciones del Ministerio de Obras Públicas —30 % del total—, y del Servicio de Planes Provinciales —20 %—; mientras que el restante 50 % corría a cargo de los beneficiarios. Asimismo, el Ministerio proporcionaba un anticipo del 20 % del coste de las obras referentes a la depuración de las aguas residuales, que se debía reintegrar en veinte años sin ningún tipo de interés.

#### 6.5.4.9. *Lérida*

Por su parte, Lérida es geográficamente la capital no solo de la provincia, sino de toda la Cataluña occidental, comprendiendo las cuencas hidrográficas del Segre, Noguera Pallaresa y Ribagorzana, Isábena, Ésera y Bajo Cinca. Tradicionalmente se había distinguido como población comercial, aunque en el siglo XIX se decantó principalmente por las actividades agrícolas.

Tanto la capital como la provincia, destacan por la abundante riqueza hidrográfica. El suministro domiciliario a la ciudad se comenzó a implantar a partir de 1867. El Ayuntamiento decidió extender la red de aguas por diversas calles de la ciudad. Estas obras de ampliación las realizó en 1879 la *Empresa General de Conducción de Aguas y Gas* (1878). Desde aquella época y en distintas ocasiones se fue ampliando y reparando la red urbana hasta completar prácticamente el servicio de toda la ciudad. El predominio de la industria barcelonesa y la superioridad tecnológica de la capital catalana eran evidentes.<sup>14</sup>

A principios del siglo XX el Ayuntamiento construyó los depósitos de decantación en el lugar denominado «Balsas de Alpicat», y de aquí nació la

---

13 Matés (1999), pp. 431-432.

14 Rabasa i Fontseré y Rabasa Reimat (1983), p. 406.

red de distribución a la ciudad. Alrededor de 1930 se amplió el número de depósitos y se sustituyó la tubería de conducción hasta el casco urbano. Con la puesta en servicio de estas obras se incrementó el caudal regulado y mejoró la calidad del agua gracias a la depuración obtenida por la decantación, el soleamiento y la esterilización producida por el empleo del cloro.

Durante los años cuarenta se llevó a cabo la construcción de una tubería de 30 kilómetros de longitud para realizar una toma de agua en el canal de Piñana. El sistema de distribución contaba con una estación de tratamiento para potabilizar el agua mediante cloro. Esta red abastecía a la parte de la ciudad situada en la margen izquierda del Segre, así como algunas zonas bajas de la margen derecha. En 1965, para aumentar la capacidad de regulación, la Confederación construyó un nuevo depósito regulador en las inmediaciones de la antigua catedral. Asimismo, realizó una nueva conducción desde el parque de Alpicat hasta los depósitos existentes en La Seo antigua. Con estas actuaciones quedó cubierto el abastecimiento y la red de distribución de la margen derecha del río Segre.

La red de saneamiento constaba de dos redes, que se extendían cada una por la correspondiente margen del Segre, con vertido directo al cauce del río y a un par de arroyos cercanos. La Confederación fue realizando diversas obras para que el desagüe fuera más abajo del casco urbano, entre ellas la unión de varios emisarios y el encauzamiento del colector general. A pocos kilómetros de la ciudad la propia Confederación construyó una estación depuradora de aguas residuales. El tratamiento biológico utilizado era mediante fangos activados y se completaba con la cloración del efluente para conseguir su más total esterilización.

#### 6.5.4.10. *Tarragona*

Por último, en cuanto a las poblaciones de la cuenca emplazadas en la provincia de Tarragona, analizamos brevemente el Plan de Infraestructura Sanitaria de la zona costera que se redactó en julio de 1971 y tuvo como objetivo modernizar las instalaciones de las poblaciones situadas en esa zona: Alcanar, Perelló, Tortosa, San Carlos de la Rápita, Cherta, Rasquera, Villafranca del Delta y Amposta. El número de habitantes de la zona se elevaba a 83 000.

El coste total de las obras se estipuló en 290 400 000 pesetas y se financió mediante una subvención a fondo perdido —30 %— del Minis-

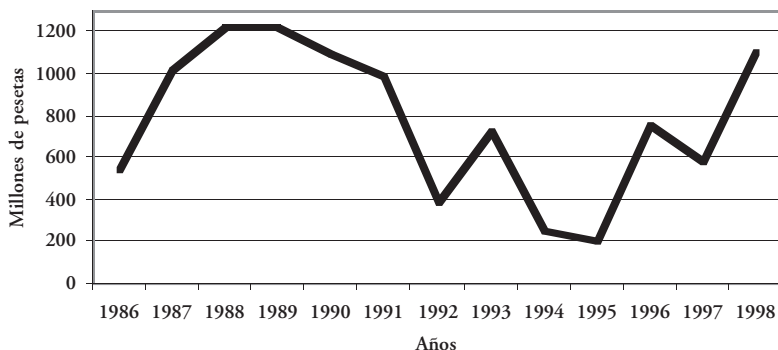
terio de Obras Públicas, complementada con un anticipo del 20 % que se debía reintegrar en veinte años. El 50 % restante lo cubrían mediante una aportación del Estado del 10 %, que se extraía de los Planes Provinciales, y un 40 % con el que contribuían los respectivos municipios. No se establecía interés de ningún tipo en las ayudas prestadas para la construcción de las estaciones depuradoras de aguas residuales.

#### 6.5.5. Las obras de abastecimiento en el periodo 1986-2000

Las inversiones encomendadas por la Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH), financiadas con cargo al presupuesto del Ministerio, y ejecutadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro correspondientes a obras de abastecimiento durante los últimos tres lustros muestran un comportamiento muy fluctuante (gráfico 4) en función de la envergadura de las grandes realizaciones acometidas en cada ejercicio.

Si observamos la evolución de dichas inversiones a lo largo del periodo considerado, encontramos que en la mayoría de los ejercicios un porcentaje muy alto de ellas corresponde a obras cuyo presupuesto supera los 50 millones de pesetas (cuadro 1).

GRÁFICO 4  
INVERSIONES EN OBRAS DE ABASTECIMIENTO (1986-1998)



FUENTE: Elaboración propia a partir de las Memorias de la Confederación desde 1986 hasta 1998

CUADRO 6  
 PROPORCIÓN DEL TOTAL INVERTIDO POR LA DIRECCIÓN GENERAL  
 DE OBRAS HIDRÁULICAS (1989-1993)  
 (OBRAS CUYO PRESUPUESTO SUPERA LOS 50 MILLONES DE PESETAS)

<i>Años</i>	<i>Inversión DGOH</i>	<i>Obras de ppto &gt; 50 millones</i>	<i>Porcentaje</i>
1989	1.224.292.181	1.036.332.518	84,64
1990	1.097.813.000	948.605.660	86,40
1991	993.091.000	885.733.061	89,18
1992	384.526.000	332.458.463	86,45
1993	730.983.000	726.575.061	99,39
Total	4.430.705.181	3.929.704.763	88,69

FUENTE: CHE, Memorias de los años 1989 a 1993

Es importante destacar los estudios realizados en 1986 y 1987 para la estrategia del abastecimiento de Zaragoza y su área metropolitana en un horizonte de veinticinco años. Su objetivo era abastecer a la ciudad con aguas procedentes del sistema de Bardenas, a través de la futura acequia de Zuera.<sup>15</sup> Asimismo, con vistas a salvaguardar la calidad del agua destinada al abastecimiento de la conurbación zaragozana se inició en 1987 el revestimiento de un buen tramo del Canal Imperial de Aragón, en servicio desde hacía más de doscientos años. Hay que tener en cuenta que los núcleos urbanos abastecidos, incluida Zaragoza, superaban los 800 000 habitantes.<sup>16</sup> El presupuesto total ascendía a 1264 millones de pesetas.

Por otra parte, la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro llevó a cabo, durante 1987, el «Proyecto de concesión para la mejora del abastecimiento de agua de municipios e industrias de Tarragona, desde los canales del Ebro», con un caudal máximo de 1982 m<sup>3</sup>/sg—concedido por Orden Ministerial de 20 de agosto de ese mismo año— y la autorización de construcción de la presa de Margalef en el río Montsant, con una reserva de 5,24 hm<sup>3</sup> de agua regulada para riego y abastecimientos. En 1988 se tramitó buena parte de este expediente con la visita de confrontación, audiencia de reclamantes y el informe relativo al cambio del punto de toma solicitado por el Consorcio de Aguas para los

15 CHE, *Memoria...*, 1987, p. 42.

16 CHE, *Memoria...*, 1988, p. 33.

Ayuntamientos e industrias de Tarragona. Su presupuesto de ejecución material ascendía a 1859 millones de pesetas.<sup>17</sup>

En 1988, cabe destacar el estudio de alternativas de abastecimiento de agua a diversas poblaciones, así como las solicitudes de concesiones con vistas a aumentar las dotaciones existentes para algunas zonas y capitales importantes como Huesca y Logroño. Sin embargo, la insuficiencia de agua existente durante esa campaña dificultó bastante las posibles autorizaciones y la Comisaría de Aguas fue muy restrictiva en este tipo de cuestiones, hasta el punto de que solo concedió permiso para los aprovechamientos estrictamente necesarios que tuvieran como fin abastecer a la población.<sup>18</sup> En esa línea, en 1991 se comenzaron las obras del nuevo abastecimiento de agua a Alcolea de Cinca, en la provincia de Huesca. El presupuesto total de la obra alcanzó los 119 millones de pesetas. En los últimos años, sobresale el abastecimiento urbano a los núcleos de Fabara y Nonaspe (Zaragoza) que, entre 1996 y 1998, alcanzó una inversión superior a los 720 millones de pesetas. Igualmente, en 1998 se emprendieron las inversiones de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de las localidades de Sabiñánigo, Jaca y Logroño, superando en tan solo un ejercicio los 400 millones de pesetas de inversión en el caso de las dos últimas.

En la última década del siglo XX, la Comunidad Foral de Navarra ha sido una de las más beneficiadas por la inversión en materia de abastecimientos. Se citan a continuación algunos de los proyectos más importantes y que más trascendencia han tenido en ese ámbito territorial. Entre 1989 y 1990 se destinaron 741 millones de pesetas para la construcción de la estación depuradora de aguas residuales de Arazuri para depurar el vertido de aguas residuales de Pamplona y su comarca al río Arga. El presupuesto total superaba escasamente los 3000 millones de pesetas.

Asimismo, se desarrollaron obras para la mejora de la captación, impulso, almacenaje y distribución de aguas a Tudela durante el periodo 1990-1996. En una primera fase, el proyecto pretendía dotar 550 litros por habitante y día a una población equivalente de 43 200 habitantes y en un horizonte vista del año 2020. La cantidad total invertida ascendió a algo más de 1232 millones de pesetas en dichos ejercicios, aportando el

---

17 CHE, *Memoria...*, 1989, p. 109.

18 *Ibíd.*, pp. 13 y 35-36.



Estado aproximadamente 1102 millones. El resto de las fases las realizaba el propio Ayuntamiento, y entre ellas destacaba la construcción de una planta potabilizadora.

En este periodo, otra de las realizaciones que destacó sobremanera fue la construcción de la estación de tratamiento de aguas de Eguillor para el abastecimiento de Pamplona. El presupuesto total se estableció en 1772 millones de pesetas y la inversión prevista para 1990 fue de 650 millones de pesetas. Las obras estaban dirigidas para lograr la potabilización de las aguas sobre un caudal de 800 l/sg. La instalación se diseñó con el fin de que en el futuro pudiera ser ampliada hasta un máximo de 2000 l/sg. El tipo de depuración es mediante coagulación, floculación, decantación, filtración, desinfección mediante cloro y fluoración. El proyecto estableció la obligación de una línea de tratamiento de fangos y se completó con una serie de obras e instalaciones complementarias.<sup>19</sup>

Otra de las actuaciones importantes en Navarra fue la construcción, a partir de 1991, del embalse de Urdalur para el abastecimiento de Alsasua-Ciordia. La presa está situada en el río Alzania, en la cabecera del Araquil, en el término municipal de Ciordia. El embalse tiene una capacidad de 5,4 hm<sup>3</sup>. El presupuesto total de la obra ascendió a 1951 millones de pesetas.<sup>20</sup>

Si atendemos a la distribución de las inversiones de la DGOH en obras de abastecimiento para el conjunto de las provincias que comprenden la cuenca del Ebro durante los últimos quince años, el primer hecho que resaltar es el indiscutible liderazgo de la provincia de Navarra, pues ella sola acapara el 71 % del total invertido. Dicho extremo no ha de sorprender en absoluto si tenemos en cuenta que las principales obras reseñadas en el epígrafe anterior correspondían enteramente a dicha provincia (Eguillor, Tudela y Arazuri, además de una estación depuradora de aguas residuales para Pamplona con 360 millones de inversión adicional). Muy por detrás se sitúa la provincia de Huesca con un porcentaje cercano al 9 %, gracias fundamentalmente a las dos estaciones depuradoras de aguas residuales citadas para el último ejercicio considerado (Sabiñánigo y Jaca). Posteriormente, aparecen las provincias de La Rioja, Zaragoza y Teruel,

---

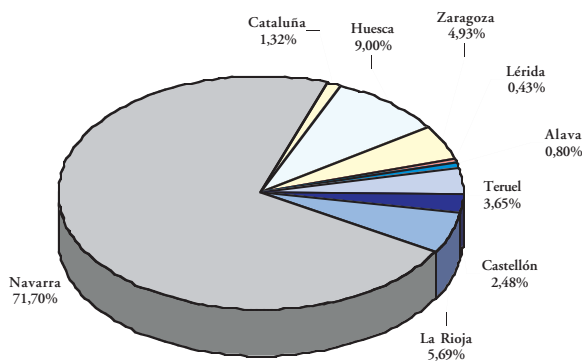
19 CHE, *Memoria...*, 1992, p. 63.

20 *Ibidem*, pp. 57-58.

por este orden, con porcentajes que se sitúan entre el 6 y el 3 %. Finalmente, el resto de las provincias presentan todos porcentajes inferiores al 1 % con la excepción de Castellón que, merced a una sola obra, alcanza casi el 2,5 % (gráfico 5).

En cuanto a la distribución por comunidades autónomas, los principales datos reseñables son los correspondientes a Aragón por ser la única comunidad no uniprovincial de la cuenca cuya totalidad de provincias se ha visto afectada por obras de abastecimiento y los de Cataluña por incluir dentro de dichas inversiones y para este periodo concreto a tres de sus cuatro provincias. En el caso de Aragón, la participación regional llega al 17,5 %, constituyéndose en la segunda comunidad de cuantas forman parte del ámbito de actuación de la Confederación, si bien muy por detrás de Navarra. Por su parte, Cataluña apenas ha supuesto el 1,3 % de las inversiones, con la particularidad de que tanto Lérida, como Tarragona e incluso Gerona (en orden de mayor a menor participación) han recibido inversiones estatales ejecutadas por la Confederación.

GRÁFICO 5  
INVERSIONES EN ABASTECIMIENTOS PARA LA CUENCA DEL EBRO (1986-1998)  
(DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL EN %)



FUENTE: Elaboración propia a partir de las Memorias de la CHE de 1986 a 1998

CUADRO 7  
 SOLICITUDES DE CONCESIONES DE LAS JUNTAS PARA ABASTECIMIENTO:  
 GRADO DE CORRELACIÓN CON LAS INVERSIONES DE LA DGOH (1991-1998)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Xi	70	108	110	126	112	155	134	98
Yi	993.091	384.526	730.983	250.130	207.177	753.213	585.000	1.110.761

FUENTE: CHE, Memorias de 1991 a 1998

Por último, es preciso hacer una breve referencia a la cuestión de la demanda de obras de abastecimiento en la cuenca del Ebro en este último tramo de nuestra historia más reciente. Anteriormente se hacía referencia al hecho de que la evolución del montante anual de las inversiones estatales no dependía tanto del número de realizaciones cuanto de la magnitud de estas. Así, tomando el número de solicitudes anuales de concesión de aprovechamientos de agua destinados a abastecimientos<sup>21</sup> realizados por las distintas Juntas de Explotación existentes en la cuenca entre 1991 y 1998<sup>22</sup> como una aproximación a la posible demanda de este tipo de obras, podemos estudiar el grado de correlación de dichas cifras (Xi) con el de las inversiones anuales de la DGOH para ese mismo periodo (Yi).

Obteniendo el coeficiente de correlación lineal existente entre ambas variables nos da un  $r = 0,37$  de lo que se deduce un grado de correlación poco intenso. Por lo tanto, sin concluir taxativamente la falta de correlación entre ellas sí que podemos asegurar la debilidad de la conexión entre la evolución de la demanda de obras de abastecimiento y la de las cantidades invertidas en la cuenca y ejecutadas por la Confederación.

En cuanto al análisis estricto del número de solicitudes de concesiones de aprovechamientos de aguas para abastecimientos, es de resaltar su importancia en el seno de las peticiones de las distintas Juntas, siendo

21 A la hora de calcular la suma total correspondiente a los abastecimientos, he decidido incluir en dicha categoría tanto los estrictamente urbanos como los destinados a granjas o a alimentar al ganado, puesto que, por un lado, no dejan de ser abastecimientos y, por otro, el cambio de denominación con el transcurso de los años impediría un correcto seguimiento de dicha variable.

22 La razón de ceñirme solamente a estos ejercicios reside en la falta de precisión de los datos que presentan las memorias de la Confederación con anterioridad a esa primera fecha.

especialmente relevante en términos absolutos las correspondientes a las de la cabecera del Ebro, Gállego y Cinca, Aragón y Arba, e Irati, Aga y Arga, las cuales presentan, por orden, un número de solicitudes bastante superior al del resto de Juntas, con una media anual cercana a las 18 en los dos primeros casos, y a 16 y 15 en los dos últimos.

Adicionalmente, en el estudio detallado de los casos podemos encontrar Juntas como la del Jalón o la del Matarraña que, pese a la modesta cantidad de solicitudes realizadas, estas se centran exclusivamente en el abastecimiento, ya que dichas Juntas decidieron en su día dar preferencia absoluta a dicho tipo de obras.

### 6.5.6. El tratamiento y la depuración de las aguas

En este epígrafe se analizan de modo separado dos aspectos esenciales del abastecimiento urbano: la calidad y el tratamiento del agua para el consumo urbano y la depuración de las aguas residuales como medio para salvaguardar sus negativos efectos medioambientales.

#### 6.5.6.1. *La calidad del agua*

Las normas españolas sobre la calidad de las aguas para el consumo de la población estaban contenidas en el artículo 25 del Reglamento aprobado por la Orden Ministerial de 30 de agosto de 1940 y coinciden con las fijadas en el Real Decreto de 17 de septiembre de 1920. Por su parte, el Código Alimentario Español definía los límites convenientes y tolerables en los que se distinguían las aguas en potables, sanitariamente tolerables y no potables.

En el verano de 1971 la detección de un brote de cólera en España propició la adopción de una serie de medidas por parte de las autoridades competentes para erradicar la expansión de la epidemia. En esta línea, la Dirección General de Obras Hidráulicas llevó a cabo la denominada «Operación Cloración Colectiva», también llamada «Operación Klo-kol». Su objetivo se centraba en dotar a todos los pequeños núcleos poblacionales (de entre 200 y 1000 habitantes), de medios suficientes para lograr el tratamiento y la potabilización del agua de consumo doméstico. Generalmente, el método utilizado fue el cloro en forma de hipoclorito. Se consiguió un sistema de cloración de fácil manejo y experimentada eficacia en el que se incluía un elemental dosificador de lejía comercial, especialmen-

te diseñado para el caso y suministrado por el Ministerio a todos los Ayuntamientos. Asimismo, se colocaron cloradores en las fuentes de suministro de los abastecimientos y para ello se construyeron depósitos reguladores o simples arquetas de cloración.

En el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro se realizaron obras en 285 núcleos de población con un coste total de 143 millones de pesetas, que corrieron a cargo del Estado. Existió una gran diversidad en las obras acometidas, puesto que en algunos casos se construyó completamente la infraestructura necesaria para el abastecimiento y en otros solo se ejecutó la construcción de los depósitos reguladores y las arquetas de cloración. El resultado del Plan de Emergencia fue bastante satisfactorio, pues los datos aportados por las Jefaturas Provinciales de Sanidad en 1972 mostraron la desaparición completa de la epidemia y un descenso importante en las enfermedades de origen hídrico.

En síntesis, un breve balance del Plan Nacional de Abastecimiento y Saneamiento nos indica que fue bastante beneficioso y supuso una mejora ostensible en los abastecimientos, redes de distribución y saneamiento y en la instalación de un buen número de estaciones depuradoras de aguas residuales. Este adelanto fue especialmente visible en los pequeños núcleos de población que, en su gran mayoría, hasta esa fecha no contaban siquiera con una red de abastecimiento domiciliario. Por el contrario, como aspecto negativo es preciso señalar la irrealidad presupuestaria con la que se redactó el Plan Nacional. Normalmente los cálculos eran a la baja y los costes reales se elevaban bastante, por lo que en algunos casos se retrasaron excesivamente las obras, pues no existían recursos suficientes para afrontar su realización.

La calidad del agua y la lucha contra la contaminación se volvió a recrudecer en la década de los ochenta. La situación general empeoró notablemente sobre todo por la sequía que azotó la cuenca algunos de esos años. En cuanto a la eutrofización de las aguas, examinada la tendencia desde 1975, mostraba una concentración de fósforo claramente en aumento. Por otro lado, los efectos de la salinidad en las aguas de la cuenca eran verdaderamente importantes y negativos, con una clara tendencia al incremento. En líneas generales, los valores más bajos del índice de calidad correspondían a los tramos situados aguas abajo de los principales núcleos de población. El peor tramo se sitúa entre Zaragoza y el embalse

de Mequinenza, debido a los vertidos de esta ciudad y a los afluentes de su entorno industrial. La necesidad de depurar los vertidos de las poblaciones era evidente, pero faltaba todavía una plena conciencia por parte de los Ayuntamientos.

Desde 1972, con el fin de vigilar la calidad de las aguas superficiales y el control y utilización de los vertidos directos, la Confederación disponía de una Red de Control de Calidad, denominada RED COCA. En 1988, contaba con un total de 80 estaciones de control, donde se tomaban muestras mensualmente y se analizaban hasta un máximo de 44 parámetros por estación, dependiendo del nivel de importancia de esta y de la fecha de muestreo. La información proporcionada por el control de calidad es la que permite conocer el grado de contaminación o los niveles de calidad y tendencias del Ebro.<sup>23</sup>

CUADRO 8  
ÍNDICE DE CALIDAD GENERAL DEL AGUA (ICG)

Mayor de 80	Muy buena
Entre 70 y 80	Buena o aceptable
Entre 60 y 70	Utilizable según los casos
Entre 40 y 60	Mala
Menor de 40	Pésima

NOTA: El índice de calidad general —ICG— engloba un valor único, entre 0 y 100, los principales parámetros de calidad.

FUENTE: CHE, *Memoria*, 1988, p. 75

La cabecera del Ebro dispone de unas aguas de gran calidad. La estación de Palazuelos presenta unas oscilaciones medias muy tenues que se mantienen en los valores de 85 y 90. La estación de Miranda de Ebro acusa un descenso del nivel medio de calidad de unas cinco unidades respecto a los valores de la anterior. Esta pérdida de calidad aumenta en Conchas de Haro como consecuencia de la importante degradación de los vertidos de la propia localidad de Miranda. La depuradora de Vitoria ya se

23 Por ejemplo, en 1987, supuso la toma de 960 muestras y la realización de 20 505 determinaciones. CHE, *Memoria...*, 1988, p. 76.

encontraba en funcionamiento en 1984. En la estación de Mendavia, el empeoramiento de la calidad viene determinado por los vertidos directos de Logroño y sitúa el nivel de ICG en 68. Entre esta estación y la de Castejón, el Ebro se recuperaba de modo sensible, manteniéndose estacionario hasta la presa de Pignatelli, donde el nivel se mantenía entre 75 y 80 unidades. Tras pasar Zaragoza, debido a los vertidos urbanos e industriales de la ciudad y a la aportación contaminada del Gállego, marcaba su nivel mínimo de calidad en la presa de Pina de Ebro. A partir de aquí se iniciaba un proceso de recuperación de modo sensible, que debe atribuirse esencialmente a la capacidad autodepuradora de la corriente. En Sástago y mucho más en Mequinzenza, la calidad ha conseguido ascender a niveles de ICG de 75 a 80.

Los datos anteriores parecen mostrar claramente el efecto depurador que poseen los embalses de regulación. El embalse de Ribarroja y la afluencia del Segre con el Cinca homogenizan las características de las aguas de este tramo final del Ebro, marcando una calidad muy aceptable a su llegada al Mediterráneo. El parámetro más desfavorable es la salinidad.

En cuanto a los afluentes más importantes del Ebro, de excelente calidad en la cabecera, los vertidos urbano-industriales de Pamplona hacen descender la calidad en unas 45 unidades. Esta grave situación se intentó paliar con la puesta en marcha de la depuradora de Arazuri, obra comenzada en 1985 y con una inversión de 2096 millones de pesetas. En la misma línea se pretendía actuar con la instalación posterior de las depuradoras de Olite y Tafalla. Las aguas que recibe el «Ebro medio» varían mucho en cuanto a su calidad. Las peores son las del río Arga y las mejores las del Aragón. Por su parte, el río Gállego sufre un fuerte empeoramiento a lo largo de su recorrido. En Zuera llega a perder más de 45 unidades de ICG. Por último, los ríos Segre y Cinca son poco contaminadores y de buena calidad.<sup>24</sup>

La valiosa información que proporciona la RED COCA corresponde a series temporales de valores puntuales, pero no puede dar información continua e integrada en el tiempo, ni cubrir dos aspectos importantísimos en la labor de control de calidad, como son los vertidos puntuales o accidentales y la información en tiempo real. Con el fin de obviar estas limi-

---

24 CHE, *Memoria...*, 1985, pp. 30-32.

taciones se desarrolló el sistema de control de calidad en la RED SAIH (Servicio Automático de Información Hidrológica).<sup>25</sup> En 1989, la red constaba de 22 estaciones de control que proporcionaban información instantánea sobre la contaminación de los principales ríos de la cuenca.

Otro complemento a la RED COCA, y con el objetivo de cumplir las directivas de la Comunidad Económica Europea y las normas españolas sobre calidad exigible a las aguas superficiales captadas para abastecimiento de población, se estableció durante 1989 la red de control de calidad denominada COAS (red de control de calidad de las aguas superficiales destinadas a la producción de aguas potables). En ese año se comenzó la obtención de datos de calidad correspondientes a 41 estaciones que incluía todas las captaciones de aguas superficiales que abastecieran a núcleos de población superiores a 5000 habitantes.<sup>26</sup> A partir de 1990 se procedió a la ampliación de la red con la inclusión de las poblaciones que superaran los 1000 habitantes, cuestión que incrementaba a 200 los puntos de muestreo.

En esta misma línea, y ante la generalización del uso de la energía nuclear, se diseñó una red de control de radiactividad ambiental en aguas superficiales y se comenzó a analizar el río Ebro y algunos de sus afluentes principales.

#### 6.5.6.2. *Las aguas residuales*

El avance de la sociedad industrializada y el rápido crecimiento de los núcleos urbanos, han provocado un grave problema con las aguas residuales. En épocas pasadas, la evacuación de las aguas negras no suponía un problema tan grave como en la actualidad. Con todo, en el siglo XIX comenzaron a surgir disposiciones encaminadas a salvaguardar y proteger la pureza del agua. Esta cuestión se encontraba bajo la responsabilidad de los Ayuntamientos,<sup>27</sup> pero el desconocimiento científico que existía hizo que las normas fueran todavía ambiguas y poco claras.<sup>28</sup> Hasta finales del siglo XIX no comenzó a ser evidente que tanto el tratamiento del agua

---

25 CHE, *Memoria...*, 1989, pp. 75-80.

26 CHE, *Memoria...*, 1990, p. 25.

27 Ley de Ayuntamientos de 1877, artículo 72.2.

28 Ley de Aguas de 1879, artículos 219 y 220. Menéndez Rexach (1986), pp. 478-479 y nota 106.



potable como la depuración de las aguas residuales, traían consigo la mejora de las condiciones sanitarias del medio,<sup>29</sup> que se reflejaba en un descenso de la morbilidad, incluso por enfermedades cuya etiología no estaba directamente relacionada con las aguas contaminadas. Se advirtió que las condiciones sanitarias, y más concretamente la barrera que interponía el saneamiento, suponían un corte en la cadena de transmisión de enfermedades que se propagaban por el agua. Por lo tanto, se hizo incuestionable ejecutar programas de saneamiento que, entre otras cosas, aportaban ventajas económicas como las derivadas del aumento de la esperanza de vida.<sup>30</sup>

El progreso experimentado por la microbiología y su aplicación a la higiene pública, favoreció la aparición de algunos textos legales encaminados a prevenir las epidemias. Con el paso del tiempo, las disposiciones resultaron insuficientes para afrontar la contaminación de los ríos, asegurar la potabilidad para el suministro domiciliario y evitar el vertido de aguas residuales. Para resolver el problema aparecieron numerosas ordenanzas con medidas protectoras para asegurar la calidad del agua y favorecer la depuración de las aguas residuales. La evolución legislativa suscitó la redacción de normas sectoriales que trataron el tema desde el lado de las actividades molestas e insalubres.

El comienzo de siglo XX trajo consigo una nueva remesa de abundantes normas y disposiciones que se dictaron en las primeras décadas. Entre las primeras destacó el «*Reglamento sobre enturbiamiento e infección de aguas públicas y sobre aterramiento y ocupación de sus cauces con los líquidos procedentes del lavado de minerales o con los residuos de las fábricas*», aprobado por el Real Decreto de 16 de noviembre de 1900. Poco después, en 1904, apareció la Instrucción General de Sanidad, aprobada por Real Decreto de 12 de enero.<sup>31</sup> Asimismo, el *Estatuto Municipal* de 1924 continuaba remarcando las mismas tendencias, y exigía a los Ayuntamientos que prestaran gran atención a la labor sanitaria, especialmente en el abastecimiento de agua y el alcantarillado. Otro paso impor-

---

29 Martín Rodríguez (1988), p. xvi.

30 Morales Suárez-Varela, Llopis y Compañ (1991), p. 417.

31 Instrucción General de Sanidad Pública de 1904, artículos 54, 108, 111, 114 y 191. Jiménez Hernández (1974), p. 38; Compilación de Legislación de Aguas (1905), p. 12; Menéndez Rexach (1986), p. 480.

tante en la legislación sanitaria fue la aparición del *Reglamento de Sanidad Municipal* de 1925, aprobado por Real Decreto-Ley de 9 de febrero. Sus disposiciones fueron determinantes en la evolución posterior de la legislación española en materia de higiene pública,<sup>32</sup> especialmente en lo referente al control de la calidad del agua. Se ha comentado, que seguramente se adelantaron a su época.<sup>33</sup>

Pero una cuestión era la legislación y otra muy distinta su aplicación. La expansión de plantas depuradoras de aguas residuales por el continente europeo fue más bien tardía, puesto que no fueron frecuentes durante todo el siglo XIX, y mucho menos en las zonas rurales. Estos sistemas se basaban en la utilización de procesos físicos, químicos y biológicos. Entre los más tradicionales destacaban las fosas sépticas y los equipos de sedimentación primaria. Otros sistemas se centraban en la utilización de medios biológicos para la reducción de la materia orgánica, concretamente los *lodos activados*, los *filtros bacterianos* y las *lagunas de estabilización*. Obviamente, en función del sistema de tratamiento empleado, los patógenos se eliminaban en diferente proporción.<sup>34</sup> En España, el problema de la depuración de las aguas residuales se planteó con un considerable retraso respecto a Europa.<sup>35</sup> Poco se hizo en el siglo XIX para mejorar el saneamiento de las ciudades españolas, sobre todo si lo comparamos con otras ciudades europeas que marchaban en cabeza en la resolución de este problema. Ya en el siglo XX, los principales métodos utilizados para conseguir la nitrificación fueron el empleo de *filtros percoladores* con sedimentación previa y los *lodos activados*.<sup>36</sup>

El curso posterior del proceso legislativo, especialmente durante el franquismo, se ha caracterizado por una gran dispersión y la consiguiente complejidad y dificultad en su aplicación. Entre los más destacables cabe citar el «Reglamento de Policía de Aguas y sus Cauces», que se promulgó mediante el Decreto de 14 de noviembre de 1958. Algo después, en 1959, la Orden Ministerial de Obras Públicas de 4 de septiembre, agrupaba y

---

32 Reglamento de Sanidad Municipal de 1925, artículos 5, 6 y 61.

33 Jiménez Hernández (1974), p. 38.

34 Fernández-Crehuet y Pinedo (1988).

35 Algunas ciudades padecían epidemias de carácter endémico, en gran parte, por la inexistencia de tratamiento de las aguas residuales. *Revista de Obras Públicas*, 1931, p. 113.

36 *Revista de Obras Públicas*, 1926, pp. 41-44 y ss.; y 392-394.

clasificaba los cauces públicos en diversos tipos: cursos de agua protegidos, vigilados, normales e industriales. En 1960, una nueva Orden Ministerial de 23 de marzo, aprobó las normas complementarias de la anterior, y el 9 de octubre de 1962 se dio un paso más al regular su aplicación. Por su parte, la Dirección General de Obras Hidráulicas —en 1960— determinó los valores máximos admisibles de contaminación para cada uno de los cuatro grupos de cauces citados anteriormente.

En las décadas de los sesenta y de los setenta se agudizó nuevamente el problema, gracias al espectacular crecimiento que experimentaron algunos núcleos de población. La emigración hacia los centros urbanos trajo consigo graves inconvenientes que obligaron a una mayor toma de conciencia y a la búsqueda de métodos más modernos para lograr una adecuada depuración de las aguas residuales. En la cuenca del Ebro se aprecia —analizando el censo de 1970— una masiva concentración en algunas capitales de provincia. Tal es el caso de Vitoria, que concentra el 67% de la población existente en toda la provincia; y Zaragoza, que alcanza el 63%. También existen otras ciudades donde esa proporción es realmente elevada: Logroño (36%), Pamplona (26%) y otras dos ciudades con una agrupación algo menor, Lérida y Huesca, ambas con el 15% de la población provincial. Estas elevadas concentraciones demográficas ocasionaban un enorme volumen de aguas residuales que acarreaban altos niveles de polución en los cauces receptores. A su vez, se intentaron desarrollar nuevas investigaciones que permitieran avances en materia de depuración de aguas negras.

En las aguas residuales, caracterizadas por una elevada proporción de materia orgánica, las bacterias aerobias necesitan un alto porcentaje de oxígeno. El índice fundamental de la calidad de las aguas residuales urbanas lo constituye la denominada «Demanda Bioquímica de Oxígeno» (DBO). En el proceso de autodepuración natural, es absorbido del que en disolución contiene el cauce receptor, correspondiendo la DBO a la cantidad de oxígeno exigida por los microorganismos para llevar a cabo la descomposición de la materia orgánica presente en el agua.

En los tramos de cabecera de los ríos, las aguas superficiales de la cuenca del Ebro, no han tenido problemas de contaminación. Por el contrario, empeoran a lo largo de su recorrido por los vertidos de los núcleos industrializados, como puede observarse en los datos que se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO 9  
CONTAMINACIÓN EN LA CUENCA DEL EBRO (1970)

Zona	Río	M <sup>3</sup> Q/seg.	DBO kg O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
Vitoria	Zadorra	3,00	2,70
Pamplona	Arga	5,00	2,50
Balaguer	Segre	2,00	1,35
Lérida	Segre	1,50	1,30
Estella	Arga	1,50	1,20
Tafalla	Cidacos	0,80	1,10
Tarazona	Queiles	0,80	0,90
Zaragoza	Ebro	45,00	0,88
Santa Eulalia	Jiloca	3,00	0,40
Tudela	Ebro	50,00	0,32

FUENTE: CESIE (1971)

Estos datos no solo muestran la alta contaminación de los ríos de la cuenca hacia 1970, sino también la escasa atención que, hasta esa fecha, se le había prestado a la depuración de las aguas residuales procedentes de vertidos. La experiencia acumulada por ingleses, franceses y alemanes se fue incorporando lentamente en España. Gradualmente, en la medida en que se fueron adoptando mejoras en el saneamiento, fue disminuyendo la tasa de mortalidad en determinadas zonas de las ciudades. Las actuaciones en la depuración de aguas residuales estuvieron muy paralizadas hasta 1972, puesto que, salvo algunas estaciones de tipo elemental, la actividad en este campo había sido prácticamente nula y eran muy reducidas las estaciones depuradoras biológicas que existían en el país.<sup>37</sup> A partir de ese año se comenzó a poner en marcha el Plan Nacional de Saneamiento.

La promulgación de la Ley de Aguas de 1985 y su entrada en vigor el 1 de enero de 1986, así como su posterior desarrollo en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, trajo consigo consecuencias de vital importancia para la actividad de la Comisaría de Aguas. Estas venían refrendadas por la envergadura de las misiones que le quedaban encomendadas en el nuevo ordenamiento —aguas subterráneas, protección del dominio público hidráulico, etc.—, especialmente todo lo referente a la calidad del agua.

<sup>37</sup> *Revista de Obras Públicas*, 1931, p. 13, y 1952, pp. 421-426; Aguinaga y otros (1974), p. 7.

En este sentido, la aplicación de la Orden Ministerial de 23 de diciembre de 1986, por la que se dictaban normas complementarias sobre las autorizaciones de vertidos de aguas residuales, marcaba un plazo para que todos los causantes de vertidos procedieran a regularizar su situación administrativa. Este hecho propició una masiva presentación de expedientes reguladores durante los dos años siguientes, y trajo consigo la apertura de más de 2000 recursos en muy pocos meses.<sup>38</sup>

El control de los vertidos de aguas residuales se efectúa en tres niveles. El primero corresponde al efectuado por el Servicio de Guardería Fluvial. El segundo, o analítico, incluye la toma de muestras con periodicidad variable de los principales vertidos industriales y de las poblaciones más importantes, principalmente de aquellas que disponen de instalaciones depuradoras. El tercer nivel de control corresponde a la vista de inspección que realiza el personal técnico del área, que incluye en la mayor parte de los casos el complemento del control analítico. Fruto de este control son las numerosas denuncias que se tramitan anualmente referidas en su mayoría a vertidos abusivos de aguas residuales e incumplimiento de las condiciones de autorización.

El trabajo del área de protección del dominio público hidráulico estuvo condicionado en buena medida, durante 1987, por la implantación del *canon de vertido*, que requirió tanto la revisión de las autorizaciones existentes como el estudio de las autorizaciones provisionales o definitivas, especialmente en las principales poblaciones de la cuenca con vertido directo. Asimismo, se produjeron un buen número de expedientes sancionadores.<sup>39</sup>

En la cuenca del Ebro, el importe de las liquidaciones por canon de vertido para 1987 superó los 350 millones de pesetas y curiosamente entre los morosos predominaban los Ayuntamientos, a los que se les advirtió del posible recurso al apremio por vía de compensación. El número de vertidos autorizados de acuerdo con la nueva Ley de Aguas era de 257 en 1988. De ellos 64 eran de carácter industrial, mientras que el resto pertenecía a poblaciones. Las previsiones de cobro por el canon de vertido para 1989 ascendían a poco más de 659 millones de pesetas. Durante ese año se contrató con cuatro empresas colaboradoras el control analítico de los vertidos industriales, debido a la complejidad de las técnicas requeridas para la obtención de datos.<sup>40</sup>

---

38 CHE, *Memoria...*, 1987, pp. 59-60.

39 CHE, *Memoria...*, 1988, p. 76.

40 CHE, *Memoria...*, 1990, p. 25.



7

IMPACTOS Y EFECTOS DE LA GESTIÓN  
Y DE LOS USOS DEL AGUA  
EN LA CUENCA DEL EBRO





## 7.1. GESTIÓN DEL AGUA Y MEDIO NATURAL<sup>1</sup>

---

*Paloma Ibarra, Juan de la Riva, Iñaki Iriarte,  
Victor Rodrigo e Isabel Rabanaque*  
(Universidad de Zaragoza)

La consideración del medio natural está implícita en el propio hecho de la gestión confederada del agua, en cuanto surgida como respuesta a las limitaciones —y sobre la base de las potencialidades— que definen el medio físico en la cuenca (véase el capítulo 2). No en vano —y desde antiguo— la creciente capacidad técnica de domesticación de las aguas superficiales y subterráneas ha permitido el desarrollo de muy diversas formas de actividad humana, contraviniendo así las rigideces impuestas por el acusado déficit hídrico y la irregularidad estacional e interanual de las aportaciones de agua.

En las siguientes páginas se contempla, en primer lugar y desde una perspectiva teórica, la dimensión ambiental de la planificación hidrológica; seguidamente se analizan, desde una óptica más cuantitativa, los efectos directos —en sus repercusiones ambientales— de la gestión y regulación del elemento agua; se concluye con la consideración de algunas consecuencias indirectas o colaterales a la labor de la Confederación (cambios en el paisaje y repoblación forestal).

---

<sup>1</sup> La cartografía diacrónica de ocupación del suelo en el polígono de riego de La Violada es de Valvanera Gil.

### 7.1.1. Objetivos de la planificación hidrológica en relación con los aspectos medioambientales

#### 7.1.1.1. *Territorio, medio natural, agua y planificación*

El cotejo del sistema hídrico natural con los rasgos generales de la estructura territorial pone de manifiesto que la concurrencia espacial de alta disponibilidad de recursos y eficiencia económica de su uso es poco frecuente; esta desconexión territorial entre recurso disponible y demanda se convierte, más allá de los hechos propiamente físicos, en rasgo característico y punto de partida de la planificación. A los caracteres del medio físico se ha sobrepuesto un modelo territorial mayoritariamente basado en la economía agraria, lo que ha conllevado que la disponibilidad de agua para el riego se haya convertido —históricamente— en elemento diferenciador de riqueza, desarrollo y calidad de vida (Escobar, 1994). Se desprende de ello que la irregularidad del recurso hídrico —en su dimensión espacial y temporal— no está solo en el origen del desequilibrio territorial, sino también de la necesidad de su gestión.

Pero, por otra parte, aunque el desequilibrio hidrológico obedece en su origen a causas naturales, la magnitud de las intervenciones humanas ha propiciado, como resultado, el incentivo de aquel. Ello remite a las diversas formas que —en dirección e intensidad— caracterizan la relación *hombre-medio* en un territorio básicamente mediterráneo de dilatada humanización. Desde esta perspectiva más amplia, el *sistema territorial* puede entenderse —en cuanto organización de grupos humanos— como constituido por la conjunción de un *subsistema natural* y otro *antrópico-tecnológico*, en cuya base están las infraestructuras y los mecanismos de planificación que revalorizan el medio al servicio de la sociedad.

En este sentido, el carácter crucial, en cuanto limitante y pilar fundamental del proceso productivo, de la cuestión hidráulica explica las concomitancias entre desequilibrio hidrológico y desequilibrio territorial, hecho este no siempre entendido ni bien abordado en las diversas formas de intervención pública en la materia. La reducción a lo hidráulico de la problemática más compleja, de los desequilibrios regionales en España o el enfoque hidráulico dominante en materia de planificación hidrológica han sido exponentes de ello. Así las cosas, se abre camino la necesidad de una *gestión del ciclo del agua* inserta en la planificación global del territo-

rio; no en vano, en la cuenca del Ebro —en gran parte de España— el subsistema antrópico ha interferido en el ciclo hidrológico de forma sustancial, modificando casi totalmente el natural hasta hacer depender la economía hídrica, en gran medida, de la regulación del recurso.

Tratándose de un recurso natural de importancia relevante y, además, con consecuencias medioambientales destacadas de carácter indirecto, la consideración de la gestión del agua desde la perspectiva del medio natural se manifiesta muy destacada. En términos generales, atendiendo a su carácter de necesidad, puede afirmarse que tal gestión es, en principio, positiva; cuestión aparte es que los impactos ocasionados por ella puedan adoptar un signo diverso, especialmente en el marco de la tecnificación y la intensificación de las actuaciones de regulación y gestión tendentes a la domesticación del recurso (Frutos, 1996). Tal valoración es una tarea pendiente, que no pretenden saldar estas páginas, y un requerimiento de la planificación sostenible que, asumiendo la necesaria satisfacción de las demandas, contemple el agua en su funcionalidad múltiple: económica, ecológica y social.

#### 7.1.1.2. *Dimensión ambiental de la planificación hidrológica*

Las implicaciones ambientales de la gestión del agua son motivo de preocupación creciente. Esta perspectiva ya fue adoptada en la *Carta Europea del Agua*, que —en 1968— impelía a un conocimiento profundo de los recursos hídricos, al análisis de la demanda propiciando el ahorro, a la consideración de su calidad y a una gestión rigurosa de su uso y distribución; se incluía en este marco el cuidado por el medio ambiente en atención a cuestiones tales como la mejora de la escorrentía, el mantenimiento de los caudales ecológicos y el sostenimiento de los acuíferos subterráneos (Frutos, 1999). Por otra parte, la normativa emanada a diferentes niveles en los últimos años es numerosa, destacando sobremanera la reciente directiva europea por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva 2000/60/CE).

Si el agua ha sido tradicionalmente motivo de controversia, en cuanto recurso necesario para satisfacer demandas de muy diversa índole, en la actualidad el debate ha sobrepasado lo social y lo económico, implicando también los aspectos ambientales (Sahuquillo, 1999). Hasta tal punto se ha suscitado una sensibilización social creciente que, como señala Herrero

(1999), el riego —uso principal del agua en la cuenca— es visto no solo como factor de equilibrio territorial, generador de riqueza y soporte de cultura, sino también —en ocasiones— como actividad contaminante y dañina.

Consecuencia de la preocupación por los problemas ecológicos y ambientales, así como por las cuestiones de calidad y contaminación del recurso —superficial y subterráneo—, ha sido su incorporación reciente a la planificación hidráulica; lo que se traduce, por ejemplo, en la mayor importancia concedida a la gestión, en detrimento de las grandes obras, subrayando el protagonismo del ahorro, la reutilización y el uso conjunto de ríos y acuíferos (Sahuquillo, 1999). No obstante, estos nuevos vientos soplan todavía, con frecuencia, en el plano más propiamente de la declaración de intenciones —del ideario— que en el de las realizaciones, si bien estas ya han ido tomando forma en nuestra cuenca en los últimos lustros; los esfuerzos realizados en materia de calidad del agua darán buena cuenta de ello.

La dimensión ambiental en la planificación hidrológica, que hunde sus raíces en momentos anteriores, tiene en el ideario de Lorenzo Pardo y en las actuaciones de la primitiva Confederación Sindical Hidrográfica (1926-1931) un hito decisivo. La del Ebro fue la única cuenca española que, antes de la guerra civil, dispuso de un plan completo de obras de infraestructura (grandes embalses reguladores y red de distribución) que iba acompañado —esta fue la novedad— de una estrategia integral que implicaba acondicionamiento de tierras para el riego, investigación agraria, orientación agro-ganadera, repoblación forestal y plan sanitario (Frutos, 1995, 1996). Las cuestiones ambientales adquirían así su auténtica dimensión en un contexto más amplio de ordenación territorial, trabada en concierto con el Estado; la concepción integral del espacio que traducían sus planteamientos y actuaciones tuvo, en consecuencia, una importancia geográfica destacada, posibilitando la modificación de la estructura regional y propiciando cambios ecológicos y socio-económicos de relevancia (Frutos, 1995).

Aspecto destacado de aquel audaz diseño fue —junto con la elaboración de un *Plan Integral* y la modulación de las aguas confederadas— el concepto de *unidad de cuenca*, formulado en los Reales Decretos fundacionales de la Confederación, de marzo de 1926. La contrapartida, también

de suma importancia desde la consideración ambiental, fue la omisión del ciclo del agua y, en consecuencia, de toda atención a las aguas subterráneas; se acusaba así una inercia, sancionada ya anteriormente en la Ley de Aguas de 1879, que sería frenada —aunque solo en parte— en la ahora vigente, de 1985 (Frutos, 1996); las consecuencias de todo ello se manifestaron en una secular sobreexplotación de los acuíferos.

Aunque no vaya a ser aquí planteada en profundidad (véase el capítulo 3), la referencia a la dimensión ambiental tiene como ineludible escenario la evolución de la planificación hidráulica en sus estrategias y actuaciones.<sup>2</sup> No en vano, en el último siglo, la gestión del agua ha ganado en complejidad y escala, al tiempo que se ha incrementado la demanda, se ha consolidado la actual estructura territorial y se han producido notables avances técnicos. Tras los primeros proyectos para una política hidráulica general, desarrollados en el periodo 1900-1926, se fue consolidando la marcha paulatina desde la planificación de cuenca —materializada en las Confederaciones Sindicales Hidrográficas— a la planificación integral nacional, consagrada —en 1933— en la creación del *Centro de Estudios Hidrográficos* y el *I Plan Nacional de Obras Hidráulicas*. Planificación integral de la oferta y enfoque hidráulico caracterizaron el periodo de posguerra, lapso este que vio desvirtuar, en parte, en sus primitivos objetivos las Confederaciones, planteando la consideración del agua como recurso que debe explotarse al máximo y planificarse desde el análisis económico de las prioridades; se sumó a ello una intensa actividad constructiva en la que prevalecieron las grandes obras de hidráulica superficial.

En continuidad con lo anterior y como respuesta al incremento de la demanda, los objetivos de la planificación hidráulica en España se orientaron, a inicios de los setenta, hacia la interdependencia de los problemas hidráulicos en las cuencas. El consiguiente concepto de *aprovechamiento integral conjunto*, plasmado en la transferencia de caudales entre subcuencas y el aumento de la capacidad de regulación, socavaba así la dimensión geográfica y ecológica que había heredado del regeneracionismo la gestión del agua; aun no siendo ya los proyectos hidráulicos punta de lanza, pare-

---

2 Son numerosos los trabajos sobre planificación hidráulica en España, una breve selección bibliográfica podría incluir los siguientes: Aguilera (1999); Díaz-Marta (1996); Gil Olcina y Morales (coords., 1992; eds., 1988 y 1995); Gómez Mendoza y Moral (1995); Hernández (1995); Barciela y Melgarejo, eds. (2000); Mairal y Bergua (2000).

ce promoverse un modelo de oferta continuada a través del trasvase de recursos y la explotación de acuíferos. La renovación del ideario de la política hidráulica la orienta, en los ochenta, hacia el *desarrollo equilibrado y sostenido*; de la necesidad de un nuevo ordenamiento jurídico resulta la *Ley de Aguas* de 1985; esta vino a avalar los cambios institucionales que se habían iniciado en la década anterior con la restitución paulatina a las Confederaciones de su función y estructura originales.

Las figuras de planificación a diferente escala desarrolladas en cumplimiento de la nueva ley se presentan como un intento de paso de la *planificación de obras hidráulicas* a la *planificación hidrológica*; punto de partida para ello es la conciencia del agotamiento del modelo de *gestión de la oferta*. Así, se deberían abrir paso conceptos de economía del ahorro, gestión técnica del gasto, eficiencia y calidad, conservación y regeneración del medio ambiente hidráulico, consideración de la triple racionalidad (económica, ecológica y social) e integración en un desarrollo territorial equilibrado.

Concretamente, entre los aspectos de protección ambiental —ante la conciencia de las agresiones que el medio natural acusa como resultado del desarrollo de estructuras vinculadas al fomento hidráulico— en el *Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro* (PHCE) (CHE, 1996a) se consideran, junto con los caudales y volúmenes ambientales, aspectos sanitarios (en relación con los criterios de calidad por tramos de cauces, embalses y aguas subterráneas), eco-paisajísticos (restauración de márgenes y riberas) y de protección, en relación con espacios catalogados (véase *Memoria del PHCE*, apartado 02). Entre la materias que incorpora el Plan de Cuenca se incluye también, de cara a la defensa de inundaciones, la dimensión hidrológico-forestal (corrección de torrentes, conservación del suelo y lucha contra la erosión y, aunque a más largo plazo, la repoblación forestal). Las líneas de actuación relativas a la restauración del medio ambiente hidráulico quedan enunciadas en el apartado 3.5 de la *Memoria*.

Cuestión distinta es el grado de controversia existente en torno a la concreción de los objetivos o la programación de actuaciones; no obstante, a nuestro entender, los avances en esta materia son muy evidentes. Por otra parte, la conflictividad social implícita en materia de política hidrológica, relacionada con sus impactos ambientales y sociales, así como con el impacto social de aquellos, concita discursos distintos que envuelven a ins-

tituciones, ecologistas, políticos, poblaciones afectadas y beneficiadas, opinión pública... En cualquier caso, desde diversos ámbitos se estima que las previsiones y actuaciones programadas se distancian de los objetivos, permitiendo hablar de continuación conceptual y técnica de la planificación precedente.

Pero el objetivo en las siguientes páginas es volver la vista atrás y dar algunas pinceladas de aquellas implicaciones que la ya dilatada labor de la Confederación ha tenido en elementos seleccionados del medio natural. Debe advertirse que la labor es compleja, por cuanto las acciones específicas y directas en la materia han sido escasas, excepción hecha del primer periodo (1926-1931). No obstante, los impactos colaterales de algunas actuaciones sí son importantes, así como las consecuencias indirectas de ciertas actuaciones que, inicialmente constitutivas de la Confederación, fueron desarrolladas por otros ámbitos de la Administración: Instituto Nacional de Colonización, Instituto para la Reforma y el Desarrollo Agrario, Patrimonio Forestal del Estado, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, etc. La labor de la Confederación, con ser importante, no se ha desarrollado en los diferentes ámbitos de la planificación física, si bien las conexiones son patentes; por otra parte, las actuaciones más propiamente hidráulicas, en sincronía con otras intervenciones, han posibilitado un conjunto de cambios y procesos en el sistema territorial que, aunque no son imputables directamente al organismo confederado, sí han sido propiciados por este. No debe resultar extraña esta íntima conexión entre gestión del agua y ordenación del territorio, ya que —como acertadamente señala Escobar (1994)— la planificación hidráulica ha sido el principal instrumento de planificación territorial y desarrollo regional en España hasta hace poco.

### 7.1.2. El elemento agua y su regulación

Si con la regulación de las aguas se persigue tanto el logro de objetivos de carácter medioambiental como el posibilitar determinados usos, la evaluación de sus impactos —ya sean positivos o negativos— ha de hacerse en su conjunto. En términos generales, los impactos positivos son mayores en los aprovechamientos, pues posibilitan el abastecimiento, el incremento de la producción mediante el regadío, la generación de electricidad, etc. Pero también son positivos los efectos de la regulación en el

control de las avenidas y en el posible mantenimiento de caudales mínimos. Los efectos negativos de las obras de regulación recaen de forma muy directa e intensa sobre el espacio que se inunda y su entorno, pero el impacto ambiental negativo de mayor envergadura se deriva de los aprovechamientos que se posibilitan: transformación en regadío de miles de hectáreas con movimientos de tierras, salinización de las aguas y del suelo, contaminación difusa por fertilizantes y pesticidas, etc.

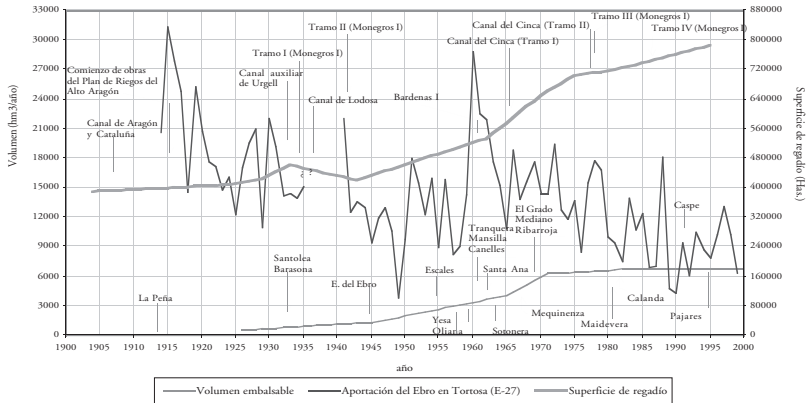
#### 7.1.2.1. *Evolución de la aportación total del Ebro en relación con el regadío y la capacidad de regulación*

Previo al análisis de las repercusiones ambientales de carácter directo derivadas de la regulación de caudales en la cuenca es la consideración, en términos cuantitativos, del propio elemento natural —el agua— objeto preferente de planificación. En este contexto, la perspectiva temporal permite integrar los dos factores mensurables de mayor relevancia que intervienen en su explicación: extensión del regadío y capacidad reguladora. La variable considerada es la *aportación* en Tortosa, por cuanto —situada en el tramo final del Ebro— esta estación de aforo permite el balance global. Sobre la misma base se construye el diagnóstico que el Plan Hidrológico Nacional hace de los *sobrantes* de la cuenca. Tal y como expresa el citado documento, las aportaciones registradas en la desembocadura son reflejo de las naturales del río (función de las lluvias y las condiciones hidrológicas), de las sueltas y almacenamientos en los embalses, de las afecciones a las aguas subterráneas y de los consumos de agua (Ministerio de Medio Ambiente, 2000).

No se entrará aquí en la polémica suscitada en torno a otros posibles factores explicativos de la evolución de las aportaciones —que, en todo caso, desempeñan un papel concausal secundario— en relación con procesos de cambio global (véase, por ejemplo, Arrojo, 2000). La incidencia de estos, ciertamente relevante en el análisis prospectivo, está todavía por desentrañar; más aún en su protagonismo en años pasados. En cualquier caso, no resulta descabellado afirmar que el aumento de la capacidad de regulación, en gran medida desarrollado para satisfacer las necesidades del consumo y, dentro de este, del requerido por la agricultura de regadío, está en la base del descenso sostenido de las aportaciones a lo largo del periodo considerado.



FIGURA 1  
 APORTACIÓN (HM<sup>3</sup>) EN LA ESTACIÓN E-27 (TORTOSA) EN RELACIÓN  
 CON LA EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE REGADÍO (HA)  
 Y LA CAPACIDAD EMBALSABLE (HM<sup>3</sup>)



FUENTES: Datos de aportación procedentes de CHE (2000) y Ministerio de Medio Ambiente (2000). Superficies de regadío según Bolea (1986), Brotóns (1994), CESIE (1971b), CHE (1976) y (2000) y Ríos (1984). Volumen embalsable tomado de CESIE (1971b), CHE (1976), Bolea (1986) y datos proporcionados por la Comisaría de Aguas (Hidrología)

De la figura 1, que ilustra el fenómeno apuntado y ha sido elaborada a partir de informaciones de muy diversa procedencia —véanse las fuentes a pie de figura— debe hacerse una lectura crítica, dadas las limitaciones, incluso contradicciones, de algunas de aquellas. Debe señalarse, en primer lugar, el carácter controvertido de los datos entre 1913 y 1935 calificados como inválidos en Ministerio de Medio Ambiente (2000); asimismo, la inexistencia de datos fiables de aportación para algunos años ha conducido, siguiendo la metodología propuesta en el Plan Hidrológico Nacional, a su estimación a partir de otras estaciones de aforo de la cuenca.<sup>3</sup> La información relativa al volumen embalsable está más contrastada,

3 La serie de Tortosa (E-27) se ha completado, para los años que aparecen con dato entre 1940-1941 y 1952-1953, con los registros de las siguientes estaciones: Ebro en Zaragoza (E-11), Segre en Lérida (E-24), Ebro en Mequinenza (E-29) y Ebro en Flix (E-121). Se ha operado siempre según el método descrito en Ministerio de Medio Ambiente (2000). Observación relevante es el hecho de que, en el gráfico, la información por años hidrológicos ha sido imputada, para posibilitar la comparación con las otras variables, al segundo año natural implicado en el año hidrológico.

pudiendo calificarse de fidedigna, si bien presenta algunas lagunas que serán señaladas.

En relación con los datos utilizados para las superficies de regadío es de gran interés el estudio realizado por Brotóns (1994), cuya información ha sido completada con otras fuentes. A este respecto, debe señalarse que el dato de 1904, procedente de la estimación realizada por Nadal Reimat, es considerado de dudosa veracidad, si bien se suele tomar como punto de partida para cálculos posteriores. Conviene subrayar también el carácter contradictorio de los datos disponibles para los años 1933 y 1943, en función de los cuales se habría producido un decremento del regadío entre ambas fechas; la información para 1933 procede del *I Plan Nacional de Obras Hidráulicas*, mientras la de 1943 es de la propia CHE, siendo recogida en diferentes estudios (CESIE, 1971*b*; CHE, 1976; Ríos, 1984; Ministerio de Medi Ambiente, 2000). Además de todo ello, el carácter puntual de los datos y la insuficiencia de los disponibles prácticamente invalidan la lectura —como trazo continuo— de esta evolución; así pues, se ha mantenido la línea en la representación tan solo para facilitar la comparación con las restantes informaciones.

Hechas las anteriores —necesarias— observaciones y centrando el análisis en los últimos sesenta años se pueden advertir en la figura, grosso modo, dos momentos diferenciados, separados por un cambio de tendencia en torno a 1970/1975, y que se suman al más incierto que abarca hasta 1940. La significación que en tal evolución tienen los trabajos de puesta en riego y la construcción de algunos embalses, informaciones incluidas en la figura, ayuda a comprender la dinámica que reflejan los datos; así, el hecho más destacado, relacionado con la intensidad creciente de las actuaciones, es el descenso de las aportaciones a partir de la década de los sesenta, fenómeno coincidente con la ya entonces elevada capacidad de regulación de unos caudales que, en virtud de la irregularidad climática, se caracterizan por su variabilidad interanual. En términos generales destaca también la lógica coincidencia de las tendencias experimentadas por la capacidad de agua embalsable y la superficie de regadío en la cuenca, si bien esta última manifiesta un incremento, aunque algo ralentizado, después de 1975, mientras que la capacidad de embalse se incrementa más levemente desde 1970.

Durante la primera mitad del pasado siglo se extiende un periodo cuyo fin puede significarse en la puesta en servicio del emblemático

embalse del Ebro (con capacidad para  $540 \text{ hm}^3$ ), en 1945. Destacan sobremanera las obras puestas en servicio entre 1926 y 1932: Cueva Foradada en 1926, Moneva en 1929, Pena en 1930, Valbornedo y Santa María de Belsué en 1931 y, los más importante de todos estos, Santolea y Barasona en 1932 (para  $48$  y  $92 \text{ hm}^3$ , respectivamente). También de estas primeras décadas son el canal de Aragón y Cataluña, el canal de la Margen Izquierda del delta del Ebro y los 50 primeros kilómetros del canal de Lodosa.

A partir de la inflexión que marca el mencionado embalse del Ebro se extiende, hasta 1975, un nuevo periodo que contempla el más acusado incremento de las superficies regadas y del volumen embalsable en la cuenca. Con todo, la ausencia de información al respecto hasta los datos aportados por el *Censo Agrario de 1962* para el regadío y por el *II Plan de Desarrollo* para la capacidad de embalse puede inducir a creer que tal crecimiento se extiende de forma constante desde el final del periodo anterior. Muy al contrario, la consulta de diferentes fuentes —CHE (1976), Collado (1984), Brotóns (1994), Ministerio de Medio Ambiente (2000)— y el propio desarrollo de las obras hidráulicas permite concluir que fue a mediados de los cincuenta cuando realmente se produjo el mayor incremento. Así, con posterioridad a 1955, se agolpan hechos de gran relevancia: regadíos de la margen izquierda del Najerilla y de Valmuel; recrecimiento de Santolea; gran impulso a los riegos de Bardenas con la puesta en servicio de Yesa (para  $447 \text{ hm}^3$ ); conclusión de tramos en el canal de Monegros; avances en los riegos del Alto Aragón por la construcción del embalse de El Grado (para  $400 \text{ hm}^3$ ), el recrecimiento de Mediano (para  $436 \text{ hm}^3$ ) y la puesta en marcha de un *Plan Coordinado para el Canal del Cinca*; conclusión de Ribarroja (para  $291 \text{ hm}^3$ ) y de Santa Ana (para  $237 \text{ hm}^3$ ), con su canal de enlace con el de Aragón y Cataluña; y, finalmente, la puesta en servicio del mayor embalse de la cuenca, el de Mequinenza, con una capacidad de  $1530 \text{ hm}^3$ .

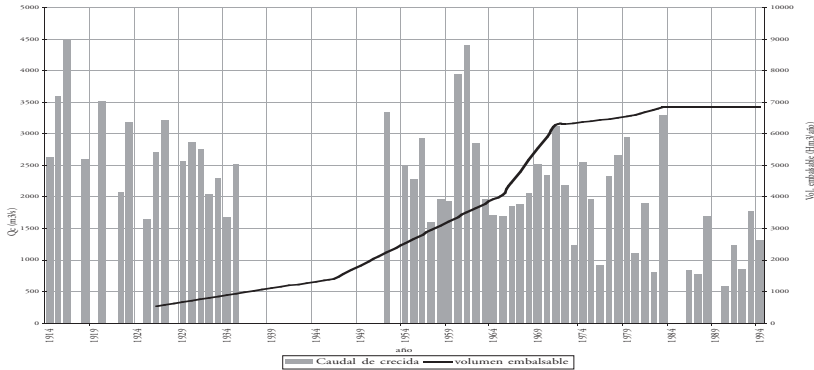
Un último periodo se extiende entre mediados de los setenta y el momento actual. Durante estos años, la patente atenuación del ritmo precedente de incremento de la capacidad embalsable —con la puesta en servicio de embalses de menor capacidad como Caspe, Calanda y Pajares— no se ve acompañada totalmente por el ritmo de evolución de las superficies de regadío. Estas continúan creciendo, aunque a menor ritmo, como resultado de la consolidación de las zonas de riego y del desarrollo de la red de canales principales y secundarios en los diferentes sistemas.

### 7.1.2.2. *La regulación de las aguas y sus repercusiones ambientales*

La regulación modifica los caudales naturales y ello plantea repercusiones importantes en el comportamiento del sistema fluvial. Como impactos positivos hay que destacar, además de los referidos a los usos del agua —para riego y abastecimientos humano e industrial— ya comentados en otros apartados, los referidos al control de los caudales de estiaje (caudales mínimos o ecológicos) y, fundamentalmente, de las crecidas. En efecto, este ha sido uno de los objetivos fundamentales de las Confederaciones Hidrográficas, en general, y de la del Ebro en particular, pues las crecidas del Ebro y de sus principales afluentes han sido muy importantes y de desastrosas consecuencias en muchos aspectos (socio-económico y ambiental) a lo largo de la historia. Durante los 75 años del periodo estudiado, la CHE ha realizado múltiples obras y esfuerzos destinados al *control de las avenidas* y a la reducción de su impacto negativo.

Los embalses retienen caudales y ayudan a laminar las crecidas de manera que amortiguan los efectos negativos de la crecida. Como ejemplo significativo del efecto de la regulación sobre el control de las crecidas se relacionan en el la figura 2 los caudales máximos anuales registrados en la estación de Tortosa —la más próxima a la desembocadura y, por lo tanto, representativa del comportamiento de la cuenca en su tramo bajo, de mayor caudal— con la evolución de los volúmenes embalsables de toda la cuenca durante el siglo XX. Su análisis permite diferenciar una primera etapa con menor volumen embalsable previa a 1969 en la que la media de los caudales máximos es de 2582 m<sup>3</sup>/s, en claro contraste con una segunda etapa caracterizada por un volumen embalsable mucho mayor a partir de la entrada en funcionamiento de Mequinenza y Ribarroja en la que la media de los caudales máximos es de 1747 m<sup>3</sup>/s. En la segunda etapa, en general los caudales máximos, aunque siguen existiendo (dependen de las precipitaciones...) son menos elevados que en el periodo anterior, donde se vieron sobrepasados los 3000 m<sup>3</sup>/s, en un número muy alto de ocasiones como se observa en el gráfico. Incluso se puede precisar que, desde mediados de los años ochenta en que se alcanza casi la capacidad embalsable que se mantiene hasta el momento actual, las crecidas no superan los 1800 m<sup>3</sup>/s, siendo la media de la subetapa de 1134 m<sup>3</sup>/s.

FIGURA 2  
EVOLUCIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS ANUALES EN TORTOSA EN RELACIÓN CON EL VOLUMEN EMBALSABLE EN LA CUENCA DEL EBRO\*



\* Los años sin datos de crecidas corresponden a los de la guerra civil, así como a otros no registrados en la Comisaría de Aguas.

FUENTE: CHE. Comisaría de Aguas, Hidrología

Conviene señalar que el control de las crecidas se hace especialmente patente en los tramos medios y bajos de la cuenca si bien no totalmente, pues hay otros factores intervinientes (volumen y distribución de precipitaciones...) y la regulación tiene sus límites, pues se reducen mucho el número de crecidas ordinarias, pero en el caso de las extraordinarias se deja sentir menos su efecto (Ollero, 1996*b*). Por otro lado, parece que obras de regulación pendientes de construcción como las incluidas en el Pacto del Agua reducirían de forma considerable el riesgo de avenidas todavía existente —por ejemplo, en numerosos barrancos pirenaicos y cantábricos, así como en ríos de la Ibérica (Queiles, Jiloca, Jalón...) las avenidas son muy inesperadas y con abundantes aportes de materiales— (Omedas, 1995).

Además de los embalses reguladores, se han realizado más de 400 km de *obras de defensa* en las márgenes del Ebro y afluentes con el objetivo de encauzar el río e impedir que las aguas desbordasen el cauce e inundaran cultivos y viviendas próximas. Estas obras requieren un continuo mantenimiento porque el río no se resigna a su encauzamiento y las deteriora constantemente existiendo un gran número de obras demandadas. Tal como señala Omedas (1995), esta realidad, unida a las situaciones de emergencia que se viven en los momentos de grandes crecidas, ha hecho

que las obras e inversiones se realicen casi siempre con expedientes de emergencia y con un goteo de pequeñas inversiones para los problemas más urgentes, pero sin un estudio y planificación en profundidad.

La localización de estas obras de defensa es lógicamente en zonas próximas al cauce, correspondientes al dominio potencial de la *vegetación de ribera*, y su construcción y posterior mantenimiento ha supuesto su eliminación y degradación. Pese a sus elevados valores ecológicos y paisajísticos, cada vez más reconocidos (Sterling, 1996; García y González del Tánago, 1998), las riberas han sufrido durante el periodo estudiado un progresivo proceso de degradación no solo debido a las obras ligadas a la regulación y planificación hidráulica (regulación de caudales, obras de defensa contra avenidas, dragados y canalizaciones...), sino también a las actividades antrópicas en general, que han utilizado y deteriorado las riberas: destruyendo la vegetación natural, roturando hasta las orillas en busca de tierras fértiles para cultivar, arrojando escombros y basuras y todo tipo de vertidos, extrayendo gravas, desecando galachos, aportando sustancias contaminantes al agua —especialmente en el corredor del Ebro— (Ollero, 1991; Omedas, 1995; Cal y Pellicer, coords., 2001). Los efectos de estas transformaciones han supuesto una degradación cualitativa de los ríos en cuanto a su composición, estructura y funcionamiento ecológico, provocando consiguientes pérdidas en relación con sus recursos piscícolas, calidad de las aguas y valores paisajísticos. Esta constante acción antrópica a lo largo del tiempo ha provocado roturas o discontinuidades sobre las formaciones de ribera, mermando su principal virtud, su continuidad, que genera la articulación y vivificación del espacio. La elevada fragmentación dificulta el desplazamiento de las especies, tanto vegetales como animales, a lo largo de las riberas, empobreciendo, por lo tanto, las relaciones ecológicas (Ollero, 1996*b*).

Por la gran humedad que concentran, las riberas tienen un gran potencial biológico y una enorme capacidad de regeneración por lo que cuando cesa la agresión y se fomenta su recuperación, los resultados son, con frecuencia, positivos y rápidos (Regato, 1988; Ollero, 1991; Ibarra, Barrón, Longares, Pérez Cabello y Sesé, 1995), aunque los efectos de la regulación sin duda afectan a la dinámica sucesional de los sotos. Obviamente, si el recurso suelo queda destruido como consecuencia del impacto, la recolonización vegetal espontánea no es posible, como ocurre con las áreas de obras de contención así como con otros usos (graveras, vertederos, etc.).

El lamentable estado de degradación de estos lugares, así como una reciente conciencia medioambiental han provocado una incipiente política de defensa y conservación de esos lugares, que en las pasadas décadas no fueron considerados como patrimonios a preservar. En esta línea, hay que citar las opiniones surgidas en los últimos años que cuestionan si el mantenimiento de esas enormes longitudes de obras de defensa será más costoso que otras actuaciones de carácter preventivo, como regularización con embalses o ampliación del cauce para que el río divague sin tantas restricciones, y que pueden tener además mayor interés de cara a la recuperación ambiental de las riberas (Omedas, 1995). Se reivindica también que una de las principales funciones ecológicas de los sotos es frenar la fuerza de los caudales de crecida e impedir la erosión de las márgenes (Margalef, 1978), actuando también como filtro de los materiales transportados y favoreciendo su sedimentación con el consiguiente aporte a los suelos aluviales.

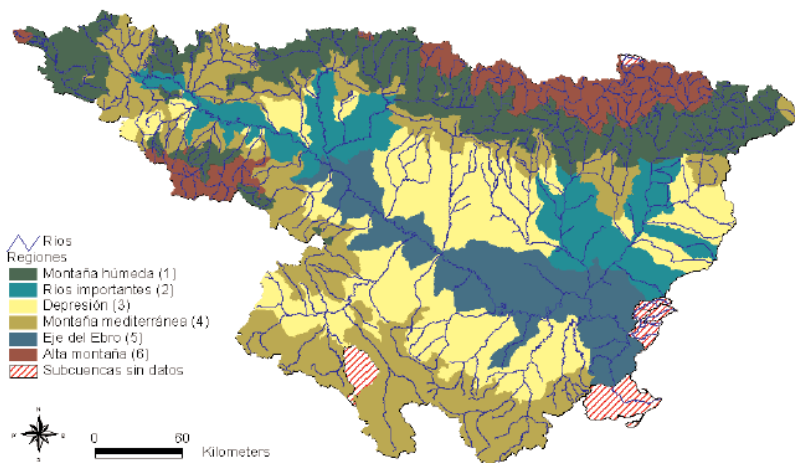
Como se ha indicado al inicio de este apartado, el plantearse implicaciones de la regulación lleva también a consideraciones de regulaciones de estiajes y mantenimiento del *caudal mínimo medioambiental* que se define como aquel que cumple las garantías para una preservación del ecosistema del río (Omedas, 1995). Es un concepto muy complejo que afecta también al régimen hídrico de cada tramo de un río. Como realidad generalizada en el periodo estudiado, «allí donde hay un aprovechamiento puede haber una deficiencia en caudales mínimos» (Omedas, 1995).

La necesidad de establecer caudales mínimos ha surgido con fuerza en las últimas décadas como reacción ante la fuerte presión y degradación ambiental creciente de los medios fluviales. De hecho, desde los años noventa, desde la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE se trabaja en la determinación de los caudales ecológicos de los ríos de la cuenca del Ebro (CHE, 1996b; Prat y Munné, 1998); Bernat, Arqued, Marguelí y García Vera, 2000). Hay 466 estaciones de control de variables ambientales, en las que desde 1993 se ha registrado la fauna invertebrada, pues en el momento actual el concepto de *calidad de las aguas* ha superado la concepción puramente físico-química para imponerse una visión más global que integre todos los componentes del ecosistema acuático<sup>4</sup> y ello está en estrecha relación con el caudal ecológico.

---

4 En la línea de la Directiva Marco sobre el Agua (Directiva 2000/60/CE).

FIGURA 3  
REGIONALIZACIÓN DE LA CUENCA DEL EBRO PARA  
EL ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE CALIDAD



*Alta montaña* con dominio de bosque en estado natural y zona supraforestal, poca presencia humana, industrial y ganadera, aguas con baja mineralización (conductividades inferiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y ausencia de contaminación orgánica.

*Montaña húmeda* con dominio de bosque en estado natural y pequeñas zonas de bosque intervenido, escasa presencia humana e industrial; actividad ganadera moderada, baja mineralización (conductividades inferiores a 250  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de media) y muy baja contaminación orgánica.

*Montaña mediterránea* con bosque en estado natural mezclado con zonas intervenidas e importantes zonas agrícolas de secano, poca presencia humana e industrial y actividad ganadera moderada. Elevada mineralización (conductividades superiores a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de media) y baja contaminación orgánica.

*Depresión* con importantes zonas agrícolas de secano y escasas en estado natural, moderada presencia humana e industrial y actividad ganadera moderadamente alta. Elevada mineralización (conductividades superiores a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de media) e importante y variable contaminación orgánica, en situaciones puntuales.

*Grandes ríos* con importantes zonas agrícolas de secano y regadío y pocas áreas de bosque natural, importante presencia humana e industrial y actividad ganadera moderadamente alta. Moderada mineralización (conductividades inferiores a 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de media) e importante y variable contaminación orgánica.

*Eje del Ebro*, con importantes zonas de bosque natural intervenido y de zonas agrícolas de secano y regadío, importante presencia humana e industrial y actividad ganadera moderadamente alta. Elevada mineralización (conductividades superiores a 800 y 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  de media) e importante contaminación orgánica.

FUENTE: Prat y Munné (1998)

En este sentido, la CHE encargó a Prat y Munné (1998) la regionalización de los ecosistemas fluviales de la cuenca del Ebro a partir de parámetros fisiográficos, físico-químicos y de familias de macroinvertebrados.



En el mapa adjunto se presenta esta regionalización, así como una síntesis de los rasgos que caracterizan a las seis regiones resultantes en cuanto a su influencia humana y la química del agua. El objetivo final de esta regionalización es permitir fijar objetivos de calidad ecológica de las aguas y de caudales de mantenimiento.

Pero la determinación de los caudales mínimos es una labor metodológicamente compleja y aún en fase de experimentación y verificación y, además, ciertamente controvertida; un ejemplo de ello son las propuestas tan contrastadas en cuanto al caudal ecológico o de mantenimiento para el Ebro en su desembocadura: caudales en torno a 3000 hm<sup>3</sup>/año (Ministerio de Medio Ambiente, 2000) frente a caudales próximos a 10 000 hm<sup>3</sup>/año (SEO/BirdLife, 1997). Pero, en esta cuestión, no solo es complejo el llegar a establecer los caudales mínimos en cada tramo de río, sino que también lo será su gestión, pues provocará previsiblemente numerosos enfrentamientos entre usuarios y defensores del respeto al caudal ecológico; de nuevo, las distintas posturas ante el proyecto del trasvase del Ebro y sus repercusiones en el delta son un ejemplo significativo.

La consideración de los impactos de la regularización de caudales obliga a hacer referencia al problema del *delta del Ebro*. Es un hecho indiscutible la singularidad de este ecosistema y el valor que su peculiar fauna, flora y formas de relieve, e incluso explotación tradicional del medio, tienen.<sup>5</sup> Es un espacio valioso, frágil y muy humanizado que, a lo largo del siglo XX, ha experimentado transformaciones e impactos negativos de gran envergadura. Es evidente que muchos de los impactos experimentados por el delta no tienen ninguna relación con la gestión de la CHE durante el periodo estudiado; es el caso de las urbanizaciones en amplias zonas de dunas y marismas, del uso de pesticidas y fertilizantes, así como la mecanización de los cultivos de arroz, de la sobreexplotación y degradación de las lagunas, del exceso de explotación cinegética previo a la declaración de Parque Natural, etc.

---

5 Es uno de los humedales más importantes del ámbito mediterráneo y el reconocimiento de la necesidad de su conservación ha llevado a declararlo Parque Natural en 1983 por la Generalidad de Cataluña, a formar parte de la Lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del convenio de Ramsar, a estar integrado en las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Directiva de Aves de la Unión Europea y a tener más de 18 hábitats protegidos de la Directiva 43/92 de la Unión Europea.

La evolución de los usos del suelo en el delta muestra como las zonas naturales han ido progresivamente disminuyendo su superficie a lo largo del siglo XX para ceder su espacio fundamentalmente a los arrozales en relación con la construcción de canales de riego (Ibáñez, Prat, Canicio y Curcó, 1999). Ello, unido a la construcción de embalses en la cuenca, ha supuesto una modificación importante de los flujos de agua circulantes, regularizándolos y estableciendo un régimen estacional claramente controlado por las necesidades del cultivo. Pero los impactos negativos más importantes se producen en las décadas de los sesenta y setenta con el incremento de fertilizantes y pesticidas y con la mecanización del cultivo del arroz sustituyendo los métodos tradicionales (Ibáñez, Prat, Canicio y Curcó, 1999). El dato de la reducción drástica de captura de peces en las lagunas del delta (de más de 300 t/año en 1970 a menos de 100 t/año en la década de los ochenta y en torno a 50 t/año en los noventa) es muy expresivo de la degradación ambiental y, en consecuencia, del descenso de la productividad biológica que, a su vez, tiene consecuencias socioeconómicas en la reducción de los ingresos procedentes de la pesca. Es un dato que se complementa con la evolución creciente del contenido en nitratos y fosfatos en el agua ligados a la intensificación de la producción agrícola e industrial de toda la cuenca desde comienzo de los setenta hasta mediados los noventa, en que parece invertirse la tendencia (Ibáñez, Prat, Canicio y Curcó, 1999).

La construcción de los embalses necesarios, como se ha visto anteriormente, para garantizar abastecimientos, regadíos y control de avenidas principalmente, ha tenido un impacto directo y de envergadura en la dinámica natural del delta del Ebro (Ministerio de Medio Ambiente, 2000). La entrada en funcionamiento de los embalses de Mequinenza y Ribarroja, de gran capacidad, muy cerca del delta y aguas abajo de los principales afluentes del Ebro, culminó un lento y paulatino proceso de disminución de los aportes de sedimentos al delta, de manera que hoy se calcula que el transporte por arrastre de fondo es prácticamente nulo (Guillén y Palanques, 1992) y que el caudal sólido en suspensión que llega se ha reducido en un 99 % respecto al caudal original (Ibáñez y otros, 1996). Actualmente se estima que llegan a depositarse en el delta entre 0,1 y 0,15 millones t/año de caudal sólido (frente a más de 22 millones de t/año en los años cuarenta), que son los no retenidos por los embalses en los momentos de vertidos por crecidas, junto con los que proceden de la pequeña cuenca del Ebro aguas abajo de los embalses de Mequinenza y Ribarroja y del propio

cauce del Ebro cuyas aguas erosionan más las márgenes al circular a mayor velocidad por su menor carga en suspensión.

La regularización mediante embalses ha supuesto una clara alteración del régimen fluvial del tramo inferior del Ebro, amortiguando considerablemente las crecidas, que son determinantes en la dinámica y funcionalidad física y ecológica del delta, pues son precisamente los caudales punta los que aportaban sólido suficiente para compensar la regresión costera y la pérdida de elevación de la llanura deltaica; esto, unido al ascenso relativo del nivel del mar que parece constatarse en el Mediterráneo, plantea un riesgo de invasión de agua del mar en buena parte del delta (Ibáñez, Canicio y Day, 1997). Por ello, se plantea la necesidad de gestionar aportes sólidos para garantizar el mantenimiento del delta y minimizar el retroceso costero sufrido (SEO/BirdLife, 1997).

Por otro lado, hay que hacer referencia al fenómeno de la cuña salina, que es un proceso natural característico de las desembocaduras fluviales, consistente en la penetración del agua del mar por el cauce del río formando una lengua de agua salada que avanza aguas arriba al ser más densa que la dulce. Es un fenómeno bien estudiado en el delta del Ebro (Ibáñez, 1993), habiéndose detectado una clara relación —no exclusiva— entre caudales inferiores a 400 m<sup>3</sup>/s en Tortosa y el inicio de la penetración considerable de la cuña salina por el río; con caudales inferiores a 100 m<sup>3</sup>/s la cuña puede alcanzar hasta 20 km de la desembocadura y por debajo de 80 m<sup>3</sup>/s hasta más de 30 km. En consecuencia, la regulación y la creciente utilización del agua en el conjunto de la cuenca del Ebro ha supuesto una reducción de las entradas de agua dulce en el delta que ha repercutido en el incremento de salinidad del tramo final del río y de los acuíferos de las márgenes, de lagunas, humedales y bahías deltaicas en las que es precisa la renovación de agua dulce para el mantenimiento de su productividad biológica; cuestión esta que, además de interés ambiental, tiene un claro interés económico para el aprovechamiento pesquero (SEO/BirdLife, 1997; Ibáñez, Prat, Canicio y Curcó, 1999). La distribución estacional de los caudales del río se señala como factor fundamental del control y minimización de impactos relativos a esta cuña salina (Ministerio de Medio Ambiente, 2000).

### 7.1.2.3. *La calidad del agua y sus usos*

Las actividades humanas, en general, contaminan y disminuyen la calidad del agua de los ríos y de los acuíferos, llegando a suponer un ries-

go para la salud y el bienestar de las personas y un severo problema ambiental. Además, las consecuencias negativas de la contaminación no recaen con frecuencia en aquellos que las han provocado (Kneese, 1970) y no están sujetas a ningún intercambio económico (Coase, 1960), por ello es necesario que se hagan explícitos sus efectos negativos para favorecer la implantación de mecanismos reguladores y atenuadores de esta contaminación no deseada (Ruiz García, 1999).

La calidad de las aguas es un tema de gran relevancia en el momento actual y en las últimas décadas, pero no lo era tanto en los dos primeros tercios del siglo XX.<sup>6</sup> La CHE comenzó a controlarla en 1973 y se ha venido haciendo un esfuerzo importante en mejorar y ampliar la red de control de las aguas superficiales (153 puntos de control en la Red Integrada de Calidad de las Aguas, ICA, y red de estaciones de alerta automática, EAA) y a partir de 1996 también en las subterráneas (68 puntos de control en acuíferos de la margen izquierda, 39 en los ibéricos y 28 en los aluviales). Desde 1990 están definidos los objetivos de calidad que se pretenden conseguir en función de los usos para las aguas superficiales de la cuenca del Ebro (CHE, 1996b).

En cuanto a la calidad de cara a la producción de *agua potable*, y en función de los parámetros imperativos, las diferentes estaciones de control de la cuenca se clasifican en cuatro categorías A1, A2, A3 y <A3 (con calidad A2, pero con exceso de salinidad) (CHE, 1996b):

- A1 son las aguas que para su potabilización deben recibir un tratamiento físico simple y desinfección; solo se asigna en la cuenca a estaciones muy localizadas (en el Moncayo, Ezcaray, Cereceda, El Grado, Palazuelos).
- A2 son las aguas que para su potabilización deben recibir un tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección. A esta categoría corresponden la mayor parte de las estaciones de

---

6 Los requisitos de calidad que debe cumplir el agua están definidos mediante normativas en los siguientes usos (CHE, 1996b): agua potable y prepotable, baños, vida piscícola y cría de moluscos. El agua destinada a riegos no tiene normativa de calidad, pero en el trabajo «Objetivos de Calidad en función de los usos para las aguas superficiales de la Cuenca del Ebro» se plantean los valores límites que deben cumplir los contenidos de 51 parámetros (salinidad, nutrientes...) para cuatro posibilidades de riego: riego general, riego controlado (1), riego controlado (2) y no riego.

control y por ello es la representativa de las aguas superficiales de la cuenca con excepción de todos los tramos bajos y del eje del Ebro hasta el tramo del embalse Mequinenza-Ribarroja.

- A3 son las aguas que para su potabilización deben recibir un tratamiento físico y químico intensivo, afino y desinfección. Corresponden, por la margen izquierda, a las aguas del Zadorra a partir de Vitoria, del Arga desde Pamplona, Arba desde Ejea, Gállego desde Zuera, Flumen, Alcanadre y Cinca desde Monegros y Aragón y Cataluña, Segre desde Rialp; por la margen derecha, a las aguas de la desembocadura del Najerilla, Iregua, Leza, Jubera, Cidacos, Alhama, Jalón y Jiloca desde Calatayud y Luco en el Martín.

En segundo lugar, hay que destacar que desde 1994, en el marco de una Red de control de la Calidad Ambiental Fluvial, se ha procedido a la determinación de un índice biológico de la calidad del *agua de los ríos* —BMWP, *Biological Monitoring Working Party*— (CHE, 1996b). Este índice permite diferenciar cinco niveles de calidad: aguas muy limpias ( $I_B \geq 100$ ), aguas limpias pero con algunos efectos de contaminación evidentes ( $I_B 60 < 100$ ), aguas contaminadas ( $I_B 35 \leq 60$ ), aguas muy contaminadas ( $I_B 15 \leq 35$ ), aguas fuertemente contaminadas ( $I_B \leq 15$ ). La situación de las aguas superficiales de la cuenca del Ebro según este índice sería la siguiente (CHE, 1996b):

- Las aguas muy limpias aparecen con carácter general en las cabeceras de casi todos los ríos y en el Ebro desde su cabecera hasta Trespaderne.
- Las aguas limpias pero con algunos efectos de contaminación se pueden encontrar en buena parte de los tramos medios de los afluentes e incluso en algunos tramos bajos y en el propio Ebro entre Trespaderne y Miranda de Ebro.
- El resto de los tramos presentan aguas contaminadas en diversos grados.

A modo de síntesis puede indicarse que los cursos de la margen derecha, menos caudalosos, presentan numerosos tramos con notable contaminación, mientras que los de la margen izquierda, más caudalosos en general, presentan más ocasionalmente contaminación en tramos bajos y medios y con frecuencia se recuperan aguas abajo del foco contaminante.

En el eje del Ebro destacan como tramos más contaminados los de aguas abajo de Reinosa, Miranda de Ebro, entre Haro y Mequinenza (recuperándose algo con el aporte del Cinca-Segre), entre Ascó y Mora de Ebro manteniéndose hasta la desembocadura.

El grado de contaminación depende fundamentalmente de la escasez o abundancia de caudales, de la proximidad a núcleos urbanos e industriales de envergadura, de las tomas de agua y retornos de regadíos y de los vertidos ganaderos (CHE, 1996*b*). En general, tanto instituciones (CHE, 1996*b*; Ministerio de Medio Ambiente, 2000) como investigadores (Omedas, 1995; Frutos, 1999) señalan que el impacto del uso del agua en su calidad es claramente negativo y el poder autodepurador del sistema fluvial es insuficiente para neutralizar la cantidad de vertidos que llegan al Ebro.

Otros usos del agua fundamentales como el hidroeléctrico no son consuntivos ni contaminan el medio, aunque sí modifican el régimen de los caudales de los ríos afectados e interfieren en otros usos del agua (por ejemplo, el riego estacional). Las centrales hidroeléctricas turbinan en horas de demanda punta y desde media noche tienden a restringir los caudales al máximo afectando a los denominados caudales mínimos medioambientales. Por otro lado, los vaivenes de caudales modifican la lámina del agua y dificultan el control de entrada constante de agua a los riegos (Omedas, 1995).

En el caso de los *embalses*, la calidad se expresa por el grado de eutrofización de sus aguas, que se incrementa en función principalmente del aumento considerable de nitratos y fósforo que, en láminas de agua con movimiento reducido, da lugar a una población elevada de algas que provocan el descenso progresivo del oxígeno disponible para las poblaciones de peces y otros seres vivos. Entre 1989 y 1991 la Comisaría de Aguas realizó el estudio *Estado actual, tendencias de calidad y grado de eutrofización en los embalses de la Cuenca del Ebro*, que arrojó los siguientes resultados:

- Embalses oligotróficos: El Grado y Santa Ana.
- Embalses oligomesotróficos: Eugui, Mediano, Santolea, Talarn-Tremp.
- Embalses mesotróficos: Barasona, Búbal, Canelles, Cueva Foradada, Camarasa, Tranquera, Mansilla, Ortigosa, Sotonera y Yesa.
- Embalses meso-eutróficos: Ullivarri y Urrúnaga.
- Embalses eutróficos: Alloz, Ebro, Oliana, Sobrón.
- Embalses hiper-eutróficos: Mequinenza.

En general, se ha constatado un grado de eutrofización creciente, siendo el de Mequinenza el de peor calidad de los estudiados al estar localizado más próximo a la desembocadura. Sin embargo, los embalses de Cueva Forada, Camarasa, Mansilla, Tremp y Eugui han mejorado en los años noventa (CHE, 1996b).

La calidad natural de las *aguas subterráneas* —que depende fundamentalmente del tipo de roca, del suelo y su comportamiento hidrogeológico, así como del régimen pluviométrico— puede ser modificada por el uso del agua y las actividades del hombre, en general, que son las causantes de su contaminación. Los problemas de calidad más frecuentes en las aguas subterráneas son los derivados de la presencia de concentraciones elevadas de nitratos, algunos plaguicidas (procedentes de áreas de desarrollo agrícola intensivo), ciertos metales pesados (procedentes de vertidos industriales) y de cloruros y sodio (propios de áreas salinas con sobreexplotación de recursos) (DGOHCA-ITGE, 1995; Ministerio de Medio Ambiente, 1998).

El gran desarrollo de los regadíos en la cuenca del Ebro ha supuesto el incremento en el uso de productos fitosanitarios y fertilizantes químicos que aumentan la productividad de los cultivos, pero también han sido y son los principales responsables de la denominada contaminación difusa caracterizada por afectar a grandes superficies (Samper, Sahuquillo, Capilla y Gómez-Hernández, 1999). Su causa principal son los nitratos aplicados en la agricultura que acaban en las aguas, tanto por los retornos y escorrentías que se producen en los regadíos con aguas superficiales como por la infiltración en el terreno de aguas con alto contenido de nitrógeno en el proceso de riego. La aplicación incorrecta de fertilizantes, que con frecuencia sobrepasa las necesidades del cultivo, y las prácticas de riego poco eficientes favorecen el lavado de nitratos y su incorporación al acuífero (Candela, 1999). Las consecuencias se acentúan en las áreas regadas con estas aguas subterráneas contaminadas que constituyen la principal fuente de contaminación nitrogenada de las aguas superficiales.

Hay que señalar que no existen estudios sistemáticos de calidad que permitan conocer adecuadamente su evolución, aunque en los últimos años (desde 1995) la Comisaría de Aguas ha venido realizando un esfuerzo instalando una red oficial de control en los acuíferos (68 en la margen izquierda, 39 en la derecha y 28 en acuíferos aluviales del Ebro). En con-

junto, en toda la cuenca se estima un aporte de fertilizantes de 120 000 t/año de nitrógeno, 89 200 t/año de fósforo en forma de  $P_2O_5$  y 82 400 t/año de potasio en forma de  $K_2O$  (Garrido y otros, 1999). Según la síntesis de datos que presentan la Confederación (CHE, 1996b) y el Ministerio de Medio Ambiente (1998) procedentes de trabajos locales de algunas comunidades autónomas, del Instituto Tecnológico y Geominero de España y de la propia CHE la situación de los acuíferos es la siguiente:

- Con aguas de calidad buena se encuentran las unidades hidrogeológicas de cabecera (Fontibre, Sedano-Lora, Villarcayo, Montes Obarenes, Treviño, Subijana, Sierra de Cantabria y Bureba), los acuíferos cársticos navarros y riojanos (Entzia-Montes de Vitoria, Loquiz, Urbasa, Aralar, Andía, Leyre-Alaiz, Ezcaray-Pradoluengo, Ortigosa-Mansilla, Jubera-Anguiano, Fitero-Arnedillo, Aitzgorri y Gorbea) y los acuíferos pirenaicos (Altos Gállego y Aragón, Santo Domingo-Sierra de Guara, Alto Sobrarbe, Ordesa-Monte Perdido, Sierras Interiores, Montsec-Mediano, Ésera-Segre, Ésera-Garona, Alto Irati y Cadí). Son en general aguas blandas de mineralización muy débil a aguas de dureza media y mineralización ligera; su contenido en nitratos es muy bajo.
- Aguas de calidad media tienen los acuíferos mesozoicos ibéricos (Queiles-Jalón, Jalón-Huerva, Belchite-Mediana, Calatayud-Montalbán, Cubeta de Oliete, Portalrubio-Calanda, Puertos de Beceite, Alto Jalón, Gallocanta, Cella-Molina de Aragón, Alto Jiloca, Moncayo-Soria, Alhama-Gomara, Bajo Aragón, Cardó-Vandellós y Valdegutur). Son aguas duras de mineralización notable (fuertemente en algunos casos) y se observa una incipiente contaminación por nitratos, muy patente en los acuíferos sobre los que se desarrolla una intensa actividad agrícola, como es el caso de los de Jalón-Huerva, Belchite-Mediana, Gallocanta y Alhama-Gomara.
- Los acuíferos con aguas de calidad degradada coinciden con todos los aluviales del eje del Ebro y con los de la Hoya de Huesca, aluvial de Urgell y Arbas. Son siempre acuíferos aluviales con nivel piezométrico poco profundo y acogen aguas duras o muy duras y con mineralización de notable a fuerte, con elevada conductividad y con elevado contenido en nitratos, superando en gran parte los límites máximos de la normativa (los aluviales de Vitoria,



Glera, Ebro, Gállego, Cinca y Gallocanta presentan valores medios por encima de 50 mg/l). Son los colectores finales de muchos de los flujos regionales y al ser de naturaleza detrítica son más vulnerables a la contaminación (Aragüés, Quílez y Ramírez, 1996). El acuífero del delta del Ebro presenta una problemática peculiar por su salinidad. En los aluviales del Ebro y del Gállego aparecen, muy localmente y en contenidos bajos, metales pesados. Los polígonos industriales de Miranda de Ebro, Vitoria, Logroño, Zaragoza... y la contaminación difusa procedente, sobre todo, de los grandes polígonos de riego son los responsables de la degradación de las aguas de estos acuíferos.

- Puntualmente, las concentraciones máximas de nitratos superan los 100 mg/l en acuíferos con valores medios de calidad muy diferente: buena en Treviño; media en Jalón-Huerva, Belchite-Mediana, Gallocanta; degradada en aluviales de Vitoria, Glera, Ebro, Curso bajo-Delta.

Hay que tener en cuenta también la repercusión de la calidad de las aguas subterráneas en la calidad de las lagunas o zonas húmedas a las que están asociadas por descargas de acuíferos. Algunos casos problemáticos en Aragón son: galacho de La Alfranca (por retornos clorados del entorno), galacho de Juslibol (por retornos de regadíos), salada de Chiprana y laguna de Sariñena (por retornos y excedentes de regadíos), laguna de Gallocanta (por contaminación por exceso de abonado y por sobreexplotación por riego), Ojos de Monreal y Fuentes Claras (por exceso de abonado) (Omedas, 1995).

Por último, la importancia y peculiaridad del problema de la *salinidad* en la cuenca del Ebro requiere una atención algo más detallada. Como ya se ha visto en el capítulo 2, la salinidad es un rasgo propio de muchos de los suelos del sector central semiárido de la depresión del Ebro y del delta del Ebro, que depende de factores climáticos, geológicos y geomorfológicos, pero es un proceso que el hombre ha favorecido de diversas formas (deforestación, alteración del ciclo hidrológico, regadío...). También parece demostrado que las diversas manipulaciones y usos del agua (consumo doméstico, industrial, embalses, regadío, producción de energía térmica...) tienden irreversiblemente a incrementar la salinidad de las aguas (Alberto, 1985). Los suelos contienen normalmente una cierta cantidad de sales al igual que el agua, pero solo cuando alcanzan ciertas cantidades

que afectan negativamente al desarrollo de los cultivos, se habla de suelos salinos y la salinidad pasa a ser considerada un problema tanto para la productividad del cultivo como para el sistema ecológico en general (incluido el hombre).<sup>7</sup>

En la cuenca del Ebro, se ha estimado en 320 000 ha la superficie afectada por salinidad, localizándose la mayoría de las zonas afectadas en áreas de regadío (Alberto, 1989). Los principales mecanismos que favorecen o incrementan la salinización y que están ligados al uso del agua y al desarrollo agrícola, principalmente del regadío, son los siguientes:

- Las nivelaciones de tierras: si se hacen inadecuadamente, mezclan horizontes salinos del subsuelo, con otros desalinizados de la superficie (Cuchí, 1989). Por otro lado, también se movilizan sales que, con el nuevo aporte de agua de riego, no pueden ser evacuadas y se acumulan (Herrero y Aragüés, 1988).
- Las obras hidráulicas: en obras para la acumulación y transporte de agua se producen filtraciones que pueden dar lugar a manchas salinas. Los canales y acequias también producen estos efectos, pero en menor medida, aportando agua al suelo y elevando el nivel freático.
- El riego con aguas de mala calidad, ya que la alta demanda de aguas para la industria, uso doméstico..., hace que las aguas de peor calidad sean destinadas para usos agrícolas y pueden causar problemas de salinidad en áreas no afectadas previamente especialmente en algunos periodos (entre septiembre y octubre) (Aragüés, Alberto, Cuchí y Machín, 1979).
- El empleo de excesivas cantidades de agua en los riegos, además de ser un problema de ineficiencia en el riego (Omedas, 1995), produce salinización en aguas bajas como consecuencia del ascenso de la capa freática.
- El riego sobre suelos salinos constituye un importante problema también, aun cuando el agua es de buena calidad, ya que esta moviliza las sales y consigue un aumento de la salinidad (Cuchí, 1989).

---

<sup>7</sup> En general, a partir de 2 dS/m, el rendimiento de algunos cultivos comienza ya a disminuir; cuando los valores son superiores a 4 dS/m, se habla de suelo claramente salino.

La salinización por riego es un serio problema del valle del Ebro, pero es común también en otras muchas áreas regadas del mundo (Umali, 1993). La salinidad provoca, por un lado, una reducción en el rendimiento de los cultivos a causa de las condiciones adversas para las plantas (estrés osmótico, toxicidad) y también una reducción de la gama de cultivos posibles y rentables, ya que una mayoría no son resistentes a la salinidad (Herrero y Aragüés, 1988). Cuando no hay agua, en los cultivos de secano, el gran limitante para la agricultura es la falta de agua, sin embargo, cuando hay disponibilidad de agua de riego, el factor limitante es la salinidad en muchos casos (Herrero y Snyder, 1997).

El problema de la salinidad es muy antiguo y no hay soluciones generales y absolutas para paliarlo, ya que cada caso es específico. Hay, sin embargo, unas pautas generales para no incrementarla en las que los especialistas coinciden: evitar los movimientos de tierras, seleccionar la técnica de riego más correcta en cada caso, aportar estrictamente el agua necesaria para cada cultivo, disminuir las infiltraciones de agua de zonas salinas puestas en riego, evitar que la parcela quede desnuda de vegetación, ya que de este modo se incrementa la evapotranspiración, favorecer el aporte de materia orgánica que consigue una mejora de la estructura del suelo, mejorando la porosidad y con ello facilitando el lavado (Herrero y Aragüés, 1988). El problema, entre otros, es que para ello son necesarias infraestructuras y modernización de los sistemas de riego de los que hay déficit en muchos grandes regadíos del valle del Ebro (Omedas, 1995).

Las soluciones al problema de la salinidad pasan por eliminar las sales del suelo por lavado, pero una cantidad excesiva provoca unos retornos salinos que inciden negativamente en la calidad del agua de los ríos. Es lo que ocurre claramente en la cuenca del Ebro donde se observa que los valores de salinidad en el Ebro aumentan considerablemente conforme avanza hacia su desembocadura por los retornos agrícolas, naturales... y especialmente en el sector central semiárido (desde Pignatelli hasta el embalse de Mequinenza), aunque se diluyen con el aporte no salino del Segre (Alberto, 1985; Herrero y Aragüés, 1988). Otros tramos con especiales problemas de salinidad son el Arba en su tramo bajo, el Gállego aguas abajo del desagüe de La Violada y el Alcanadre aguas abajo de la laguna de Sariñena (Omedas, 1995).

Hay que tener en cuenta, además, que el incremento de la cantidad y de la frecuencia del riego conlleva mayores pérdidas de agua, disminuyen-

do el rendimiento del riego y, cuando las parcelas están en pendiente, aumenta la escorrentía superficial y, por lo tanto, la erosión del suelo (Herrero, 1986). La salinidad suele asociarse a una escasa cubierta vegetal del suelo, lo que intensifica los procesos erosivos y acelera la desertificación del espacio (Alberto, 1989). En definitiva, la salinidad supone no solo serios problemas en cuanto a la conservación de suelos y a la calidad de las aguas, sino que también desemboca en aumento de los costes y descenso de los rendimientos.

La lucha más eficaz contra la contaminación es la prevención y la utilización estricta de la demanda. En este sentido, aunque se ha avanzado notoriamente a lo largo del periodo estudiado, sigue existiendo un gran déficit en cuanto a la evaluación del recurso demandado cuando se toma el agua directamente de pozos o aguas superficiales (por ejemplo, en aproximadamente un 60% del consumo industrial no existe seguimiento de los caudales que se utilizan) y una imperiosa necesidad de modernizar las infraestructuras de regadío. La utilización no adecuada o excesiva en abastecimientos y usos industriales hace que las aguas residuales presenten un grado de dilución grande y ello hace que los procesos de depuración sean menos eficaces; en el caso del uso para riego, el aporte excesivo reduce los rendimientos por hectárea, exige mayor costo en fertilizantes (parte se pierden por percolación y retornos) y, sobre todo, es la principal causa de contaminación difusa; en el valle del Ebro es uno de los motivos que impiden la reutilización del agua por el exceso de salinidad (Omedas, 1995).

### 7.1.3 Gestión del agua y cubierta vegetal.

#### Las repoblaciones forestales

El papel que el bosque desempeña en el control de los procesos hidrológicos y geomorfológicos está en la base de los trabajos hidrológico-forestales que acompañan las actuaciones en materia hidráulica, constituyendo una intervención impactante —de magnitud relevante— sobre el medio natural. Efecto directo de la presencia de una densa cubierta arbórea es el control de la erosión, aspecto relevante en un contexto de considerables pérdidas de suelo como el que caracteriza la cuenca del Ebro, en atención a sus rasgos climáticos, edáficos y morfotopográficos, el uso intenso del suelo y la supresión de la vegetación natural (véase ICONA, 1987). La exportación de sedimentos revierte, además, en la colmatación de embal-

ses, razón por la que la intervención en las cabeceras de los ríos tiene un patente interés hidráulico. Por otra parte, como señala Omedas (1995), la preocupación de la gestión del agua por el bosque se extiende, además, a la corrección de impactos ocasionados por determinadas obras hidráulicas (bosques galería en caminos y acequias, por ejemplo), a la recuperación del dominio público hidráulico mediante fomento de los bosques de ribera, al acompañamiento —mediante medidas de mejora ambiental— de las labores de puesta en riego o a la repoblación de las tierras retiradas del cultivo de secano.

### 7.1.3.1. *El ambicioso planteamiento de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*

La «desnudez de los montes» era —junto con la falta de riego y la rutina e ignorancia de las prácticas agrícolas, entre otros— uno de los *males de la agricultura* en el clásico diagnóstico de Mallada (1880, reed. 1990). No en vano, ya en el último tercio del siglo XIX, periodo en el que la Administración forestal estaba consolidándose y en el que se empezaban a poner en marcha diferentes instrumentos para la gestión de los montes, se dictó una *Ley sobre Repoblación, Fomento y Mejora de los Montes Públicos*, de 1877, cuyo interés repoblador se centraba especialmente en algunas zonas en las que la falta de arbolado hacía temer desastres provocados por las avenidas de los ríos (véase el art. 1.º, citado en Gómez Mendoza, 1992b).

La pronta toma de conciencia del papel protagonista del bosque en la planificación hidrológica, se tradujo en un maridaje entre las políticas forestal e hidráulica que ha atravesado coyunturas diversas; la obra de Gómez Mendoza (1992b) ilustra muy adecuadamente este hecho. Ya en 1901 fue creado el *Servicio Hidrológico Forestal de la Nación* en un contexto de controversia sobre la prioridad de uno u otro tipo de actuaciones; así, en las primeras décadas del pasado siglo continuaron unas tensas relaciones, establecidas sobre la base de la competencia entre servicios y cuerpos profesionales (piénsese en la existencia, desde 1900, de las *Divisiones Hidráulicas*).

En tal contexto, con frecuencia se confiaba más en las tareas de limpieza del fondo de pantanos que en la repoblación, a la que se imputaba un beneficio a muy largo plazo; frente a una más madura y doctrinalmen-

te fundamentada Administración forestal, los hidraulistas veían en los trabajos de repoblación una rémora a los de puesta en riego (Gómez Mendoza, 1992b). La cuestión es relevante, por cuanto contribuye a realzar el valor —la modernidad, incluso— de los planteamientos y actuaciones que, en el marco de la primera Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, defendió Lorenzo Pardo. Fue entonces cuando se logró aunar esfuerzos, fijándose —tanto por los Reales Decretos fundacionales de la Confederación, de 1926, como por el Real Decreto Ley del mismo año relativo al *Plan Nacional de Repoblación de los Montes*— la integración de los ingenieros de montes en las tareas de gestión de las cuencas hidrográficas.

Lo anterior remite a considerar, siquiera brevemente, el pensamiento de Lorenzo Pardo, que —en opinión de Frutos (1995)— tiene en su célebre conferencia de Barcelona de 1929, su síntesis más acabada (Lorenzo Pardo, 1930a). Desarrolla allí su concepción integral de ordenación del espacio, que se expresa en tres coordenadas de evidente dimensión territorial y ambiental: la necesidad de conocer, de obtener datos y cartografiar;<sup>8</sup> la necesidad de armonizar las obras hidráulicas desde un amplio concepto de modulación estacional, empezando por la cabecera e incluyendo la reforestación como complemento a esa regulación; y, finalmente, la necesidad de aplicar los recursos hídricos así obtenidos. Bien entendido que la idea central de Lorenzo Pardo era la necesidad de regular el Ebro en su cabecera y en sus principales afluentes —*domesticar* u *ordenar* los ríos— con la finalidad de ampliar las zonas regables.

Pero en su concepción de aprovechamiento integral de la cuenca convergía también, entre otros aportes, el debate hidrológico-forestal de la época; se añadía así el imperativo de la *restauración vegetal* de cabeceras, barrancos, entornos de pantanos y riberas fluviales. Esta era, según Lorenzo Pardo, la «fórmula única e inexcusable de un surgimiento económico

---

8 Entre el amplio elenco de documentos que se previeron para el conocimiento del territorio y los recursos hídricos de la cuenca queremos destacar los *fotoplanos* que, encargados a la compañía aérea CETFA, cubrieron el sector central de la depresión, el tramo bajo del Ebro y amplios sectores de las cuencas del Aragón y del Cinca. Disponibles en su mayor parte ya en 1927, eran ortofotomapas reproducidos a escala 1:10 000 con curvas de nivel de 10 m superpuestas. Se trata de documentos de una calidad soberbia y de innegable interés medioambiental; en suma, una iniciativa brillante y anticipada a su tiempo (véanse referencias técnicas, en la revista *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.ºs 1 y 4, 1927).

de nuestra Patria» (Laorenzo Pardo, 1928). De esta forma, en el contexto de la planificación integral, el interés por la restauración forestal superaba el ámbito de los efectos hidrológicos para incluir una perspectiva socioeconómica más amplia.<sup>9</sup> Planteamiento ambicioso, no exclusivo de la Confederación, e... «ideal de toda política constructiva» que, «contenido como en germen en la aspiración concreta del regadío, ha ascendido a los supremos niveles del interés nacional y en la Confederación ha encontrado su medio de expresión y su órgano»; de ahí la necesidad de que «los profesionales de distintas técnicas depusieran sus exclusivismos y los sacrificaran en beneficio del bien general» (Lorenzo Pardo, 1928).

Los forestales percibían la nueva situación generada como una solución óptima:

Es en las Confederaciones Hidrográficas, con su carácter de Administraciones corporativas, de mera desconcentración de los servicios y en los linderos de la tutela administrativa, donde parece haberse hallado una de las fórmulas más oportunas para la cooperación regular y ordenada de las empresas financieras en la obra nacional de la restauración forestal (Campo, 1928);

por otra parte, las Confederaciones se presentaban como ámbito de conformación del Patrimonio Forestal del Estado, que —según el Real Decreto Ley de 1926, antes citado— debía extenderse en las cabeceras de las cuencas fluviales:

Adquisición en nombre del Estado y para el Estado, de aquellos terrenos de las cabeceras de las cuencas, en los que se busque la creación de la armadura forestal, como medio para alcanzar, como fin, el ordenamiento de las aguas. Y no podemos menos de aprovechar este inciso, para expresar el deseo de que las Confederaciones establecidas, orienten su actuación con el marcado carácter forestal que la del Ebro tiene (Campo, 1928).

Los argumentos más específicamente forestales de Lorenzo Pardo, justificativos de la dimensión forestal de la gestión del agua, quedan así expresados de forma precisa:

---

9 En este sentido son muy elocuentes las palabras del propio Lorenzo Pardo —en una significativa conferencia en el Instituto Geográfico y Catastral— sobre la razón de ser de la Confederación: «No es el riego, ni el canal industrial, ni la instalación de la gran turbina, ni el río navegable, como no lo son tampoco el campo, la mina, la industria o el bosque por sí mismos, sino el conjunto armónico de todo ello en la precisa proporción que ha de conducirnos a la máxima producción integral de la cuenca, a su prosperidad mayor y más duradera» (Lorenzo Pardo, 1928).

1.º La utilización integral de la cuenca requiere una movilización de sus posibilidades económicas latentes y entre ellas está el cultivo forestal. 2.º La restauración forestal de la cuenca no se impone solamente, ni siquiera principalmente, por su misión hidrológica, pero los aprovechamientos hidráulicos, para obtener de ellos todas las eficacias posibles y para que sus obras tengan la eficacia permanente que es de desear, exigen la restauración forestal. 3.º La Confederación se interesa en ello no solo por esta razón, sino, además, porque puede seguir una política forestal diferente de la seguida hasta ahora, conciliadora de intereses, liberal y no coercitiva, política que no puede desenvolverse por la exclusiva y directa intervención de los organismos del Estado hasta hoy existentes. 4.º Su actuación activa en este sentido es, además, el único modo de dar realidad a la aspiración fundamental de las Confederaciones, de que exista una perfecta armonía y compenetración entre los intereses económicos que intervienen en la utilización integral de los recursos de una cuenca (Lorenzo Pardo, 1928).

Descendiendo al plano operativo, se conformó un Servicio Forestal en el seno de la Confederación. Este fue acogido por los forestales —recojamos aquí la opinión de un célebre exponente de la Ordenación de Montes— como instrumento válido para una labor repobladora todavía pendiente de abordar de forma sistemática:

En este sentido, organizaciones tan amplias como las Confederaciones Hidrográficas, tan definidas en el sentido geográfico a que antes nos referíamos [...], son indudablemente, las que realizan el ideal, en intensidad y conocimiento del problema, de la mayor y mejor producción del suelo y de la población del mismo, y en ellas encaja de un modo completo el cometido para el desarrollo de la actividad forestal que les corresponde, bajo la vigilancia o inspección del Estado (Elorrieta, 1928).

El carácter natural del ámbito de actuación de la Confederación —sin perjuicio de lo que otras instancias de la Administración pudieran realizar—<sup>10</sup> era entendido, acertadamente, como una garantía de coherencia en las labores de revegetación. Al frente del Servicio estuvo, entre 1926 y 1931, Joaquín Ximénez de Embún, insigne forestal que consideraba la Confederación como organismo de «reconstitución y coordinación económica en las cuencas de cada río» (Ximénez de Embún, 1928); junto con otros técnicos se proponía abordar un cambio táctico en las repoblaciones, poniendo fin a «[...] muchos años de aplicación poco fructífera de medidas coercitivas y de una visión restringida del problema, mirando al monte

---

10 El propio Lorenzo Pardo puntualizaba: «Como se ve, hay lugar para todas las actividades, sin excluir la de ningún centro u organismo, y hemos tenido especial cuidado en respetar la competencia de todos» (Lorenzo Pardo, 1928).



en sí mismo más que a sus relaciones con los demás elementos de la economía nacional» (Ximénez de Embún, 1928). De ahí que el Servicio Forestal de la Confederación fuera considerado, no como otro más de la Administración con tales fines, sino como exponente de *la implantación de una nueva política*.

Tras la creación del Servicio Forestal en el primer Plan Anual (1926), en el segundo (aprobado por Real Orden de 16 de diciembre de 1926) comenzaron a materializarse las actuaciones —por ejemplo, mediante el plan integral para el Jalón y el Jiloca, cuencas de urgente intervención por torrencialidad— al tiempo que se presupuestaron los primeros trabajos de repoblación (Frutos, 1995). Esta línea de actuación —en el ámbito de las *Aplicaciones*, como se dio en llamar— se concretó en un *Plan General de Forestación* cuyos objetivos eran la distribución más conveniente de los cultivos y la explotación más rentable de las obras hidráulicas (véase la revista de la Confederación de aquellos primeros años).<sup>11</sup> Diversas evaluaciones fueron hechas para la estimación de las superficies objeto de restauración vegetal; estas abarcarían, según Lorenzo Pardo (1928), 373 000 ha en el Pirineo (125 000 ha en el Segre, 140 000 ha en el Cinca, 40 000 ha en el Gállego y 68 000 ha en el Aragón). No obstante, las previsiones más ambiciosas del plan global de repoblación fijaban en 948 000 ha la superficie de actuación (600 000 ha en el Pirineo, que deberían posibilitar un aprovechamiento futuro de 1 200 000 m<sup>3</sup> de madera).

El balance de las superficies repobladas en este primer periodo de vida de la Confederación es, pese al estado incipiente de los trabajos, altamente positivo. CHE (1976) cifra en 7093 ha la extensión de los *montes antiguos* objeto de reforestación con finalidad hidráulica. Entre estas intervenciones destacan las realizadas en las vertientes del embalse Joaquín Costa

---

11 Ximénez de Embún (1928) da cuenta de su actividad en aquel primer año: labores para la necesaria toma de datos y redacción del primer Plan General, que definió a grandes rasgos la superficie forestal de las cuencas del Noguera Pallaresa, Cinca, Gállego, Aragón y Jalón. Luego, los proyectos concretos se redactaron para el Jiloca (rambla de Valcodo y de Báguena), el Manubles (rambla de los Escalones), Noguera Pallaresa (torrente de Boets y Garagol), dos proyectos en el Cinca (en Plan y Barasona), en el Aragón (barranco de Gabarri) y en el Gállego (torrente de Acumuer). Además, se redactaron los proyectos relativos a restauración forestal y repoblación de la cuenca del Manubles y de algunos montes de cabecera del Cinca, Aragón, Noguera Pallaresa y Gállego. Simultáneamente, se comenzaron a preparar los viveros necesarios. Referencia más precisa a la subcuenca del Cinca puede encontrarse en Carrera (1928).

—o Barasona, en servicio desde 1932— en la cuenca del Ésera (1136 ha); en el Gállego, en beneficio del embalse de La Peña (operativo desde 1930, con más de 3000 ha); y, finalmente, en el Jalón-Jiloca (1896 ha), para la corrección de diversos barrancos.

### 7.1.3.2. *Repoblación forestal y actuaciones de la CHE desde la guerra civil*

La crisis de la Confederación, consumada con la caída de la dictadura de Primo de Rivera en 1931, dio al traste con las actuaciones iniciadas por el Servicio Forestal, relegando la preocupación por la planificación integral en aras de una política de obras hidráulicas. No obstante, parte sustancial de aquel ideario tuvo su continuación en el *Plan Nacional de Obras Hidráulicas* de 1933, por cuanto Ximénez de Embún recibió el encargo de abordar el capítulo relativo a las intervenciones en materia hidrológico-forestal. El ingeniero desarrolla allí las relaciones existentes entre repoblación y régimen hidráulico en torno a los *efectos físicos* de aquella, concretados en la protección de las laderas de las montañas, la disminución de la velocidad de escorrentía, el control de la torrencialidad y, por lo tanto, la minoración de la erosión mecánica del suelo y la colmatación de los pantanos (Ximénez de Embún, 1933). Incide, asimismo, en la dimensión *económico-social*, contemplando —no sin cierto optimismo— los beneficios que los aprovechamientos subsiguientes reportarían y su carácter alternativo frente a la pérdida de posibilidades de aprovechamiento agrícola y pastoril que supondría la construcción de embalses en zonas de montaña.<sup>12</sup> Según Gómez Mendoza (1992b), quien retoma la opinión de Lorenzo Pardo en la *Nota preliminar* al Plan, el mantenimiento de esta doble dimensión —hidrológica y económica— supone la fusión efectiva entre las políticas hidráulica y forestal.

---

12 Según cálculos de Ximénez de Embún (1933), a medio plazo, la explotación forestal de las repoblaciones serviría no solo para cubrir su coste, sino también para generar una «importante renta anual». Las previsiones de repoblación de este *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*, muy semejantes a las del anterior *Plan General de Forestación*, cifraban en 874450 ha la superficie a repoblar en la cuenca del Ebro, acaparando las provincias de Huesca, Lérida y Zaragoza, en conjunto, casi un 75% (648280 ha). Aunque la Administración sería la encargada de realizar los trabajos, se aseguraba que «apenas iniciada de un modo intenso la labor [...] bien pronto despertará el interés privado para completar la obra» (Ximénez de Embún, 1933, p. 395).

No obstante lo anterior, los años sucesivos contemplarían la paulatina ruptura de aquella conjunción de intereses tan largamente fraguada, al menos en el terreno de las realizaciones. Las actuaciones forestales ganarían en intensidad, desempeñando un papel protagonista en la dinámica del paisaje, pero todo ello de la mano de un *Patrimonio Forestal del Estado* (PFE) que iba a desposeer de sus funciones al Servicio Forestal de la Confederación. Aunque no es este el lugar para referir los avatares de la política forestal de posguerra (véase, por ejemplo, Gómez Mendoza y Mata, 1992, o Groome, 1990), debe apuntarse que la autarquía, primero, y el desarrollismo, después, marcaron su desarrollo, orientándose hacia un mayor control de la producción forestal por la Administración. Las intervenciones repobladoras constituyeron la más relevante forma de intervención sobre los montes, al tiempo que los planteamientos productivistas, que habían ido penetrando en el ideario de las actuaciones forestales previas, llevaron a decantar aquellas hacia la promoción de masas monoespecíficas de pináceas (Riva, 1997). Así, las actuaciones se desarrollaron, de forma creciente, en desconexión con el sistema socioeconómico local y en el convencimiento de la pretendida incompatibilidad con otros usos, retomando el esquema coercitivo que se había querido desterrar en las repoblaciones a desarrollar en el marco de las Confederaciones.<sup>13</sup>

El carácter centralizado de las intervenciones relegó a una posición muy marginal las actuaciones repobladoras de la Confederación. Ello no significa que no se planteara la finalidad protectora como impulsora de ciertas intervenciones; al amparo de la ley de octubre de 1941, por ejemplo, se desarrollaron actuaciones en riberas. Asimismo, las directrices de la planificación económica subrayaron, junto con el pretendido aumento de la producción, la necesidad de luchar contra la erosión; en este sentido, el Patrimonio diferenciaría en sus intervenciones entre trabajos hidrológico-

---

13 A pesar —como apuntan Gómez Mendoza y Mata (1992b)— de los postulados iniciales del *Plan General de Repoblación Forestal* de 1939, que perseguía el equilibrio entre las necesidades hidrológicas y de mercado. Una vez más, Ximénez de Embún —juntoamente con Cevallos— fue artífice de este documento, que propugnaba la lucha contra la degradación forestal a través de la instauración —mediante etapas sucesivas de progresión— del bosque óptimo de frondosas. Es evidente que la realidad sobrepasó al ideario, especialmente cuando —en función de una mayor disponibilidad de tierras por el abandono de la actividad agraria y de los criterios productivistas— las repoblaciones con fines productores adquieren primacía, introduciéndose las técnicas de cultivo forestal y el empleo de maquinaria pesada (Riva, 1997).

forestales de protección (defensa directa de embalses, restauración general de cuencas, repoblación de márgenes y riberas y defensa directa de vegas y cultivos), repoblaciones de producción y actuaciones de carácter ornamental (mejora de paisajes y creación de zonas verdes) (Gómez Mendoza y Mata, 1992).

Pero la evaluación de las intervenciones realizadas por el PFE excede los requerimientos de este trabajo; más aún, resulta imposible conocer —en el estado actual de nuestros conocimientos— qué superficie fuera repoblada en la cuenca del Ebro con finalidad protectora de carácter hidrológico-forestal. Al considerar la valoración que la propia Confederación hace de estas cuestiones para el periodo 1946-1975, se constata el convencimiento de que el objetivo principal de actuación debía ser —entre aquellos señalados para las primeras *Aplicaciones forestales*— «la más segura y más económica explotación de las obras ejecutadas, en curso y en proyecto [...] y por ello su plan no podía aspirar a la solución completa del problema forestal de la cuenca, materia reservada a otras organizaciones» (CHE, 1976).<sup>14</sup>

Cuestión aparte es que, a pesar de la desvinculación operativa de la CHE de los grandes trabajos de repoblación en beneficio de otras instancias de la Administración, el fundamento de aquellos siguiera descansando —aunque en grados variables de integración— en la íntima conexión entre ingeniería forestal e hidráulica. No obstante, la paralización de las actividades emprendidas en el periodo anterior a la guerra civil es un lamento que la CHE hace propio en el balance de actuaciones del Servicio Forestal entre 1946 y 1962:

La evolución del Servicio de Aplicaciones forestales, desde 1946 a 1962, viene marcado por el paulatino decaimiento de sus actividades, producto de la concurrencia de una serie de factores coyunturales absolutamente negativos, ajenos no solo a la Confederación sino al propio Servicio, que hasta la fecha había venido llevando a cabo una fructífera y provechosa labor en pro de los objetivos y fines propuestos (CHE, 1976).

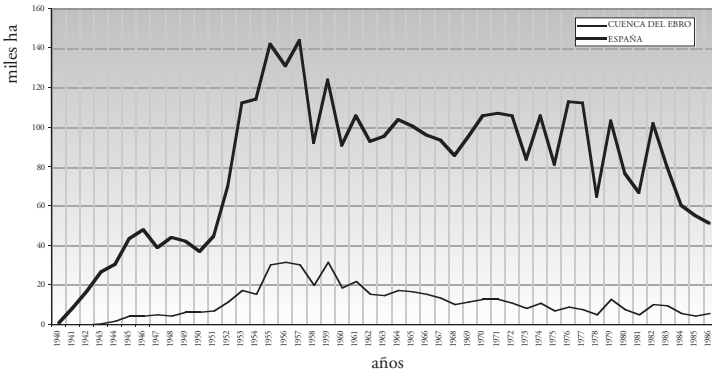
---

14 Los objetivos de la actuación de la Confederación en materia forestal son entonces así resumidos (CHE, 1976): corrección de torrentes; restauración de cuencas forestales y repoblación de superficies; mejora de las defensas de las márgenes mediante plantaciones; eventualmente, facilitar la explotación de terrenos de los regadíos por medio de frondosas cuando no son susceptibles de aprovechamiento agrícola; organizar la riqueza forestal así creada, en cooperación con la del Estado.

La penuria de medios personales y de recursos económicos y, sobre todo, los principios inspiradores y el marco normativo establecido en la materia —leyes de 1941 y 1951 sobre repoblación—<sup>15</sup> son considerados causantes de tal situación, que relegó al Servicio a la conservación de las actuaciones anteriores y al exiguo aprovechamiento de los productos de los montes bajo su custodia.

Desde tan limitada capacidad de actuación, relativizando en función de ella, la labor desarrollada en las décadas siguientes —de 1963 a 1975— es valorada por la Confederación como un incremento notable de actividades, materializadas en las siguientes líneas de aplicación: red de corta-fuegos, red de caminos, corrección hidrológica, riego de choperas, amojonamientos, cerramiento de repoblaciones, viveros forestales (CHE, 1976). A tales obras forestales —localizadas, sobre todo, en la parte alta de las cuencas del Aragón, Gállego, Cinca, Noguera Ribagorzana y tramo medio del Jalón— se añaden las repoblaciones propias.

FIGURA 4  
SUPERFICIE REPOBLADA EN ESPAÑA Y EN LA CUENCA DEL EBRO (1940-1996)\*



\* Se consideran las repoblaciones realizadas en montes del Estado, consorciados, de Utilidad Pública no consorciados y privados. Las provincias incluidas son Álava, Burgos, Huesca, La Rioja, Lérida, Navarra, Tarragona, Teruel y Zaragoza.

FUENTE: Estadísticas de la producción agraria y anuarios forestales

15 Se trata de la Ley, de 18 de octubre de 1941, sobre repoblación forestal de las riberas de ríos y arroyos y de la Ley, de 19 de diciembre de 1951, sobre repoblación forestal y ordenamiento de cultivos agrícolas de los terrenos integrados en las cuencas alimentadoras de los embalses de regulación (véase en relación con el marco legal de las repoblaciones, Pemán, Ribelles y Navarro, 2000).

El cotejo de las superficies repobladas en España y en la cuenca del Ebro por el Patrimonio Forestal del Estado con las llevadas a cabo por la Confederación revela la escasa magnitud de estas, al punto de ser irrerepresentables conjuntamente de forma gráfica (véase la figura 4). Ante la imposibilidad de referir la información al ámbito estricto de la cuenca, en el gráfico se recoge la evolución de las desarrolladas en las provincias con mayor representación. A la luz de estos datos, la superficie afectada en el periodo considerado —1940 a 1986— superaría el medio millón de hectáreas (533 000 ha), algo menos del 15 % de la total repoblada en España (3 740 000 ha). El contraste con las 17 016 ha en las que intervino directamente la CHE entre 1946 y 1975 es patente (CHE, 1976): estas suponen poco más del 3 % de las totales de la cuenca.

La evolución temporal de las repoblaciones llevadas a cabo en la cuenca por la Administración forestal del Estado revela un cierto retraso con respecto al conjunto de España en el inicio de los trabajos, al no alcanzar un ritmo significativo hasta mediada la década de los cincuenta. Entre 1955 y 1961 se constatan los valores más altos de superficie repoblada, al tiempo que la representación proporcional frente al conjunto nacional alcanza su expresión máxima, por encima del 20 %. Los años posteriores, aunque con leves repuntes, traducen la tendencia general de pérdida de intensidad.

Esta cronología presenta cierta relación con la construcción de obras hidráulicas, que en el caso de la cuenca del Ebro adquieren un fuerte auge a finales de los años cincuenta; es significativa la coincidencia entre la inauguración de Yesa, en 1959, con el año de máxima repoblación tanto en el conjunto como, concretamente, en las provincias de Huesca (8037 ha), Zaragoza (6425 ha) y Navarra (2240 ha). Cierta reflexión —aunque menos patente en el dato de conjunto— tienen también las construcciones de El Grado, Mediano y Búbal, acusando un incremento la superficie repoblada en Huesca, que alcanza las 2140 ha en 1970 y 3363 ha en 1971.

En conjunto, aun con ser importante la labor repobladora en la cuenca, no se ha cumplido la previsión de más de 800 000 ha que Ximénez de Embún hiciera en el Plan de 1933. Pero todavía más significativo es el desajuste si se considera la distribución provincial de los trabajos; así, tan solo se han repoblado 245 041 ha de las 648 280 previstas para el conjunto de Huesca, Lérida y Zaragoza (38 %), como ilustran los datos recogidos en la tabla adjunta.

Por el contrario, aquellas provincias en las que la previsión de superficie era menor manifiestan porcentajes elevados, denotando —en ocasiones— una importante desviación, también en términos absolutos, de la estimación de Ximénez de Embún. Este desajuste traduce, en parte, la orientación productora que con frecuencia ha primado sobre los objetivos protectores o ambientales. En cualquier caso, esta constatación no resta importancia a las repoblaciones ligadas a las obras hidráulicas, que en algunas provincias —pese a no cubrir las expectativas iniciales— han tenido un papel muy relevante. En este sentido, el caso más significativo —por la importancia de la actividad hidráulica constructiva— y también el mejor conocido es la provincia de Huesca (Chauvelier, 1990); una parte fundamental de las repoblaciones allí realizadas entre 1950 y 1985 han estado ligadas a la regulación hidrológica.

Retomando ahora las realizaciones propias de la CHE debe señalarse que su exigua extensión se relaciona, en el contexto ya comentado de la política hidráulica en España, con la muy reducida consignación presupuestaria para estos trabajos. Por tal motivo, las actuaciones que se van a reseñar son resultado de la intervención en superficies excedentes de expropiación por obras hidráulicas, así como del establecimiento de ciertos consorcios. Durante el periodo previo a 1975, para el que se dispone de la información sistematizada en CHE (1976), las 17 016 ha que fueron objeto de repoblación se distribuyen de la siguiente forma:

*SUPERFICIE REPOBLADA, POR PROVINCIAS, ENTRE 1940 Y 1996  
EN RELACIÓN CON LA PREVISTA EN EL PLAN NACIONAL  
DE OBRAS HIDRÁULICAS DE 1933*

	Álava	Navarra	Huesca	Lérida	Zaragoza
Repoblado (ha)	7.812	15.518	96.713	62.106	86.222
Previsto Ximénez de Embún (ha)	20.500	32.900	253.860	214.020	180.400
% Repoblado/Propuesto	38,1%	47,2%	38,1%	29,0%	47,8%
	Burgos	La Rioja	Tarragona	Teruel	
Repoblado (ha)	98.653	49.744	24.856	91.179	
Previsto Ximénez de Embún (ha)	28.400	27.900	760	81.920	
% Repoblado/Propuesto	347,4%	178,3%	3270,5%	111,3%	

FUENTES: Ximénez de Embún (1933), y estadísticas de la producción agraria y anuarios forestales

— Excedentes de expropiación	
— en embalses .....	6514 ha
— en pendientes .....	2619 ha
— canales.....	1090 ha
— Montes consorciados con ICONA .....	6592 ha
— Montes consorciados con Ayuntamientos.....	201 ha

Entre las superficies relacionadas con excedentes de expropiación son la actuaciones en los entornos de embalses las que más extensión ocupan: El Grado es el que mayores superficies acapara con 3441 ha realizadas entre 1971 y 1974; le sigue en importancia el de Mediano, con 1203 ha repobladas entre 1968 y 1972; todavía importantes, aunque muy distanciados de los anteriores, están Yesa (489 ha realizadas entre 1968 y 1970)<sup>16</sup> y La Sotonera (455 ha afectadas entre 1965 y 1967); muy inferiores son las superficies repobladas en el entorno de los restantes embalses (por orden cronológico de inicio de los trabajos, desde 1964: Oliana, Santa Ana, Ardisa, Canelles, Santolea, Barasona, Vadiello, Valbornedo, González Lacasa, Gallipué y Tranquera).

Entre los trabajos en pendientes destacan sobremanera las 1116 ha de Santolea y, en menor medida, las repoblaciones de Mediano, Barasona y Santa Ana (respectivamente, 450, 560 y 482 ha). En cuanto a las realizaciones en grandes canales destacan las 467 ha de Bardenas; los restantes, ordenados por importancia decreciente, son Monegros II y III, Monegros I y Cinca I. Los consorcios con ICONA —mediante cesión a este organismo de las superficie, reteniendo la CHE la gestión de los aprovechamientos que pudieran derivarse— se limitan a sectores vertientes a los embalses de la Tranquera (90 ha), Mediano (645 ha) y, sobre todo, Santa Ana (en el Noguera Ribagorzana, 3857 ha) y Yesa (2000 ha). De muy escasa entidad son los consorcios con Ayuntamientos, concentrados en el Bajo Cinca.

Con posterioridad a 1975 las intervenciones en nuevas superficies continúan la tónica precedente, centrando la CHE su esfuerzo en relación con las aplicaciones forestales —además de ciertas repoblaciones de dimensión limitada— en la conservación de los montes bajo su gestión: mejora y conservación de accesos, conservación de obras de corrección

---

16 No se incluyen aquí las primeras repoblaciones que se realizaron en el entorno de Yesa, un total de 468 ha que la CHE cataloga entre sus *montes antiguos*.



hidrológica, mantenimiento de viveros y áreas de recreo y trabajos culturales de la masa forestal (véase CHE, 2001).

Considerado ya el impacto espacial de las repoblaciones desarrolladas en la cuenca, resta tan solo apuntar algunas implicaciones de carácter ambiental que estas han tenido, siempre desde la consideración de que las realizaciones más importantes han sido fruto de la intervención de la Administración forestal del Estado. La cuestión, ciertamente controvertida, ha sido objeto de numerosos análisis, que han puesto de manifiesto evidentes claroscuros. Como ya se ha apuntado, un interesante trabajo de Chauvelier (1990) se orienta al estudio de tales trabajos en la provincia de Huesca. En opinión de este autor, si bien resulta evidente que las repoblaciones han contribuido al descenso sustancial de los fenómenos erosivos—con la consiguiente disminución de los aportes sólidos a los embalses—el balance revela facetas menos halagüeñas.

Como en otros ámbitos peninsulares, los puntos débiles se refieren a las especies elegidas, fundamentalmente coníferas en plantaciones monoespecíficas, y a las técnicas empleadas, con las consiguientes consecuencias de una peor integración biológica en el medio, la modificación de las condiciones edáficas y vegetales previas, la reducción de la biodiversidad y el incentivo del riesgo de incendios forestales. Chauvelier (1990) analiza además el efecto, ciertamente más global, de la desestructuración del espacio, propiciando la desarmonía con los sistemas físicos o socioeconómicos en los que se han desarrollado las repoblaciones. En esta línea, algunos trabajos puntuales han puesto en evidencia los impactos que, simultáneamente a la dinámica de la vegetación y la ocupación del suelo, han tenido los trabajos de repoblación en los sistemas de explotación del territorio y en la dinámica demográfica (véase Iriarte, 1995, y, para el caso del valle de la Garcipollera, Ibarra y Riva, 1995).

Contribuye todo ello a la ambigüedad de unas actuaciones que, si bien han propiciado globalmente la mejora de las condiciones hidráulicas, llevan implícitas también afecciones tanto al medio natural como a las economías locales. Adviértase que, paradójicamente, el objetivo socioeconómico era uno de los dos pilares de estas intervenciones.

#### 7.1.4. Gestión del agua y cambio paisajístico

Habiendo analizado la incidencia espacio-temporal de los trabajos de repoblación forestal en la cuenca, se considera ahora—desde una perspec-

tiva más integradora— un conjunto más amplio de cambios en el territorio propiciados por los usos del agua. Previamente debe señalarse que la dinámica territorial y paisajística en absoluto es resultado exclusivo de la gestión del agua, sino que se inserta en el más complejo contexto de los cambios acaecidos en los modos de relación hombre-medio, expresados en sistemas de explotación del territorio (véase, por ejemplo, Lasanta, 1989, 1990*b*; García Ruiz, 1988, ed., 1990). La magnitud de las transformaciones en el medio rural y sus implicaciones paisajísticas son de tal importancia en el periodo considerado —en especial durante el tercer cuarto del pasado siglo— que se ha optado, para no dar una visión engañosa de las consecuencias de la gestión del agua, por la presentación gráfica de tres ejemplos significativos: la construcción del embalse de Búbal y la puesta en riego en Bardenas y La Violada. La fotografía aérea es el documento presentado en los dos primeros casos, el tercero se ilustra mediante una cartografía diacrónica de la ocupación del suelo obtenida por fotointerpretación.

#### *Caso 1. Construcción del embalse de Búbal*

Las zonas de cabecera son ámbitos preferentes de localización de embalses, del mismo modo que —en consecuencia— también lo son de las tareas de repoblación forestal; ello otorga a la intervención en estos espacios una gran trascendencia, por cuanto las acciones desarrolladas en ellos tienen repercusiones en el conjunto de la cuenca. Con el objeto de mostrar la transformación ocasionada por la construcción de embalses se ha seleccionado el caso de Búbal, con capacidad para 64 hm<sup>3</sup> y situado en la cuenca del Alto Gállego, considerado a través de dos fotogramas, uno anterior (1956) y otro posterior (1981) a su entrada en servicio en 1971; la finalidad de esta obra fue posibilitar la regulación de los riegos del Alto Aragón y producir energía hidroeléctrica.

La construcción de un embalse implica la anegación de tierras —de máxima fertilidad, normalmente— y poblaciones, además de la modificación irreversible del paisaje. Aunque sus efectos beneficiosos son patentes en la protección contra las crecidas, la garantía de caudales ecológicos... —además de la mejora de las condiciones socioeconómicas— el represamiento de las aguas desempeña un papel destacado entre las afecciones al medio natural ocasionadas por las obras de regulación. Todo nuevo embalse supone la aparición de un ecosistema, extraño al lugar que lo acoge, y

el desarrollo consiguiente de una biocenosis adaptada; ello es resultado de la transformación de un tramo de río, de aguas corrientes, en un gran sistema lacustre, de aguas estancadas (García González, 1990).

Los impactos ecológicos se difunden también a los ecosistemas situados aguas abajo, a través de la alteración del régimen funcional del sistema acuático, la regulación de caudales vertidos y la propia fragmentación del río que supone la presa (Granado, 1999). Por otra parte, ligado al embalse está también el fenómeno del excesivo aporte de nutrientes y la elevada eutrofización (Prat, 1999), aspectos ya apuntados en este trabajo para la cuenca del Ebro. Además, la modificación propiciada en la composición y el funcionamiento de los sistemas fluviales varía la capacidad de las aguas para erosionar o transportar sedimentos, pudiendo ocasionar serios problemas tanto en el cauce principal como en sus afluentes y zonas colindantes, afectando aguas arriba del reservorio —por reducción de velocidad y de capacidad de encauzamiento, deposición de materiales, incremento de la divagación...— y aguas abajo —mayor capacidad de arrastre, incremento de procesos erosivos...— (López Cadenas y Blanco, 1968).

Pero, con elevada frecuencia, la afección más importante es sobre la población local, que —de un modo u otro— se ve afectada. De ahí se deriva la dimensión social del impacto y, además, el lógico conflicto entre los montañeses, que se ven perjudicados, y los pobladores de los piedemontes y la tierra llana, que van a verse beneficiados. Si bien no es este el momento de considerarlos, conviene reseñar al respecto la existencia para nuestra cuenca de interesantes trabajos como Herranz (1995), Mairal (1999) y Mairal Bergua y Puyal (1997).

Los fotogramas aéreos del entorno de Búbal ilustran de forma patente la profunda transformación en el paisaje que implica la construcción del embalse, que —en este caso— tiene solo limitada incidencia en sus vertientes, aunque se constata en estas un ligero incremento de la cubierta arbórea.<sup>17</sup> Tal dinámica se inserta en el marco más amplio de la *competencia* por los espacios de fondo de valle que se establece entre diferentes usos (aprovechamiento agrario intensivo, comunicaciones, infraestructuras, uso

---

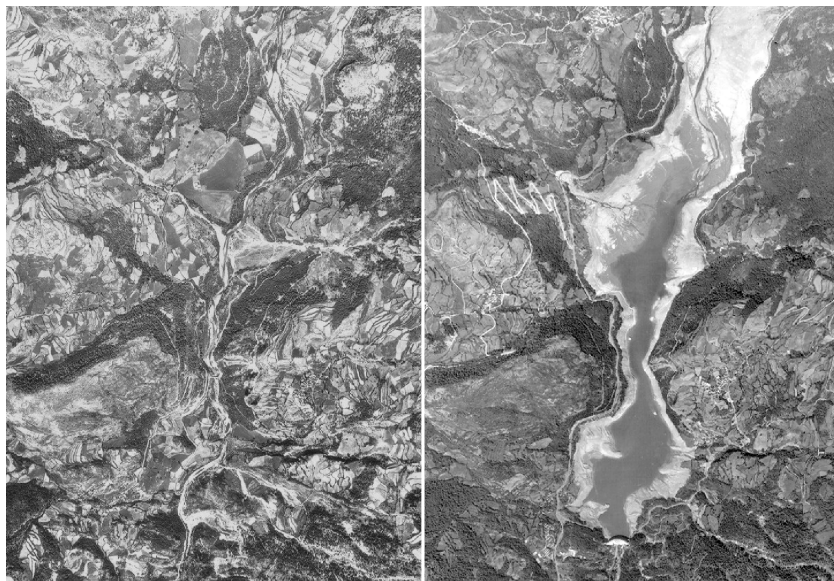
17 En el caso de Búbal fueron tres los núcleos de población afectados, dos de ellos abocados al desalojo (Búbal y Saqués), el otro desposeído de gran parte de sus mejores tierras de cultivo (Pueyo de Jaca).

turístico...), como resultado de los cambios recientes en el sistema de explotación del territorio en la montaña. Este proceso, bien estudiado en García Ruiz, ed. (1990), traduce la crisis de un sistema tradicional que se basaba en la obtención de la máxima energía de los recursos disponibles, que ha dado paso —mediante formas de simplificación evidente— a una muy desigual presión sobre el territorio, abandonándose los peores espacios, mientras los mejores son objeto de fuerte intensificación.

### *Caso 2. Puesta en riego en Bardenas*

En páginas anteriores se han considerado con cierto detalle las afectaciones ambientales que implica la puesta en riego, restan ahora por señalar las modificaciones de carácter paisajístico que los trabajos de puesta en riego y colonización han tenido. Estos se traducen en cambios en la estructura de los elementos del paisaje, en la desaparición de algunos de ellos y en la introducción de otros nuevos.

#### ENTORNO DEL EMBALSE DE BÚBAL (VALLE DE TENA, HUESCA)



Año 1957

Año 1981

Con tal objeto, descendiendo a las zonas de aplicación de los caudales regulados, se presenta el caso de la transformación del paisaje ligada a la puesta en riego en el sector de Bardenas, a través de dos imágenes en torno al trozo IV del canal homónimo entre los ríos Riguel y Arba de Luesia.

Bardenas constituye una de las zonas de mayor importancia —una de las más emblemáticas— en el conjunto del regadío de la cuenca; situada en la margen izquierda del Ebro, afecta a tierras navarras y aragonesas y se abastece de aguas del río Aragón procedentes del embalse de Yesa, distribuidas por el canal de Bardenas y sus acequias: canal de La Pardina, acequias de Navarra, Cinco Villas y del Saso, en Bardenas I, y acequia de Sora en Bardenas II. El sistema fue inaugurado en 1959, regando 21 000 ha, que se han ampliado hasta las 88 000 ha actuales (60 000 ha en Bardenas I, 28 000 ha en Bardenas II). En consecuencia, los fotogramas seleccionados expresan en toda su intensidad el cambio, por cuanto se refieren al momento previo a la puesta en riego —ya con el canal construido, aunque sin caudal circulante— y a otro posterior, consumada ya la transformación en el uso del suelo.

Un primer efecto es la simplificación y/o geometrización del paisaje, que tiende a su homogeneización y a la reducción de la característica estructura en mosaico de los espacios agrarios mediterráneos; los nuevos viales e infraestructuras de riego imprimen un carácter ortogonal, aunque

*PUESTA EN RIEGO EN BARDENAS (TROZO IV, CANAL DE BARDENAS)*



Año 1957

Año 1984

adaptado a las condiciones topográficas generales. A la supresión de elementos vegetales preexistentes (véase, por ejemplo, la parte central de los fotogramas), resultado de la nivelación y consiguiente remoción del suelo y de la reparcelación, se añade en algunas zonas —no es este el caso— la eliminación de áreas húmedas, saladas, etc. Así, la imagen de 1957 revela todavía un paisaje típico de secano, con una organización relativamente anárquica del parcelario; frente a ella, la de 1984 evidencia la fuerte dicotomía entre el espacio que mantiene aquel uso y las zonas puestas en riego, donde la concentración parcelaria y la red jerarquizada de acequias y canales imprimen su impronta.

### *Caso 3. Puesta en riego en La Violada*<sup>18</sup>

De características semejantes al anterior, se presenta ahora otro ejemplo de transformación por puesta en riego: el caso de La Violada, en el municipio oscense de Almudévar. Se integra esta zona en los Riegos del Alto Aragón, cuyo plan de obras fue promovido por iniciativa privada en la lejana fecha de 1910, siendo aprobado tres años más tarde; se basa en el aprovechamiento conjunto de aguas de los ríos Gállego, Aragón y Cinca para el riego de una amplia zona en las comarcas oscenses de Monegros, Somontano y Sobrarbe. Las aguas de Yesa son conducidas por el canal de Bardenas hasta el Gállego, aguas arriba de la presa de Ardisa, donde se derivan hacia La Sotonera, embalse de donde arranca el canal de Monegros; el plan incluye también el aprovechamiento del Cinca a través del embalse de El Grado, conduciendo las aguas por el canal homónimo al de Monegros, justamente aguas arriba del acueducto de Tardienta.

En 1915 se inició la ejecución de unas obras que iban a dilatarse enormemente en el tiempo, al punto de que hasta 1939 no comienzan a ser visibles resultados importantes. La labor del Instituto Nacional de Colonización iba a ser decisiva, siendo declarada la zona *de interés nacional* en 1944 y redactándose el *Plan General de Colonización* en 1951; la declaración de puesta en riego de la zona se hace siete años más tarde, en 1958. En consecuencia, los años reflejados en la cartografía que se adjunta son de interés clave.

---

18 La cartografía que se presenta para el polígono de riego de La Violada ha sido realizada por Valvanera Gil en el marco de su *Proyecto fin de carrera* (Gil Gascón, 2000).

La situación de 1927, cartografiada a partir de los fotoplanos 1:10 000 que encargara la primitiva Confederación Sindical Hidrográfica, incluye el canal de Monegros ya construido pero aún sin servicio, reflejando el parcelario la estructura —previa a la puesta en riego— de un terrazgo de secano mayoritariamente herbáceo. Se constata, además, la existencia de la parcialmente roturada laguna de La Violada, próxima al emplazamiento del futuro núcleo de población que, significativamente, iba a recibir el nombre de Valsalada.

La cartografía de 1957 denota ya claramente la puesta en riego, acompañada de la consiguiente modificación en el parcelario, la aparición de una red estructurada de canales de aplicación del riego, la adaptación de algunos caminos y la construcción del ya citado pueblo de colonización.<sup>19</sup> La superficie ocupada en otro tiempo por la laguna ha sido nivelada, parcelada y habilitada completamente para el cultivo en regadío.

En 1984 los cambios parcelarios son patentes, del mismo modo que lo es el incremento de la vegetación en lindes y caminos; en el entorno del núcleo de Valsalada se ha desarrollado ya una masa repoblada de coníferas, habitual en todos los nuevos poblamientos promovidos por el INC.

---

19 El pueblo de Valsalada, que contaba en el Censo de 1960 con una población de hecho de 111 habitantes, llegó a alcanzar su máximo en 1970 con 168, momento a partir del cual manifiesta una tendencia decreciente como resultado de la demostrada ineficiencia de las explotaciones agrarias.

## DINÁMICA DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO EN LA VIOLADA (HUESCA)





## 7.2. IMPACTOS DEMOGRÁFICOS

---

*Ernesto Clar Moliner*  
(Universidad de Zaragoza)

*Javier Silvestre Rodríguez*  
(Universidad de Zaragoza)

### 7.2.1. Regadíos y sostenimiento de la población en perspectiva histórica: una relación por desentrañar

Son bastantes los libros y artículos que hacen referencia a las ventajas (o inconvenientes) de la puesta en regadío de tierras cultivables. Entre ellos, abundan los que se centran en los efectos beneficiosos directos de la introducción del riego sobre la economía agraria.<sup>1</sup> Asimismo, son muy numerosas las investigaciones interesadas en los aspectos sociales, jurídicos y relacionados con la ordenación territorial asociados a la transformación de tierras de secano en tierras regables.<sup>2</sup> Sin embargo, es más escasa la bibliografía dedicada a analizar los impactos del regadío y las obras hidráulicas en general sobre el sistema demográfico o, en concreto, sobre el crecimiento o decrecimiento de la población.<sup>3</sup> Esta falta de más investigacio-

---

1 Por señalar tan solo un ejemplo, Frutos (1993) destaca las siguientes consecuencias deseables: asegurar la regularidad de las cosechas e incrementar y diversificar la producción.

2 Entre los trabajos con vocación histórica véanse, por ejemplo, Monclús y Oyón (1986), Moral (1999), Ortega (1999), Fernández Clemente (2000) y Melgarejo (2000).

3 Una de las excepciones es el estudio de Herranz (1995) sobre los efectos de la construcción de pantanos en el sostenimiento de la población del Pirineo aragonés. Otra excepción es la tesis doctoral de Ureña (1978), a la que se hace referencia más adelante. Véase

nes resulta llamativa si tenemos en cuenta que uno de los objetivos básicos de la irrigación ha sido, desde Costa hasta los planes más recientes, el sostenimiento —e incluso la atracción— de población.<sup>4</sup>

Aragón es una de las comunidades autónomas para las que se cuenta con un mayor número de análisis y reflexiones. Así, entre otros, Paniagua (1992), Sanagustín (1994) u Omedas (1995) hacen hincapié en la estrecha relación que existe entre zonas de regadío y zonas con densidades de población más elevadas en la actualidad. Mientras que Sánchez Chóliz (1998, p. 123), a partir de una simulación basada en el incremento de la superficie irrigada, afirma que «[...] los regadíos aragoneses son un elemento esencial de vertebración del territorio y fundamental para frenar la desertización poblacional de Aragón». Los cuadros 1a y 1b recogen datos de algunos de estos autores relativos a las densidades de población. Añadimos el cuadro 2 para comprobar que, efectivamente, varias zonas de regadío cuentan con una concentración de población igual o superior a la de las provincias y otras agregaciones territoriales.

La existencia de unas, en términos relativos, elevadas densidades de población en zonas de regadío tiende a ser asociada con una distribución de la población menos concentrada en los grandes o medios núcleos urbanos y, por lo tanto, con una ordenación del territorio más equilibrada. Sin embargo, como advierte el propio Paniagua (1992) en su estudio sobre las consecuencias sociodemográficas de la creación de nuevos regadíos en la provincia de Huesca a partir de 1940, unas elevadas densidades de población no implican elevados crecimientos de población y viceversa. De hecho, este mismo autor muestra que la evolución demográfica de las zonas de regadío viene determinada en gran parte por la instalación inmediata de la población o por los efectos dinamizadores que genera la puesta en riego. Finalizadas ambas, se puede producir una disminución de la población.<sup>5</sup>

---

también la bibliografía citada por este último autor y algunas consideraciones sobre los trasvases incluidas en Gaviria y Grilló (1974).

4 Con respecto a Costa, por ejemplo, véase Fernández Clemente (1989*a*). Monclús y Oyón (1986), Barciela (1986*a*) y Barciela, López Ortiz, Melgarejo y Miranda (2001), entre otros, tratan este asunto para distintos momentos a lo largo del siglo XX. Con respecto a la legislación más reciente, por ejemplo, véanse los objetivos del Avance del Plan Nacional de Regadíos de 1995 en Sancho Hazak (1998).

5 Véase también Ureña (1978) y la bibliografía allí citada.

CUADRO 1A. SUPERFICIE DE REGADÍO Y POBLACIÓN

	<i>Densidad de población (habs./km<sup>2</sup>)</i>
Zonas de regadío	27,0
Jalón	33,0
Ebro (Novillas a Zaragoza)	69,9
Ebro (Zaragoza a Sástago)	15,5
Bajo Gállego	16,0
Huerva	18,7
Jiloca	27,6
Monegros I/Flumen	12,9
Canal del Cinca	33,0
Queiles	46,0
Huecha	32,0
Zonas de secano	3,9
Altiplanos y parameras de Teruel	3,4
Margen derecha del Ebro y Somontanos	2,1
Prepirineo de Huesca	2,9
Monegros II (12 municipios)	5,0

FUENTE: Sanagustín (1994, p. 36), basado en Diputación General de Aragón (1986a)

CUADRO 1B. SUPERFICIE DE REGADÍO Y POBLACIÓN

<i>Superficie de regadío (ha)</i>	<i>Densidad de población (habs./km<sup>2</sup>)</i>
< 100	9
100-500	11
500-1000	16
1000 >	40

FUENTE: Omedas (1995, p. 33). Datos referidos a la depresión central del valle del Ebro (excluida Zaragoza capital), no se indica el año

CUADRO 2. DENSIDAD DE POBLACIÓN (HABITANTES / KM<sup>2</sup>)

	<i>1860</i>	<i>1900</i>	<i>1998</i>
Huesca	16,8	16,3	13,1
Teruel	16,0	17,0	19,2
Zaragoza	22,6	24,4	48,7
Aragón	18,7	19,5	24,8
España	29,4	36,5	78,8
Unión Europea (15)			116,0

FUENTE: Ayuda, Pinilla y Sáez (2000)

Es más, parece ser que las expectativas de concentraciones de población en un futuro próximo no se cumplirían, al menos en zonas de regadío oscenses (Paniagua, 1992). En una línea parecida, Arrojo y Bernal (1997, p. 145), refiriéndose a las mayores densidades de población de las zonas irrigadas mostradas por Omedas (1995), advierten que

[...] lo que sí es cuestionable es la extrapolación mecánica de tal importancia, de cara al futuro, en lo referente a los nuevos regadíos. Hoy no son imaginables, por ejemplo, nuevos procesos de colonización, y ni tan siquiera está garantizado, en la mayoría de las explotaciones (incluso de buen regadío), el relevo generacional.<sup>6</sup>

La virtud de trabajos como el citado de Paniagua (1992), es que ofrecen una visión histórica de las diferencias actuales en densidad de población. En efecto, encontramos que la disparidad actual en densidades demográficas en zonas rurales parece que estará claramente relacionada con la puesta en funcionamiento de regadíos. Sin embargo, ¿cómo se ha llegado a esta situación? Es decir, ¿han conseguido las zonas de regadío más densamente pobladas incrementar su población? O, por el contrario, ¿las zonas de regadío han perdido menos población que las de secano? Estas preguntas y otras parecidas solo pueden contestarse, en la medida de lo posible, desde una perspectiva histórica y comparada que tenga en cuenta la evolución de la población a largo plazo, tanto de zonas de regadío como de secano. De esta manera, obtendremos una visión más completa de la capacidad para incrementar o sostener población que la puesta en regadío ha tenido a lo largo del pasado más reciente.<sup>7</sup>

---

6 Véase también los datos de Sanagustín (1996) acerca de la desigual evolución de la población en cinco cabeceras de comarca de la provincia de Huesca entre 1986 y 1994.

7 El estudio del impacto de los regadíos sobre la evolución de la población no deja de ser una aproximación parcial a los efectos de las obras hidráulicas en general. Conviene recordar que el uso que se hace de las obras ejecutadas a lo largo de toda la cuenca, en especial las presas y embalses, no acaba con la puesta en riego de las superficies agrícolas. Dichas construcciones presentan, además, empleos tan importantes como el de la generación de energía hidroeléctrica o el abastecimiento de agua a diversas poblaciones. En este caso, convendría precisar en qué medida la disponibilidad de recursos como el agua o la electricidad han permitido la instalación de determinadas industrias en unos lugares en concreto y no en otros. El análisis de la generación de empleo o la diversificación industrial asociada a estos establecimientos excede a los objetivos de este trabajo centrado en los usos hídricos, por otra parte, los más comunes en la cuenca del Ebro.

Para realizar esta tarea, en cada fecha censal contamos con las cifras de población de hecho para varios municipios pertenecientes a la cuenca del Ebro. En realidad, como advierten los autores que han investigado la relación entre regadíos y evolución de la población, cualquier estudio en profundidad del sistema demográfico requeriría una explicación multicausal más elaborada (por ejemplo, Sanagustín, 1994, 1996). Así, la evolución de la población de una zona determinada está en función, entre otros motivos, de la estructura de edades, más o menos envejecida. Pero esta evolución no solo depende de motivos estrictamente demográficos, sino de la acción combinada de varios determinantes económicos, sociales y políticos.

El problema de una investigación histórica de estas características es, como en otras tantas ocasiones, la disponibilidad y fiabilidad de las fuentes de información. Por ejemplo, un estudio en detalle sobre la evolución de la población en el medio rural a lo largo del siglo XX, sobre todo en su segunda mitad, no puede dejar de lado hechos tan decisivos como la mecanización, la emigración rural-urbana y la pérdida de importancia relativa del sector agrario en el conjunto de la economía. Nuestra intención es, sin embargo, más modesta. Aunque haremos algunas reflexiones sobre estos —y otros— fenómenos y su relación con el devenir de la población rural, nos centraremos en el análisis descriptivo de las diferencias en la evolución de la población entre zonas de secano y de regadío.

### 7.2.2. La evolución demográfica de la cuenca del Ebro durante el siglo XX

Uno de los inconvenientes de los trabajos que han indagado en la relación entre puesta en riego y evolución de la población es que han trabajado con zonas no demasiado extensas y, en ocasiones, periodos de tiempo no muy largos.<sup>8</sup> Nuestra intención aquí es ampliar el área y el periodo en estudio.

Hemos seleccionado un conjunto de municipios incluidos, a partir de algún momento del tiempo entre 1900 y 2001, en zonas de regadío, así como un conjunto de municipios de secano. La delimitación de qué loca-

---

8 Por otra parte, precisamente por este motivo, estos trabajos han podido profundizar más en algunas explicaciones o responder a preguntas que exigen una aproximación más «micro» que la adoptada aquí.

lidades pertenecen a uno u otro grupo se ha basado en el porcentaje de hectáreas ya efectivamente regadas más el de las que se encontraban en proceso de transformación en 1962.<sup>9</sup> El criterio para considerar un municipio como regado es el disponer de un mínimo del 25 % de la superficie total en riego. Se ha considerado a un municipio como de secano si tenía, como máximo, un 15 % de la superficie total en riego.<sup>10</sup> En todo caso, tanto en regadío como en secano, se ha tratado de seleccionar localidades con los porcentajes más extremos. La muestra incluye 100 municipios (50 de regadío y 50 de secano) que hemos agrupado en cinco sistemas de riego repartidos a lo largo de la cuenca del Ebro. Dichos municipios, incluidos en el apéndice 1, pertenecen a las provincias de Huesca, Lérida, Navarra, La Rioja y Zaragoza.<sup>11</sup>

Para cada uno de los sistemas de riego se han reunido municipios pertenecientes a dos grandes grupos en función de su tamaño inicial: los de menos de 1000 habitantes y los que se encontraban por encima de esa cifra ya en 1900.<sup>12</sup> La inclusión de municipios de distintos tamaños es importante debido a que la evolución de la población depende, al menos en parte, del tamaño de partida. En este sentido, tanto Ureña (1978) como Sanagustín (1994) destacan un mayor impacto del regadío sobre el sostenimiento de la población en municipios pequeños, al menos a corto plazo. Todos los municipios incluidos cumplen, por último, el criterio de mantenerse en todos y cada uno de los cortes temporales por debajo de los 10 000 habitantes. De esta forma, nos centramos en municipios de carácter rural, y evitamos la inclusión de núcleos urbanos con economías más industrializadas o con estructuras productivas más diversificadas.<sup>13</sup>

---

9 Para dicha delimitación se han empleado los datos de la Comisión de Transformación en Regadíos del II Plan de Desarrollo Económico y Social (Presidencia del Gobierno, 1967).

10 La elección de los municipios de secano se ha realizado atendiendo a su proximidad a la zona regada.

11 Véase también el apéndice 2.

12 Se ha tratado de incluir el mismo número de localidades por debajo de 1000 habitantes. Para los municipios de gran tamaño (más de 5000 habitantes) se ha tenido en cuenta no solo el porcentaje de hectáreas regadas, sino también la cantidad absoluta.

13 Es el caso de, por ejemplo, Mollerusa o Monzón. También es cierto que la industrialización de este tipo de municipios pudo estar muy relacionada, en todo caso, con la puesta en riego inicial.

Un problema añadido en la comparación entre zonas de secano y de regadío es que este último no se ha implantado en todos los lugares de una sola vez. A pesar de las obras realizadas durante las primeras décadas del siglo, la parte más importante de la infraestructura hidráulica en España se construyó entre 1940 y 1980 (Moral, 1999; Fernández Clemente, 2000). En el caso de Riegos del Alto Aragón, por ejemplo, sus infraestructuras recibieron su mayor impulso durante los años cincuenta y sesenta del siglo XX, pese a haber iniciado su construcción en torno a 1915. Asimismo, Bardenas solo contaba con una pequeña parte de las obras finalizadas antes de la guerra civil, siendo entre 1940 y 1960 cuando aumenta considerablemente la superficie regada. Por otra parte, también podemos encontrar sistemas de riego que ya contaban con un desarrollo notable antes de la guerra civil. Es el caso, por ejemplo, del sistema de Lodosa. En el canal de Aragón y Cataluña las aguas llegan ya en 1906, aunque la disponibilidad de agua aumentó en 1932, con la construcción del de Barasona, y aún más después de 1960 con la construcción del pantano de Santa Ana. En Urgel, primer sistema de la cuenca en ponerse en marcha, el riego data de 1862, añadiéndose un canal auxiliar al canal principal en 1932.<sup>14</sup>

Los principales resultados se incluyen en el cuadro 3. Con respecto a los municipios de regadío o predominantemente de regadío, se observa un crecimiento de la población total considerada a lo largo del siglo XX, un hecho que se repite en cada uno de los sistemas de riego. Destacan los aumentos que tienen lugar entre 1900 y 1940 y entre 1940 y 1960, aumentos que podrían relacionarse con el impulso de las obras de regadío. Al final del periodo en estudio, no obstante, se observa un descenso de la población, que indicaría cierto agotamiento de la capacidad del regadío para sostener población a pesar del desarrollo de nuevas obras hidráulicas.

En cualquier caso, existen diferencias relevantes si comparamos las distintas zonas. Lodosa es la única zona que muestra un crecimiento continuado durante todo el periodo.<sup>15</sup> Un caso interesante es el de Riegos del Alto Aragón, pues su expansión demográfica coincide precisamente con el

---

14 Acerca de distintos sistemas de riego véase, por ejemplo, Bolea (1986), CHE (1976) y Ureña (1978).

15 Debe tenerse en cuenta que esta zona presenta un tamaño poblacional medio mayor al resto de las zonas.

momento de su mayor desarrollo (1940-1960). Un desarrollo que incluye la creación de pueblos de colonización en su territorio. Si comparamos este sistema con el del canal de Aragón y Cataluña (cuya muestra se compone también, en su casi totalidad de municipios oscenses), observamos la importancia que puede haber tenido una implantación más temprana del riego. El crecimiento de la zona del canal es bastante superior al de Riegos, se produce antes y perdura más en el tiempo. En las Bardenas, por otra parte, se observa un ligero crecimiento demográfico durante el periodo de mayor desarrollo (1940-1960), pero la pérdida poblacional a partir de entonces resulta más intensa que en ningún otro caso.<sup>16</sup>

Si los municipios predominantemente de regadío, en términos generales, han conseguido sostener la población a lo largo del siglo XX, el comportamiento poblacional de los municipios no irrigados ha sido muy diferente. El cuadro 3 muestra que todas las zonas consideradas han perdido población desde 1900, sobre todo a partir de la fecha censal de 1960. Solo la zona de Lodosa tiende a mantener sus niveles demográficos iniciales hasta los años sesenta, siendo su descenso final menos acusado que el resto de sistemas de riego.<sup>17</sup>

Por lo tanto, el cuadro 3 sugiere que la irrigación ha podido contribuir al sostenimiento de la población, e incluso a su expansión hasta al menos los años sesenta. No obstante, la importancia demográfica del regadío debería de valorarse también con respecto al comportamiento poblacional de otros agregados, por ejemplo, las provincias. La comparación entre los datos suministrados por los cuadros 3 y 4 muestra que, hasta 1960, el comportamiento demográfico de las zonas irrigadas (total) ha sido mejor que el del conjunto de las provincias que forman la cuenca, pero la situación se invierte a partir de ese momento. Por zonas, la despoblación de la provincia de Huesca contrasta con el aumento de la población de la zona del canal de Aragón y Cataluña (cuya muestra se compone casi en su totalidad de municipios oscenses) o la de los Riegos del Alto Aragón. Por el contrario, la evolución de la población, sobre todo a partir de 1960, ha sido mejor en las provincias de Navarra o Zaragoza que en zonas irrigadas como las de Lodosa o Bardenas.

---

16 Véase la relación propuesta entre el aumento de la despoblación y la construcción del pantano de Yesa en 1959 en Arrojo, Gracia, Martínez Gil, Nicolau y Solana (1999).

17 El mejor comportamiento poblacional de los municipios de secano en Lodosa sugiere, de nuevo, la existencia de otros factores no necesariamente relacionados con la disponibilidad de riego.



CUADRO 3  
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN. NÚMEROS ÍNDICE

<i>Regadío</i>	1900	1920	1940	1960	1981	2001
Urgel	100	132	125	137	131	128
Lodosa	100	112	122	136	144	156
Alto Aragón	100	107	107	138	124	116
Bardenas	100	138	141	152	118	119
Aragón y Cataluña	100	132	132	166	176	170
Total cuenca del Ebro	100	124	127	145	141	143
<i>No regadío</i>	1900	1920	1940	1960	1981	2001
Urgel	100	109	95	77	59	50
Lodosa	100	113	119	110	91	84
Alto Aragón	100	98	88	70	45	36
Bardenas	100	109	99	78	50	45
Aragón y Cataluña	100	94	81	66	44	37
Total cuenca del Ebro	100	106	98	84	62	55

NOTAS: Población de hecho entre 1900 y 1981. Población residente para 2001.

FUENTES: Censos de población correspondientes y García Fernández (1985). Véanse también apéndices 1 y 2

CUADRO 4  
EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN, PROVINCIAS. NÚMEROS ÍNDICE

	1900	1920	1940	1960	1981	2001
Huesca	100	102	95	95	90	84
Lérida	100	115	108	122	129	132
Navarra	100	107	120	131	165	181
Rioja (La)	100	102	117	121	134	146
Zaragoza	100	117	141	156	200	204
Total provincias	100	110	119	129	151	157

NOTAS: Población de hecho entre 1900 y 1981. Población residente para 2001.

FUENTES: Censos de población correspondientes y García Fernández (1985)

### 7.2.3. Conclusiones: crecimiento económico y despoblación

Según las propuestas regeneracionistas de Costa para mejorar la situación de la agricultura española, uno de los objetivos de la política hidráulica en general y de la extensión del regadío en particular era el de contener la emigración. El mismo propósito, con respecto al sostenimiento del mundo rural, se encuentra en la redacción de algunas leyes hidráulicas y

en la defensa de la puesta en riego de nuevas tierras por parte de algunos investigadores un siglo después. Obviamente, ni la sociedad ni la economía ni la agricultura española son a finales del siglo XX tan siquiera parecidas a las de cien años atrás. Es probable que las causas de las emigraciones y del abandono del campo a lo largo del siglo XX también hayan cambiado, al menos en parte. Sin embargo, la emigración desde el mundo rural (aunque no solo desde él, al exterior o hacia las ciudades del país, sí que ha sido un rasgo consustancial a la evolución del sector agrario en España desde al menos el último cuarto del siglo XIX hasta los años setenta del siglo XX.<sup>18</sup>

A tenor de los resultados presentados en este trabajo con respecto a la evolución de la población en la cuenca del Ebro, podríamos afirmar que, en líneas generales, el regadío ha cumplido su objetivo de sostener (e incluso incrementar) la población para el conjunto del siglo XX en la cuenca del Ebro. Este hecho habría tenido más importancia en el seno de la provincia de Huesca, donde las tasas migratorias globales (provinciales) tendieron a ser más elevadas.

La efectividad del regadío a la hora de retener población destaca antes de la fecha censal de 1960. Sin embargo, desde ese momento y hasta el inicio del siglo XXI la capacidad de crecimiento demográfico se ha agotado, tanto a nivel global como en la mayoría de los sistemas de riego analizados. ¿Por qué se ha producido este fenómeno? Evidentemente, como advertíamos al principio de este trabajo, la respuesta no es sencilla ni única. Los siguientes párrafos de Escobar (1995, p. 828), refiriéndose al aumento de las obras hidráulicas y de la puesta en regadío durante el tercer tercio del siglo XX, exponen el argumento general que explica en gran parte el comportamiento demográfico de muchas zonas de regadío:

La planificación en base a la cual se desarrolla el proceso de incremento del recurso agua condiciona de partida sus efectos. Esta planificación se realiza en función de la realidad existente en el momento de su formulación, con la idea subyacente de que las actuaciones que propone son el único factor que interviene en los usos del territorio y que estos seguirán produciéndose como lo habían hecho hasta ese momento [...]

---

18 Acerca de las emigraciones exteriores (a otros países), por ejemplo, véanse Sánchez Alonso (1995), Vilar y Vilar (1999) y la bibliografía citada por ellos. Sobre las emigraciones interiores (dentro de España), por ejemplo, véanse los trabajos citados en Silvestre (2002).

Así, se pensaba que el regadío, al aumentar la producción y la renta por unidad de superficie permitiría que un mismo espacio sustentara un mayor contingente de población. Esta hipótesis venía avalada por la experiencia general de la agricultura tradicional, en la cual el volumen de población es directamente proporcional a la producción de alimentos, y por las prácticas de los regadíos tradicionales que, debido a su pequeña superficie, eran dedicados a cultivos hortícolas o frutícolas muy intensivos en mano de obra.

Sin embargo, ocurre que precisamente durante las décadas de los cincuenta y sesenta se produce la denominada como crisis de la agricultura o de la sociedad agraria tradicional. Es decir, el final de un modelo de producción y organización agraria gestado a lo largo del siglo XIX y caracterizado básicamente por la coexistencia de un gran número de pequeñas explotaciones familiares con grandes fincas explotadas por trabajadores asalariados (Naredo, 1996, pp. 101-114). Un modelo basado en la abundancia de mano de obra barata y la escasa capitalización cuya crisis viene generada por diversos factores (no tratados aquí) que ejercen su influencia a lo largo del siglo XIX y primer tercio del siglo XX y se acelera a partir de los años cincuenta con el incremento de las emigraciones una vez superada la crisis económica posbélica más severa. Estas emigraciones, que alcanzan su punto álgido en la década de los sesenta, se dirigen en parte a las ciudades o áreas metropolitanas en las que se va a concentrar el crecimiento económico del «desarrollismo» apoyado en la expansión de los sectores industrial y de servicios (a pesar del crecimiento del producto agrario).

De hecho, como se muestra en el cuadro 5, durante estas décadas se producen las disminuciones de población activa agraria con respecto al total de la población activa más elevadas desde el último cuarto del siglo XIX hasta finales del siglo XX (salvo las producidas durante la década de los veinte, en cualquier caso mucho menor que las de la década de los sesenta). Es difícil pensar que la emigración rural no estuviera asociada a este trasvase sectorial fruto de la pérdida de la importancia relativa del sector agrario en la economía española durante estas décadas.<sup>19</sup> Una emigración especialmente intensa en alguna de las provincias que componen la cuenca del Ebro y que, como muestra el cuadro 6, en algunos casos como Huesca o Lérida, no hace sino continuar con más ímpetu un proceso migratorio comenzado varias décadas atrás.

---

19 Las fuentes sobre movimientos migratorios disponibles no permiten distinguir entre población activa emigrante proveniente del sector primario o secundario (Ródenas, 1994, pp. 115-117).

Durante los años de mayor emigración, el éxodo rural pudo ser, además, más intenso en aquellos lugares que mantuvieron una orientación productiva agraria tradicional, básicamente cerealista, y en los que menor fue la reorientación del sector hacia cultivos más competitivos en expansión y más intensivos en mano de obra o técnicamente menos mecanizables (Escobar, 1995).<sup>20</sup> Este pudo ser el caso de provincias como Huesca, Lérida o Zaragoza, en las que una gran parte de la superficie de regadío estuvo orientada al cereal.<sup>21</sup> Es más, como es bien sabido, una vez que el éxodo rural perdió fuerza, sus efectos sobre las posibilidades de crecimiento de la población persistieron. Básicamente, a través de dos mecanismos, por el sobrevejecimiento de la población y por la baja natalidad, a su vez provocada por la escasez de mujeres en edad fértil.<sup>22</sup>

En conclusión, la puesta en riego de tierras cultivables de la cuenca del Ebro ha tenido efectos diferentes en función de dónde y cuándo se puso en funcionamiento. Los resultados han sido mejores en las zonas con menor capacidad de sostener población que en aquellas en las que el incremento demográfico fue importante con o sin regadío. Además, el impacto del regadío ha podido ser mejor en las zonas (Urgel, Aragón y Cataluña, Lodosá) en las que su implantación se produjo cuando la agricultura era aún el principal sector económico (primera mitad del siglo XX) que en las zonas (Bardenas, Alto Aragón) en las que su consolidación se produjo en el momento en el que la agricultura perdía peso y aumentaba la emigración.

En este sentido, podemos añadir que, por una parte, la capacidad de arrastre del regadío tal vez no haya sido totalmente aprovechada en algunos lugares. Así, Escobar (1995) se ha referido a la puesta en riego como una estrategia de crecimiento insuficiente al no haber contado también

---

20 A pesar de los cambios en la oferta y la demanda de productos agrarios, fruto del aumento de la renta y la transformación paulatina de las pautas de consumo alimenticio hacia productos de más alta elasticidad-renta, la política agraria de los años sesenta se caracterizó, entre otros rasgos, por el apoyo al trigo y otros productos tradicionales (Barciela, 1997).

21 Sobre las razones de la debilidad agroindustrial en Aragón, tras el declive progresivo del sector remolachero, véanse Ibarra y Pinilla (1999) y los trabajos que allí se citan sobre otras provincias.

22 Para España véase, por ejemplo, Camarero (1997). El caso de Aragón es estudiado en Ayuda, Pinilla y Sáez (2000).

CUADRO 5  
PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN ACTIVA AGRARIA (MASCULINA)

1877	72,0	1940	55,2
1887	71,3	1950	53,4
1900	73,5	1960	43,6
1910	72,9	1970	27,6
1920	63,0	1981	17,7
1930	50,6	1991	11,2

FUENTE: Erdozain y Mikelarena (1999, p. 109). Las cifras de 1900 y 1910 corresponden a la versión «c»

CUADRO 6  
TASAS MIGRATORIAS (ANUALES Y POR MIL HABITANTES) DURANTE  
EL PERIODO DE INDUSTRIALIZACIÓN CONTEMPORÁNEA, 1877-1970.  
PROVINCIAS ESCOGIDAS

	1878- 1887	1888- 1900	1901- 1910	1911- 1920	1921- 1930	1931- 1940	1941- 1950	1951- 1960	1961- 1970
Huesca	-3,58	-7,18	-6,37	-4,02	-9,73	-6,44	-0,80	-5,90	-9,10
Lérida	-1,70	-4,45	-1,83	5,46	-6,41	-6,10	4,94	-3,58	-3,48
La Rioja	0,41	-0,88	-10,63	-4,80	-5,88	0,76	-5,02	-9,19	-5,39
Navarra	-6,03	-4,74	-8,37	-3,96	-6,27	-0,64	-5,27	-5,22	4,27
Zaragoza	3,08	-2,19	-1,86	-2,70	-2,00	6,73	-1,62	-2,59	5,49

FUENTES: Mikelarena (1993) para el periodo 1877-1930 y elaboración propia a partir de los censos de población para el periodo 1930-1970

con una planificación integral que tuviese en cuenta qué tipo de productos se iban a beneficiar del agua y, por lo tanto, la disponibilidad de capital, la capacidad de innovación y la existencia de una red comercial que permitiera explotar productos con alto valor añadido. Para el caso concreto de Aragón, la postura algo más optimista de Pinilla (1997) y de Ibarra y Pinilla (1999), se refiere al efecto dinamizador del regadío en el sector primario entre 1950 y 1990 al favorecer la concentración de la actividad agrícola en los productos regados y al potenciar el desarrollo ganadero. Sin embargo, los mismos autores añaden a continuación que cuando se compara el efecto transformador del regadío sobre el conjunto de la economía con el de otras actividades, su potencial es escaso.

Por otra parte, al margen del mejor o peor aprovechamiento de los beneficios del regadío, la tendencia hacia la concentración espacial del crecimiento económico contemporáneo, el tirón de los sectores económicos no agrarios a lo largo del siglo XX, sobre todo durante su segunda mitad, y el crecimiento de las ciudades han repercutido notablemente sobre la evolución demográfica del mundo rural, al menos hasta los años ochenta o noventa. Las intensas migraciones rurales han terminado afectando, directa o indirectamente (mediante su efecto sobre otras variables demográficas), tanto a zonas de secano más deprimidas como a muchas zonas de regadío más prósperas o potencialmente más prósperas.

APENDICE 1. MUNICIPIOS INTEGRANTES DE LAS MUESTRAS

URGEL				
a. <i>Regadío</i>				
<i>Provincia</i>	<i>Municipio</i>	<i>N.º ha regadas*</i>	<i>% ha regadas</i>	<i>N.º habit. 1900</i>
Lérida	Barberns	675	90	812
Lérida	Bell-Lloch	2.735	78	1.395
Lérida	Castellersá	1.163	73	1.209
Lérida	Fondarella	794	99	387
Lérida	Golmes	967	58	1.155
Lérida	Ivars de Urgel	2.359	97	928
Lérida	Juneda	2.842	60	2.804
Lérida	Linyola	2.571	89	1.439
Lérida	Miralcamp	421	78	744
Lérida	Sidamon	1.227	84	376
b. <i>Secano</i>				
Lérida	Bovera	0	0	740
Lérida	Castelldans	185	3	1.323
Lérida	Cervía	1	0	1.763
Lérida	Cogull	0	0	486
Lérida	Espluga Calba	1	0	1.195
Lérida	Fulleda	0	0	423
Lérida	Granadella	0	0	1.857
Lérida	Puig-Gros	0	0	298
Lérida	Torms	1	0	449
Lérida	Vinaixa	3	0	1.103
LODOSA				
a. <i>Regadío</i>				
La Rioja	Aldeanueva de Ebro	1.289	32	2753
Navarra	Buñuel	2.489	68	1589
Navarra	Cascante	4.321	68	4086
Navarra	Castejón	751	49	1473
Navarra	Cintruéñigo	3.581	95	3959
Navarra	Cortes	2.518	69	1410
Navarra	Fontellas	581	26	323
Navarra	Murchante	1.227	92	1862
Navarra	Ribaforada	2.314	80	946
La Rioja	Rincón de Soto	1.099	56	1966
b. <i>Secano</i>				
La Rioja	Alcanadre	160	5	1578
Navarra	Andosilla	271	5	1750
La Rioja	Arnedillo	57	1	1221
La Rioja	Autol	592	7	2856
La Rioja	Cervera del Río	762	5	5930
Navarra	Falces	1.275	11	3068
Navarra	Funes	729	14	1127
La Rioja	Grávalos	27	1	1025
Navarra	Lerín	584	6	2315
Navarra	Sesma	23	0	1322

APENDICE 1. *MUNICIPIOS INTEGRANTES DE LAS MUESTRAS (continuación)*

RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN				
<i>a. Regadío</i>				
<i>Provincia</i>	<i>Municipio</i>	<i>N.º ha regadas*</i>	<i>% ha regadas</i>	<i>N.º habit. 1900</i>
Huesca	Almuniente	2.989	80	568
Huesca	Argavieso	285	30	301
Huesca	Barbués	1.174	60	246
Huesca	Capdesaso	1.428	82	464
Huesca	Grañén	7.973	68	1.383
Huesca	Monflorite-Lascasas	449	26	581
Zaragoza	San Mateo de Gállego	941	26	975
Huesca	Tierz	327	50	282
Huesca	Torres de Barbués	1.718	100	217
Huesca	Tramaced	875	57	193
<i>b. Secano</i>				
Huesca	Alcalá de Gurrea	272	4	632
Huesca	Berbegal	16	0	1.120
Huesca	Laperdiguera	0	0	362
Huesca	Peralta de Alcofea	49	1	2.147
Huesca	Pertusa	0	0	666
Huesca	Pozán de Vero	39	3	839
Huesca	Salas Altas	6	0	928
Huesca	Salas Bajas	13	1	623
Huesca	Torres de Alcanadre	8	0	460
Huesca	Villanueva de Sigena	249	2	960
BARDENAS				
<i>a. Regadío</i>				
Navarra	Cadreita	1.448	53	728
Navarra	Carcastillo	4.174	43	1.418
Zaragoza	Castiliscar	1.448	36	814
Zaragoza	Erla	1.220	64	929
Zaragoza	Layana	448	100	393
Navarra	Mélida	969	37	817
Navarra	Milagro	1.362	47	1.586
Navarra	Murillo el Cuende	3.357	57	369
Zaragoza	Sádaba	6.593	51	1.800
Navarra	Villafranca	1.724	37	2.881
<i>b. Secano</i>				
Navarra	Gallipienzo	55	1	748
Navarra	Javier	29	1	339
Zaragoza	Luna	377	1	1.842
Zaragoza	Navardún	24	3	436
Navarra	Olite	760	9	2.662
Navarra	Pitillas	306	7	1.054
Navarra	San Martín de Unx	11	0	1.629
Zaragoza	Sos del Rey Católico	857	3	3.647
Zaragoza	Undués de Lerda	18	1	483
Zaragoza	Urriés	25	1	1.047



APENDICE 1. MUNICIPIOS INTEGRANTES DE LAS MUESTRAS (continuación)

ARAGÓN Y CATALUÑA				
a. Regadío				
Provincia	Municipio	N.º ha regadas*	% ha regadas	N.º habit. 1900
Huesca	Albalate de Cinca	2.653	60	1.377
Huesca	Alfántega	349	41	233
Huesca	Almunia de San Juan	1.589	45	975
Huesca	Altorricón	3.018	94	819
Huesca	Binéfar	2.463	99	1.545
Huesca	Esplús	5.997	72	560
Huesca	Osso de Cinca	2.340	85	707
Huesca	Pueyo de Santa Cruz	596	64	484
Huesca	Tamarite de Litera	6.298	57	3.048
Huesca	Zaidín	5.527	60	1.868
b. Secano				
Huesca	Azanuy-Alins	31	1	1.118
Huesca	Baélls	32	1	727
Huesca	Ballobar	220	2	2.325
Huesca	Graus	222	2	5.841
Huesca	Lascellas-Ponzano	0	0	976
Huesca	Naval	18	1	1.457
Huesca	Olvena	43	3	373
Huesca	Ontiñena	406	3	1.827
Huesca	Puebla de Castro (La)	18	1	838
Huesca	Secastilla	40	1	835

\* El número de hectáreas regadas no incluye solo las efectivamente implantadas, sino también las que en ese momento se encontraban en proceso de transformación.

FUENTES: Presidencia del Gobierno (1967), para la superficie de regadío, y censo de población

APENDICE 2. POBLACIONES

Regadío	1900	1920	1940	1960	1981	2001
Urgel	11.249	14.871	14.109	15.446	14.704	14.356
Lodosa	20.367	22.735	24.934	27.760	29.348	31.741
Alto Aragón	5.210	5.580	5.600	7.204	6.477	6.038
Bardenas	11.735	16.172	16.492	17.876	13.814	13.937
Aragón y Cataluña	11.616	15.373	15.368	19.261	20.445	19.773
Total	60.177	74.731	76.503	87.547	84.788	85.845
Secano	1900	1920	1940	1960	1981	2001
Urgel	9.637	10.475	8.535	7.233	5.525	4.870
Lodosa	22.192	25.163	26.516	24.321	20.100	18.649
Alto Aragón	8.737	8.561	7.678	6.099	3.903	3.186
Bardenas	13.887	15.163	13.681	10.818	6.928	6.288
Aragón y Cataluña	16.317	15.302	13.252	10.696	7.147	6.108
Total	70.770	74.664	69.662	59.167	43.603	39.101

FUENTES: <ine.es> y García Fernández (1985)



### 7.3. AGUA Y DESARROLLO ECONÓMICO EN LA CUENCA DEL EBRO (1926-2000)

---

*Alfonso Herranz Loncán*  
(Universidad de Barcelona)

En el discurso económico convencional, el agua ha sido considerada tradicionalmente como un recurso productivo capaz de crear riqueza y de transformar las condiciones de vida de la sociedad. Un recurso que, utilizando la conocida expresión de Manuel Lorenzo Pardo, debía ser «conquistado», es decir, regulado lo más posible y transportado allá donde fuera más necesario. Esta perspectiva, ignorante por lo general de los elevados costes ambientales y humanos del activismo hidráulico, inspiró la política española del agua durante la mayor parte del siglo XX y convirtió el crecimiento económico en el objetivo prioritario de la actuación de la Confederación Hidrográfica del Ebro a lo largo de sus primeros 75 años de historia.

Tres cuartos de siglo de actividad de la CHE se tradujeron en la transformación completa del sistema hidráulico de la cuenca y en la realización efectiva de esa tarea de «conquista» reivindicada desde los años veinte. La perspectiva que da el tiempo transcurrido hace ya posible plantearse si las esperanzas que fueron depositadas en ese proceso a principios de siglo se vieron confirmadas por los hechos. Este artículo constituye un intento de responder a esa cuestión y, para ello, efectúa una aproximación preliminar al impacto económico global de los cambios en la gestión del agua de la cuenca en el periodo 1926-2000.

Desde un punto de vista general, los efectos positivos más importantes de las actuaciones en materia hidráulica sobre el desarrollo económico son los siguientes:

- 1) Aumento de la cantidad y de la regularidad del agua disponible para los procesos productivos.
- 2) Extensión de los servicios de abastecimiento doméstico y saneamiento urbano.
- 3) Un conjunto muy variado de externalidades positivas, que van desde la reducción del impacto de las riadas catastróficas hasta el crecimiento del sector turístico a partir de la utilización recreativa de las superficies de los embalses.

En un análisis de impacto riguroso, ese conjunto de efectos debería compararse con los costes de las políticas desarrolladas. Sin embargo, la complejidad de los costes y de los beneficios de la política hidráulica es de tal magnitud que es muy difícil llevar a cabo esa comparación. Muchos de los costes, como los ambientales o los asociados a la desaparición de núcleos de población, son difícilmente cuantificables, y muchos de los impactos positivos tampoco son fáciles de valorar, como ocurre con la mejora en la calidad de vida de los habitantes de la cuenca o con el freno que el regadío pone a la desertización demográfica del medio rural. Es por ello por lo que estas páginas no pueden ofrecer una respuesta sintética al problema planteado, sino tan solo describir sus aspectos más relevantes.

El artículo se divide en cuatro partes. En la primera, se analiza el impacto de la extensión del regadío sobre el desarrollo económico de la cuenca. En la segunda, se estudia el papel desempeñado por los aprovechamientos energéticos e industriales del agua de la cuenca, concentrando la atención sobre la producción de hidroelectricidad. La tercera parte está dedicada a los efectos, por un lado, de la extensión de los servicios de abastecimiento urbano y, por otro, de las externalidades asociadas a la regulación hidráulica. A modo de conclusión, la cuarta parte ofrece una síntesis de los impactos económicos fundamentales de la política hidráulica desarrollada en la cuenca del Ebro desde 1926.

### 7.3.1. Regadío y desarrollo económico en la cuenca del Ebro

A lo largo de la historia, en la cuenca del Ebro, igual que en la mayor parte del territorio peninsular, el aumento de las disponibilidades hídricas

ha sido una de las vías esenciales de aumento de los rendimientos agrarios.<sup>1</sup> En la mayor parte del territorio de la cuenca, la irregularidad del régimen de precipitaciones reduce considerablemente la gama de productos cultivables en secano y establece estrechos límites a su rendimiento. Tan solo escapan a esta norma aquellas áreas de Cantabria, Álava y Navarra en las que la influencia atlántica se deja sentir con mayor intensidad y donde, por consiguiente, la agricultura de secano no sufre graves problemas de escasez de agua. Como consecuencia de esa situación, durante siglos se ha desarrollado en la cuenca un esfuerzo por mejorar las disponibilidades hídricas de las explotaciones agrarias, y liberar así al sector de una restricción a su desarrollo. Ese esfuerzo llegó a su máxima expresión en la etapa posterior a 1926, gracias, sobre todo, a la regulación de los caudales del Ebro y de sus afluentes, que sirvió para mejorar considerablemente las dotaciones de agua de los regadíos existentes con anterioridad, y para extender el riego a tierras que tradicionalmente habían sido de secano. El intenso crecimiento de la producción y de la productividad de la agricultura de la cuenca a lo largo de los últimos 75 años ha sido en gran medida resultado de ese proceso.<sup>2</sup>

La mejora de los rendimientos agrarios es parte esencial de los procesos de desarrollo económico contemporáneos. No obstante, su contribución al crecimiento y a la transformación de la economía varía mucho con el nivel de desarrollo. En países pobres con economías poco diversificadas o con dificultades para integrarse en el sistema de relaciones económicas internacionales, la transformación y modernización de la agricultura puede servir para garantizar un suministro regular de alimentos, reducir el riesgo de hambrunas y asegurar un flujo estable de rentas en las áreas productoras.

En contraste, en economías más ricas y diversificadas, el objetivo de garantía alimentaria pasa a un segundo plano y el incremento de los ren-

---

1 En este sentido, la importancia del agua se refleja en el hecho de que su escasez fue, hasta mediados del siglo XX, el obstáculo esencial para la transferencia de las tecnologías de la llamada «Revolución Agraria» a la economía española. Sobre este tema puede verse, por ejemplo, Simpson (1997) p. 65, o Garrabou (1997) p. 143.

2 Por ejemplo, en el caso de Aragón, Ibarra y Pinilla (1999, p. 416) han estimado que el 69% del incremento de la producción y el 73% del de la productividad por hectárea de la agricultura aragonesa entre 1950 y 1990 se originaron en el regadío. Resultados similares pueden observarse en Navarra, La Rioja y el valle del Ebro catalán.

dimientos agrarios desempeña un papel diferente. En primer lugar, la mejora de la productividad de la agricultura suele traducirse en una transferencia neta de mano de obra, capital y divisas desde este sector al resto de la economía, así como en el fortalecimiento de los mercados de consumo del país.<sup>3</sup> Ese conjunto de estímulos al desarrollo económico global por parte del sector agrario son esenciales en las primeras etapas de la industrialización, pero su importancia va disminuyendo conforme avanza el proceso y la agricultura va quedando reducida a una posición marginal dentro del conjunto de la economía.

En segundo lugar, en las áreas especializadas en producción agraria, el aumento de los rendimientos del sector puede convertirse en un instrumento para el desarrollo económico comarcal. Las mejoras en la agricultura pueden dar lugar progresivamente a la aparición de «subcentros» industriales y de servicios, especializados en la transformación de los productos agrarios del entorno y en la satisfacción de las necesidades de capital, equipos, materias primas y servicios tanto de la propia agricultura como de la agroindustria derivada. Con el tiempo, estos «subcentros» pueden adquirir atractivo como lugar de instalación de actividades industriales independientes del sector agrario, y acoger así procesos de gradual diversificación económica.<sup>4</sup>

El avance de estos fenómenos de desarrollo periférico de base agraria depende en gran medida del grado de especialización de los productores locales en cultivos de alto valor añadido, intensivos en capital y trabajo y susceptibles de transformación agroindustrial, ya que son estos los que tienen mayor capacidad para estimular el crecimiento y la diversificación económica. A su vez, la capacidad para especializarse en productos intensivos es resultado de multitud de factores, que van desde la cantidad de agua disponible (puesto que los cultivos más intensivos acostumbran a ser también los de mayores exigencias hídricas) hasta las características edáficas o climáticas del área, pasando por aspectos estructurales como el tamaño de las explotaciones o las facilidades existentes para la comercialización de los productos.

---

3 Véase, por ejemplo, Simpson (1997), pp. 27-28.

4 Sobre este tipo de procesos de desarrollo periférico véase, por ejemplo, Germán (1998), pp. 159-160.

A lo largo del siglo XX, el regadío de la cuenca del Ebro estimuló el desarrollo económico en los dos niveles mencionados, es decir, en el vinculado a la transformación global de la economía española y en el relacionado con la aparición de procesos periféricos de desarrollo comarcal. En cuanto a la primera de esas influencias, la extensión y mejora del regadío del valle del Ebro formó parte del proceso de intensa modernización de la agricultura española que, durante los años cincuenta y sesenta, desempeñó un papel clave en el crecimiento económico general.<sup>5</sup> Obviamente, su contribución concreta a dicho crecimiento es difícil de cuantificar, pero habría dependido, sobre todo, de dos factores: i) la capacidad del proceso para generar divisas, a través de la exportación de los productos de la región, y ii) el crecimiento de las rentas agrarias brutas generadas en las comarcas de regadío, que determinó los niveles de demanda de *inputs* y de bienes de consumo y los niveles de oferta de capital en la región. Ambos factores estuvieron vinculados, sobre todo, con el grado de intensificación de la producción agraria durante el periodo.

En cuanto a la segunda de las vías de estímulo al desarrollo, la mejora del regadío de la cuenca del Ebro durante los primeros 75 años de vida de la CHE dio origen a todo un conjunto de procesos de diversificación productiva a escala comarcal. No obstante, el alcance de estos procesos fue muy diferente en las distintas áreas de la cuenca y, de nuevo, esas diferencias estuvieron asociadas, sobre todo, al distinto grado de intensificación de la producción. De este modo, la importancia que alcanzaron los cultivos intensivos en el producto total puede considerarse como la variable fundamental en el análisis de los efectos de la extensión y mejora del regadío de la cuenca.

La observación de las cifras de distribución de la superficie de regadío de la cuenca entre distintos cultivos muestra que la intensificación fue un fenómeno muy gradual. De hecho, durante las primeras etapas del periodo analizado, antes de 1936, la mayor parte de la superficie regada de la región estaba dedicada a la producción de cultivos tradicionales, no exclusivos en absoluto del regadío, como cereales de invierno, viñedos y

---

5 En contraste, la importancia de la agricultura se redujo rápidamente a partir de los años setenta, conforme el propio avance de la industrialización relegó al sector primario a una posición muy secundaria dentro del VAB y de la población activa española. Véase Barciela (1986a), p. 486.

olivares. Para estos productos, el agua no era un recurso imprescindible, sino más bien una forma de obtener rendimientos mayores y, sobre todo, más regulares.

Debe tenerse en cuenta, en este sentido, que la extensión del regadío hasta principios del siglo XX estuvo inspirada mucho más por el objetivo de garantizar el suministro alimentario que por el de facilitar la intensificación productiva. Los regadíos más antiguos de la cuenca eran fruto del esfuerzo por asegurar una oferta regular de alimentos en las vegas de los ríos, donde estaban situadas las mayores concentraciones de población.<sup>6</sup> A estos regadíos tradicionales se habían añadido durante el siglo XIX y los primeros años del siglo XX los alimentados por los canales de Urgell, de Aragón y Cataluña, del delta o de Lodosa, construidos, especialmente los dos primeros, para aumentar la disponibilidad de subsistencias en las comarcas beneficiadas por el riego y en los mercados urbanos cercanos.<sup>7</sup> Ello explica que tanto los regadíos tradicionales como los más recientes estuvieran bien adaptados a la producción de cereales de invierno, pero que la escasez de agua en verano limitara considerablemente las posibilidades de desarrollar en ellos cultivos intensivos. En los casos de los canales de Urgell y de Aragón y Cataluña, el riesgo de salinización y las malas condiciones de drenaje constituían una dificultad adicional.<sup>8</sup> Por supuesto, las condiciones de vida de las comarcas con acceso al agua eran sensiblemente mejores que las de las áreas de secano, gracias al mayor nivel y regularidad de los rendimientos de la producción de trigo. Sin embargo, el cultivo de cereales de invierno tenía muy poca capacidad para estimular cambios en la estructura económica comarcal.

No obstante, el predominio de los productos tradicionales en el regadío de la cuenca tuvo algunas excepciones. En las tierras que contaban con agua durante la estación estival, y muy especialmente en el eje del Ebro, se inició un proceso de intensificación productiva ya durante el primer tercio del siglo XX, protagonizado por la remolacha azucarera y los

---

6 Ibarra y Pinilla (1999), pp. 404-405.

7 Véanse, por ejemplo, Ibarra y Pinilla (1999), p. 413, Monclús y Oyón (1988), p. 46, o Caixa d'Estalvis de Catalunya (1980), p. 131.

8 Ambos problemas están muy extendidos en la mayor parte de la zona media de la cuenca, debido a la abundancia de sales solubles, yesos y sodio, y exigen un esfuerzo constante de control de las condiciones de drenaje de las explotaciones. Véase, por ejemplo, Arrojo y Bernal (1997), pp. 158-159.



productos hortofrutícolas.<sup>9</sup> El crecimiento de la producción de remolacha estuvo vinculado a la industria azucarera local, nacida en Zaragoza en 1894, y que fue creciendo y difundiéndose durante el primer tercio del siglo XX por prácticamente todo el territorio de la cuenca media, desde Logroño hasta Lleida. La producción de azúcar se convirtió en un sector clave de la economía de estas áreas durante las primeras décadas del siglo XX, y fue una de las fuentes más importantes de acumulación de capital y de diversificación económica de las ciudades de la cuenca.<sup>10</sup> Paralelamente, y de modo muy destacado en La Rioja y en el Bajo Ebro, los cultivos hortofrutícolas experimentaban un desarrollo sin precedentes, al amparo de los mercados en fresco nacionales y extranjeros y de la industria conservera local, que se había desarrollado en La Rioja desde mediados del siglo XIX, difundiéndose a Navarra antes de la guerra civil, y que constituía uno de los más importantes núcleos de producción conservera del país.<sup>11</sup>

Como consecuencia de este proceso, en vísperas de la guerra civil la cuenca acogía dos modelos diferentes de regadío. El primero correspondía a los regadíos antiguos con suministro suficiente de agua durante la estación estival, en los que se iban extendiendo las producciones intensivas, que se convirtieron en una de las bases más importantes de la industrialización de la cuenca y estimularon el desarrollo del núcleo fabril de Zaragoza y de algunos centros industriales menores, como Calahorra, Alfaro, Tudela, Monzón o Lleida. El segundo modelo era el de los regadíos antiguos con restricciones de agua en verano, y el de los nuevos polígonos de riego de las provincias de Lleida y Huesca. En estas áreas seguían dominando los cultivos típicos del secano y, aunque el regadío permitió mejorar las condiciones de vida locales, no se llegaron a desarrollar fenómenos de diversificación productiva importantes.

---

9 Véanse Ibarra y Pinilla (1999), pp. 411-413; Pinilla (1995), pp. 386-389; o Gallego Martínez (1986), pp. 179-180. De forma secundaria, la patata y los cultivos extensivos de regadío, como el maíz o las forrajeras, experimentaron también una expansión notable en este periodo.

10 Este proceso fue especialmente intenso en Zaragoza, donde en torno a la especialización azucarera se desarrollaron otras actividades industriales, como la química (abonos), la metalúrgica y la alcoholera, así como un potente sector financiero autóctono: Pinilla (1997), p. 151.

11 Gallego Martínez, Germán y Pinilla (1992), pp. 157-158.

La mayor parte de las restricciones hídricas que impedían la intensificación de la producción de regadío de la cuenca desaparecieron gradualmente después del paréntesis de la guerra civil y de la primera posguerra, gracias a un intenso proceso de construcción de obras de regulación que, de hecho, se había iniciado ya antes de 1936 con obras como Alloz o Barasona, pero cuyos avances más importantes tuvieron lugar durante los años cincuenta, sesenta y setenta. A la altura de 1980, casi todas las tierras regadas tenían garantizado el suministro permanente de agua, y ello a pesar de la enorme ampliación del regadío que tuvo lugar con la realización de los Planes de Bardenas y del Alto Aragón. Gracias a la mejora en las disponibilidades hídricas, el grado de intensificación de la producción aumentó considerablemente a partir de 1950. Sin embargo, el proceso no fue homogéneo, sino que tuvo un alcance muy diferente según las áreas.

En el regadío tradicional de La Rioja, la Ribera de Navarra y Tarragona, donde ya se había experimentado un importante proceso de intensificación productiva antes de la guerra civil, los cultivos de alto rendimiento se consolidaron, y las obras de regulación del Ebro y del Aragón permitieron su extensión territorial a partir de los años cincuenta. En ese regadío extendido y mejorado se consolidó la especialización hortofrutícola, especialmente a raíz de la crisis de la industria azucarera regional en la década de los sesenta, que se tradujo en la sustitución de este cultivo por el de frutas y hortalizas. La comercialización de estos productos se vio facilitada desde el principio por la presencia cercana de industrias de conservas vegetales o por los tradicionales mercados nacionales y extranjeros de productos en fresco. En estas áreas, durante la segunda mitad del siglo XX, el crecimiento de la agricultura intensiva y el de las industrias derivadas se fueron alimentando mutuamente, dando como resultado un círculo virtuoso de crecimiento y una beneficiosa combinación entre una de las agriculturas más productivas de España y una industria agroalimentaria que se convirtió en pieza clave de las economías comarcales.<sup>12</sup> El sector agroalimentario sirvió incluso de base para procesos de diversificación industrial, a través de la instalación de empresas de producciones metálicas o del sec-

---

12 Sobre la alta productividad de los sectores agrarios navarro y riojano, véase Rapún y Pérez y Pérez (1992), pp. 198-199, y Molina (1993), pp. 53-56. Sobre la industria agroalimentaria riojana y navarra puede verse Ferrer Regales (1964), p. 145; Parra (1988), p. 205; Rapún y Iráizoz (1998), p. 221; o Rapún y Pérez y Pérez (1992), pp. 217-221.

tor maderero, dirigidas en un principio a satisfacer las necesidades de la agroindustria, pero cuyos mercados se diversificaron progresivamente.<sup>13</sup>

En contraste con lo ocurrido en Navarra y La Rioja, otros regadíos de tradición intensiva no tuvieron tanto éxito en su reconversión productiva desde la remolacha. Ese fue el caso del regadío tradicional zaragozano donde, a raíz de la crisis de la industria azucarera, la remolacha fue sustituida sobre todo por la alfalfa y el maíz, producciones de carácter extensivo y con mucha menor capacidad para transformar la economía del entorno. La explicación de este proceso parece radicar en las dificultades a las que se enfrentaban los agricultores zaragozanos para comercializar productos como las frutas y las hortalizas, debido a la inexistencia en Zaragoza de una tradición conservera homologable a la navarra o la riojana o de vínculos consolidados con los mercados de productos en fresco.<sup>14</sup> A los problemas de comercialización se añadió probablemente la proximidad del núcleo industrial zaragozano, el más importante de la cuenca, cuya intensa demanda de mano de obra presionaba sobre las áreas cercanas dificultando la intensificación productiva del sector agrario local.<sup>15</sup> De este modo, la «desperiferalización» del entorno de Zaragoza le impidió experimentar procesos de desarrollo basados en el sector agrario, que había sido ya relegado a una posición muy minoritaria dentro del conjunto de la economía comarcal. En ese contexto, la alfalfa y el maíz tenían la ventaja de ser menos exigentes en trabajo y, además, fácilmente comercializables, gracias a la presencia cercana de fábricas de piensos. El cultivo de frutas y hortalizas en la provincia de Zaragoza acabó reducido a las áreas tradicionales de producción de las vegas de los ríos (como las huertas del Jalón, del Huerva o del Bajo Gállego o las áreas regadas del Bajo Aragón), así como a algunas zonas próximas a los mercados urbanos.<sup>16</sup>

En cuanto a los grandes polígonos de riego de la parte central de la cuenca, a finales del siglo XX podía observarse la misma diversidad que en los regadíos tradicionales en cuanto al grado de intensificación productiva. En un principio, no obstante, la situación de partida de todos estos sistemas había sido de por sí desfavorable a la intensificación. Tanto en los

---

13 Véase, por ejemplo, Parra (1988), p. 205.

14 Gil Roig y Gracia (1998), p. 271.

15 Arrojo y Bernal (1997), pp. 154-155.

16 Ibarra y Pinilla (1999), p. 413; Frutos (1993), pp. 784-787.

más antiguos (Urgell y Aragón y Cataluña) como en los construidos después de la guerra civil (Bardenas y Cinca-Monegros) las explotaciones agrarias se enfrentaron a serios obstáculos de carácter ecológico, económico y técnico a la hora de intensificar su producción.

Estos obstáculos eran en gran parte resultado del propio proceso de planificación hidráulica. Como ya se ha indicado, el objetivo original que inspiró la instalación de estos polígonos fue el de incrementar y regularizar la oferta de cereal de invierno, garantizando así la subsistencia en las zonas productoras y el suministro alimentario básico en el resto del país. Esto tenía cierta racionalidad en los casos del canal de Urgell y del canal de Aragón y Cataluña, construidos en un periodo en que la garantía alimentaria era todavía una prioridad. Sin embargo, la profunda transformación experimentada por la economía española desde las primeras décadas del siglo XX exigía un cambio de objetivos y una mayor preocupación por la rentabilidad económica y por las posibilidades de intensificación de los nuevos regadíos. Este cambio comenzó a reflejarse en la actitud de las instituciones planificadoras a partir de los años veinte. Tanto los planteamientos fundacionales de la CHE como, sobre todo, el Plan General de Obras Hidráulicas de la Segunda República otorgaban ya un protagonismo a los criterios de rentabilidad. En este último documento, por ejemplo, los programas de riego del interior peninsular se postergaban en favor de la consolidación del regadío levantino, que por razones ecológicas gozaba de mayores posibilidades de intensificación que los de las cuencas del Duero y del Ebro y que, en consecuencia, prometía tener un mayor impacto sobre el crecimiento económico español.<sup>17</sup>

Igual que en tantos otros ámbitos de la economía española, la guerra civil supuso también una ruptura en el campo de la planificación hidráulica. A partir de 1939, las veleidades autárquicas del primer franquismo volvieron a colocar el objetivo de garantía alimentaria en primer plano. En la cuenca del Ebro, ello significó, en primer lugar, la puesta en riego de extensas superficies (las de los polígonos de Bardenas y Alto Aragón) con una capacidad limitada para acoger cultivos intensivos, debido sobre todo a las malas condiciones de drenaje y al alto riesgo de salinización de gran

---

17 La descripción de esta evolución, en Ortega (1984), pp. 136 y ss.; puede verse también, sobre este tema, Collado (1984), p. 32.

parte de los terrenos. En segundo lugar, la escasa capacidad hídrica de los primeros canales construidos después de la guerra civil, diseñados para abastecer cultivos poco exigentes en agua, puso límites adicionales al proceso de intensificación.<sup>18</sup> En ese contexto de problemas edáficos y de limitadas disponibilidades hídricas, el trigo y la cebada se convirtieron en los cultivos más adaptados al medio.

También actuó de forma restrictiva el carácter de política social que se le quiso dar a las obras de puesta en riego durante las primeras etapas de la Dictadura. Mediante el regadío, el primer franquismo intentaba no tanto fomentar la diversificación productiva y el desarrollo económico como garantizar la subsistencia de grupos sociales con muy bajos niveles de ingresos, a través de su instalación como colonos en los nuevos regadíos, mitigando así en cierta medida los graves problemas sociales del campo español.<sup>19</sup> Pero, al mismo tiempo, el carácter social de los nuevos regadíos entraba en conflicto con el exquisito respeto que el régimen mostraba hacia la gran propiedad agraria. Y, en este sentido, los escrúpulos de la Dictadura limitaron considerablemente las posibilidades de reparto de tierras entre los colonos.<sup>20</sup>

Como consecuencia de este proceso mixto de colonización y de preservación de la gran propiedad, el tamaño de las explotaciones creadas en los nuevos regadíos no era el más idóneo para la expansión de cultivos

---

18 Esta insuficiencia se fue corrigiendo con el tiempo: Sánchez Chóliz (1998), p. 129.

19 Los programas de colonización se pusieron en práctica tanto en los nuevos polígonos de Bardenas y Alto Aragón como en muchas de las áreas beneficiadas por el canal de Aragón y Cataluña. La idea de que con el aprovechamiento integral de las aguas peninsulares se restablecería la armonía social del campo español tiene su origen en el regeneracionismo decimonónico: Ortí (1984), p. 18. En este sentido, la política de colonización de posguerra enlaza con los primeros intentos realizados en esta dirección a principios del siglo XX: véase Ortega (1979*b*), p. 374.

20 Para el caso del canal de Aragón y Cataluña, véase Bretón (1990*a*), pp. 177-178, y para Aragón, véase Carrión (1973, pp. 158-159). Los grandes propietarios de tierras consiguieron reservarse por diversos medios (sobre todo a través de simulacros de elevación de aguas, ya que la propiedad de los terrenos que estuviesen transformados en regadío con anterioridad se respetaba íntegramente) el 64% de las parcelas que poseían y que iban a ser beneficiadas por el regadío. El mantenimiento de la gran propiedad afectó sobre todo a la provincia de Huesca (donde el porcentaje de propiedades reservadas superó el 70%), dado que era allí donde la concentración previa de la propiedad era mayor. En cambio, la colonización de Bardenas se hizo fundamentalmente sobre superficie comunal. Véanse Monclús y Oyón (1988), pp. 143-147, y Ortega (1979*a*), pp. 248-251.

intensivos en capital y trabajo. Por un lado, los colonos recibieron lotes excesivamente pequeños, con un tamaño más adecuado para satisfacer las necesidades de subsistencia de una familia que para favorecer la capitalización de la explotación.<sup>21</sup> Al mismo tiempo, en las grandes explotaciones, que en gran parte permanecieron intactas en los nuevos regadíos, no había incentivos para desarrollar un proceso de intensificación de cultivos, puesto que podían obtenerse tasas satisfactorias de rentabilidad con producciones extensivas.<sup>22</sup>

En resumen, ni las superficies escogidas para la transformación en regadío ni, sobre todo, la forma en que esta se llevó a cabo, fueron las más adecuadas para que se desarrollara una agricultura intensiva. Sin embargo, a pesar de compartir unas desfavorables condiciones de partida, la evolución posterior de cada uno de estos grandes polígonos ha sido muy diferente. En los sistemas del canal de Urgell y del canal de Aragón y Cataluña, a pesar de que los problemas edáficos y de estructura de las explotaciones eran similares, y de que las disponibilidades hídricas eran incluso inferiores a las del resto de los polígonos, el proceso de intensificación de la producción avanzó con decisión, a partir de los años cincuenta en Urgell y dos décadas después en las tierras beneficiadas por el canal de Aragón y Cataluña. En esos avances fue fundamental la expansión de la producción frutícola, un proceso que ya se había iniciado tímidamente en el entorno de la ciudad de Lleida desde los años veinte. En estos sistemas,

---

21 Para Huesca, véanse Sabio (1994), pp. 241-243, y (1996), p. 284. En algunos casos, las parcelas distribuidas a los colonos eran insuficientes incluso para la subsistencia de la familia, en una política que favorecía a los grandes propietarios, ya que el trabajo en la parcela propia debía complementarse necesariamente con trabajos a jornal en las grandes explotaciones del entorno: Bosque (1984), p. 188, o Barciela (1997), p. 123. A ello se añadía el hecho de que los grandes propietarios podían elegir las tierras que se reservaban, con lo que las distribuidas entre los colonos en zonas de gran propiedad solían ser las de peor calidad: Ortega (1979a), pp. 248-251. En las últimas realizaciones de los planes, se intentaron corregir en cierta medida estos problemas; para los riegos del Cinca: Sabio (1994), p. 244, y para el canal de Aragón y Cataluña: Bretón (1990a), pp. 178-179. A ello pudieron contribuir las menores necesidades de mano de obra de la gran propiedad, gracias a los progresos de la mecanización, según Ortega (1979a), pp. 254-255. De todos modos, el problema de la insuficiencia de los lotes se mantuvo hasta el final del periodo analizado; sobre Monegros, Castelló (1989), p. 117.

22 Maqueda (1968), p. 88; Marín Jaime (1990), p. 96; Sabio (1996), pp. 286-287. En general, los índices de explotación en la gran propiedad quedaban siempre por debajo de los de las parcelas de los colonos: Monclús y Oyón (1988), p. 147.

los productos de alto rendimiento, y especialmente la fruta, fueron sustituyendo a los cereales de invierno, hasta llegar a ocupar entre el 25 % y el 30 % del total de la superficie regada.<sup>23</sup> Al igual que en La Rioja y en Navarra, la intensificación fue facilitada por la presencia de una pujante industria agroalimentaria que aseguraba la comercialización de los productos, de modo que el desarrollo agrario e industrial de estas comarcas acabaron yendo de la mano.<sup>24</sup>

En los regadíos de Urgell y del canal de Aragón y Cataluña, la alta rentabilidad de la agricultura intensiva constituyó incluso una fuente de estímulo para que los agricultores superaran los problemas técnicos de los que partían. Así, se desarrollaron esfuerzos para ampliar las explotaciones más inviables o, cuando esto no era posible, se intentaron complementar los ingresos agrícolas con producción ganadera. Asimismo, en el caso del canal de Aragón y Cataluña, los regantes acabaron emprendiendo al final del periodo inversiones de pequeña escala para resolver algunas insuficiencias de la infraestructura original, como la escasa capacidad de regulación de los embalses del sistema y las malas condiciones de drenaje.<sup>25</sup>

Por el contrario, en el caso de los regadíos de Bardenas y Cinco-Monegros resultó mucho más difícil avanzar por el camino de la intensificación. Todavía en los años noventa, a pesar del tiempo transcurrido y de la relativa madurez alcanzada por estos polígonos, la cantidad de tierra dedicada a cultivos de carácter extensivo, e incluso a producciones propias del secano, era anormalmente alta.<sup>26</sup> En contraste, los cultivos de alto rendimiento ocupaban en ambos casos no más del 7 % de la superficie rega-

---

23 Véanse, por ejemplo, Bretón (1990*a*), p. 156; Arrojo y Bernal (1997), p. 154; o Frutos (1993), pp. 784-785. El proceso de intensificación ha sido más lento en los regadíos más nuevos, en los terrenos con más problemas de salinidad y en las grandes explotaciones: Caixa d'Estalvis de Catalunya (1980), pp. 42 y 80-87, y Caixa Catalunya (1991), pp. 175-176.

24 Collado (1984), pp. 117-118.

25 Este esfuerzo inversor consiste en la construcción de pequeñas balsas de regulación en tránsito a lo largo del canal principal, y en la ruptura de aterrazamientos salinizados para recuperar las condiciones de drenaje natural. El esfuerzo inversor fue en gran parte resultado de las dificultades para incrementar la regulación del Ésera, asociadas al rechazo popular del embalse de Campo y a los problemas técnicos del de Comunet; véase Arrojo y Bernal (1997), pp. 159 y 177-181.

26 Ibarra y Pinilla (1999), p. 413; Omedas (1995), p. 72; Frutos (1993), pp. 782-783.

da.<sup>27</sup> Es cierto que la evolución de cada uno de estos polígonos adquirió características propias. En Bardenas tuvo lugar un considerable esfuerzo de reconversión de cultivos, sustituyéndose progresivamente los cereales de invierno por la alfalfa y el maíz, en un proceso que, igual que en la ribera zaragozana, fue estimulado por la facilidad de comercialización, asociada a la presencia cercana de fábricas de piensos. En cambio, en Monegros, la incapacidad para desarrollar cultivos propios del regadío fue total, consolidándose como consecuencia a finales del siglo XX un cuasi monocultivo de cereales de invierno.

Sin embargo, más allá de las diferencias internas, estos polígonos se caracterizaron por una vocación productiva predominantemente extensiva, con lo cual, si bien sirvieron en un principio para incrementar y asegurar las rentas de los productores agrarios, no dieron lugar a procesos de desarrollo económico o diversificación productiva similares a los de los polígonos orientales. A medio plazo, ello supuso que las comarcas beneficiadas por los riegos de Bardenas y Cinca-Monegros fueran duramente golpeadas por el éxodo rural. El limitado alcance de la transformación productiva de estas áreas acabó provocando durante la crisis de los años setenta la emigración de buena parte de la población campesina residente.<sup>28</sup> Obviamente, la pérdida de población fue muy inferior a la de los secanos aragoneses, en los que el éxodo rural había constituido una sangría casi permanente ya desde los años 30.<sup>29</sup> Pero, en contraste, la emigración desde estas comarcas fue muy superior a la que tuvo lugar en los regadíos intensivos de la ribera occidental de Navarra, La Rioja, el valle del Ebro catalán y el sudeste oscense, donde la población se mantuvo relativamente estable a lo largo del tiempo gracias a la coexistencia de una agricultura competitiva y de una agroindustria consolidada.

La situación en estos regadíos se agravó en los últimos años del siglo XX, debido a los cambios en la Política Agraria Comunitaria, que oscurecieron considerablemente las perspectivas de futuro de los regadíos extensivos. Como consecuencia de aquellos, las diferencias entre el VAB agrario por activo de los secanos y los regadíos extensivos tendieron a reducirse y, de hecho, a finales de siglo, el crecimiento del sector industrial e incluso de las industrias agroalimentarias era superior en las comarcas de

---

27 Frutos (1993), pp. 782-790.

28 Molina (1993), p. 38.

29 Collado (1984), p. 122; Arrojo y Bernal (1997), pp. 145-146.



secano que en las del regadío extensivo.<sup>30</sup> En última instancia, la inmensa mayoría de estos regadíos solo eran viables gracias a las subvenciones a la producción y a los bajos precios pagados por el agua.<sup>31</sup> Unas subvenciones, por otro lado, condicionadas al abandono progresivo de superficies de cultivo, proceso que en 1994 había afectado ya al 13 % del área regada de Bardenas y al 15 % de Monegros.<sup>32</sup>

A la hora de explicar las diferencias en la evolución de los grandes polígonos de riego no parece que los problemas técnicos de partida fueran esenciales, puesto que eran similares en toda la cuenca media. Por el contrario, hay que aludir más bien a la influencia ejercida por la estructura urbana y económica preexistente en estas áreas y a las diferencias temporales en el establecimiento de cada sistema.

En primer lugar, dado el riesgo inherente al proceso de intensificación productiva, su avance solo es posible cuando la comercialización de los productos está relativamente asegurada. Por ello, para que la intensificación se consolide es imprescindible la presencia previa en la zona de estructuras comerciales y agroindustriales o, al menos, de condiciones favorables a su instalación, es decir, núcleos de población de tamaño medio, una oferta suficiente de mano de obra, y un acceso relativamente fácil a los principales centros industriales y mercados de consumo. En este sentido, los polígonos orientales estaban en mucho mejores condiciones que las áreas de Bardenas y Cinca-Monegros. A la tradición frutícola de la ciudad de Lleida se añadían una estructura urbana jerarquizada y relativamente densa en el entorno de esta ciudad y la proximidad a la industria y al inmenso mercado del cinturón barcelonés y de su puerto.

En contraste, las comarcas de ubicación de los polígonos occidentales estaban más alejadas de los mercados, carecían de una tradición de agricultura intensiva y no contaban ni con una densidad de población ni con una

---

30 Arrojo y Bernal (1997), pp. 148-150.

31 A mediados de los noventa las subvenciones a la producción constituían el 45 % de la renta agraria en Aragón, frente a un 25 % en el conjunto de España. Unos años antes, en 1988, la cifra para Aragón era de tan solo un 14 %; véanse Arrojo y Bernal (1997), p. 152, y Gil Roig y Gracia (1998), p. 256. Los problemas de inviabilidad económica alcanzaron su máxima expresión en Monegros, donde a finales de los años ochenta entre el 50 % y el 76 % de las explotaciones de regadío eran inviables y ejercían una función de mero complemento de los ingresos familiares; véase Castelló (1989), p. 283.

32 Arrojo y Bernal (1997), p. 151.

estructura urbana suficientes. A estos problemas se añadió, durante las décadas iniciales de puesta en riego, la propia actuación de las instituciones públicas, que prestaron escasa atención a la comercialización de los productos de los nuevos regadíos, excepto en el caso del trigo. Los organismos encargados de la colonización no facilitaron a los productores ni información ni contactos con los posibles compradores, y crearon una estructura de poblamiento inadecuada, basada en núcleos de colonización de un tamaño excesivamente pequeño, que dificultaba la instalación de equipamientos y servicios.<sup>33</sup> Las condiciones más difíciles fueron las de Monegros, donde, en el momento de puesta en riego, ningún núcleo de la zona tenía una escala suficiente como para asumir funciones industriales y de servicios.<sup>34</sup> En esa comarca, la escasa densidad de población y la falta de canales de comercialización acabaron traducándose en la consolidación de una agricultura extensiva a tiempo parcial, poco exigente en mano de obra y que podía compatibilizarse fácilmente con un puesto de trabajo en Zaragoza u otros centros urbanos externos a la comarca.<sup>35</sup>

En segundo lugar, las diferencias en cuanto a la época de construcción de los polígonos orientales y occidentales también ayudan a explicar la distinta evolución seguida por estos. En los años cincuenta del siglo XX, los riegos del canal de Urgell y, en parte, también los del canal de Aragón y Cataluña, eran sistemas maduros, con una larga experiencia en agricultura de regadío y que habían superado ya en gran medida la costosa transición desde el secano. En contraste, Bardenas y Cinca-Monegros estaban todavía en construcción en los años cincuenta y, en las décadas posteriores, tanto los errores cometidos por los planificadores a la hora de acondicionar las tierras<sup>36</sup> como la falta de asistencia técnica a los agricultores,

---

33 Ello era debido en gran medida al deseo de evitar las grandes concentraciones de población campesina, para impedir el surgimiento de conatos de conflictividad. La media de viviendas en los núcleos de colonización creados en Bardenas-Alto Aragón era de 134: Monclús y Oyón (1988), p. 143. En palabras de Díaz-Marta (1969, pp. 73-74), «La idea [...] de salpicar aldeas a distancias tales como para que el labrador vaya a cultivar su tierra con el azadón al hombro, es una muestra de la poca previsión y atrasados conceptos que han presidido la planeación de estos regadíos»; Díaz-Marta (1969), pp. 73-74.

34 Collado (1984), p. 119.

35 Castelló (1989), pp. 43-49 y 84-117.

36 Como botón de muestra, Francisco de los Ríos, protagonista de la colonización de los grandes sistemas de la cuenca, reconocía en los primeros años noventa que los colonos «al principio lo pasaron muy mal, no solo por el duro problema de la puesta en riego de tierras hasta entonces de secano, sino también por las barbaridades que hicimos al nivelar la tierra, que nivelamos, al principio, sin conservar la tierra fértil» (Marcuello, 1992, p. 82).

aumentaron considerablemente la duración y los costes de la transición del secano al regadío.

Cuando en otras áreas de la cuenca se iniciaba el proceso de intensificación productiva, la inmadurez de estos sistemas desanimaba la instalación de potenciales inversiones agroindustriales, reticentes ante las dificultades de abastecimiento de materias primas o a la falta de experiencia de los agricultores en producciones de regadío.<sup>37</sup> La crisis de la agricultura tradicional llegó cuando estos sistemas estaban todavía en esa etapa incipiente de su desarrollo y las economías comarcales estaban aún poco diversificadas. En consecuencia, la mano de obra expulsada de la agricultura no pudo encontrar ocupaciones alternativas en la propia comarca. El éxodo rural subsiguiente dejó gran parte de las explotaciones de Bardenas y Cinca-Monegros en manos de empresarios de avanzada edad y sin perspectivas de reemplazo generacional, lo que dificultó todavía más el proceso de reconversión de cultivos. En ese contexto, las políticas comunitarias complicaron aún más la situación. Esa variedad de impactos negativos golpeando unos sistemas relativamente jóvenes acabaron por convertir los posibles procesos de intensificación productiva y, con ellos, el potencial desarrollo económico comarcal, en algo casi irrealizable.

### 7.3.2. Los usos industriales del agua y la producción de energía

En contraste con lo que ocurre en el caso del sector agrario, el aumento en la disponibilidad de agua tiene poca relevancia como factor de desarrollo de la industria. Por lo general, en los sectores industriales no energéticos el agua representa una proporción muy pequeña del coste de producción, casi siempre inferior al 1 % del total. Ello hace que ni las disponibilidades hídricas ni el precio relativo del agua sean considerados por los inversores industriales como un factor de localización importante.<sup>38</sup>

La única excepción, en el caso español, es la producción de energía, ámbito en el cual el agua ha desempeñado un papel muy destacado. En la España del siglo XIX, la carestía de los recursos carboníferos había consti-

---

37 Maqueda (1968), pp. 87-89; Castelló (1989), pp. 116-117.

38 Véanse, por ejemplo, Collado (1984), pp. 65-67, o Lewis (1973), pp. 74-79. Se exceptúan los casos en que existe un riesgo de restricciones continuadas en el suministro, una situación que ha sido relativamente rara en la cuenca del Ebro.

tuido un serio problema para el avance de la industrialización. En cuanto a las fuentes de energía hidráulica del país, relativamente abundantes pero situadas en ubicaciones remotas, eran difíciles de aprovechar con las tecnologías de la época. Esa dificultad desapareció a principios del siglo XX gracias a la posibilidad de transportar la energía eléctrica a larga distancia, lo que permitió el aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos peninsulares y, por consiguiente, redujo la dependencia económica del carbón.<sup>39</sup>

Ese cambio tecnológico tuvo importantes consecuencias en la cuenca del Ebro, debido a su proximidad a los centros económicos más dinámicos del país. La energía de los saltos de agua pirenaicos se convirtió a principios del siglo XX en uno de los fundamentos del crecimiento de la industria vasca y, sobre todo, de la catalana, y facilitó considerablemente el intenso proceso de diversificación que estas experimentaron durante el primer tercio del siglo XX. La importancia de la hidroelectricidad pirenaica para la economía catalana de preguerra está fuera de duda. A la altura de 1935, la energía hidroeléctrica, procedente casi íntegramente de los Pirineos, suponía más del 50 % del total de la energía consumida en Cataluña, un porcentaje insólito en la Europa de la época.<sup>40</sup> En el caso del País Vasco, el consumo de electricidad per cápita era similar al catalán y tres veces mayor que el consumo medio español, si bien la dependencia de los saltos de agua pirenaicos era inferior a la de Cataluña.<sup>41</sup>

En el interior del territorio de la cuenca, la electrificación catalana y vasca se tradujo, a partir de la segunda década del siglo XX, en la construcción de numerosas centrales hidroeléctricas, la gran mayoría de ellas, como ya se ha indicado, ubicadas en la vertiente pirenaica. Ese proceso alcanzó su culminación en 1935, cuando los subsistemas eléctricos vasco y catalán se conectaron entre sí en el Pirineo oscense, formando un macrosistema regional que era, con mucho, el más importante de España, y que estaba basado en gran medida en los recursos hídricos de la cuenca del Ebro.

---

39 Sudrià (1997), p. 170.

40 Sudrià (1989), pp. 217 y 225.

41 En 1935, en el País Vasco y Cataluña se consumían en torno a 400 kWh por habitante y año, y en España tan solo 135: Sudrià (1997), pp. 174-175. En contraste con Cataluña, la industria vasca no solo se abasteció con hidroelectricidad de origen pirenaico, sino también producida localmente (en el caso de Guipúzcoa) o en la cuenca del Duero (en el caso del sistema vizcaíno).

En la década de los cincuenta, una vez superado el parón de la guerra civil y de la primera posguerra, la actividad de construcción de centrales hidroeléctricas se retomó a buen ritmo,<sup>42</sup> y las nuevas instalaciones permitieron alejar el fantasma de las restricciones eléctricas que habían afectado a la producción industrial durante los años cuarenta. Sin embargo, el vínculo existente entre los recursos hídricos de la cuenca y el desarrollo industrial catalán y vasco empezó a debilitarse progresivamente a causa de dos factores. En primer lugar, en 1953 se inició el proceso de unificación del mercado eléctrico español, que supuso la progresiva desaparición de los sistemas eléctricos regionales. Y, en segundo lugar, a partir de la década de los sesenta la importancia de la hidroelectricidad en el consumo energético nacional comenzó a caer en picado, hasta quedar reducida a porcentajes mínimos dentro del total.<sup>43</sup> Esa caída se debió al agotamiento de las posibilidades de instalación de centrales hidroeléctricas en buenas condiciones de coste, que hizo que la inversión se concentrase desde 1965 en la electricidad térmica.<sup>44</sup>

Los recursos hídricos de la cuenca del Ebro constituyeron hasta los años sesenta, por consiguiente, un factor fundamental para el desarrollo de los dos núcleos industriales más importantes del país, y muy especialmente del catalán. Pero la instalación de centrales hidroeléctricas en el Ebro y en sus afluentes no fue solo relevante para los centros industriales externos

---

42 La capacidad de generación de las empresas eléctricas catalanas aumentó un 35 % entre 1951 y 1955, gracias sobre todo a las inversiones realizadas por ENHER en el río Noguera Ribagorzana: Sudrià (1989), p. 263. En contraste, tras la guerra civil, el capital vasco concentró su inversión en el valle del Duero, abandonando algunos proyectos en los Pirineos, como el nunca realizado embalse de Jánovas.

43 A finales del siglo XX, la hidroelectricidad cubría en torno al 3 % de la demanda energética española: Rivero (1999), p. 277.

44 Las principales excepciones son los embalses de ENHER en el bajo Ebro y las centrales pirenaicas reversibles de Ip, Moralets o Estany-Gento. A pesar de esas inversiones, dentro de la potencia instalada de las empresas eléctricas catalanas, la hidroelectricidad pasó de constituir el 88 % en 1955 a solo el 34 % en 1983: Sudrià (1989), p. 264. La pérdida de importancia de los recursos hídricos en el sistema energético nacional solo se frenó en cierta medida debido a la construcción de centrales nucleares durante los años setenta y ochenta. La cuenca del Ebro acogió dos instalaciones de este tipo, Santa María de Garoña y Ascó, que a causa de sus elevadas necesidades de agua para refrigeración mantienen unas demandas concesionales (no consuntivas) de 24,36 y 72,30 m<sup>3</sup>/s. Las centrales termoeléctricas de la cuenca son también altamente consumidoras de agua (especialmente las de circuito abierto, como la de Escatrón), aunque en menor medida que las nucleares, de modo que la abundancia de recursos hídricos no es tan determinante en su ubicación final.

a la cuenca, sino que también tuvo trascendencia en su interior. En concreto, durante las primeras décadas del siglo XX, la abundancia de recursos hidráulicos se tradujo en la electrificación relativamente temprana de buena parte del territorio de la cuenca.<sup>45</sup> Por otro lado, la abundancia y el bajo precio de la nueva forma de energía facilitaron considerablemente el crecimiento industrial de algunos núcleos, y especialmente de Zaragoza.<sup>46</sup> Asimismo, buena parte de la inversión industrial de ese periodo pudo aprovechar las posibilidades abiertas por la autoproducción de electricidad.<sup>47</sup> Y el propio sector eléctrico se situó entre los más importantes de la industria regional, dinamizando el mercado de capitales y estimulando la modernización de los hábitos empresariales.<sup>48</sup>

Sin embargo, las ventajas asociadas a la abundancia de recursos energéticos fueron perdiendo importancia a partir de los años cincuenta debido, como se ha indicado, a la progresiva unificación del mercado nacional y a la pérdida de importancia de la hidroelectricidad en el conjunto de la oferta de energía. La electrificación temprana acabó convirtiéndose incluso, en el caso concreto de Navarra, en un inconveniente para el despegue definitivo de la industria local, que tuvo que esperar a que la integración de la provincia en la red de Iberduero acabara con un sistema eléctrico excesivamente antiguo, caótico y compartimentado.<sup>49</sup>

En cualquier caso, como se señalaba al abrir este apartado, la disponibilidad de recursos hídricos nunca fue el elemento determinante del desarrollo industrial de la cuenca. La única excepción estuvo constituida por las llamadas industrias electrointensivas, es decir, aquellos sectores para

---

45 A principios del siglo XX, muchos núcleos de la cuenca estuvieron entre los pioneros del alumbrado eléctrico español: Garrués (1997a), pp. 119 y 149.

46 Hasta 1953, Aragón se benefició de la electricidad más barata de España: Maluquer (1990), p. 187.

47 Cabe destacar, en este contexto, algunas fábricas azucareras, las empresas de carburo de Tauste o Sástago, y empresas navarras de importancia como El Irati o Cementos Portland: Germán, ed. (1990), pp. 31 y 49; Garrués (1997a), p. 127.

48 Garrués (1997a), pp. 333 y 338.

49 Garrués (1997a), p. 180. No fue ese el caso de Álava, donde la interconexión temprana con el sistema vizcaíno de Iberduero eliminó desde el principio el riesgo de restricciones al desarrollo industrial, o de Aragón, donde la ordenación del sistema regional en torno a Eléctricas Reunidas de Zaragoza permitió también evitar los problemas de irracionalidad asociados a un desarrollo eléctrico temprano.

los que el precio de la electricidad sí es un factor de localización fundamental. En este caso sí se observa una influencia directa de la riqueza hidroeléctrica sobre la economía regional ya que, hasta mediados del siglo XX, la mayor parte de las industrias electroquímicas y electrometalúrgicas españolas se ubicaron en la cuenca del Ebro y, más concretamente, en Flix desde 1897, Sabiñánigo a partir de los años veinte, y Monzón desde los años cuarenta.<sup>50</sup>

Sin embargo, en contraste con lo ocurrido en Francia, Alemania o Italia, donde este tipo de industrias alcanzó un desarrollo espectacular durante la primera mitad del siglo XX, en España la inversión se redujo a algunos centros industriales aislados, que representaban porcentajes muy moderados del sector industrial español e, incluso, de la industria de la propia cuenca. Las razones de ese relativo fracaso eran, en primer lugar, la difícil accesibilidad de los saltos de agua pirenaicos, que encarecía el aprovechamiento industrial de la electricidad a pie de presa y, en segundo lugar, las escasas posibilidades de comercialización de la producción, ya que esta no era competitiva en el exterior y no contaba con un mercado interior con suficiente capacidad de absorción.<sup>51</sup>

No obstante, a pesar de su mediocre evolución, los sectores electrointensivos hicieron posible durante las primeras décadas del siglo XX el desarrollo industrial de algunas comarcas del interior de la cuenca que contaban con escasas posibilidades alternativas de diversificación productiva. Así se inició, desde los años veinte, en el Alto Gállego, un proceso de industrialización que convirtió el área en una de las más dinámicas del Pirineo Central y que, en las últimas décadas del siglo XX, sirvió para reducir de forma sensible la intensidad del éxodo rural en la comarca. En el entorno de Flix la inversión industrial electrointensiva ejerció un papel similar, mientras que en el caso de Monzón, el sector reforzó y diversificó la dinámica de crecimiento asociada a la puesta en riego de las comarcas cercanas.

---

50 Antes de la guerra civil, en Aragón se consumía más de la mitad de la electricidad destinada a empresas electrointensivas: Sudrià (1989), p. 219; Germán, ed. (1990), pp. 73-74. En el resto de España, los usos electrointensivos eran muy raros antes de 1950, con la excepción de Galicia.

51 Bartolomé (1995).

### 7.3.3. Abastecimiento urbano y externalidades de la gestión del agua de la cuenca

Otra vía a través de la cual las infraestructuras hidráulicas y la gestión de los sistemas hídricos tienen una influencia directa sobre el desarrollo económico es la asociada a los servicios de abastecimiento y saneamiento urbano. El aumento de importancia de estos servicios ha estado vinculado tanto al intenso crecimiento demográfico español del último siglo y medio como a la progresiva expansión de las necesidades de consumo de agua de los individuos. Ambos procesos se han traducido en una sustitución progresiva de los sistemas tradicionales de abastecimiento (basados en los manantiales y las fuentes públicas) por sistemas nuevos, en los que el agua se trae desde orígenes más lejanos y se distribuye a domicilio, y en los que existen redes paralelas de evacuación de los residuos.<sup>52</sup>

El siglo XX fue testigo de la construcción de esos nuevos sistemas en las ciudades españolas, normalmente a iniciativa de los propios municipios. De este modo, en la cuenca del Ebro, al igual que en el resto de España, las crecientes necesidades de abastecimiento y saneamiento de la población urbana se fueron cubriendo progresivamente con sistemas de capacidad creciente, normalmente con algún retraso sobre la demanda, lo que creó algunos problemas de suministro en los periodos de mayor dinamismo económico.<sup>53</sup> En cualquier caso, dada la abundancia de recursos hídricos y el pequeño tamaño de los centros urbanos de la cuenca, estos pudieron satisfacer sus necesidades con obras de escala media, como los embalses de Eugui en Pamplona o Vadiello en Huesca, o aprovechando las propias obras de los planes de regadío, como el embalse de González-Lacasa en el caso de Logroño o el de Santa Ana en el de Lleida.<sup>54</sup> En Zaragoza, el núcleo de mayor tamaño y con mayores necesidades de consumo de toda la cuenca, la regulación del Ebro en la cabecera a finales de los años cuarenta garantizó de forma prácticamente definitiva el suministro de agua a través del Canal Imperial de Aragón. De hecho, la abundancia de recursos hídricos de la cuenca hizo posible dedicar un volumen regular de agua al abastecimiento de ciudades del entorno, como Bilbao desde 1957 o Reus y Tarragona desde 1982, eliminando así restricciones a su crecimiento.

---

52 Véase Matés (1999), p. 296.

53 Por ejemplo, en Zaragoza a finales del siglo XIX (Matés, 1999, pp. 405-406), o en Vitoria en los años sesenta y setenta (CHE, 1976, p. 310).

54 CHE (1976), p. 291.



La situación, sin embargo, fue muy diferente en los núcleos rurales de la cuenca, igual que ocurrió en el resto de España. Hasta finales de los años sesenta, las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua fueron inexistentes o precarias en la mayor parte de los núcleos de menos de 15 000 habitantes. En España hacia 1969 (y la situación en la cuenca parece haber sido similar), el 48 % de estas poblaciones carecían de redes de distribución de agua y dependían todavía de las fuentes y los abrevaderos para satisfacer sus necesidades.<sup>55</sup> Un claro síntoma de esas deficiencias fue el brote de cólera que se extendió por España en fecha tan tardía como 1971, y que se dejó sentir con gran intensidad en el valle del Jalón.<sup>56</sup>

A partir de los años setenta la Administración estatal realizó un esfuerzo considerable por universalizar los servicios de abastecimiento y saneamiento domiciliarios. Sin embargo, los avances fueron relativamente lentos y, todavía en los años noventa, muchos pueblos de pequeña entidad carecían de estas infraestructuras. Esa carencia tuvo consecuencias muy negativas sobre su futuro. En primer lugar, en los núcleos con más potencial de desarrollo, la ausencia de servicios básicos constituyó un factor de retracción de la inversión privada. En segundo lugar, en el caso de las poblaciones más pequeñas de comarcas deprimidas, la ausencia de servicios básicos aceleró el éxodo rural.<sup>57</sup> Y, por último, algunos núcleos con un alto porcentaje de población flotante se han enfrentado en época reciente a problemas muy serios de abastecimiento, que han obstaculizado el desarrollo de su sector turístico.<sup>58</sup>

Finalmente, hay que añadir que, en contraste con la actividad desplegada en el ámbito del abastecimiento, la depuración de las aguas residuales permaneció en un estado de total subdesarrollo durante todo el siglo XX, dominando el vertido directo, o con escaso tratamiento, a los ríos de la cuenca. Ello fue reduciendo gradualmente la calidad de los recursos hídri-

---

55 Matés (1998*b*), p. 206, y (1999), p. 52; Díaz-Marta (1969), p. 74. La ausencia de sistemas de distribución domiciliaria afectaba a núcleos de la importancia de Calatayud: CHE (1976), p. 296.

56 CHE (1976), p. 304.

57 Como han indicado análisis recientes, la falta de infraestructuras y servicios, si bien no constituye la causa principal de la despoblación de muchas comarcas, sí es la razón fundamental que lleva a los individuos a tomar la decisión de marcharse: López Palomeque (1996), p. 41.

58 Omedas (1995), p. 38.

cos regionales y haciendo muy difícil y costosa su reutilización, en un proceso que se fue agravando progresivamente a partir de los años sesenta.<sup>59</sup>

Fuera de los ámbitos descritos hasta aquí, que constituyen el objetivo fundamental de la planificación hidráulica, los cambios en la gestión y en el uso del agua de la cuenca tuvieron impactos económicos adicionales a través de las externalidades que generaron. Las más importantes fueron, probablemente, el estímulo de actividades turísticas al amparo de las infraestructuras de regulación y la reducción del riesgo de riadas catastróficas. El primer fenómeno alcanzó una importancia todavía moderada durante el periodo analizado, limitándose a la instalación de algunas urbanizaciones, zonas de acampada e instalaciones deportivas en torno a los embalses, o en los cascos urbanos que quedaron deshabitados a raíz de su construcción.

La reducción del riesgo de avenidas fue resultado sobre todo de la construcción de hiperembalses y, especialmente, de la puesta en funcionamiento del embalse del Ebro a finales de los años cuarenta y del de Yesa a finales de los cincuenta. Gracias a estas obras, los efectos de las crecidas más importantes de la segunda mitad del siglo XX fueron muy inferiores a los de riadas como las de 1871 o 1907, en las que murieron gran número de personas.<sup>60</sup>

Sin embargo, la regulación tuvo también efectos negativos, al crearse una falsa sensación de seguridad que no se correspondía con la realidad, puesto que la capacidad de contención de los hiperembalses es limitada en el caso de las crecidas con periodos más altos de retorno. Esa sensación se reflejó en la densa ocupación que tuvo lugar en las últimas décadas del siglo XX en la llanura de inundación del curso medio del Ebro, donde vivían a finales de siglo unas 140 000 personas, la mayor parte en los barrios zaragozanos de la margen izquierda. La ocupación de la llanura de inundación fue, además, acompañada de importantes obras de canalización del río, que eliminan considerablemente los riesgos asociados a las avenidas ordinarias pero, en cambio, agrava el impacto de las extraordinarias.<sup>61</sup>

---

59 Véanse, por ejemplo, Arrojo (1998), pp. 112-113; Omedas (1995), pp. 35-36; o Matés (1998*b*), p. 209.

60 Véanse Latorre (1998), p. 305, y Ollero (1996*b*), pp. 63 y 148.

61 Ollero (1996*b*), pp. 127 y 149-155. La presión sobre la llanura de inundación era también excesiva en el caso del Huerva, especialmente en su curso bajo: Omedas (1995), pp. 130-132.

#### 7.3.4. A modo de conclusión: impactos positivos y negativos de la gestión del agua sobre el desarrollo económico de la cuenca (1926-2000)

A partir de lo expuesto en los apartados anteriores, puede afirmarse que los cambios en la gestión y en los usos del agua que tuvieron lugar en el valle del Ebro a lo largo de los últimos 75 años del siglo XX ejercieron una notable influencia sobre el proceso de desarrollo económico de la cuenca y de su entorno. En un intento de sistematización, los efectos de dichos cambios pueden dividirse en cinco grandes grupos.

En primer lugar, la regulación de los cauces de la cuenca se tradujo en una mejora sustancial de las condiciones de vida de la población, a través de la universalización del abastecimiento domiciliario de agua potable y de la reducción del riesgo de riadas catastróficas. En ambos casos, las obras hidráulicas contribuyeron a la disminución de la mortalidad catastrófica en la cuenca. Además, el abastecimiento domiciliario mejoró considerablemente la calidad de vida de la población. Lamentablemente, el proceso fue excesivamente lento y estuvo muy desigualmente repartido entre áreas, habiéndose generado durante las tres últimas décadas del siglo XX unos diferenciales de calidad de vida que, junto con las carencias en otras infraestructuras y servicios, aceleraron el éxodo rural en las comarcas más desfavorecidas.

En segundo lugar, el uso de los recursos hídricos de la cuenca para producir energía eléctrica desempeñó un papel fundamental, al menos hasta los años sesenta, en el avance y la diversificación de la industrialización española. El carácter fuertemente polarizado del crecimiento económico español contemporáneo supuso que la mayor parte del impacto se notara fuera de la cuenca, especialmente en Barcelona y en Bilbao, los dos principales centros industriales del país. Pero la generación de hidroelectricidad sirvió también, al menos hasta la década de los cincuenta, para estimular el desarrollo industrial de las principales ciudades de la región, y especialmente de Zaragoza, que pudieron disponer de energía abundante en condiciones muy favorables.

En tercer lugar, los cambios ocurridos entre los años 1926 y 2000 constituyeron la base de una serie de procesos de desarrollo económico y diversificación productiva en un conjunto de comarcas de la cuenca que

pueden calificarse como periféricas, dada su distancia geográfica y económica a los grandes centros industriales del país. Se trata de procesos de desarrollo vinculados a la extensión y mejora del regadío, en aquellos casos en que este dio lugar a la intensificación de la producción agrícola y al crecimiento de los sectores ganadero y agroindustrial, y permitió la aparición gradual de subcentros industriales de tamaño medio. Se han de destacar en este sentido los casos de la agricultura de La Rioja, la Ribera de Navarra y el Bajo Ebro y, por otro, los de los polígonos de riego del canal de Urgell y del canal de Aragón y Cataluña. En todos estos casos, las actuaciones de la CHE a partir de 1926 resultaron esenciales para consolidar y para extender territorialmente procesos que se habían iniciado a principios del siglo XX.

En cuarto lugar, la abundancia de recursos hídricos dio lugar a la aparición de una serie de núcleos industriales aislados, especializados en producciones electrointensivas, que introdujeron cierto dinamismo en áreas con pocas posibilidades alternativas de diversificación económica. Destacan, en este sentido, los núcleos industriales de Sabiñánigo y Flix, cuyo desarrollo tuvo para la economía de las comarcas respectivas una importancia fundamental.

Finalmente, en el caso de los grandes polígonos de riego del centro de la cuenca (Bardenas y Cinca-Monegros) el aumento de las disponibilidades hídricas sirvió para mejorar las rentas de la población y frenar el éxodo rural, pero no para estimular procesos de diversificación productiva comparables a los de otras áreas de la cuenca. En sí, de todas formas, el mantenimiento de un medio rural poblado y productivo puede considerarse muy beneficioso desde el punto de vista social y medioambiental, especialmente en un contexto de éxodo rural generalizado. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XX, el regadío de estos polígonos y, sobre todo, el de Cinca-Monegros, perdió su capacidad original para retener población. La escasa fuerza transformadora que tuvo en estas áreas la puesta en riego, se tradujo en una mayor vulnerabilidad y en una menor flexibilidad ante los cambios en las condiciones del mercado y, en última instancia, en un remonte del éxodo rural, compatible con el mantenimiento de una agricultura extensiva a tiempo parcial.

Como contrapartida de los beneficios generados, los cambios desarrollados en la gestión y en los usos del agua de la cuenca impusieron también una serie de cargas importantes sobre el desarrollo económico regio-

nal. En primer lugar, esos cambios significaron pérdidas notables de recursos hídricos, medidos en términos de calidad y de funciones ambientales del agua.<sup>62</sup> Las principales razones de esta situación fueron, por un lado, la puesta en riego de superficies con problemas de salinidad, que provocó una fuerte contaminación salina de las aguas de la cuenca, y, por otro, la falta de tratamiento de los residuos urbanos e industriales. Ambos procesos fueron agravándose con el tiempo, debido a la construcción de los últimos polígonos de riego y al intenso crecimiento de las ciudades y de la industria de la cuenca a partir de los años sesenta.

En segundo lugar, el protagonismo otorgado a la ingeniería de obras contrastó con el abandono en que se mantuvo la gestión de los recursos hídricos y con la escasa atención que se prestó a los criterios de rentabilidad a la hora de llevar a cabo inversiones de gran escala.<sup>63</sup> Como consecuencia, los sistemas de asignación del agua entre diversos usos fueron excesivamente rígidos, apenas se atendió a las necesidades de conservación de las infraestructuras, hubo deficiencias en la gestión de los sistemas de distribución y en la tecnología utilizada para el riego, y se mantuvieron unos precios del agua que no estimularon su utilización racional. Todo ello se tradujo en evidentes despilfarros de recursos públicos y en unas bajas tasas de rendimiento social de las inversiones realizadas. Este conjunto de ineficiencias solo empezaron a recibir alguna atención conforme se fueron agotando las posibilidades de incrementar la oferta de agua a través de nuevas infraestructuras de regulación, lo que, en el caso de la cuenca del Ebro y dada la relativa abundancia de recursos hídricos, no ocurrió hasta fecha muy reciente.

En tercer lugar, la mejora de la situación económica de determinadas comarcas de la cuenca se consiguió al precio de hundir económica y demográficamente las áreas de ubicación de los grandes embalses. La política de grandes embalses afectó, sobre todo, a la cabecera de la cuenca, al Pirineo Central y al Bajo Ebro. Su impacto en estas áreas fue mucho más importante de lo que indica la extensión de tierra inundada. En concreto, los

---

62 Bielsa (1998, p. 226) indica que, en la cuenca del Ebro, «el consumo degradativo rivaliza con el propio consumo físico a la hora de restar recursos disponibles». Véase también Bielsa (1998), pp. 19-21.

63 Véanse, por ejemplo, Azqueta (1998), p. 437, Naredo y López-Gálvez (1994), p. 194, o Díaz-Marta (1969), pp. 73-74.

embalses destruyeron núcleos de población importantes, con cierta capacidad, por razones de escala y localización, para albergar actividades industriales y comerciales y servicios básicos para la comarca. Asimismo, en las comarcas de montaña, los embalses supusieron la desaparición de grandes extensiones llanas y fácilmente mecanizables de tierra fértil, las únicas susceptibles de usos intensivos e imprescindibles, por lo tanto, para mantener a la población comarcal.<sup>64</sup> Como resultado, la política de grandes embalses puso seriamente en peligro la viabilidad económica de comarcas enteras de las zonas afectadas.<sup>65</sup>

De hecho, las grandes infraestructuras de regulación de la cuenca estuvieron inspiradas por un modelo de desarrollo desequilibrado desde el punto de vista geográfico, basado en el sacrificio de unas comarcas en beneficio de otras. Se trata de un modelo cuyo origen puede encontrarse en las reflexiones regeneracionistas de principios del siglo XX y que fue perdiendo racionalidad con el tiempo, hasta resultar completamente inadecuado a finales de siglo, cuando el regadío se revelaba incapaz de asegurar por sí solo el desarrollo comarcal y, en contraste, las áreas de montaña iban adquiriendo un valor creciente y una vitalidad económica renovada gracias al desarrollo turístico.

A pesar de esa evidente pérdida de racionalidad, los organismos planificadores se mostraron muy reacios a alterar sus criterios originales. Varios son los factores que explican esa rigidez. En primer lugar, hay que aludir a la excesiva lentitud del proceso de construcción de los grandes planes de regadío, que por circunstancias de muy diversa índole acababa prolongándose muchas décadas. Para los responsables de la política hidráulica, la culminación de proyectos en avanzado grado de realización constituía lógicamente una prioridad, aunque las circunstancias que motivaron en un principio su construcción hubieran ya desaparecido. En segundo lugar, la escasa atención prestada a los criterios de rentabilidad económica en las decisiones de inversión, a la que ya se ha hecho mención más arriba, no hizo sino reforzar la rigidez de las instituciones. Y, por fin,

---

64 Véanse Lasanta (1989), p. 126, y (1990*a*), pp. 81-82.

65 Véanse García Ruiz (1977*a*), Herranz (1995) o Mairal, Bergua y Puyal (1997). A las áreas afectadas por la construcción de grandes embalses debería añadirse el delta del Ebro, cuya tierra agrícola está en continuo retroceso desde la puesta en funcionamiento de los pantanos de Mequinenza y Ribarroja: Arrojo (1998), p. 110.

las virtudes propagandísticas de la gran infraestructura y el peso de los intereses de la gran propiedad agraria y de las empresas eléctricas y de construcción fueron factores decisivos para que se realizaran una serie de obras de racionalidad muy discutible, algo que todavía se entiende mejor cuando se tiene en cuenta que durante el tiempo de vida de la CHE, la mayor parte de las decisiones sobre política hidráulica se tomaron en España en un contexto autoritario, en el que el acceso a los centros de poder estaba muy desigualmente repartido.

Sin duda, los cambios en la gestión y en los usos del agua constituyeron un importante estímulo al desarrollo económico entre 1926 y 2000. Sin el incremento en las disponibilidades hídricas que tuvo lugar a lo largo del periodo la situación de las economías de la cuenca sería hoy muy diferente. Sin embargo, el coste pagado por esta mejora parece haber sido demasiado alto. Si bien en términos netos el resultado final es, aparentemente, positivo, no hay que olvidar los notables pasivos que tuvo el proceso y las pérdidas irrecuperables en términos humanos y ambientales que implicó, que podían haberse evitado en muchos casos y que imponen la exigencia de una mayor prudencia en el futuro.





## BIBLIOGRAFÍA



## BIBLIOGRAFÍA

- ABAD, Carlos, y José Luis GARCÍA DELGADO (1990), «La agricultura y la alimentación: una nueva etapa de cambio estructural», en José Luis García Delgado (dir.), *Economía española de la transición y la democracia*, Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas, pp. 119-167.
- Actas de las II Jornadas de Estudio sobre Bardenas II*, Ayuntamientos de Ejea de los Caballeros y de Tauste, 1985.
- ADAMS, Jr., John A. (1990), *Damming the Colorado. The rise of the Lower Colorado River Authority, 1933-1939*, College Station, Texas A&M University Press.
- AGUILERA, Federico (1996), *Economía del agua*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- (1999), «Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 49-66.
- AGUINAGA, José Manuel, y otros (1974), *Explotación de abastecimientos de agua*, Madrid, Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- ALBENTOSA, Luis Miguel (1989), *El clima y las aguas*, Madrid, Síntesis.
- ALBERTO, Francisco (1983), «Razones y distribución espacial de la salinidad de los suelos y las aguas superficiales de la Cuenca del Ebro», en Seminario *El sistema integrado del Ebro*, Barcelona, 10 pp.
- (1985), «La salinización de las aguas del Ebro», en Grupo de Trabajo de Hidrogeología (1985), pp. 133-153.
- (1989), «La desertización por salinización en el valle del Ebro», *Azara*, n.º 1, pp. 45-53.
- José Luis ARRÚE, Javier MACHÍN, Mariano CAMBRA y Juan HERRERO (1982), «Los suelos pardos de costra caliza de la depresión media del Ebro. Relaciones entre la profundidad del suelo y el crecimiento y producción de frutales», *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, vol. 16, n.º 1-4, pp. 111-130.

- ALBERTO, Francisco, Mateo GUTIÉRREZ ELORZA, M.<sup>a</sup> Jesús IBÁÑEZ, Javier MACHÍN, José Luis PEÑA, Andrés POCOVÍ y Joaquín RODRÍGUEZ VIDAL (1984), *El cuaternario de la Depresión del Ebro en la región aragonesa. Cartografía y síntesis de los conocimientos existentes*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, Estación Experimental de Aula Dei.
- ÁLVAREZ COBELAS, Miguel, y Francisco CABRERA CAPITÁN (eds.) (1995), *La calidad de las aguas continentales españolas. Estado actual e investigación*, Logroño, Geoforma.
- AMIGO, Pedro (1992), «La formación del mercado eléctrico nacional en España: la aportación de Castilla y León», *Cuadernos de Economía de Castilla y León*, n.º 2, pp. 119-153.
- AMUSCO, Carlos (1898), *Memoria agrícola*, Logroño.
- ANDERSON, Terry L. (1998), «Water, Water Everywhere but Not a Drop to Sell», en Julian L. Simon (ed.), *The State of Humanity*, Oxford, Blackwell pp. 425-433.
- ANTOLÍN, Francisca (1988), *Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco* (inédito).
- (1989), «Hidroeléctrica Ibérica y la electrificación del País Vasco», *Economía Pública*, n.º 4, pp. 107-130.
- (2006), «Hidroeléctrica Ibérica, 1901-1944», en Gonzalo Anes (dir.), *Un siglo de luz. Historia empresarial de Iberdrola*, Madrid, Iberdrola, pp. 131-191.
- Anuari econòmic comarcal 2001*, Barcelona, Caixa de Catalunya.
- APELLÁNIZ, M.<sup>a</sup> Teresa, y Consuelo RIAÑO (1993), «La industria agroalimentaria», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas. La Rioja*, extra 12, pp. 259-278.
- ARAGÜÉS, Ramón, Dolores QUÍLEZ e I. RAMÍREZ (1996), «Riego, calidad del agua y calidad del suelo: la cuenca del Ebro como caso de estudio», en *Las aguas subterráneas en las cuencas del Ebro, Júcar e Internas de Cataluña y su papel en la Planificación Hidrológica*, Lérida, Asociación Internacional de Hidrogeólogos, Grupo español.
- Francisco ALBERTO, José Antonio CUCHÍ y Javier MACHÍN (1979), «Calidad de agua para riego I. Criterios generales», *ITEA*, n.º 37, pp. 317.
- ARDAIZ, Iosu (1981), *Navarra, elementos para su estudio regional*, Pamplona, Eusko Ikaskuntza.
- ARENILLAS, Miguel (1993), «El Plan Nacional de obras hidráulicas de 1933 sesenta años después», en Manuel Lorenzo Pardo, *Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Edición comentada*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente; CEDEX.

- ARIÑO, Gaspar, y Mónica SASTRE (1999), «El cambio de legislación hidráulica: 1879-1985», en *Leyes de aguas y política hidráulica en España*, Granada, Comares.
- ARQUÉ, Maite, Ángela GARCÍA y Xavier MATEU (1982), «La penetració del capitalisme a les comarques de l'Alt Pirineu», *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n.º 1, pp. 9-67.
- ARROJO, Pedro (1998), «Un nuevo enfoque para valorar nuestros recursos hídricos en Aragón», *Situación. Serie Estudios Regionales. Aragón*, pp. 91-119.
- (2000), *Informe sobre el proyecto del Plan Hidrológico Nacional*, en <<http://www.trasvasesadebate.org/biblioteca.htm>>.
- (2003), «Spanish National Hydrological Plan: Reasons for its failure and arguments for the future», *Water International*, vol. 28, n.º 3, pp. 295-302.
- (coord.) (2001), *El Plan Hidrológico Nacional a debate*, Bilbao, Bakeaz; Fundación Nueva Cultura del Agua.
- y Estrella BERNAL (1997), «El regadío en el valle del Ebro», en López-Gálvez y Naredo (eds.) (1997), pp. 139-182.
- y José Manuel NAREDO (1997), *La gestión del agua en España y California*, Bilbao, Bakeaz-Coagret.
- José Javier GRACIA, Francisco Javier MARTÍNEZ GIL, José Manuel NICOLAU y Miguel SOLANA (1999), «Recrecimiento de Yesa: el abastecimiento de Zaragoza como excusa para los trasvases», Colección Nueva Cultura del Agua, *Informes*, n.º 7, Bilbao.
- y Francisco Javier MARTÍNEZ GIL (coords.) (1999), *El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua. 1.º Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico»; Servicio de Publicaciones de la Universidad de Zaragoza.
- y Leandro del MORAL (coords.) (2003), *La directiva marco del agua: realidades y futuros. III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*, Zaragoza, Fundación Nueva Cultura del Agua; Institución «Fernando el Católico»; Universidad de Zaragoza; Junta de Andalucía.
- ASCASO, Alfonso, y Manuel CASALS (1981), «Periodos secos y sequías en la Depresión central del Ebro», *Geographicalia*, n.º 11-12, pp. 55-72.
- y Miguel LISO (1969), «Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la Cuenca del Ebro», *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, vol. 10, n.º 1-2, pp. 1-507.
- ASÍN, Félix, y otros (1981), *El cultivo de la remolacha y la industria azucarera en la economía aragonesa*, Zaragoza, Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO (2000), *XX Jornadas Técnicas*, Granada, 2 vols.

- ASTORQUIZA, Inmaculada (1994), «Transformación en regadío de zonas con condiciones naturales limitantes. Evaluación de la sostenibilidad de Monegros II», *Revista de Estudios Agro-Sociales*, n.º 167, pp. 209-227.
- AYUDA, M.<sup>a</sup> Isabel, Vicente PINILLA y Luis Antonio SÁEZ (2000), «El problema de la despoblación en Aragón: causas, características y perspectivas», *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, n.º 18, pp. 137-175.
- AZNAR, Juan, y Ramón FOLGUERA (1820), *Prospecto de navegación del río Ebro*, Zaragoza, Imprenta de Francisco Magallón. [Reimpresión facsímil: Zaragoza, Libros Certeza, 1996.]
- AZQUETA, Diego (1998), «Política hidrológica y valor económico del agua», *Economistas*, n.º 80, pp. 436-440.
- BACARIA, Jordi (1990), «El sistema agroalimentario», en Martí Parellada (dir.), *Estructura económica de Catalunya*, Barcelona, Espasa-Calpe, pp. 207-249.
- BADÍA, David (1989), *Los suelos de Fraga. Cartografía y evaluación*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- BAIGORRI, Artemio, y Mario GAVIRIA (1978), «Los datos básicos del Plan Bada-joz», en Mario Gaviria, José Manuel Naredo y Juan Serna (coords.), *Extremadura saqueada*, París, Ruedo Ibérico.
- y Abel CASADO (1984), «El Canal de Lodosa», en Gaviria y Baigorri (dirs.) (1984), vol. I, pp. 272-292.
- BALTANÁS, Adrián (1993), «El Plan Hidrológico Nacional de 1993», en Manuel Lorenzo Pardo, *Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Edición comentada*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente; CEDEX.
- BANCO DE BILBAO (1957), *Un siglo en la vida del Banco de Bilbao. Primer centenario (1857-1975)*, Bilbao, Banco de Bilbao, pp. 307-311.
- BARCIELA, Carlos (1985), «Intervencionismo y crecimiento agrario en España, 1936-1971», en Pablo Martín Aceña y Leandro Prados de la Escosura (eds.), *La nueva historia económica de España*, Madrid, Tecnos, pp. 285-316.
- (1986a), «Los costes del franquismo en el sector agrario: la ruptura del proceso de transformaciones», en Ramón Garrabou, Carlos Barciela y José Ignacio Jiménez Blanco (eds.), *Historia agraria de la España contemporánea. Vol. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)*, Barcelona, Crítica, pp. 383-454.
- (1986b), «El mercado negro de productos agrarios en la postguerra, 1939-1953», en Josep Fontana (ed.), *España bajo el franquismo*, Barcelona, Crítica, pp. 192-205.
- (1987), «Crecimiento y cambio en la agricultura española desde la guerra civil», en Jordi Nadal Oller, Albert Carreras y Carles Sudrià (comps.), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona, Ariel, pp. 258-279.

- BARCIELA, Carlos (1996), «La contrarreforma agraria y la política de colonización del primer franquismo, 1936-1959», en Ángel García Sanz y Jesús Sanz Fernández (coords.), *Reformas y políticas agrarias en la historia de España*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, pp. 351-398.
- (1997), «La modernización de la agricultura y la política agraria», *Papeles de Economía Española*, n.º 73, pp. 112-133.
- y M.<sup>a</sup> Inmaculada LÓPEZ ORTIZ (2000), «La política de colonización del franquismo: un complemento de la política de riegos», en Barciela y Melgarejo (eds.) (2000), pp. 323-363.
- y M.<sup>a</sup> Inmaculada LÓPEZ ORTIZ (2003), «El fracaso de la política agraria del primer franquismo, 1939-1959. Veinte años perdidos para la agricultura española», en Carlos Barciela (ed.), *Autarquía y mercado negro. El fracaso económico del primer franquismo, 1939-1959*, Barcelona, Crítica, pp. 55-93.
- M.<sup>a</sup> Inmaculada LÓPEZ ORTIZ y Joaquín MELGAREJO (1996), «La intervención del Estado en la agricultura durante el siglo XX», *Ayer*, n.º 21, pp. 51-96.
- y M.<sup>a</sup> Inmaculada LÓPEZ ORTIZ, Joaquín MELGAREJO y José Antonio MIRANDA (2001), *La España de Franco (1939-1975): Economía*, Madrid, Síntesis.
- y Joaquín MELGAREJO (eds.) (2000), *El agua en la historia de España*, Alicante, Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- BARCO ROYO, Emilio (1993), «Estructura agraria. De la crisis económica a la reforma de la PAC», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas. La Rioja*, extra 12, pp. 183-209.
- Bardenas Sur. Hogares rurales: Resultado económico del ejercicio 1970-1974*, Santa Anastasia, Zaragoza [s. f.].
- BARRERA, Mariano (1999), *Las aguas del Ebro*, Zaragoza, ACESA.
- (2007), *Confederación Hidrográfica del Ebro: 1926-2001. Apuntes para una historia*, Zaragoza, Prames.
- BARTOLOMÉ, Isabel (1995), «Los límites de la *hulla blanca* en vísperas de la guerra civil: un ensayo de interpretación», *Revista de Historia Industrial*, n.º 7, pp. 109-139.
- (1999), «La industria eléctrica española antes de la guerra civil: reconstrucción cuantitativa», *Revista de Historia Industrial*, n.º 15, pp. 136-160.
- BELLO, Severio (1932), *Estadística de las centrales eléctricas superiores a 400 kva. Año 1932*, Madrid, Gráficas Reunidas.
- BENELBAS, León (1981), *Economía agrària de Catalunya. Anàlisi del canvi a l'agricultura catalana, 1960-1975*, Barcelona, Ketres.

- BENELBAS, León (1989), «La revolució tecnològica, 1955-1984», en Jordi Nadal Oller (dir.), *Història econòmica de la Catalunya contemporània. Vol. V. Segle XX. Població, agricultura i energia*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, pp. 170-208.
- BERMEJO, Francisco (1993), «La economía riojana desde una perspectiva histórica (1850-1980)», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas. La Rioja*, extra 12, pp. 59-76.
- BERNAT, Yasmina, Víctor Manuel ARQUED, Manuel MARGUELÍ y Miguel Ángel GARCÍA VERA (2000), «Ictiofauna dulceacuícola de los ríos de la cuenca del Ebro», *Naturaleza Aragonesa*, n.º 6, pp. 62-79.
- BETRÁN, M.ª Concepción (2000), «Natural Resources, Electrification and Economic Growth From the End of the XIXth Century Until WW II», marzo, *DT-00-03*, Departamento de Análisis Económico, Universidad de Valencia.
- BIELSA, Jorge (1998), *Gestión integrada del agua en el territorio desde una perspectiva económica*, Zaragoza, Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- BIESCAS, José Antonio (1985), *El proceso de industrialización en la región aragonesa en el período 1900-1920*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- BLASCO, Joaquín (1965), «Historia económica de las obras hidráulicas en Aragón», *Cuadernos de Aragón*, n.º 1, pp. 47-63.
- BOLEA, Juan Antonio (1978), *Los riegos de Aragón*, Zaragoza, Sindicato Central de Riegos del Alto Aragón.
- (1986), *Los riegos de Aragón*, Zaragoza, Grupo Parlamentario Aragonés Regionalista de las Cortes de Aragón (2.ª edición).
- (1998), *Las comunidades de regantes*, Zaragoza, Comunidad General de Usuarios del Canal Imperial de Aragón.
- BONETA, Martí (2003), *La Vall Fosca: Els llacs de la Llum. Desenvolupament socioeconòmic a començaments del segle XX*, Tremp, Garcineu.
- y F. Xavier TARRAUBELLA (1996), «L'explotació hidroelèctrica dels rius al Pirineu», *Revista Àrnica*, pp. 41-48.
- BOSQUE, Joaquín (1984), «Del INC al IRYDA: Análisis de los resultados obtenidos por la política de colonización posterior a la guerra civil», *Agricultura y Sociedad*, n.º 32, pp. 153-191.
- BRETÓN, Víctor (1990a), *Terra i franquisme a Lleida. La colonització del Canal d'Aragó i Catalunya (1940-1970)*, Lérida, Pagès.
- (1990b), «Montagut o la estabilidad de la gran propiedad», *Agricultura y Sociedad*, n.º 57, pp. 123-156.
- (1992), «Algunos aspectos de la coyuntura agraria de Cataluña bajo el primer franquismo: intervencionismo y mecanismos de acumulación en los regadíos leridanos durante los años cuarenta», *Agricultura y Sociedad*, n.º 67, pp. 9-45.



- BRETÓN, Víctor (2000), *Tierra, Estado y Capitalismo. La transformación agraria del occidente catalán, 1940-1990*, Lérida, Milenio.
- y Josep Joan MATEU (2000), «Propietarios, aparceros y expedientes judiciales. La lucha por la tierra en Lleida durante el primer franquismo», *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, n.º 186, pp. 129-158.
- BROTÓNS, J. (1994), *Análisis histórico sobre la evolución del regadío en la cuenca del Ebro, 1.ª Fase (Plan Hidrológico)*, Zaragoza, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y Confederación Hidrográfica del Ebro, Informe de la Oficina de Planificación Hidrológica.
- BRUIL, Juan (1850), *Proyecto de navegacion del río Ebro, desde el Bocal de Tudela hasta el Puerto de los Alfaques presentado al Excmo. Sr. Ministro de Comercio, Instrucción y Obras Públicas*, Zaragoza, Imp. y Lit. de Peiro. [Reimpresión: Zaragoza, Publicaciones de «La Cadiera».]
- BRUNET, Josep M.ª, y otros (1980), *L'agricultura catalana. Estudi econòmic*, Barcelona, Banca Catalana.
- BURRIEL, Miguel Alejos (1841), *Porvenir industrial de Zaragoza*, Zaragoza, Imprenta de M. Peiró.
- CABALLERO, Francisco (1931), «Las obras hidráulicas de la cuenca del Ebro. El pantano de Alloz y el Canal Imperial de Aragón», *Revista de Obras Públicas*, año LXXIX, n.º 2575, pp. 237-242.
- CAIXA CATALUNYA (1991), *L'Urgell. Aproximació a una anàlisi regional*, Barcelona, Caixa Catalunya.
- CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA (1980), *Leconomia del Segrià. Desenvolupament agrícola i desequilibris sectorials*, Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya.
- CAL, Pablo de la, y Francisco PELLICER (coords.) (2001), *Ríos y ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- CALATAYUD, Salvador (2002), «Tierras inundadas: el cultivo del arroz en la España contemporánea (1800-1936)», *Revista de Historia Económica – Journal of Iberian and Latin American Economic History*, vol. XX, n.º 1, pp. 39-80.
- y José Miguel MARTÍNEZ CARRIÓN (1999), «El cambio técnico en los sistemas de captación e impulsión de aguas subterráneas para riego en la España mediterránea», en Garrabou y Naredo (eds.) (1999), pp. 15-40.
- CÁMARA OFICIAL DE PRODUCTORES Y DISTRIBUIDORES DE ELECTRICIDAD (1935), *Datos estadísticos técnicos de las centrales eléctricas españolas: 1934*, Madrid.
- (1936), *Datos estadísticos técnicos de las centrales eléctricas españolas, 1935*, Madrid.
- CÁMARA ZORZANO, M.ª Jesús (1993), «El sector exterior y la economía riojana», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas. La Rioja*, extra 12, pp. 88-104.

- CAMARERO, Luis Alfonso (1997), «Pautas demográficas y espaciales de las transformaciones del medio rural: Ruralidad y agricultura», en Cristóbal Gómez Benito y Juan Jesús González Rodríguez (eds.), *Agricultura y sociedad en la España contemporánea*, Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas, pp. 225-246.
- CAMINO, J. (1943), *Proyecto de colonización del subsector Montagut Occidental de la Zona declarada de interés nacional del Canal de Aragón y Cataluña*, Lérida, INC.
- CAMPO, M. del (1928), «Problemas que conlleva la “Restauración forestal de España” y las Confederaciones Hidrográficas», *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.º 14, pp. 2-7.
- CANALS GUILERA, Ramón (1973), «Los raiers», *Agua*, n.º 76.
- CANDELA, Lucila (1999), «La contaminación de las aguas subterráneas por las actividades agrarias en España: visión desde la investigación», en Samper, Sahuquillo, Capilla y Gómez-Hernández (coords.) (1999).
- CANO, Gabriel (1992), «Confederaciones hidrográficas», en Gil Olcina y Morales (coords.) (1992), pp. 309-334.
- CARPINTERO, Óscar (2005), *El metabolismo de la economía española: recursos naturales y huella ecológica (1955-2000)*, Teguiuse, Fundación César Manrique.
- CARRERA, J. (1928), «Cuenca del río Cinca. Nota resumen de los trabajos que se ejecutan y estudian por la Sección de Aplicaciones forestales», *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.º 14, pp. 26-27.
- CARRERAS Y CANDI, Francisco (1940), *La navegación en el río Ebro. Notas históricas*, Barcelona, Imprenta La Hormiga de Oro.
- CARRIÓN, Pascual (1973), «Colonización en los nuevos regadíos», *Revista de Estudios Agro-Sociales*, n.º 84, pp. 155-160.
- CASANOVA, Julián, y otros (1993), *El pasado oculto. Fascismo y violencia en Aragón*, Madrid, Siglo XXI.
- CASAS, José Manuel (1952), *Un ensayo español de colonización interior*, Zaragoza.
- (1960), «Los hombres y su trabajo», en *Aragón, Cuatro ensayos*, Zaragoza, Banco de Aragón, vol. II.
- CASASNOVAS, Máximo, Manuel DOMINGO, José MARCO y Lázaro BRÍA (1966), *¿Concilio o rebeldía? Los latifundios clericales en Lérida*, Barcelona, Nova Terra.
- CASTELLÓ, Ana (1989), *Propiedad, uso y explotación de la tierra en la comarca de los Monegros oscenses*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- Catálogo general de las comunidades de regantes. Año 1994*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 1994.

- CEBALLOS TERESÍ, José G. (1935), *Historia económica, financiera y política de España en el siglo XX*, Madrid, t. VII.
- CENTRO DE ESTUDIOS HIDROGRÁFICOS (1933), *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*, Madrid, 3 vols.
- CESIE (CONSEJO ECONÓMICO SINDICAL INTERPROVINCIAL DEL EBRO) (1971), *Aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos del valle del Ebro*, Zaragoza, Infermo.
- CHAPA, Álvaro (1999), *La construcción de Saltos del Duero, 1903-1970*, Pamplona, Eunsa.
- CHAUVÉLIER, Francis (1990), *La repoblación forestal de la provincia de Huesca y sus impactos geográficos*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- CHE (CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO) (1946), *Memoria XXXVII. Años 1936-1945*, Zaragoza, Impr. Heraldo de Aragón.
- (1959), *Inauguración por S. E. el Jefe del Estado del Sistema de Riegos del Canal de las Bardenas*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas.
- (1976), *Memoria, 1946-1975*, Zaragoza, Ministerio de Obras Públicas (Dirección General de Obras Hidráulicas); Confederación Hidrográfica del Ebro.
- (1995), *Inventario de las centrales hidroeléctricas*, Zaragoza.
- (1996a), *Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro. (Directrices. Memoria. Anexos)*, Zaragoza, Confederación Hidrográfica del Ebro.
- (1996b), *Evaluación de los caudales de compensación en los ríos de la cuenca del Ebro*, Zaragoza, Confederación Hidrográfica del Ebro. [Informe inédito.]
- (1996c), *Propuesta del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro. Memoria*, Zaragoza.
- (2000), Servidor web de información de la Confederación Hidrográfica del Ebro, disponible en <<http://www.chebro.es/>>.
- CHECA, Francisco (1931), «Las obras hidráulicas de la Cuenca del Ebro», *Revista de Obras Públicas*, p. 160.
- CHECCHI LANG, Alexandre (1984), *El producte agrari a Catalunya. Reflexions entorn de la demanda i la producció agrària (1964-1979)*, Barcelona, Banca Catalana.
- CHEYNE, George J. G. (1972), *A bibliographical study of the writings of Joaquín Costa (1846-1911)*, Londres, Tamesis Books.
- CLARK, Ira G. (1987), *Water in New Mexico. A history of its Management and Use*, Albuquerque, University of New Mexico Press.
- COASE, Ronald H. (1960), «The Problem of Social Cost», *Journal of Law and Economics*, pp. 1-44. Hay varias versiones en español.

- COBERTERA, Eugeni (1986), *Los suelos cultivados de la provincia de Tarragona*, Tarragona, Diputació.
- COCI (Cámara de Comercio e Industria) (1930), *Memoria descriptiva del desarrollo comercial e industrial de la provincia*, Logroño.
- COLLADO, Jesús Antonio (1984), *Análisis del aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos, tanto superficiales como subterráneos en Aragón y su incidencia en la ordenación del territorio*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1985), *Soil Map of European Communities. 1:1 000 000*, Luxemburgo, Office Publications of the EC.
- COMPILACIÓN DE LEGISLACIÓN DE AGUAS (1905), *Legislación de Aguas*, Madrid.
- CONKIN, Paul K. (1983), «Intellectual and Political Roots», en Erwin C. Hargrove y Paul K. Conkin (eds.), *TVA. Fifty Years of Grass-roots Bureaucracy*, Urbana y Chicago, University of Illinois Press, pp. 3-24.
- COSAN (CÁMARA OFICIAL SINDICAL AGRARIA DE NAVARRA) (1958), *Asamblea plenaria de Hermandades sindicales de labradores y ganaderos. Ponencias y conclusiones*, Pamplona.
- CREUS, José (2001), «Las sequías en el Valle del Ebro», en Antonio Gil Olcina y Alfredo Morales (eds.), *Causas y consecuencias de las sequías en España*, Alicante, Caja de Ahorros del Mediterráneo; Instituto Geográfico Universitario, pp. 231-259.
- CUADRADO ROURA, Juan Ramón (dir.) (1998), *Convergencia regional en España. Hechos, tendencias y perspectivas*, Madrid, Fundación Argentaria; Visor.
- CUADRAT, José M.<sup>a</sup> (1991), «Las sequías en el Valle del Ebro. Aspectos climáticos y consecuencias económicas», *Revista de la Real Academia de Ciencias*, n.º 85, pp. 537-545.
- (1999), *El clima de Aragón*, Zaragoza, CAI.
- CUCHÍ, José Antonio (1989), *Aportaciones al conocimiento de suelos salinos en Aragón*, Madrid, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
- DGOHCAITGE (DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS HIDRÁULICAS Y DE CALIDAD DE LAS AGUAS - INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA) (1995), *Libro blanco de las aguas subterráneas*, Madrid.
- DÍAZ ÁLVAREZ, José Ramón (1982), *Geografía y agricultura. Componentes de los espacios agrarios*, Madrid, Cincel.
- DÍAZ ÁLVAREZ, M.<sup>a</sup> Cruz, Soledad GARRIDO y M.<sup>a</sup> Rosa HIDALGO (1989), *Contaminación agraria difusa*, Madrid, Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- DÍAZ-MARTA, Manuel (1969), *Las obras hidráulicas en España (antecedentes y situación actual)*, México, Editores Mexicanos Unidos.

- DÍAZ-MARTA, Manuel (1993), «Recursos tecnológicos y cualidades personales en la gestión hidráulica de Prieto», en Manuel Lorenzo Pardo, *Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Edición comentada*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente; CEDEX, pp. XXXI-XLIII.
- (1996), «Creatividad, estancamiento y evolución de la política del agua en España», *Revista de Obras Públicas*, n.º 37, pp. 4-13.
- (1999), «Evolución de las políticas hidráulicas españolas desde la Ilustración hasta nuestros días», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 67-77.
- DÍAZ YUBERO, Francisco (1993), «La agricultura de La Rioja y la Comunidad Europea», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas. La Rioja*, extra 12, pp. 210-219.
- DIPUTACIÓN FORAL DE NAVARRA (1979), *Presente y futuro de los regadíos en Navarra y la industrialización de sus productos*, Pamplona, Dirección de Industria.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN (1986a), *Informe sobre los riegos en Aragón*, Zaragoza, Departamento de Agricultura y Departamento de Urbanismo, Obras Públicas y Transporte, 3 vols.
- (1986b), *Estrategias para el desarrollo de los riegos en Aragón*, Zaragoza, Diputación General de Aragón.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA (1922), *Censo de población española, 1920*, Madrid.
- (1943), *Censo de población de España, 1940*, Madrid.
- DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS HIDRÁULICAS (1964), *Catálogo oficial de las presas de embalse con altura superior a los 15 metros en 1.º de enero de 1964*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas.
- (1992), *Inventario de presas españolas, 1991*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas.
- DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO (1902), *Censo de la Población de España, 1900*, Madrid, Imp. de la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico.
- DUARTE, Rosa, Julio SÁNCHEZ CHÓLIZ y Jorge BIELSA (2003), «Water use in the Spanish economy: an input-output approach», *Ecological Economics*, n.º 43, pp. 71-85.
- ECHANOVE, Francisco (1976), *Historia de Iberduero* (inédito), Archivo de Iberdro-la, Bilbao.
- ECHEVARRÍA, Adolfo (1967), «Historia del abastecimiento de agua del Gran Bilbao», *Revista Vizcaya*, n.º 28.
- ELECTRO METALÚRGICA DEL EBRO (1954), *EMESA, 1904-1954*, Barcelona.
- ELORRIETA, Octavio (1928), «Política forestal», *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.º 14, pp. 1718.

- EMBED, Antonio (1991), *La Planificación Hidrológica*, Madrid, Tecnos.
- (dir.) (1993), *El Plan Hidrológico Nacional*, Madrid, Civitas.
- (dir.) (1999), *Planificación hidrológica y política hidráulica (el Libro Blanco del Agua)*, Madrid, Civitas.
- Empresa de transportes de Zaragoza a Barcelona por el Ebro y el mar, con barcos de vapor (de ida y vuelta)*, Madrid, Establecimiento Tipográfico, 1842.
- ENERGÍAS E INDUSTRIAS ARAGONESAS, S. A. (1969), *EIASA, 1918-1968*, Madrid.
- ERDOZÁIN, Pilar, y Fernando MIKELARENA (1999), «Las cifras de activos agrarios de los censos de población españoles del período 1877-1991. Un análisis crítico», *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, n.º 17, pp. 89-113.
- ERITJA, Xavier (2000), «*Dominicum comitis*: estructuració feudal de l'horta urbana de Rufeia (Lleida) durant la segona meitat del segle XII», en Enric Vicedo (ed.), *Terra, aigua, societat i conflicte a la Catalunya occidental*, Lérida, Pagès, pp. 25-46.
- ERRANDONEA, Esteban (1931), «Aprovechamiento hidroeléctrico del río Salado, en Alloz», *Revista de Obras Públicas*, año LXXIX, n.º 2585, 15 de diciembre, pp. 453-461, y n.º 2586, 1 de diciembre, pp. 453-461.
- ERRO, Carmen (1997), *Promoción empresarial y cambio económico en Navarra, 1830-1913*, Pamplona, Cámara Navarra de Comercio e Industria.
- ESCOBAR, Gabriel (1994), «Efectos territoriales de las grandes zonas regables: el caso de los riegos del Páramo y el Esla (León)», en *Symposium Nacional Presente y futuro de los regadíos españoles. Vol. 1. Comunicaciones*, Madrid, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas; Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias.
- (1995), «Ordenación del territorio y planificación hidrológica», *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, n.º 106, pp. 825-840.
- ESCOSURA, Rafael de la (1915), «Canal de Aragón y Cataluña», *Revista de Obras Públicas*, año LXIII, t. I, n.º 2052, pp. 33-36.
- ESPAÑOL, H. (1990), «Crecimiento económico y expansión eléctrica (1960-1974)» y «1975-1985: Crisis energética. Aumento del peso eléctrico aragonés», en Germán (ed.) (1990), pp. 137-171 y 173-204.
- EVANS, Paul, y Georgios KARRAS (1994), «Is Government Capital Productive? Evidence from a Panel of Seven Countries», *Journal of Macroeconomics*, vol. 16, n.º 2, pp. 271-279.
- FABREGAT, Emeteri (2006), *L'impacte de l'arròs. El delta de l'Ebre a la dècada del 1860*, Benicarló, Onada.
- FACI, José M.<sup>a</sup>, y Enrique PLAYÁN (2000), «La modernización de los regadíos tradicionales», *Surcos de Aragón*, n.º 67, pp. 14-17.

- FANLO, Antonio (1996), *Las Confederaciones Hidrográficas y otras administraciones hidráulicas*, Madrid, Civitas.
- (2002), «Problemática general de los organismos de cuenca en España», en Antonio Embid (dir.), *El Derecho de Aguas en Iberoamérica y España: cambio y modernización en el inicio del tercer milenio*, Madrid, Civitas, t. II, pp. 347-387.
- (2005), «Confederaciones Hidrográficas», en Santiago Muñoz Machado (dir.), *Diccionario de Derecho Administrativo*, Madrid, Iustel, t. I, pp. 571-586.
- (2007), «Confederaciones Hidrográficas», en Antonio Embid (dir.), *Diccionario de Aguas*, Madrid, Iustel.
- FAO (1996), *1996 Production Yearbook*, Roma, FAO.
- y UNESCO (1989), *Leyenda revisada del Mapa mundial de suelos*. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos n.º 60. Roma, FAO.
- FEDERICO, Giovanni (2005), *Feeding the World. An Economic History of Agriculture, 1800-2000*, Princeton, Princeton University Press.
- FERNÁNDEZ CLEMENTE, Eloy (1984), «Retórica regeneracionista y pseudocostismo en la Dictadura de Primo de Rivera», en *El legado de Costa*, Zaragoza, Ministerio de Cultura; Diputación General de Aragón, pp. 139-173.
- (1986), «Las Confederaciones Sindicales Hidrográficas durante la Dictadura de Primo de Rivera: la C. S. H. del Ebro», en Juan Velarde (dir.), *La Hacienda Pública en la Dictadura, 1923-1930*, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales, pp. 335-361.
- (1989a), *Estudios sobre Joaquín Costa*, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- (1989b), «La política hidráulica de J. Costa y la crisis de fines del siglo XIX», en Fernández Clemente (1989a), pp. 167-215.
- (1990), «La política hidráulica de Joaquín Costa», en Pérez Picazo y Lemeunier (eds.) (1990), pp. 69-97.
- (1997), *Gente de orden. Aragón durante la Dictadura de Primo de Rivera (1923-1930. Tomo 3. La economía*, Zaragoza, Ibercaja.
- (2000), *Un siglo de obras hidráulicas en España. De la utopía de Joaquín Costa a la intervención del Estado*, Zaragoza, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Zaragoza.
- (2001), «Las propuestas del regeneracionismo español. Joaquín Costa», en Enrique Fuentes Quintana (dir.), *Economía y economistas españoles. Vol. 5. Las críticas a la economía clásica*, Barcelona, Galaxia Gutenberg; Círculo de Lectores, pp. 557-574.
- y Carlos FORCADELL (1992), «Crecimiento económico, diversificación social y expansión urbana en Zaragoza, 1900-1930», en José Luis García Delgado (ed.), *Las ciudades en la modernización de España. Los decenios interseculares*, Madrid, Siglo XXI.

- FERNÁNDEZ-CREHUET, Joaquín, y Alfonso PINEDO (1988), «Evacuación de excretas domésticas y urbanas», en *Medicina Preventiva y Salud Pública*, Barcelona, Salvat, pp. 178-188.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, Felipe (1995), *Manual de Climatología aplicada. Clima, medio ambiente y planificación*, Madrid, Síntesis.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, Jaume (2000), «Orígens de la sèquia del Segrià i dels conflictes de regiment d'aigua», en Enric Vicedo (ed.), *Terra, aigua, societat i conflicte a la Catalunya occidental*, Lérida, Pagès, pp. 103-115.
- FERNÁNDEZ MORENO, José, y Cruz CASCALES (1998), *La utilización del agua subterránea en los regadíos de Aragón*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- FERRER REGALES, Manuel (1964), «Las industrias agropecuarias», *Información Comercial Española*, septiembre, pp. 145-148.
- FLORENSA, Manuel (1927), *Bases para reglamentar el aprovechamiento de las aguas del Canal de Aragón y Cataluña solucionando las dificultades actuales*, Barcelona, Instituto Agrícola Catalán de San Isidro.
- FLORISTÁN, Alfredo (1968), «Las transformaciones modernas de la agricultura navarra», en XXI Congreso Geográfico Internacional, India.
- (1993), «Entre la España Húmeda y la España Seca. Transformaciones agrarias en Navarra», en Gil Olcina y Morales (eds.) (1993), pp. 753-769.
- FRADKIN, Philip L. (1995), *A River No More. The Colorado River and the West*, Berkeley y Los Ángeles, University of California Press.
- FRANQUESA, Teresa, Josefina RECASENS y Carles PUCHE (1984), *Coneguem la Sèquia*, Manresa, Caixa d'Estalvis de Manresa.
- FRUTOS, Luisa M.<sup>a</sup> (1992), «Los rasgos generales del soporte físico. Capítulo 1», en Serrano Sanz (ed.) (1992).
- (1993), «Los cambios en la agricultura de regadío aragonesa (1950-1990)», en Gil Olcina y Morales (eds.) (1993), pp. 771-803.
- (1995), «Las confederaciones sindicales hidrográficas (1926-1931)», en Gil Olcina y Morales (eds.) (1995), pp. 181-256.
- (1996), «Problemas regionales en el uso y gestión del agua. Especial referencia al caso de Aragón y significado del Pacto del Agua», en Antonio José Campesino y Carmen Velasco (coords.), *Ordenación territorial del suroeste comunitario*, Cáceres, Universidad de Extremadura, pp. 283-299.
- (1999), «Usos del agua en la cuenca del Ebro: realidades y perspectivas», en Antonio Gil Olcina y Alfredo Morales Gil (eds.), *Los usos del agua en España*, Alicante, Caja de Ahorros del Mediterráneo; Instituto Universitario de Geografía, pp. 379-438.



- GALÁN, Pablo, Roberto GAMARRA y Juan Ignacio GARCÍA VIÑAS (1998), *Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*, Madrid, Jaguar.
- GALLEGO ANABITARTE, Alfredo, Ángel MENÉNDEZ REXACH y José Manuel DÍAZ LEMA (1986), *El derecho de aguas en España*, Madrid, MOPU.
- GALLEGO MARTÍNEZ, Domingo (1986), *La producción agraria de Álava, Navarra y la Rioja desde mediados del siglo XIX a 1935*, Madrid, Editorial de la Universidad Complutense de Madrid.
- Luis GERMÁN y Vicente PINILLA (1992), «Transformaciones económicas en el Valle del Ebro (1800-1936)», en Serrano Sanz (ed.) (1992), pp. 129-166.
- Luis GERMÁN y Vicente PINILLA (1993), «Crecimiento económico, especialización productiva y disparidades internas en el Valle Medio del Ebro, 1800-1935», *Cuadernos Aragoneses de Economía*, vol. 3, n.º 2, pp. 277-320.
- GARCÍA ATANCE, J. (1942), *Proyecto de división en sectores de la Zona declarada de Interés Nacional del Canal de Aragón y Cataluña*, Madrid.
- J. CEBRIÁN y A. SOTA (1942), *Proyecto General de Colonización de la Zona declarada de Interés Nacional del Canal de Aragón y Cataluña*, Lérida, INC.
- GARCÍA DE JALÓN, Diego, y Marta GONZÁLEZ DEL TÁNAGO (1998), *Restauración de ríos y riberas*, Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
- GARCÍA DELGADO, José Luis, Cándido MUÑOZ CIDAD y Carlos ABAD BALBOA (1993), «La agricultura: cambios estructurales en los últimos decenios», José Luis García Delgado (dir.), *España, economía*, Barcelona, Espasa-Calpe, pp. 181-218.
- Cándido MUÑOZ CIDAD y Carlos ABAD BALBOA (1994), «La agricultura española en el último tercio del siglo XX: principales pautas evolutivas», en José M.ª Sumpsi (coord.), *Modernización y cambio estructural en la agricultura española*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, pp. 69-126.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, Paulino (1985), *Población de los actuales términos municipales: 1900-1981*, Madrid, INE.
- GARCÍA GONZÁLEZ, Leandro (1990), «La presa de la Serena: la última gran presa sin evaluación de impacto ambiental», en Marc de Balanzó (ed.), *I Congreso de Ciencia del Paisaje*, Barcelona, Universidad de Barcelona, vol. 2.
- GARCÍA MANRIQUE, E. (1971), «La evolución de los regadíos leridanos hacia los cultivos de frutales», *Papeles del Departamento de Geografía* [Universidad de Murcia], n.º 3.
- GARCÍA PASCUAL, Francisco (1993), *La ramadería a Lleida: el desenvolupament de la ramadería industrial (1940-1993)*, Lérida, Pagès.
- (1998), *La ganadería en Cataluña: desarrollo y estructuras del complejo ganadero-industrial*, Lérida, Milenio.

- GARCÍA RUIZ, José M.<sup>a</sup> (1977a), «Grandes embalses y desorganización del espacio. El ejemplo del Alto Aragón», *Cuadernos de Investigación. Geografía e Historia*, n.º III, pp. 31-46.
- (1977b), «El abastecimiento de agua en Zaragoza», *Geographicalia*, n.º 0, pp. 5-30.
- (1988), «La evolución de la agricultura de montaña y sus efectos sobre la dinámica del paisaje», *Revista de Estudios Agro-Sociales*, n.º 146, pp. 7-37.
- (ed.) (1990), *Geoecología de las áreas de montaña*, Logroño, Geoforma.
- Juan PUIGDEFÁBREGAS y José CREUS (1985), *Los recursos hídricos superficiales del Alto Aragón*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- GARCÍA VALDECASAS, Alfonso (1953), *Dictamen sobre la quiebra de la Barcelona Traction Light and Power, Co., Ltd.*, Madrid, Imp. Elzeviriana.
- GARDEÑES, Dolors, y Enric VICEDO (1993), *La vinya i el vi a les terres de Lleida. Història i cultura*, Lérida, Pagès.
- GARRABOU, Ramón (1985), *Un fals dilema: modernitat o endarreriment de l'agricultura valenciana (1850-1900)*, Valencia, Institutió Alfons el Magnànim.
- (1994), «Revolución o revoluciones agrarias en el siglo XIX: su difusión en el mundo mediterráneo», en Andrés Sánchez Picón (ed.), *Agriculturas mediterráneas y mundo campesino*, Almería, Instituto de Estudios Almerienses, pp. 93-110.
- (1997), «Políticas agrarias y desarrollo de la agricultura española contemporánea, unos apuntes», *Papeles de Economía Española*, n.º 73, pp. 141-148.
- (2001), «Crecimiento agrario, atraso y marco institucional», en Josep Pujol Andreu y otros (eds.), *El pozo de todos los males. Sobre el atraso en la agricultura española contemporánea*, Barcelona, Crítica, pp. 215-251.
- y Josep PUJOL ANDREU (1987), «El canvi agrari a la Catalunya del segle XIX», *Recerques*, n.º 19, pp. 35-83.
- José Manuel NAREDO (eds.) (1999), *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, Fundación Argentario.
- GARRIDO, E., y otros (1999), «Evaluación de la carga contaminante generada por las actividades antrópicas sobre las unidades hidrogeológicas de la cuenca del Ebro», en Samper, Sahuquillo, Capilla y Gómez-Hernández (coords.) (1999).
- GARRUÉS, Josean (1994), «La formación del mercado eléctrico vasconavarro e Hidroeléctrica Ibérica», en Pablo Martín Aceña y Montserrat Gárate (eds.), *Economía y Empresa en el Norte de España. (Una aproximación histórica)*, San Sebastián, Universidad del País Vasco, pp. 185-213.
- (1997a), *Empresas y empresarios en Navarra. La industria eléctrica, 1888-1936*, Pamplona, Gobierno de Navarra, Departamento de Educación y Cultura.

- GARRUÉS, Josean (1997*b*), «El desarrollo del sistema eléctrico navarro, 1888-1986», *Revista de Historia Industrial*, n.º 11, pp. 73-117.
- (1997*c*), *El Irati, Compañía general de maderas, fuerzas hidráulicas y tranvía eléctrico de Navarra: una empresa autoproductora comercial de electricidad, 1904-1961*, documento de trabajo 9701, Madrid, Fundación de Empresa Pública.
- (1999*a*), *El proceso de industrialización en Navarra: el desarrollo del sector eléctrico, 1888-1980*, Granada, Universidad de Granada.
- (1999*b*), «Inversión y empresas en el mercado eléctrico andaluz, 1886-1959», en Antonio Parejo y Andrés Sánchez (eds.), *Economía andaluza e historia industria. (Estudios en homenaje a Jordi Nadal)*, Motril, Asukaria, pp. 533-555.
- (2005), «L'expansion hydro-électrique de la Haute Vallée de l'Èbre au XXème siècle», *Revue Sud Ouest Européen*, n.º 20, pp. 1-19.
- (2006*a*), «Electricidad e industria en la España rural: El Irati, 1904-1961», *Revista de Historia Económica. Journal of Iberian and Latin American Economic History*, año 24, n.º 1, pp. 97-138.
- (2006*b*), «Mérito y problemas de las eléctricas pioneras: Arteta, 1893/98-1961», *Revista de Historia Industrial*, n.º 31, pp. 65-108.
- GAVIRIA, Mario, y Enrique GRILLÓ (1974), *Zaragoza contra Aragón*, Barcelona, Los Libros de la Frontera.
- y Artemio BAIGORRI (dirs.) (1984), *El campo riojano*, Logroño, Cámara Agraria Provincial de La Rioja.
- GEHR (GRUPO DE ESTUDIOS DE HISTORIA RURAL) (1981), *Los precios del aceite de oliva en España, 1891-1916*, Madrid, Banco de España.
- (1983*a*), «Evolución de la superficie cultivada de cereales y leguminosas en España, 1886-1935», en *Agricultura y Sociedad*, n.º 29, pp. 285-325.
- (1983*b*), «Notas sobre la producción agraria española, 1891-1931», *Revista de Historia Económica*, año 1, n.º 2, pp. 185-252.
- (1989), «El sector agrario hasta 1935», en Albert Carreras (coord.), *Estadísticas históricas de España. Siglos XIX y XX*, Madrid, Fundación Banco Exterior, pp. 92-129.
- (1991), *Estadísticas históricas de la producción agraria española, 1859-1935*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- GERMÁN, Luis (1990*a*), «La industrialización de Aragón: atraso y dualismo interno», en J. Nadal y A. Carreras (eds.), *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*, Barcelona, Ariel, pp. 185-218.
- (1990*b*), «Los orígenes de la industria eléctrica en Aragón. La constitución de Eléctricas Reunidas de Zaragoza», en Germán (ed.) (1990), pp. 11-34.

- GERMÁN, Luis (1996), «Pertinaz sequía. La economía aragonesa entre 1940-1960», *Zaragoza, 1940-1960. Cultura, economía y sociedad*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico», pp. 55-73.
- (1998), «Del cereal al metal. El crecimiento económico moderno en Aragón», *Situación. Serie Estudios Regionales. Aragón*, pp. 145-163.
- (1999), *Obras públicas e ingenieros en Aragón durante el primer tercio del siglo XX*, Zaragoza, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos e Institución «Fernando el Católico».
- (2003), «Características del desarrollo del complejo remolachero-azucarero en España, 1882-2000», en Carlos Barciela y Antonio Di Vittorio (eds.), *Las industrias agroalimentarias en Italia y España durante los siglos XIX y XX*, Alicante, Prensas Universitarias de Alicante, pp. 335-356.
- (2006), «Riegos del Alto Aragón (1911-2001): un plan sin final. Nueve décadas de obras hidráulicas para un proyecto inconcluso», en Germán (ed.) (2006), pp. 85-107.
- (ed.) (1990), *Eléctricas Reunidas de Zaragoza (1910-1999), el desarrollo del sector eléctrico en Aragón*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico»; ERZ.
- (ed.) (2006), *Riegos del Alto Aragón. Impacto económico y social, 1953-2003*, Huesca, Comunidad General de Riegos del Alto Aragón.
- (2007), «Trayectorias económicas regionales y especialización sectorial en la España contemporánea», en Rafael Dobado y otros (comps.), *México y España. ¿Historias económicas paralelas?*, México, FCE, pp. 707-746.
- GESPLAN (GESTIÓN Y PLANTEAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL) (1983), *Gestión de los comunales en Bardenas II*, Zaragoza: Ayuntamientos de Ejea y Tauste, 2 vols.
- GIANNETTI, Renato (1985), *La conquista della forza. Risorse, tecnologia ed economia nell'industria elettrica italiana (1883-1940)*, Milán, Franco Angeli.
- GIL GASCÓN, V. (2000), *Transformaciones paisajísticas ligadas a la puesta en riego en la zona de La Violada (Monegros I)*, proyecto fin de carrera Zaragoza, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza (inédito).
- GIL OLCINA, Antonio (2002), «De los planes hidráulicos a la planificación hidrológica», en Antonio Gil Olcina y Alfredo Morales (eds.), *Insuficiencias hídricas y Plan hidrológico nacional*, Alicante, Caja de Ahorros del Mediterraneo; Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante, pp. 11-44.
- y Alfredo MORALES (eds.) (1988), *Demanda y economía del agua en España*, Alicante, Caja de Ahorros del Mediterráneo; Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.

- GIL OLCINA, Antonio y Alfredo MORALES (coords.) (1992), *Hitos históricos de los regadíos españoles*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- y Alfredo MORALES (eds.) (1993), *Medio siglo de cambios agrarios en España*, Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.
- y Alfredo MORALES (eds.) (1995), *Planificación hidráulica en España*, Murcia, Fundación Caja del Mediterráneo.
- GIL ROIG, José M.<sup>a</sup>, y A. GRACIA (1998), «El sector agrario aragonés: balance de una década en la UE», *Situación. Serie Estudios Regionales. Aragón*, pp. 253-275.
- GIMENO, Juan Carlos, y Montserrat HURTADO (1994), «La Zona Regable de Bardenas», en *Unidad y diversidad de la colonización agraria*, 1994, pp. 167-298.
- GIRALT, Emili (1990), «L'agricultura», en Jordi Nadal Oller, Jordi Maluquer, Carles Sudrià y Francesc Cabana (dirs.), *Història econòmica de la Catalunya contemporània. Vol. II. Segle XIX. Població i agricultura*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, pp. 121-305.
- GLEICK, Peter H. (2000), «The changing water paradigm: A look at twenty-first century water resources development», *Water International*, vol. 25, n.º 1, pp. 127-138.
- GOBIERNO DE ARAGÓN (2000), *Atlas de las infraestructuras energéticas de Aragón*, Zaragoza.
- GOKLANY, Indor M. (2002), «Comparing 20th Century Trends in U. S. and Global Agricultural Water and Land Use», *Water International*, vol. 27, n.º 3, pp. 321-329.
- GÓMEZ AYAU, Emilio (1961), *El Estado y las grandes zonas regables*, Madrid, Instituto de Estudios Agro-Sociales.
- (1978), «De la Reforma Agraria a la Política de Colonización», *Agricultura y Sociedad*, n.º 7, pp. 87-121.
- GÓMEZ BENITO, Cristóbal (1995), *Políticos, burócratas y expertos. Un estudio de la política agraria y la sociología rural en España (1836-1959)*, Madrid, Siglo XXI.
- y Alfonso ORTÍ (1992), *La fundación de la Cámara Agrícola del Alto Aragón en el proyecto de desarrollo agrario nacional de Joaquín Costa*, Huesca, Fundación Joaquín Costa.
- y Alfonso ORTÍ (1999), *Estudio crítico, reconstrucción y sistematización del corpus agrario de Joaquín Costa*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- GÓMEZ MENDOZA, Antonio (1991), «Las obras públicas, 1850-1935», en Francisco Comín y Pablo Martín Aceña (dirs.), *Historia de la empresa pública en España*, Madrid, Espasa-Calpe, pp. 177-204.
- GÓMEZ MENDOZA, Josefina (1992a), «Regeneracionismo y regadíos», en Gil Olcina y Morales (coords.) (1992), pp. 231-262.

- GÓMEZ MENDOZA, Josefina (1992*b*), *Ciencia y política de los montes españoles (1848-1936)*, Madrid, ICONA.
- y Rafael MATA (1992), «Actuaciones forestales públicas desde 1940. Objetivos, criterios y resultados», *Agricultura y Sociedad*, n.º 65, pp. 15-64.
- y Leandro del MORAL (1995), «El Plan Hidrológico Nacional: criterios y directrices», en Gil Olcina y Morales (eds.) (1995), pp. 331-378.
- GÓMEZ URDÁNEZ, José Luis (dir.) (2000), *El Rioja histórico. La Denominación de Origen y su Consejo Regulador*, Logroño, Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rioja.
- GONZÁLEZ-BLANCO, Pedro (1934), *Ordenación y prosperidad de España. El plan nacional de obras hidráulicas del ingeniero Lorenzo Pardo*, Madrid.
- GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel (2001), «Condicionamientos ambientales del crecimiento agrario español», en Josep Pujol Andreu y otros (eds.), *El pozo de todos los males. Sobre el atraso en la agricultura española contemporánea*, Barcelona, Crítica, pp. 43-94.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, Marta (1999), «Las riberas, elementos clave del paisaje y en la gestión del agua», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 395-407.
- GONZÁLEZ LACASA, José (1931), «Las obras hidráulicas de la cuenca del Ebro. Regularización capital», *Revista de Obras Públicas*, año LXXIX, t. I, n.º 2578, pp. 297-302.
- GOODWIN, Craufurd D. (1983), «The Valley Authority Idea-The Fading of a National Vision», en Erwin C. Hargrove y Paul K. Conkin (eds.), *TVA. Fifty Years of Grass-roots Bureaucracy*, Urbana y Chicago, University of Illinois Press, pp. 263-296.
- GRANADO, Carlos (1999), «Las comunidades de organismos de los ecosistemas acuáticos españoles: conservación y gestión», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 409-423.
- GRANDE, Nuno, Pedro ARROJO y Francisco Javier MARTÍNEZ GIL (coords.) (2001), *Una cita europea con la nueva cultura del agua: la Directiva Marco. Perspectivas en Portugal y España. II Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico»; Universidad de Zaragoza; Junta de Andalucía; Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha; Fundación Calouste Gulbenkian.
- GRAU, Josep-Joan, y Jesús SORRIBES (1982), *El Montsià. Estructura i dinàmica socio-econòmica*, Barcelona, Caixa d'Estalvis de Catalunya.
- y Jesús SORRIBES (1985), *L'economia del Baix Ebre*, Barcelona, Caixa de Catalunya, 2 vols.
- GROOME, Helen J. (1990), *Historia de la política forestal en el Estado español*, Madrid, Agencia de Medio Ambiente.

- GRUPO DE TRABAJO DE HIDROGEOLOGÍA (1985), *Seminario del agua en Aragón, 26 de enero-6 de abril de 1984*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias.
- GUARC, José (1987), *Pinsoro. Un pueblo en los riegos de Cinco Villas*, Zaragoza, Asociación de Vecinos Moncayuelo; Librería General.
- (1992), *Los colonos pioneros de Las Bardenas*, Ejea de los Caballeros, Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros.
- GUERRA, Antonio, y Francisco MONTURIOL (dirs.) (1970), *Mapas de suelos de las provincias de Zaragoza, Huesca y Logroño*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- GUILLÉN, L., y A. PALENQUES (1992), «Sediment dynamics and hydrodynamics in the Power course of a river highly regulated by derms: Ebro river», *Sedimentology*, 39, pp. 567-579.
- HARGROVE, Erwin C. (1994), *Prisoners of Myth. The leadership of the Tennessee Valley Authority, 1933-1990*, Princeton, Princeton University Press.
- HAYAMI, Yujiro, y Vernon W. RUTTAN (1985), *Agricultural development: an international perspective*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- HÉRIN, Robert (1990), «Agua, espacio y modos de producción en el Mediterráneo», en Pérez Picazo y Lemeunier (eds.) (1990), pp. 54-68.
- HERNÁNDEZ, José Miguel (1994), «La Planificación Hidrológica en España», *Revista de Estudios AgroSociales*, n.º 167, pp. 13-25.
- HERRANZ, Alfonso (1995), «La construcción de pantanos y su impacto sobre la economía y población del Pirineo aragonés», en José Luis Acín y Vicente Pinilla (coords.), *Pueblos abandonados. ¿Un mundo perdido?*, Zaragoza, Rolde de Estudios Aragoneses, pp. 79-101.
- (2002), «Infraestructuras y desarrollo económico en el Pirineo central (1850-2000)», *Ager*, n.º 2, pp. 197-226.
- (2004), *La dotación de infraestructuras en España (1844-1935)*, Madrid, Servicio de Estudios del Banco de España.
- HERRERO, Juan (1982), *Salinidad del suelo en salobres de Monegros y Somontano oscense como condicionante de la vegetación*, Zaragoza, Diputación Provincial de Zaragoza.
- (1986), *Salinidad de los suelos: aspectos de su incidencia en los regadíos de Huesca*, Zaragoza, Diputación General de Aragón.
- (1999), «La información medioambiental ante el regadío y su modernización», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 271-284.
- y Ramón ARAGÜÉS (1988), «Suelos afectados por salinidad en Aragón», *Surcos de Aragón*, n.º 9, pp. 5-8.

- HERRERO, Juan y Richard L. SNYDER (1997), «Aridity and irrigation in Aragon, Spain», *Journal of Arid Environments*, n.º 35, pp. 535-547.
- HIRSCHMAN, Albert O. (1970), *La estrategia del desarrollo económico*, México, Fondo de Cultura Económica.
- HUBBARD, Preston J. (1961), *Origins of the TVA: The Muscle Shoals Controversy, 1920-1932*, Nashville, Vanderbilt University Press.
- HUNDLEY, Jr., Norris (1992), *The Great Thirst. Californians and Water, 1770s-1990s*, Berkeley y Los Ángeles, University of California Press.
- IBÁÑEZ MARTÍ, Carles (1993), *Dinámica hidrológica y funcionament ecològic del tram estuari del riu Ebre*, tesis doctoral inédita, Barcelona, Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona.
- Narcís PRAT y Antoni CANICIO (1996), «Changes in the hydrology and sediment transport produced by large dams on the lower Ebro river and its estuary», *Regulated Rivers*, n.º 12, pp. 51-62.
- Antoni CANICIO y John W. DAY (1997), «Morphologic evolution, relative sealevel rise and sustainable management of water and sediment in the Ebre Delta», *Journal of Coastal Conservation*, n.º 3, pp. 191-202.
- y Narcís PRAT (coords.) (2006), *Ciencia, técnica y ciudadanía, claves para una gestión sostenible del agua. IV Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico»; Universidad de Zaragoza; Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Narcís PRAT, Antoni CANICIO y Antoni CURCÓ (1999), *El delta del Ebro. Un sistema amenazado*, Bilbao, Coagret.
- IBARRA, Paloma (1993), *Naturaleza y hombre en el sur del Campo de Gibraltar*, Sevilla, Junta de Andalucía.
- y Juan Ramón de la RIVA (1995), «Dinámica de la cubierta del suelo como resultado de la despoblación y de la intervención del Estado: el valle de la Garcipollera (Huesca)», en José Luis Acín y Vicente Pinilla (coords.), *Pueblos abandonados. ¿Un mundo perdido?*, Zaragoza, Rolde de Estudios Aragoneses, pp. 117-140.
- y Vicente PINILLA (1999), «Regadío y transformaciones agrarias en Aragón (1880-1990)», en Ramón Garrabou y José Manuel Naredo (eds.), *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, Fundación Argentaria, pp. 391-426.
- Gustavo BARRÓN, Luis Alberto LONGARES, Fernando PÉREZ CABELLO y Pedro SESÉ (1995), «La dinámica vegetal en el Galacho de Juslibol; diagnóstico para la gestión de un parque natural periurbano», en *II Simposium sobre espacios naturales en áreas metropolitanas y periurbanas*, Barcelona, pp. 483-492.



- IBERDUERO (1968), *Datos para la historia de Hidroeléctrica Ibérica*, Bilbao, Iberduero.
- (1970), *Iberduero, 1944-1969*, Bilbao, Imprenta Industrial.
- ICONA (INSTITUTO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA) (1987), *Mapas de estados erosivos. Cuenca hidrográfica del Ebro*, Madrid, Instituto para la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- IDOATE, Florencio (1977), *Almadías*, Pamplona, Diputación Foral de Navarra.
- IGLÉSIES, Josep (1968), *Els conflictes del Canal d'Urgell*, Barcelona, Dalmau.
- INC (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACIÓN) (1941), *Informe sobre la acequia del Flumen*, Zaragoza.
- (1943), *Proyecto General de Colonización de la zona de la Violada*, Zaragoza.
- (1950), *Informe sobre el traslado del pueblo de Mediano a la zona de la Violada*, Zaragoza.
- (1950), *Informe previo sobre actuaciones en el Canal de Zaidín*, Zaragoza.
- (1951), *Informe sobre el Canal de Bardenas*, Zaragoza.
- (1967), *Memoria sobre la constitución de la nueva Entidad Municipal de El Bayo*, Zaragoza.
- (s. f.), *Inventario Documental: Poblados*, Zaragoza.
- INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA) (1957), *Anuario estadístico de España*, Madrid.
- (1966), *Primer censo agrario de España. Octubre de 1962. Resúmenes nacionales*, Madrid.
- (1968), *Censo de la población de España, 1960*, Madrid.
- (1979), *Censo agrario de España 1972. Serie C. Resúmenes nacionales (por provincias)*, Madrid.
- (1982), *Censo de la población de España, 1981*, Madrid.
- (1985), *Censo agrario de España 1982. Tomo R. Resúmenes nacionales por provincias y comunidades autónomas*, Madrid.
- (1991), *Censo agrario 1989*, Madrid.
- (2001), *Censos de población y viviendas 2001*, en <<http://www.ine.es/>> (consultado en septiembre de 2004).
- (2002), *Censo agrario 1999*, en <<http://www.ine.es/>>.
- IRIARTE, Iñaki (1995), «Algunas implicaciones ecológicas de la despoblación: Administración forestal y repoblaciones», en José Luis Acín y Vicente Piniella (coords.), *Pueblos abandonados. ¿Un mundo perdido?*, Zaragoza, Rolde de Estudios Aragoneses, pp. 103-116.
- y M.<sup>a</sup> Isabel AYUDA (2007), «Wood and industrialization: Evidence and hypotheses from the case of Spain, 1860-1935», *Ecological Economics*, 65, pp. 177-186.

- IRYDA (INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO) (1984), *Zonas regables de interés nacional*, Madrid.
- ITGE (INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA) (1990), *Erosión y desertificación en España*, Madrid, Ministerio de Industria y Energía.
- (1996), *Calidad química y contaminación de las aguas subterráneas en España, período 1982-1993. Cuenca del Ebro*, Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de España.
- JAIME BARÓ, Ángel (1993), «Aspectos de la producción vitivinícola», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas. La Rioja*, extra 12, pp. 220-234.
- JIMÉNEZ BLANCO, José Ignacio (1986), «Introducción», en Ramón Garrabou, Carlos Barciela y José Ignacio Jiménez Blanco (eds.), *Historia agraria de la España contemporánea. Vol. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)*, Barcelona, Crítica, pp. 9-141.
- JIMÉNEZ DEL YERRO, Federico (1931), «Las obras hidráulicas de la cuenca del Ebro. Labor de la Confederación. Pantanos de Santa María de Belsué, Arguis y Las Navas», *Revista de Obras Públicas*, año LXXIX, t. I, n.º 2574, pp. 212-216.
- JIMÉNEZ HERNÁNDEZ, Andrés (1974), «Regímenes de explotación, su evolución y causas de la misma», en Aguinaga y otros (1974), pp. 31-53.
- JORNADAS TÉCNICAS DE ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS (1988), *Calidad y tratamiento de las aguas de abastecimiento urbano. (Conferencias pronunciadas en las «II Jornadas Técnicas de Estudio de Infraestructuras Urbanas», celebradas en Granada del 27 al 29 de mayo de 1987)*, Granada, Centro de Estudios Municipales y Corporación Interprovincial.
- JOSA, Antoni (1999), *Història de la sucrera de Menàrguens*, Lérida, Ajuntament de Menàrguens & Pagès.
- JUNTA CONSULTIVA AGRONÓMICA (1891), *Avance estadístico sobre el cultivo cereal y de leguminosas asociadas en España formado por la Junta Consultiva Agronómica. 1890. Quinquenio de 1886 á 1890, ambos inclusivos. Tomo II. Comprende las provincias de Gerona, Granada, Guadalajara, Guipúzcoa, Huelva, Huesca, Jaén, León, Lérida, Logroño, Lugo, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Orense, Oviedo, Palencia y Pontevedra*, Madrid, Tipolitografía de L. Péant é Hijos.
- (1918), *Medios que se utilizan para suministrar el riego a las tierras. Distribución de los cultivos en la zona regable*, Madrid, Ministerio de Fomento.
- JUNTA PROVINCIAL DE ORDENACIÓN ECONÓMICO-SOCIAL (1947), *Plan de Ordenación Económico-Social de la Provincia de Lérida*, Lérida, Diputación Provincial.

- KNEESE, Allen V., y Stephen Smith (eds.) (1970), *Water research: economic analysis. Water management*, Baltimore, The Johns Hopkins Press.
- KONING, Nick (1994), *The failure of agrarian capitalism: Agrarian politics in the UK, Germany, the Netherlands, and the USA, 1846-1919*, Londres, Routledge.
- KUZNETS, Simon (1967), *Modern Economic Growth*, New Haven, Yale University Press.
- LACASA COARASA, José M.<sup>a</sup>, y otros (1953), *Grandes riegos del Alto-Aragón. Huesca*, Huesca, Departamento Provincial de Seminarios de Estudios Políticos, Económicos y Sociales de FET y de las JONS de Huesca.
- LACASA LACASA, Juan (1958), *La energía del Pirineo aragonés. Notas sobre electricidad oscense*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- LANA BERASÁIN, José Miguel (1999), «Desequilibrios hídricos y transformaciones del regadío en la Navarra Seca», en Ramón Garrabou y José Manuel Naredo (eds.), *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, Fundación Argentaria, pp. 365-390.
- LASANTA, Teodoro (1984), «El medio rural y la producción agropecuaria», en José M.<sup>a</sup> García Ruiz y José Arnáez Vadillo (dirs.), *Geografía de La Rioja. II. Geografía humana*, Logroño, Caja Rioja, pp. 39-145.
- (1989), *Evolución reciente de la agricultura de montaña: el Pirineo aragonés*, Logroño, Geoforma.
- (1990a), «Tendencias en el estudio de los cambios de uso del suelo en las montañas españolas», *Pirineos*, n.º 135, pp. 73-106.
- (1990b), «Tendances actuelles de l'organisation spatiale des montagnes espagnoles», *Annales Géographie*, n.º 551, pp. 51-71.
- LASIERA PURROY, Antonio (1927), «La Navegación en el Canal Imperial de Aragón», *Revista Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.º 1, julio.
- LASN (LA ACCIÓN SOCIAL NAVARRA) (1983), *Especial regadíos*, Pamplona, La Acción Social.
- LATORRE, Xavier (1998), *Història de l'aigua a Catalunya*, Barcelona, L'Abecedari.
- LEMEUNIER, Guy (2000), «Hidráulica agrícola en la España mediterránea, s. XVI-XVIII. La formación de los regadíos clásicos», en Barciela y Melgarejo (eds.) (2000), pp. 47-110.
- LEWIS, W. Cris (1973), *Regional Growth and Water Resource Investment*, Lexington, D. C. Heath & Co.
- LISO, Miguel, y Alfonso ASCASO (1969), *Anales de la estación experimental de Aula Dei*, Zaragoza, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- LLAMAS, Ramón (1994), «El abastecimiento de agua en las grandes ciudades», *Nueva Revista*, n.º 36, pp. 105-113.

- LLAURADÓ, Andrés (1884), *Tratado de aguas y riegos*, Madrid, Imprenta de Moreno y Rojas.
- LLOBET, Salvador (1987), «Cataluña», en Manuel de Terán, Luis Solé Sabarís y Juan Vilà Valentí (dirs.), *Geografía regional de España*, Barcelona, Ariel, pp. 283-332.
- LLUCH, Ernest, y Ramón SERÓ (1970), *La regió fruitera de Lleida*, Barcelona, Servei d'Estudis de Banca Catalana.
- LÓPEZ, M., y A. PUERTAS (1957), *Informe y valoración de la finca «Vencillón» del término municipal de Esplús, propiedad de D. Félix Zunzunegui y de D. José Antía Soraluze*, Lérida.
- LÓPEZ CADENAS, Filiberto, y Martín BLANCO (1968), *Aspectos cualitativos y cuantitativos de la erosión hídrica, y del transporte y depósito de materiales*, Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, Ministerio de Agricultura.
- LÓPEZ CASTILLÓN, Eugenio (1965), «Lérida, revolución frutera», *Información Comercial Española*, n.º 388, pp. 63-71.
- LÓPEZ-GÁLVEZ, José, y José Manuel NAREDO (eds.) (1997), *La gestión del agua de riego*, Madrid, Fundación Argentaria; Visor.
- LÓPEZ ONTIVEROS, Antonio (1992), «Significado, contenido, temática, ideología de los Congresos Nacionales de Riegos (1913-1934)», en Gil Olcina y Morales (coords.) (1992), pp. 263-307.
- LÓPEZ PALOMEQUE, Francesc (1996), *Revitalització de pobles deshabitats del Pirineu*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- LÓPEZ VERA, Fernando (1990), *Contaminación de las aguas subterráneas*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- LORENZO PARDO, Manuel (1928), «Trabajos de regularización y repoblación forestal en las cabeceras de los ríos pirenaicos. Utilidad social y valor económico de estos trabajos. Conferencia en el Instituto Geográfico y Catastral, el 30 de mayo de 1928», *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.º 14, pp. 9-15.
- (1930), *La Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro. Nueva política hidráulica*, Madrid, Compañía Iberoamericana de Publicaciones.
- (1931), *La conquista del Ebro*, Zaragoza, Heraldo de Aragón.
- (1933a), *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*, Madrid, Centro de Estudios Hidrográficos, 3 vols.
- (1933b), *Plan nacional de obras hidráulicas. Tomo I. Exposición General*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas, Centro de Estudios Hidrográficos; Sucesores de Rivadeneyra.
- (1935), «Nueve años de política hidráulica en Aragón», serie de artículos publicada por *Heraldo de Aragón*, abril.

- LORENZO PARDO, Manuel (1950), *El Consejo de Obras Públicas en 1950*, Madrid.
- (1953), «El Pantano del Ebro», *Información Comercial Española*, n.º 235, marzo, pp. 384-391.
- LOUCKS, Daniel P. (2000), «Sustainable Water Resources Management», *Water International*, vol. 25, n.º 1, pp. 3-10.
- L'VOVICH, Mark I., y Gilbert F. WHITE (1990), «Use and transformation of Terrestrial Water Systems», en Billie L. Turner y otros (eds.), *The Earth as Transformed by Human Action*, Nueva York, Cambridge University Press, pp. 235-252.
- MACHÍN, Javier, y Ángel NAVAS (1991), «Clasificación para riego de los suelos de la margen derecha del valle del Ebro», *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, vol. 20, n.º 3-4, pp. 75-92.
- MAIRAL, Gaspar (1999), «Los conflictos del agua y la construcción del riesgo», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 515-526.
- y José Ángel BERGUA (2000), *De Joaquín Costa al Pacto del Agua*, Zaragoza, Egido.
- José Ángel BERGUA y Esther PUYAL (1997), *Agua, tierra, riesgo y supervivencia. Un estudio antropológico sobre el impacto socio-cultural derivado de la regulación del río Ésera*, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- MALARET, Elisenda (1998), «Las sociedades para la construcción de obras hidráulicas», en Antonio Embid (dir.), *El nuevo Derecho de aguas: las obras hidráulicas y su financiación*, Madrid, Civitas; Confederación Hidrográfica del Ebro, pp. 97-144.
- MALLADA, Lucas (1990), *Los males de la Patria*, Madrid, Fundación Banco Exterior (1.ª edición, 1880).
- MALO, Nicolás (1850), *Estudios sobre el proyecto europeo de la unión de los tres Mares, Mediterráneo, Cantábrico y Atlántico por el Ebro y el Duero, el Canal Imperial y el de Castilla*, Madrid, Aguirre.
- MALUQUER, Jordi (1983a), «L'electricitat», en Jordi Nadal Oller, Jordi Maluquer, Albert Carreras y Carles Sudrià, *Producció i consum d'energia en el creixement econòmic modern: el cas català*, cap. 6 (inédito).
- (1983b), «La despatrimonialización del agua: movilización de un recurso natural», *Revista de Historia Económica*, año 1, n.º 2, pp. 79-96.
- (1985), «Cataluña y el País Vasco en la industria eléctrica española», en Manuel González Portilla, Jordi Maluquer y Borja de Riquer (eds.), *Industrialización y nacionalismo. Análisis comparativos*, Bellaterra, Universidad Autónoma de Barcelona, pp. 239-252.
- (1989), «Precios, salarios y beneficios: la distribución funcional de la renta» en Albert Carreras (dir.), *Estadísticas históricas de España, siglos XIX y XX*, Madrid, Fundación Banco Exterior, pp. 495-532.

- MALUQUER, Jordi (1990), «Las transferencias de energía eléctrica entre Aragón y Cataluña en el primer tercio del siglo XX», en José M.<sup>a</sup> Delgado, Eloy Fernández Clemente, Luis Germán, Vicente Pinilla y Jaume Torras (coords.), *Las relaciones económicas entre Aragón y Cataluña (siglos XVIII-XX)*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses, pp. 177-189.
- MAPA (MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN) (1976), *Caracterización agroclimática de la provincia de Huesca*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- (1985), *Caracterización agroclimática de la provincia de Teruel*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- (1987), *Caracterización agroclimática de la provincia de Zaragoza*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- (2003), *Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MAQUEDA, Ángel M.<sup>a</sup> (1968), «Los regadíos en España. Su evolución, estructura y programación», *Revista de Economía Política*, n.º 49, pp. 69-107.
- MARCUELLO, José Ramón (1986), *El Ebro*, Zaragoza, Oroel.
- (1990), *Manuel Lorenzo Pardo*, Zaragoza, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- (1992), *Francisco de los Ríos*, Zaragoza, Diputación General de Aragón.
- (1995), *El Ebro de punta a punta*, Zaragoza, Ibercaja.
- MARDONES, I. G. (1998), «El Gobierno aprueba el reparto del consumo del agua en las grandes cuencas», *El País*, 25 de julio, p. 19.
- MARGALEF, R. (1978), *Perspectivas de la teoría ecológica*, Barcelona, Blume Ecología.
- MARÍN JAIME, José M.<sup>a</sup> (1990), «Regadío y desarrollo agrícola en la región aragonesa», *Geographicalia*, n.º 27, pp. 77-103.
- José Luis PENA, M.<sup>a</sup> Teresa ECHEVERRÍA, Francisco PELLICER, José M.<sup>a</sup> CUADRAT y Luis Miguel YETANO (1987), «El marco natural aragonés», en Luisa M.<sup>a</sup> Frutos (coord.), *Enciclopedia Temática de Aragón. Tomo V. Geografía*, Zaragoza, Moncayo, pp. 27-146.
- MARRACO, Santiago (1980), «La gestión del agua en Aragón», en *Seminario de Estudios Aragoneses. Propuestas concretas para un Estatuto de Autonomía en Aragón*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico», pp. 113-145.
- MARTÍ-HENNEBERG, Jordi, y Francesc NADAL (2000), «El proyecto colonizador de Raïmat: la formación de un viñedo», *Historia Agraria*, n.º 22, pp. 159-180.
- MARTÍN GAITE, Carmen (1983), *El conde de Guadalhorce. Su época y su labor*, Madrid, Turner.
- MARTÍN PASCUAL, Manel (1999), *El Rec Comtal (1822-1879): la lluita per l'aigua a la Barcelona del segle XIX*, Barcelona, Fundació Salvador Vives i Casajuana.

- MARTÍN-RETORTILLO, Sebastián (1958), «Trayectoria y significación de las Confederaciones Hidrográficas», *Revista de Administración Pública*, n.º 25, pp. 85-126.
- (1966), *Aguas públicas y obras hidráulicas. Estudios jurídico-administrativos*, Madrid, Tecnos.
- (1996), «Dos antecedentes aragoneses de las Confederaciones Hidrográficas: el Plan de Riegos del Alto Aragón y el I Congreso Nacional de Riegos de 1913», *Revista Aragonesa de Administración Pública*, n.º 8, pp. 11-65.
- (1997), *Derecho de Aguas*, Madrid, Civitas.
- MARTÍN RODRÍGUEZ, José Luis, y José M.<sup>a</sup> OLLÉ (1961), *Orígenes de la industria eléctrica de Barcelona*, vol. IX, Barcelona, Ayuntamiento de Barcelona.
- MARTÍN RODRÍGUEZ, Manuel (1988), «Odisea del agua en la Granada moderna», introducción a la reedición de Alejo Luis Yagüe (1882), *Análisis de las aguas de Granada y sus contornos*, Granada, Emasagra, pp. v-XVIII.
- MARTÍNEZ BELTRÁN, Julián (1996), «Consideraciones sobre el regadío en España», *OP. Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos*, n.º 37, vol. III: *España y el agua*, pp. 64-69.
- MARTÍNEZ CARRIÓN, José Miguel (1989), «Formación y desarrollo de la industria de conservas vegetales en España, 1850-1935», *Revista de Historia Económica*, año VII, n.º 3, pp. 619-649.
- MARTÍNEZ GIL, Francisco Javier (1992), *Agua y medioambiente: aspectos generales del tema y una visión de la situación de Aragón*, Zaragoza, Diputación General de Aragón.
- (1997), *La nueva cultura del Agua en España*, Bilbao, Bakeat-Coagret.
- (dir.) (1997), *El agua a debate. Plan hidrológico nacional, pacto del agua y trasvases*, Zaragoza, Rolde.
- MARTÍNEZ VEIGA, Ubaldo (1984), *El riego: la ecología cultural de una población de agricultores*, Barcelona, Mitre.
- MATA OLMO, Rafael (1984), «Transformación en regadío y evolución de la gran explotación agraria: el ejemplo de la Depresión del Guadalquivir», *Agricultura y sociedad*, n.º 32, pp. 193-228.
- MATÉS, Juan Manuel (1997), «Las empresas de abastecimiento de agua (1850-1959): de la concesión administrativa a la municipalización», *Revista de Estudios Empresariales*, n.º 6, pp. 277-299.
- (1998a), «Revolución liberal y Derecho de aguas en España», *Revista de Estudios Jurídicos*, n.º 1, pp. 257-274.
- (1998b), *Cambio institucional y servicios municipales. Una historia del servicio público de abastecimiento de agua*, Granada, Comares.
- (1999), *La conquista del agua. Historia económica del abastecimiento urbano*, Jaén, Universidad de Jaén.

- MATÉS, Juan Manuel (2001), «El servicio de abastecimiento de agua potable: estado de la cuestión», *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, n.º 1, pp. 135-158.
- (2002), «Strategies of foreign firms in the sector of water supply in Spain (1850-1990)», en Hubert Bonin (coord.), *Transnational Companies, 19th-20th Centuries*, París, Plage, pp. 301-316.
- (2004), «The Development of Water Supplies in Spain: 19th and 20th Centuries», en Andrea Giuntini, Peter Hertner y Gregorio Núñez, *Urban Growth on Two Continents in the 19th and 20th Centuries: Technology, Networks, Finance and Public Regulation*, Granada, Comares, pp. 165-178.
- MATEU BELLÉS, Joan F. (1995), «Planificación hidráulica de las Divisiones Hidrológicas (1865-1899)», en Gil Olcina y Morales (eds.) (1995), pp. 69-105.
- MATEU GONZÁLEZ, Josep Joan (2002), «Política hidráulica e intervención estatal en España (1880-1936): una visión interdisciplinar», *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, n.º 197, pp. 35-61.
- MCNEILL, John R. (2003), *Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX*, Madrid, Alianza Editorial.
- MELÉNDEZ, Enrique (1931), «Las obras hidráulicas de la cuenca del Ebro. Pantanos de Cueva Foradada, Pena y Moneva», *Revista de Obras Públicas*, año LXXIX, t. I, n.º 2572, pp. 168-173.
- MELGAREJO, Joaquín (1993), *La política hidráulica. La Confederación Hidrográfica del Segura*, tesis doctoral, Universidad de Murcia.
- (1995), *La intervención del Estado en la cuenca del Segura (1926-1980)*, Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.
- (2000), «De la política hidráulica a la planificación hidrológica. Un siglo de intervención del Estado», en Barciela y Melgarejo (eds.) (2000), pp. 275-324.
- MENÉNDEZ REXACH, Ángel (1986), «La Ley de Aguas de 13 de junio de 1879 y la evolución posterior», en Gallego Anabitarte, Menéndez Rexach y Díaz Lema (1986).
- MIKELARENA, Fernando (1993), «Los movimientos migratorios interprovinciales en España entre 1877 y 1930: áreas de atracción, áreas de expulsión, periodización cronológica y cuencas migratorias», *Cuadernos Aragoneses de Economía*, n.º 3, pp. 213-240.
- MINER (MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA) (2000), *Estadísticas de la industria de energía eléctrica. 1998*, Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO Y OBRAS PÚBLICAS. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO (1901), *Estadística de la industria eléctrica en España a fin de 1901*, Madrid.



- MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO Y OBRAS PÚBLICAS. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO (1905), *Estadística de la industria eléctrica en España a fin de 1904*, Madrid.
- MINISTERIO DE FOMENTO. DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO (1910), *Estadística de la energía eléctrica a fines de 1910*, Madrid.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998), *Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España*, Madrid, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Ministerio de Medio Ambiente.
- *Libro Blanco del Agua*, Madrid, 1998.
- (2000), *Plan Hidrológico Nacional*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- MIR Y COMAS, Raúl M. (ed.) (1943), *Cataluña agrícola*, Barcelona, Ediciones Técnico-Publicitarias.
- MOLINA IBÁÑEZ, Mercedes (1993), «Cambios estructurales en el sector agrario español: 1955-1987», en Gil Olcina y Morales (eds.) (1993), pp. 31-63.
- MONCLÚS, Francisco Javier (1994), «Zaragoza», en Francisco Manuel Guardia, Javier Monclús y José Luis Oyón (dirs.), *Atlas histórico de ciudades europeas*, Barcelona, Salvat, pp. 239-266.
- y José Luis OYÓN (1986), «De la colonización interior a la colonización integral (1900-1936). Génesis y destino de una reforma agraria técnica», en Ramón Garrabou, Carlos Barciela y José Ignacio Jiménez Blanco (eds.), *Historia agraria de la España contemporánea. Vol. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)*, Barcelona, Crítica, pp. 347-380.
- y José Luis OYÓN (1988), *Colonización agraria en España, 1855-1973. Políticas y técnicas en la ordenación del espacio rural*. Vol. 1 de *Historia y evolución de la colonización agraria en España*, Madrid, Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica (MOPTMA); Secretaría General Técnica (MAPA); Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (MAPA); Instituto de Estudios de la Administración Local (MAP).
- MOP (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS) (1933a), *Plan nacional de obras hidráulicas. Tomo II. Datos fundamentales. Estudio Geológico*, Madrid, Sucesores de Rivadeneyra.
- (1933b), *Plan nacional de obras hidráulicas. Tomo III. Estudios agronómicos y forestales*, Madrid, Sucesores de Rivadeneyra.
- (1988), *Inventario de presas españolas 1986*, Madrid, Dirección General de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- MOPTMA (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE) (1994a), *Estadística sobre embalses y producción de energía hidroeléctrica en 1990 y años anteriores*, Madrid, Dirección General de Obras Hidráulicas.

- MOPTMA (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE) (1994b), *Libro blanco de las aguas subterráneas*, Madrid, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- (1995a), *Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España*, Madrid, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- (1995b), *Atlas Nacional de España*, Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- MORAL, Leandro del (1991), *La obra hidráulica en la cuenca baja del Guadalquivir (siglos XVIII-XX). Gestión del agua y organización del territorio*, Sevilla, Universidad de Sevilla.
- (1999), «La política hidráulica en España de 1936 a 1996», en Ramón Garrabou y José Manuel Naredo (eds.), *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, Fundación Argentaria; Visor, pp. 181-197.
- MORALES SUÁREZ-VARELA, M.<sup>a</sup>, Agustín LLOPIS y M. D. COMPAÑ (1991), «Problemática de las aguas residuales urbanas y sistemas de tratamiento. Importancia de su estudio en la Salud Pública», *Medicina Integral*, vol. 18, n.º 9, pp. 417-420.
- MORENO FERNÁNDEZ, José Ramón (2001), «La Rioja: las otras caras del éxito», en Luis Germán, Enrique Llopis, Jordi Maluquer y Santiago Zapata (eds.), *Historia económica regional de España, siglos XIX y XX*, Barcelona, Crítica, pp. 153-181.
- MOREU BALLONGA, José Luis (1990), *El nuevo régimen jurídico de las aguas subterráneas*, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- (1996), *Aguas públicas y aguas privadas*, Barcelona, Bosch.
- NADAL OLLER, Jordi (1988-1994), *Història econòmica de la Catalunya contemporània*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 4 vols.
- Albert CARRERAS, Pablo MARTÍN ACEÑA y Francisco COMÍN (1988), *España, 200 años de tecnología*, Madrid, Ministerio de Industria y Energía.
- NADAL REIMAT, Eugenio (1980), «Política Hidráulica en el Alto Aragón», *Agricultura y Sociedad*, n.º 16, pp. 285-299.
- y Mónica LACASA (1994), «El agua en la economía de Aragón», *Revista de Estudios Agro-Sociales*, n.º 167, pp. 243-264.
- y Mónica LACASA (1995), *El agua y el regadío en el futuro del mundo rural*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Mónica LACASA y Mariano BARRERA (1998), *Aragón y el agua*, Zaragoza, Ibercaja.

- NADAL REIMAT, Eugenio, y Mónica LACASA (1999), «Descripción de las comunidades de regantes del Alto Aragón», *Anales de la Fundación Joaquín Costa*, n.º 16, pp. 27-38.
- NAREDO, José Manuel (1981), «La incidencia del “estraperlo” en las grandes fincas del Sur», *Agricultura y Sociedad*, n.º 19, pp. 81-128.
- (1986), «La agricultura española en el desarrollo económico», en Ramón Garrabou, Carlos Barciela y José Ignacio Jiménez Blanco (eds.), *Historia agraria de la España contemporánea. Vol. 3. El fin de la agricultura tradicional (1900-1960)*, Barcelona, Crítica, pp. 455-498.
- (1996), *La evolución de la agricultura en España (1940-1990)*, 3.ª edición, corregida y aumentada, Granada, Universidad de Granada (1.ª edición, 1971).
- (1997), «Problemática de la gestión del agua en España», en Naredo (col.) (1997), pp. 11-26.
- (2004), *La evolución de la agricultura en España, 1940-2000*, Granada, Universidad de Granada.
- (ed.) (1997), *La economía del agua en España*, Madrid, Fundación Argentaria.
- (col.), (1997), *La economía del agua en España*, Madrid, Fundación Argentaria.
- y José LÓPEZ-GÁLVEZ (1994), «Información técnica y gestión económica del uso del agua en los regadíos españoles», *Revista de Estudios Agrosociales*, n.º 167, pp. 185-207.
- José M.ª SUMPASI y Luis RUIZ-MAYA (1977), «La crisis de las aparcerías de secano en la posguerra», *Agricultura y Sociedad*, n.º 3, pp. 9-67.
- Navarra Agraria (1998), «Plan de regadíos de Navarra».
- OJEDA, Ramón (1998), *Aquellas viejas «fábricas de luz». La explosión del mundo hidroeléctrico en la cuenca alta del Ebro*, Miranda de Ebro, Instituto Municipal de Historia.
- OLLÉ, José M.ª, y José Luis RODRÍGUEZ (1961), *Orígenes de la industria eléctrica barcelonesa*, Barcelona, Ayuntamiento de Barcelona.
- OLLERO, Alfredo (1991), *Estudio ecogeográfico de los meandros del Ebro en el sector Rincón de Soto-Novillas*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- (1996a), «Ecogeografía del río Ebro», en Pablo de la Cal y Francisco Pellicer (eds.), *Ríos y ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Aragón*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico», pp. 135-157
- (1996b), *El curso medio del Ebro. Geomorfología fluvial, ecogeografía y riesgos*, Zaragoza, Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.
- OMEDAS, Manuel (1995), *El agua en el desarrollo económico, social y medioambiental de Aragón*, Zaragoza, Ibercaja; Real y Excm. Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País.

- Ordinaciones del Termino de las Advlas de la ciudad de Çaragoça*, Zaragoza, Hospital Real y General de N. S. de Gracia, 1648.
- ORTEGA, Nicolás (1979a), *Política agraria y dominación del espacio. Orígenes, caracterización y resultados de la política de colonización planteada en la España posterior a la guerra civil*, Madrid, Ayuso.
- (1979b), «Política hidráulica y política colonizadora durante la Dictadura de Primo de Rivera», *Cuadernos Económicos de ICE*, n.º 10, monográfico sobre *Economía política de la Dictadura de Primo de Rivera*, pp. 353-381.
- (1984), «Las propuestas hidráulicas del reformismo republicano: del fomento del regadío a la articulación del Plan Nacional de Obras Hidráulicas», *Agricultura y Sociedad*, n.º 32, pp. 109-152.
- (1992), «El Plan Nacional de Obras Hidráulicas», en Gil Olcina y Morales (coords.) (1992), pp. 335-364.
- (1995), «El Plan general de canales de riego y pantanos de 1902», en Gil Olcina y Morales (eds.) (1995), pp. 107-136.
- (1999), «La política hidráulica española hasta 1936», en Ramón Garrabou y José Manuel Naredo (eds.), *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, Fundación Argentaria; Visor, pp. 159-180.
- ORTÍ, Alfonso (1984), «Política hidráulica y cuestión social: orígenes, etapas y significados del regeneracionismo hidráulico de Joaquín Costa», *Agricultura y Sociedad*, n.º 32, pp. 11-107.
- (1996), *En torno a Costa: Populismo agrario y regeneración democrática en la crisis del liberalismo español*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ORTIZ, Guillermo, y Carlos NORIEGA (1988), *Investment and Growth in Latin America*, IFM.
- Pacto del agua de Aragón. Resolución aprobada por el Pleno de las Cortes de Aragón en su sesión de 30 de junio de 1992, con motivo del debate de la Comunicación de la Diputación General de Aragón relativa a criterios sobre política hidráulica en la Comunidad Autónoma de Aragón.*
- PALLARUELO, Severino (1992), *Las navatas. (El transporte de troncos por los ríos del Alto Aragón)*, Zaragoza, Gobierno de Aragón. Departamento de Cultura y Educación (2.ª edición).
- PANIAGUA, Ángel (1992), «Consecuencias sociodemográficos de la creación de nuevos regadíos en la provincia de Huesca», *Estudios Territoriales*, n.º 40, pp. 85-104.
- PAN-MONTOJO, Juan (1992), *La vitivinicultura en España (1750-1988)*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- (1994), *La bodega del mundo. La vid y el vino en España (1800-1936)*, Madrid, Alianza Universidad.

- PANO DE SESÉ, Ignacio (1849), *Observaciones sobre el proyecto de canalizar el río Ebro y enlazarlo con el Canal Imperial de Aragón*, Zaragoza, Imprenta y Librería de Roque Gallifa. [Reimpresión: Zaragoza, Publicaciones de «La Cadiera», 1975.]
- PARRA, Isidoro (1988), «Industria agroalimentaria en Navarra», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas*, n.º 6, pp. 200-214.
- PEIRÓ, Antonio (1987), «El mercado de cereales y aceite aragoneses (siglos XVII-XX)», *Agricultura y Sociedad*, n.º 43, pp. 213-279.
- PELLICER, Francisco, y M.ª Teresa ECHEVERRÍA (1989), *Formas de relieve del centro de la Depresión del Ebro*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- Juan de la RIVA y José M.ª MARÍN (dirs.) (1996), *Banco de datos del agua en Aragón*, Zaragoza, Diputación General de Aragón; Universidad de Zaragoza.
- PEMÁN, Jesús, M.ª Teresa RIBELLES y Rafael NAVARRO (2000), *Repoblaciones forestales. Análisis del marco legal*, Lérida, Universitat de Lleida.
- PÉREZ PÉREZ, Emilio (1992), «Disposiciones decimonónicas sobre aguas. Ley de 1879», en Gil Olcina y Morales (coords.) (1992), pp. 183-202.
- PÉREZ PICAZO, M.ª Teresa (2000), «Formation et mise en cause du modèle de gestion hydraulique espagnol de 1740 à 2000», *Économies et Sociétés*, n.º 37, pp. 71-98.
- y Guy LEMEUNIER (eds.) (1990), *Agua y modo de producción*, Barcelona, Crítica.
- PÉREZ SARRIÓN, Guillermo (1975), *El Canal Imperial y la navegación hasta 1812*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico»; Junta del Canal Imperial de Aragón; Departamento de Historia Contemporánea de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza.
- (1984), *Agua, agricultura y sociedad en el siglo XVIII. El Canal Imperial de Aragón, 1766-1808*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- (1999), *Aragón en el Setecientos: Crecimiento económico, cambio social y cultural, 1800-1808*, Lleida, Milenio.
- (1999), «El comercio y la navegación por el valle del Ebro. Notas históricas», en María Ángeles Magallón Botaya (ed.), *Caminos y comunicaciones en Aragón*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico», pp. 167-183.
- PÉREZ Y PÉREZ, Luis, y José M.ª GIL ROIG (1990), «Industria y comercialización en el sector agroalimentario», *Papeles de Economía Española. Economía de las Comunidades Autónomas. Aragón*, extra 10, pp. 229-243.
- PERPINÁ, Román (1952), *De estructura económica. De economía hispana*, Madrid, Rialp.
- PINILLA, Vicente (1990), «Crisis, cambios y expansión en el sector eléctrico en Aragón entre 1940 y 1960», en Germán (ed.) (1990), pp. 75-136.

- PINILLA, Vicente (1991), *La producción agraria en Aragón, 1850-1935*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza.
- (1995), *Entre la inercia y el cambio. El sector agrario aragonés, 1850-1935*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- (1996), *Evolución histórica del regadío en Aragón en el siglo XX*, 128 pp. (inédito).
- (1997), «Regadío y desarrollo económico en Aragón», *Rolde*, n.º 79-80, pp. 150-157.
- (2004), «Agricultura y crecimiento económico en España, 1800-1935», *Historia Agraria*, n.º 34, pp. 137-164.
- (2006), «The development of irrigated agriculture in twentieth-century Spain: a case study of the Ebro basin», *The Agricultural History Review*, vol. 54, n.º 1, pp. 122-141.
- y M.ª Isabel AYUDA (2008), «Foreign markets, globalization and agricultural change in Spain: the case of Mediterranean Horticulture, 1850-1935», en Vicente Pinilla (ed.), *The impact of markets in the management of agricultural land*, Turnhout, Brepols.
- PINILLA LÓPEZ-OLIVA, Luis (1990), *Informe técnico sobre los problemas de salinidad en los grandes polígonos de riego de la cuenca del Ebro*, Zaragoza, Confederación Hidrográfica del Ebro.
- PISANI, Donald J. (1984), *From the Family Farm to Agribusiness. The Irrigation Crusade in California and the West, 1850-1931*, Berkeley, University of California Press.
- (1988), «Deep and Troubled Waters: A New Field of Western History?», *New Mexico Historical Review*, n.º 63, pp. 311-331.
- (1992), *To Reclaim A Divided West. Water, Law, and Public Policy 1848-1902*, Albuquerque, University of New Mexico Press.
- (2002), *Water and American Government. The Reclamation Bureau, National Water Policy, and the West, 1902-1935*, Berkeley y Los Ángeles, University of California Press.
- PORTA, Jaime, Marta LÓPEZ-ACEVEDO y Carlos ROQUERO (1994), *Edafología: para la agricultura y el medio ambiente*, Madrid, Mundi-Prensa.
- Juan HERRERO y S. LATORRE (1986), «Evaluación de suelos para riego: Criterios y problemática en los regadíos de Huesca», en Herrero (1986), pp. 119-146.
- POSTEL, Sandra (1999), *Pillar of Sand. Can The Irrigation Miracle Last?*, Nueva York, W. W. Norton.
- PRAT, Narcís (1999), «Estado ecológico de los ecosistemas acuáticos en España», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 45-62.

- PRAT, Narcís y Antoni MUNNÉ (1998), *Regionalización de la cuenca del Ebro*, en <www/chebro.es/Documentación/EstudiosEcológicos>.
- PRESIDENCIA DEL GOBIERNO (1967), «Transformación en regadíos, II Plan de Desarrollo Económico y Social», *BOE*, pp. 267-300.
- PUIG, Ignacio (1952a), «El Aprovechamiento Integral del Ebro», *Revista Ibérica*, 15 de diciembre, p. 247.
- (1952b), «El Pantano de Mansilla», *Revista Ibérica*, 1 de diciembre.
- (1952c), *El Pantano del Ebro*, Barcelona, Imprenta Revista Ibérica.
- (1953), «El Pantano de Yesa y el Canal de las Bardenas», *Revista Ibérica*, 15 de abril, p. 255.
- PUJADAS, Romà, e Ignasi ALDOMÀ (1991), *La Noguera. Heterogeneïtat territorial i expectatives de redreçament sòcio-econòmic*, Barcelona, Caixa de Catalunya.
- PUJOL ANDREU, Josep (1985), «Los precios de los cereales en Cataluña durante los años de la autarquía económica: el mercado oficial y el clandestino», *Agricultura y Sociedad*, n.º 35, pp. 235-256.
- (1988), *Les transformacions del sector agrari català entre la crisi finisecular i la guerra civil*, tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- (1989), «L'agricultura», en Jordi Nadal Oller, Jordi Maluquer, Carles Sudrià y Francesc Cabana (eds.), *Història econòmica de la Catalunya contemporània. Vol. V. Segle XX. Població, agricultura i energia*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, pp. 131-208.
- (1998), «Especialització i canvi tècnic en l'expansió del sector ramader català entre 1880 i 1936», *Recerques*, n.º 37, pp. 31-56.
- (2002), «Especialización ganadera, industrias agroalimentarias y costes de transacción: Cataluña, 1880-1936», *Historia Agraria*, n.º 27, pp. 191-219.
- RABASA I FONTSERÉ, Josep, y Francisco RABASA REIMAT (1983), «El suministro de agua potable a la ciudad de Lérida», *Ilerda*, n.º 44, pp. 305-428.
- RAMON MUÑOZ, Josep M.<sup>a</sup> (2000), «La complicada gestació del canal d'Urgell. Cinc-cents anys de projectes, fracassos i oposicions (1341-1854)», en Enric Vicedo (ed.), *Terra, aigua, societat i conflicte a la Catalunya occidental*, Lérida, Pagès, pp. 181-214.
- (2004), *L'agricultura de regadiu a la Catalunya contemporània: els canals d'Urgell, 1860-1960*, tesis doctoral, Barcelona, Universitat Pompeu Fabra.
- RAMON MUÑOZ, Ramon (1999), «Estructura empresarial, empreses i canvi tècnic en la indústria de l'oli d'oliva de les comarques de Lleida, 1890-1936», en Enric Vicedo (ed.), *Empreses i institucions econòmiques contemporànies a les terres de Lleida*, Lérida, Institut d'Estudis Ilerdencs, pp. 141-187.
- RAMOS GOROSTIZA, José Luis (2004), «Paralelismos entre los debates hidráulicos de España y Estados Unidos a finales del siglo XIX», *Historia Agraria*, n.º 32, pp. 85-111.

- RAPÚN, Manuel, y Luis PÉREZ Y PÉREZ (1992), «Agricultura e industrias agroalimentarias», en José M.<sup>a</sup> Serrano (ed.), pp. 197-230.
- y Belén IRÁIZOZ (1998), «Análisis del complejo agroalimentario de Navarra a partir de las Tablas Input-Output de 1995», en Instituto de Estadística de Navarra (ed.), *Jornadas de Estudio sobre la economía navarra basadas en las Tablas Input-Output*, Pamplona, Gobierno de Navarra, pp. 219-248.
- REBOLLO, Luis F. (ed.) (1994), *Análisis y evolución de la contaminación de las aguas subterráneas. Actas del Congreso de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos-Grupo Español (Alcalá de Henares, 7 al 10 de febrero de 1994, Ponencias y comunicaciones)*, Granada, Asociación Internacional de Hidrogeólogos-Grupo Español, 2 vols.
- REGATO, Pedro (1988), *Contribución al estudio de la flora y vegetación del Galacho de La Alfranca en relación con la evolución del sistema fluvial*, Zaragoza, Diputación General de Aragón.
- REISNER, Marc (1993), *Cadillac Desert. The American West and Its Disappearing Water*, Nueva York, Penguin Books.
- RENOM DE PADRENY, Gabriel (1958), *Informe sobre posibilidades industriales de la Zona Regable de Las Bardenas*, Zaragoza, Comisión Regional de Riegos.
- RESEÑA GEOGRÁFICA Y ESTADÍSTICA DE ESPAÑA (1888), *Obras de abastecimiento*, Madrid.
- REVERTE, Antonio, y Emilio PÉREZ PÉREZ (eds.) (2005), *Legislación de aguas*, Madrid, Tecnos (1.<sup>a</sup> edición, 1990).
- RÍOS, Francisco de los (1964), «Los Planes de riego del Alto Aragón y las Bardenas», *Cuadernos Residencia*, pp. 8-47.
- (1966a), *Colonización de las Bardenas, Cinco Villas, Somontano y Monegros*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- (1966b), «Colonización de las Bardenas, Cinco Villas, Somontano y Monegros», *Cuadernos de Aragón*, n.º 1, pp. 181-230.
- (1970), *Aspectos humanos de los nuevos regadíos*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- (1978), *Plan de aprovechamiento integral de riegos en la cuenca del Ebro*, Zaragoza, CAZAR.
- (1979), «Los riegos. 73 años de espera. Política de regadíos y su futuro en Aragón», *Zaragoza*, n.º 8, pp. 43-46.
- (1981), «Agua y colonización», *Cuadernos de Aragón*, n.º 14-15, pp. 7-29.
- (1982), *Informe sobre los Monegros*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico»; Geographicalia.
- (1984), *El agua en la cuenca del Ebro. Informe sometido al estudio y aprobación del Consejo Superior Agrario*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».



- RIVA, Juan de la (1997), «El hombre como agente de degradación y transformación del monte mediterráneo», en José M.<sup>a</sup> García Ruiz y Pilar López García (coords.), *Acción humana y desertificación en ambientes mediterráneos*, Zaragoza, Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), pp. 173-204.
- RIVAS-MARTÍNEZ, Salvador (1987), *Mapas de series de vegetación de España 1:400 000*, Madrid, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Servicio de Publicaciones Agrarias.
- RIVAS VILLANOVA, Xavier (1992), «Inicio y consolidación del cultivo del arroz en el Delta del Ebro», *Narria. Estudios de Artes y Costumbres Populares*, n.º 57-58, pp. 16-21.
- RIVERO, Pedro (1999), «El Libro Blanco y el uso energético del recurso», en Embid (dir.) (1999), pp. 275-287.
- ROCA, Pedro (1910), *El problema de los riegos en «El Canal de Urgel»*, Barcelona, Imprenta de Pedro Ortega.
- RÓDENAS, Carmen (1994), *Emigración y economía en España (1960-1990)*, Madrid, Civitas.
- ROYO Y SEGURA, Francisco (1849), *Memoria sobre la continuación del Canal de Aragón, su desagüe en el Ebro y canalización de este hasta el mar, con el presupuesto de gastos para dichas obras y cálculo de los productos*, Zaragoza, Imprenta y Librería de Ramón León. [Reimpresión: Zaragoza, Publicaciones de «La Cadiera», 1980.]
- RUIZ DE URRESTARAZU, Eugenio (1990), *Espacio y sociedad rural en Álava (1950-1986)*, Vitoria, Diputación Foral de Álava.
- RUIZ GARCÍA, Juan Manuel (1999), «Aspectos económicos relacionados con la calidad de las aguas. Aplicación al caso de España», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 725-750.
- SABARTÉS, Josep M.<sup>a</sup> (1993), «La “Regió fruitera de Lleida” vint anys després», en Francesc López Palomeque (ed.), *La Regió agraria de Lleida*, Lérida, Pagès, pp. 177-207.
- (1994), *L'espai fruiter a Lleida: aproximació geogràfica i delimitació espacial de la regió fruitera de Lleida*, Lérida, Pagès.
- SABIO, Alberto (1994), «Herencia de preguerra, fachada de posguerra: regadío y obras públicas en Huesca, 1938-1960», en Carlos Laliena (coord.), *Agua y progreso social. Siete estudios sobre el regadío en Huesca, siglos XII-XX*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses, pp. 215-250.
- (1996), «Tierra, trabajo y colonización interior en Huesca, 1940-1960», en Carmen Frías (ed.), *Tierra y campesinado en Huesca, siglos XI-XX*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses, pp. 255-289.

- SABIO, Alberto (2001a), *Tierra, comunal y capitalismo agrario en Aragón*, Zaragoza, Institución «Fernando el Católico».
- (2001b), *Labrar futuro y sembrar sindicalismo. La Unión de Agricultores y Ganaderos de Aragón, 1975-2000*, Zaragoza, Diputación Provincial de Zaragoza.
- SAHUQUILLO, Andrés (1996), «Posibilidades del uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas en la planificación hidráulica», en *Las aguas subterráneas en las cuencas del Ebro, Júcar e internas de Cataluña y su papel en la planificación hidrológica*, Lérida, Asociación Internacional de Hidrogeólogos-Grupo Español.
- (1999), «La planificación hidrológica, los riesgos y el medio ambiente», en Arrojo y Martínez Gil (coords.) (1999), pp. 335-349.
- SALA I ROQUETA, Ramon (1928), «Els recs faràn de Lleida un gran centre fruiter», *Vida Lleidatana*, n.º 57, pp. 318-319.
- SAMPER, Javier, Andrés SAHUQUILLO, José E. CAPILLA y Jaime-J. GÓMEZ-HERNÁNDEZ (coords.) (1999), *La contaminación de las aguas subterráneas: un problema pendiente*, Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de España.
- SANAGUSTÍN, Mariano (1994), «Los planes de regadíos: su encaje en la nueva Política Agraria Común», *El Boletín (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación)*, n.º 12, pp. 33-39.
- (1996), «El Plan Nacional de Regadíos: impacto en Aragón», *Revista de Estudios Agrosociales*, n.º 175, pp. 249-264.
- SÁNCHEZ ALONSO, Blanca (1995), *Las causas de la emigración española, 1880-1930*, Madrid, Alianza Editorial.
- SÁNCHEZ CHÓLIZ, Julio (1998), «Algunos efectos económicos de los planes de regadío. Aplicación a los Riegos del Alto Aragón», *Situación. Serie Estudios Regionales. Aragón*, pp. 121-144.
- y Rosa DUARTE (2003), «Analysing pollution by way of vertically integrated coefficients, with an application to the water sector in Aragon», *Cambridge Journal of Economics*, vol. 27, n.º 3, pp. 433-448.
- SÁNCHEZ VILANOVA, Llorenç (1991), *L'aventura hidroelèctrica de la Ribagorçana*, La Pobla de Segur, Associació d'Amics de l'Alta Ribagorça.
- SANCHO DE YBARRA, Gonzalo (1976), «Gestión autónoma del uso del agua en España», en *Conferencia Internacional sobre las organizaciones para la gestión autónoma del uso del agua*, Zaragoza, noviembre. [Publicado como artículo en *Revista de Obras Públicas*, año CXXIV, n.º 3149, sept. 1977, pp. 687-700.]
- SANCHO HAZAK, Roberto (1998), «El Plan Nacional de Regadíos: Horizonte 2008», *Agricultura y Sociedad*, n.º 86, pp. 275-280.
- SANCHO IZQUIERDO, Miguel, y José BLASCO IJAZO (1962), *Las calles de la ciudad. Historia y razón del nombre de cada una con indicación del emplazamiento*, Zaragoza, Ayuntamiento de Zaragoza.

- SANCHO MARCO, Tomás A. (1997), «La nueva configuración de las Confederaciones Hidrográficas», en VII Jornadas de Derecho del Agua, Zaragoza, 6 de marzo.
- SANZ DE GALDEANO, Javier (1983), «Los cereales. Aspectos técnicos», *El Campo*, n.º 91, pp. 51-58.
- SANZ FERNÁNDEZ, Jesús (1987), «La agricultura española durante el primer tercio del siglo XX: un sector en transformación», en Jordi Nadal Oller, Albert Carreras y Carles Sudrià (comps.), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona, Ariel, pp. 237-257.
- SARDA, Juan (1913), *El regadío en Cataluña*, Barcelona, Tip. El Anuario.
- SARRET, Joaquim (1906), *La cèquia de Manresa*, Manresa, Estampa Católica de Domino Vives.
- SAURA MARTÍNEZ, Juan F. (1998), «Regulación, planificación y explotación de los recursos hídricos. Borrador de la nueva Ley de Aguas. El papel de las Confederaciones», en *I Jornadas sobre el Ciclo Integral del Agua*, Jaén, pp. 5-25.
- SCHOENGOLD, Karina, y David ZILBERMAN (2007), «The economics of water, irrigation, and development», en Robert E. Evenson y Prabhu Pingali, *Handbook of Agricultural Economics*, vol. 3, Ámsterdam, North Holland, pp. 2933-2977.
- SCHRATTENHOLZER, Leo (1998), «Energy Demand and Supply, 1900-2100», *International Institute for Applied Analysis*, RR-98-4, March.
- SEO (SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ORNITOLOGÍA) / BIRDLIFE (1997), *Plan Delta XXI. Directrices para la conservación y el desarrollo sostenible en el Delta del Ebro*, Tarragona, Sociedad Española de Ornitología.
- SERÓ, Ramón, y otros (1974), *El sector hortofrutícola en Cataluña*, Barcelona, Servei d'Estudis de Banca Catalana.
- SERRANO SANZ, José M.<sup>a</sup> (ed.) (1992), *Estructura económica del valle del Ebro*, Madrid, Espasa-Calpe.
- SGOES (SECRETARÍA GENERAL PARA LA ORDENACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL) (1950), *Navarra*, Madrid.
- SHEROW, James Earl (1990), *Watering the Valley. Development along the High Plains Arkansas River, 1870-1950*, Lawrence, University Press of Kansas.
- SHIKLOMANOV, Igor A. (2000), «Appraisal and Assessment of World Water Resources», *Water International*, vol. 25, n.º 1, pp. 11-32.
- SILVESTRE, Javier (2002), «Las migraciones interiores en España durante los siglos XIX y XX. Una revisión bibliográfica», *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, n.º 2, pp. 227-248.
- SIMPSON, James (1997), *La agricultura española (1765-1965): la larga siesta*, Madrid, Alianza Editorial.

- SINDICATO NACIONAL DE AGUA, GAS Y ELECTRICIDAD. SERVICIO SINDICAL DE ESTADÍSTICA (1959), *Datos estadísticos técnicos de las Centrales Eléctricas Españolas*, Madrid.
- SOCIEDAD ANÓNIMA CANAL DE URCEL (1882), *Legislación vigente sobre el régimen de los riegos y policía de aguas*, Lérida, Imprenta de José Sol Torrens.
- (1903), *Memoria leída en la Junta General de señores accionistas correspondiente al año 1902*, Barcelona, Imprenta de la Casa Provincial de Caridad.
- SOL, ROMA (1929), «Per la grandesa de tots», *Vida Lleidatana*, n.º 77-78, pp. 305-306.
- SOLÉ I MASIP, JORDI (1990), *La indústria del fred a la regió frutiera de Lleida, 1950-1988*, Lérida, Edicions de la Universitat de Lleida.
- STERLING, AGUSTINA (1996), *Los sotos, refugio de vida silvestre*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones.
- STONE, IAN (2002), *Canal irrigation in British India. Perspectives on technological change in a peasant economy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- SUÁREZ DE TANGIL, FERNANDO (1959), *Las obras públicas en España y los Gobiernos de autoridad*, Madrid, Real Academia de Ciencias Morales y Políticas.
- SUDRIÀ, CARLES (1987a), «Un factor determinante: la energía», en Jordi Nadal Oller, Albert Carreras y Carles Sudrià (comps.), *La economía española en el siglo XX. Una perspectiva histórica*, Barcelona, Ariel, pp. 313-363.
- (1987b), «Les restrictions de la consommation d'électricité en Espagne pendant l'après guerre: 1944-1954», en Fabienne Cardot (ed.), *1880-1980. Un siècle d'électricité dans le monde*, París, PUF, pp. 425-435.
- (1989), «L'energia: de l'alliberament hidroelèctric a la dependència petroliera», en Jordi Nadal Oller, Jordi Maluquer, Carles Sudrià y Francesc Cabana (eds.), *Història econòmica de la Catalunya contemporània. Vol. V. Segle XX. Població, agricultura i energia*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, pp. 209-293.
- (1990), «Las transferencias de energía eléctrica entre Aragón y Cataluña en el segundo tercio del siglo XX», en José M.<sup>a</sup> Delgado, Eloy Fernández Clemente, Luis Germán, Vicente Pinilla y Jaume Torras (coords.), *Las relaciones económicas entre Aragón y Cataluña (siglos XVIII-XX)*, Huesca, Instituto de Estudios Altoaragoneses, pp. 191-200.
- (1997), «La restricción energética al desarrollo económico de España», *Papeles de Economía Española*, n.º 73, pp. 165-188.
- SUMPSI, JOSÉ M.<sup>a</sup> (1997), «La modernización de la agricultura y el desarrollo económico», *Papeles de Economía Española*, n.º 73, pp. 149-161.
- TARRAUBELLA, F. XAVIER (1990), *La Canadencia al Pallars: repercussions socioeconòmiques de la construcció de l'embassament de Sant Antoni a la Conca de Tremp (1910-1920)*, Lérida, Virgili i Pagès.

- TAYLOR, Lance (1991), *Income distribution, inflation and growth*, Cambridge, The MIT Press.
- THORSON, John E. (1994), *River of promise, river of peril. The Politics of Managing the Missouri River*, Lawrence, University Press of Kansas.
- TORTELLA, Gabriel (1994), «Patterns of economic retardation and recovery in south-western Europe in the nineteenth and twentieth centuries», *Economic History Review*, vol. 47, pp. 1-21.
- TUÑÓN, Patxi, y Antonio GARCÍA TABUENCA (1984), «La producción y mercado en fresco. Flujos y balance alimentario de los productos agrícolas comercializados sin transformación», en Gaviria y Baigorri (dirs.) (1984), vol. II, pp. 7-30.
- UMALI, Dina L. (1993), *Irrigation-induced salinity. A growing problem for development and the environment*, Washington, D. C., World Bank Technical Paper 215.
- UNESA (1996), *Memoria*, Madrid.
- Unidad y diversidad de la colonización agraria*. Vol. 4 de *Historia y evolución de la colonización agraria en España*, Madrid, Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica (MOPTMA); Secretaría General Técnica (MAPA); Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (MAPA); Instituto de Estudios de la Administración Local (MAP), 1994.
- UREÑA, José M.<sup>a</sup> (1978), *La gestión de la planificación territorial. Análisis del caso de los regadíos del Alto Aragón*, tesis doctoral, Universidad de Cantabria.
- VALENZUELA DE LA ROSA, José (1918), «Prólogo» a Manuel Lorenzo Pardo, *El Pantano del Ebro*, Zaragoza, Imprenta del Heraldo de Aragón.
- (1929), «Las Confederaciones Hidrográficas y el fomento y régimen de los riegos», en *IV Congreso Nacional de Riegos, Barcelona 1927*, Barcelona, Imprenta Bayer Hermanos y Cía., t. I, pp. 251-326.
- VALLARINO Eugenio (1986), «Evolución de las estructuras hidráulicas», en *Curso de Conferencias sobre Historia de las Obras Públicas*, Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pp. 83-99.
- VALMAÑA, Carlos (1931), «Las obras hidráulicas de la cuenca del Ebro. Labor de la Confederación. Pantano de San Lorenzo», *Revista de Obras Públicas*, n.º 2576, pp. 25-29.
- (1932), «Las obras hidráulicas de la cuenca del Ebro. Labor de la Confederación. Aprovechamiento integral del río Segre», *Revista de Obras Públicas*, n.º 2589, pp. 249-253.
- (1933a), «Canal auxiliar de los riegos de Urgel (I)», *Revista de Obras Públicas*, n.º 2615, pp. 89-91.
- (1933b), «Canal auxiliar de los riegos de Urgel (II)», *Revista de Obras Públicas*, n.º 2622, pp. 251-253.

- VALMAÑA, Carlos (1933c), «Canal auxiliar de los riegos de Urgel (III)», *Revista de Obras Públicas*, n.º 2629, pp. 394-397.
- XXV Aniversario del Canal de las Bardenas, 1959-1984, Ejea de los Caballeros, Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros.
- VELARDE, Juan (1968), *Política económica de la Dictadura*, Madrid, Guadiana.
- (1973), *Política económica de la Dictadura*, Madrid, Guadiana, 2.ª edición.
- VELASCO, Carlos (1982), «El pensamiento agrario y la apuesta industrializadora de la España de los cuarenta», *Agricultura y Sociedad*, n.º 23, pp. 233-273.
- VICEDO, Enric, Jaume BOIXADERA y José Ramón OLARIETA (1999), «Sistema hidráulico, organización de los riegos y usos del agua en la huerta de Lleida (1830-1950)», en Ramón Garrabou y José Manuel Naredo (eds.), *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, Fundación Argentaria; Visor, pp. 225-253.
- VICKERMAN, Roger W. (ed.) (1991), *Infrastructure and Regional Development*, Londres, Longman.
- VILAR, Juan Bautista, y M.ª José VILAR (1999), *La emigración española a Europa en el siglo XX*, Madrid, Arco.
- VILLANUEVA LARRAYA, Gregoria (1991), *La política hidráulica durante la Restauración (1874-1923)*, Madrid, UNED.
- VILLANUEVA PAREDES, Alfredo, y Jesús LEAL (1990), *Historia y evolución de la colonización agraria en España. Vol. III. La planificación del regadío y los pueblos de colonización*, Madrid, Ministerio de Administraciones Públicas; Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- WRIGLEY, Edward A. (1988), *Continuity, Chance and Change. The Character of the Industrial Revolution in England*, Cambridge, Cambridge University Press.
- XIMÉNEZ DE EMBÚN, Joaquín (1928), «Cómo resolverá la Confederación el problema de la restauración forestal», *Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro*, n.º 14, pp. 19-23.
- (1933), «La repoblación forestal en sus relaciones con el régimen de los ríos», en Ministerio de Obras Públicas, *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*, anejo XII, t. 3.º, Madrid, Centro de Estudios Hidrográficos.
- ZAMBRANA, Juan Francisco (1985), «El olivar español, 1870-1930», en Ramón Garrabou y Jesús Sanz Fernández (eds.), *Historia agraria de la España contemporánea. Vol. 2. Expansión y crisis (1850-1900)*, Barcelona, Crítica, pp. 301-320.
- (1987), *Crisis y modernización del olivar español, 1870-1930*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ZOPPETTI, Gaudencio (1982), *Centrales Hidroeléctricas*, México, G. Gil.
- ZULUETA, José (ca. 1904), *Canales de riego*, Barcelona, Sucesores de Manuel Soler Editores.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	7
1.1. Gestión y usos del agua en el siglo XX. Un estudio de caso: la cuenca del Ebro <i>por Vicente Pinilla Navarro</i> .....	9
1.1.1. Los usos del agua en perspectiva histórica: una visión global .....	9
1.2.1. La cuenca del Ebro: un estudio de caso significativo	13
1.3.1. Un análisis integral de la cuenca del Ebro a lo largo del siglo XX .....	23
2. EL MEDIO NATURAL EN LA CUENCA DEL EBRO .....	37
2.1. Condicionantes ecológicos para el desarrollo de la agricultura <i>por Paloma Ibarra, Fernando Pérez, Isabel Rabanaque y Víctor Rodrigo</i> .....	39
2.1.1. El relieve .....	40
2.1.2. El clima .....	48
2.1.3. La vegetación .....	56
2.1.3.1. Vegetación potencial .....	56
2.1.3.2. Vegetación real y ocupación del suelo ..	64
2.1.4. Los suelos .....	68
2.2. Potencialidades de las tierras del Ebro para la puesta en regadío .....	75
2.3. Disponibilidades y necesidades hídricas .....	85
3. LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO .	97
3.1. El marco jurídico de la creación y actuación posterior de las Confederaciones Hidrográficas en España <i>por Antonio Fanlo Loras</i> .....	99

3.1.1.	Introducción . . . . .	99
3.1.2.	Apuntes sobre la formación y configuración de la Administración hidráulica española . . . . .	103
3.1.2.1.	La división provincial, base territorial de la Administración hidráulica: su complementación por servicios especializados de cuenca hidrográfica . . . . .	103
3.1.2.2.	La incidencia en la Administración hidráulica del sistema de ejecución de las grandes infraestructuras para riego . . . .	106
3.1.2.3.	Aproximación al concepto de <i>administración de las aguas</i> . . . . .	108
3.1.3.	Las Confederaciones Sindicales Hidrográficas: creación y significado . . . . .	109
3.1.3.1.	El modelo confederal originario . . . . .	109
3.1.3.2.	La crisis del modelo confederal originario	113
3.1.4.	La evolución posterior de las Confederaciones Hidrográficas . . . . .	114
3.1.4.1.	La desvirtuación de su naturaleza: simples oficinas burocráticas de ejecución y explotación de obras . . . . .	114
3.1.4.2.	La dualidad funcional aguas-obras y su plasmación orgánica: Comisarías de Aguas-Confederaciones Hidrográficas . .	115
3.1.4.3.	La progresiva recuperación de la participación de los usuarios en algunos órganos de las Confederaciones . . . . .	116
3.1.4.4.	La calificación de las Confederaciones como organismos autónomos de carácter comercial . . . . .	116
3.1.4.5.	La democratización de los órganos de gobierno de las Confederaciones . . . . .	117
3.1.5.	Las Confederaciones Hidrográficas en la Ley de Aguas de 1985 y en las disposiciones de desarrollo. El texto Refundido de 2001 . . . . .	118
3.1.5.1.	Consideraciones generales . . . . .	118
3.1.5.2.	Marco normativo . . . . .	120
3.1.5.3.	Naturaleza jurídica de las Confederaciones	121



3.1.5.4.	Funciones . . . . .	123
3.1.5.5.	Organización . . . . .	124
3.1.5.6.	Hacienda y patrimonio . . . . .	130
3.1.5.7.	Valoración final . . . . .	132
3.2.	La Confederación Hidrográfica del Ebro: la institución y su capital humano, <i>por Eloy Fernández Clemente</i> . . . . .	133
3.2.1.	Introducción . . . . .	133
3.2.2.	Manuel Lorenzo Pardo: un ingeniero excepcional . . . . .	134
3.2.3.	La importancia de la propaganda . . . . .	139
3.2.4.	Las virtudes de una estructura asamblearia . . . . .	142
3.2.5.	Una gigantesca tarea técnica: transformar la realidad . . . . .	143
3.2.6.	La gestión económica: un talón de Aquiles . . . . .	146
3.2.7.	Los cambios de la República . . . . .	149
3.2.8.	El factor humano de la CSHE . . . . .	151
3.2.9.	La CHE, en la época de Franco . . . . .	155
3.2.10.	El funcionariado entre 1945 y 1975 . . . . .	161
3.2.11.	La CHE en la democracia . . . . .	166
3.2.12.	Los últimos veinticinco años . . . . .	170
3.3.	La Confederación Hidrográfica del Ebro: historia presupuestaria de la institución, <i>por Ernesto Clar Moliner</i> . . . . .	175
3.3.1.	Los primeros ejercicios presupuestarios: la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro (1926-1931) . . . . .	176
3.3.2.	El presupuesto durante la Segunda República (1931-1936) . . . . .	182
3.3.3.	La Confederación Hidrográfica del Ebro durante el franquismo . . . . .	188
3.3.3.1.	La Confederación durante la guerra civil y primera posguerra (1936-1945) . . . . .	188
3.3.3.2.	La Confederación entre 1946 y 1976: la época de las grandes realizaciones . . . . .	190
3.3.4.	La Confederación Hidrográfica en la etapa democrática . . . . .	195
3.3.4.1.	Los primeros años: 1976-1985 . . . . .	195
3.3.4.2.	La situación presupuestaria desde 1986 . . . . .	197
3.4.	Las instituciones locales de gestión del agua, <i>por Antonio Peiró Arroyo</i> . . . . .	205
3.4.1.	Introducción . . . . .	205
3.4.2.	Número y características de las instituciones locales de gestión del agua . . . . .	206

3.4.3.	Régimen jurídico de las comunidades de usuarios	208
3.4.3.1.	Carácter	208
3.4.3.2.	Obligación de constituirse	208
3.4.3.3.	Creación y extinción	209
3.4.3.4.	Estatutos u ordenanzas	210
3.4.3.5.	Órganos	210
3.4.3.6.	Ejecución de acuerdos	212
3.4.3.7.	Aspectos económicos	212
3.4.3.8.	Número reducido de miembros	213
3.4.3.9.	Conflictos entre comunidades de usuarios	214
3.4.4.	Comunidades generales y juntas centrales de usuarios	214
4.	EL DESARROLLO DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN LA CUENCA DEL EBRO	217
4.1.	El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas del Alto Ebro en el siglo XX, <i>por Josean Garrués Irurzun</i>	219
4.1.1.	Introducción. El marco institucional	219
4.1.2.	La construcción del edificio hidráulico	222
4.1.2.1.	Evolución de la capacidad de embalse	222
4.1.2.2.	Cambios en la demanda de agua e infraestructuras hidráulicas	225
4.1.3.	Una aproximación al balance general del Alto Ebro en los años noventa	239
4.2.	Infraestructuras hidráulicas en Aragón durante el siglo XX, <i>por Luis Germán Zubero</i>	243
4.2.1.	Las obras hidráulicas en Aragón hasta la guerra civil: el diseño de los grandes Planes de Riego	246
4.2.2.	1955-1975: la etapa de mayor expansión de las obras hidráulicas en Aragón	250
4.2.2.1.	Obras hidráulicas y desarrollo de los regadíos	251
4.2.2.2.	El fuerte desarrollo de las obras hidroeléctricas	254
4.2.3.	Estancamiento de las obras hidráulicas en Aragón durante el último cuarto de siglo frente a proliferación de proyectos	255
4.2.4.	Una aproximación al balance hídrico de Aragón a finales del siglo XX	261

4.3.	El desarrollo de las infraestructuras hidráulicas en la cuenca catalana del Ebro durante el siglo XX. La hidroelectricidad, <i>por Martí Boneta i Carrera</i> . . . . .	265
4.3.1.	Introducción . . . . .	265
4.3.2.	Antecedentes (1873-1910) . . . . .	266
4.3.3.	Inicios de la construcción de centrales hidroeléctricas: 1910-1939 . . . . .	267
4.3.4.	Consecuencias de estas construcciones . . . . .	270
4.4.	Infraestructuras hidráulicas y regadío en la cuenca catalana del Ebro, 1850-2000, <i>por Josep Maria Ramon i Muñoz</i> . . . . .	275
4.4.1.	Introducción . . . . .	275
4.4.2.	Auge y expansión de los regadíos: la construcción de los grandes canales y la configuración de los sistemas de regadío . . . . .	276
4.4.3.	La construcción de los embalses: consolidación y mejora de los regadíos y diversificación de los usos del agua . . . . .	286
4.4.4.	A modo de conclusión . . . . .	298
4.5.	Los problemas de la navegación interior, <i>por Antonio Peiró Arroyo</i> . . . . .	301
4.5.1.	Introducción . . . . .	301
4.5.2.	Los afluentes del Ebro por la izquierda . . . . .	301
4.5.3.	La navegación por el Canal Imperial . . . . .	302
4.5.4.	La navegación por el Ebro: proyectos del siglo XIX . . . . .	303
5.	LOS USOS DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO: EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA DE REGADÍO . . . . .	307
5.1.	El desarrollo de la agricultura de regadío en la cuenca del Ebro en el siglo XX, <i>por Vicente Pinilla Navarro</i> . . . . .	309
5.1.1.	La expansión de la superficie regada a lo largo del siglo XX . . . . .	312
5.1.2.	La intensificación del uso del suelo en regadío . . . . .	322
5.1.3.	Los caminos hacia la intensificación: especializaciones diversas . . . . .	325
5.1.4.	Cambio técnico e incremento de la producción . . . . .	328
5.1.5.	Un balance final . . . . .	332
5.2.	La agricultura de regadío en Navarra y Álava en la segunda mitad del siglo XX, <i>por Iñaki Iriarte Goñi y José Miguel Lana Berasain</i> . . . . .	335

5.2.1.	Introducción . . . . .	335
5.2.2.	La superficie de regadío y el uso del suelo regado . . . . .	338
5.2.3.	La producción de regadío . . . . .	349
5.2.4.	Conclusión . . . . .	366
5.3.	La Rioja (1920-1990): el desarrollo de la especialización hortícola, <i>por José Ramón Moreno Fernández</i> . . . . .	369
5.4.	La agricultura de regadío en Aragón en el siglo XX, <i>por Vicente Pinilla Navarro</i> . . . . .	391
5.4.1.	Introducción . . . . .	391
5.4.2.	La evolución de la superficie regada . . . . .	391
5.4.3.	La evolución del uso del suelo en el regadío . . . . .	399
5.4.4.	La producción agrícola en el regadío aragonés y sus cambios . . . . .	407
5.5.	La colonización agraria en Aragón, 1940-1985, <i>por Alberto Sabio Alcutén</i> . . . . .	419
5.5.1.	El fin de los planes republicanos y las actuaciones iniciales del Instituto Nacional de Colonización . . . . .	419
5.5.2.	Pueblos, agua, lotes exiguos: las implicaciones para colonos y grandes propietarios . . . . .	426
5.5.3.	Reajuste y capitalización del lote: la viabilidad de la producción familiar, la agroindustria y la reacción cooperativa . . . . .	437
5.5.4.	Bardenas II: un «Banco de Tierras» y dos formas de entender la propiedad . . . . .	439
5.6.	La agricultura de regadío en la cuenca catalana del Ebro: Lleida y Tarragona durante el siglo XX, <i>por Josep Maria Ramon i Muñoz</i> . . . . .	449
5.6.1.	La evolución de la superficie regada . . . . .	449
5.6.2.	La evolución y transformación del uso del suelo regado . . . . .	455
5.6.3.	La producción agrícola en el regadío . . . . .	473
5.7.	Regadío y colonización agraria en el occidente catalán: las tierras de Lleida y la zona regable del canal de Aragón y Cataluña bajo el franquismo, <i>por Víctor Bretón Solo de Zaldívar</i> . . . . .	481
5.7.1.	El occidente catalán y el mito social del regadío en el primer tercio del siglo XX . . . . .	482

5.7.2.	Primeros intentos de transformación de la zona del canal de Aragón y Cataluña . . . . .	485
5.7.3.	La gran recesión de la posguerra . . . . .	490
5.7.4.	Colonización agraria, intervencionismo y mercado negro . . . . .	494
5.7.5.	El inicio de una tímida recuperación económica en los años cincuenta . . . . .	497
5.7.6.	La gran transformación agraria de las tierras de Lleida . . . . .	498
5.7.7.	Desarrollismo, colonización y reconversión de la gran propiedad . . . . .	501
6.	LOS USOS DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO: LOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS, LOS ABASTECIMIENTOS URBANOS Y LOS USOS INDUSTRIALES DEL AGUA . . . . .	509
6.1.	De la hulla blanca a la verde: la expansión hidroeléctrica del valle del Ebro en el siglo XX, <i>por Josean Garrués Irurzun</i> . . . . .	511
6.1.1.	Etapas . . . . .	513
6.1.2.	Estructura empresarial y mercado antes de 1973 . . . . .	516
6.2.	Los recursos hidroeléctricos del Alto Ebro en el siglo XX, <i>por Josean Garrués Irurzun</i> . . . . .	521
6.2.1.	Algunas consideraciones generales . . . . .	521
6.2.2.	Evolución productiva . . . . .	523
6.2.3.	Empresas y mercado . . . . .	525
6.2.3.1.	La configuración del sistema eléctrico tradicional previo a los años treinta . . . . .	525
6.2.4.	La articulación del mercado en torno a Hidroeléctrica Ibérica/Iberduero . . . . .	528
6.2.4.1.	La expansión de Ibérica en el Alto Ebro, 1901-1943 . . . . .	528
6.2.4.2.	Iberduero y la ordenación del mercado, 1944-1991 . . . . .	532
6.3.	Agua y electricidad. Aprovechamientos hidroeléctricos en Aragón durante el siglo XX, <i>por Luis Germán Zubero</i> . . . . .	539
6.3.1.	El desarrollo hidroeléctrico en Aragón durante el primer tercio del siglo XX . . . . .	540

6.3.2.	El desarrollo hidroeléctrico en Aragón tras la guerra civil .....	545
6.3.3.	Conclusión .....	551
6.4.	Los aprovechamientos hidroeléctricos en Cataluña, <i>por Martí Boneta i Carrera</i> .....	553
6.4.1.	Primera etapa: 1939-1973 .....	554
6.4.2.	Segunda etapa: 1974-2000 .....	554
6.4.2.1.	Principales empresas .....	556
6.4.2.2.	Minihidráulica .....	560
6.5.	Los abastecimientos urbanos y los usos industriales del agua, <i>por Juan Manuel Matés Barco y Ernesto Clar Moliner</i> .....	563
6.5.1.	El marco administrativo de los abastecimientos de agua .....	563
6.5.2.	El problema del abastecimiento en la cuenca del Ebro .....	564
6.5.3.	Las primeras etapas (1926-1945) .....	568
6.5.4.	Planificación y desarrollo de los modernos abastecimientos (1946-1985) .....	570
6.5.4.1.	Los núcleos rurales .....	572
6.5.4.2.	Álava .....	575
6.5.4.3.	Navarra .....	577
6.5.4.4.	Soria .....	580
6.5.4.5.	Teruel .....	581
6.5.4.6.	La Rioja .....	581
6.5.4.7.	Huesca .....	582
6.5.4.8.	Zaragoza .....	583
6.5.4.9.	Lérida .....	588
6.5.4.10.	Tarragona .....	589
6.5.5.	Las obras de abastecimiento en el periodo 1986-2000 .....	590
6.5.6.	El tratamiento y la depuración de las aguas .....	596
6.5.6.1.	La calidad del agua .....	596
6.5.6.2.	Las aguas residuales .....	600
7.	IMPACTOS Y EFECTOS DE LA GESTIÓN Y DE LOS USOS DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO .....	607
7.1.	Gestión del agua y medio natural, <i>por Paloma Ibarra, Juan de la Riva, Iñaki Iriarte, Víctor Rodrigo e Isabel Rabanaque</i> .....	609
7.1.1.	Objetivos de la planificación hidrológica en relación con los aspectos medioambientales .....	610

7.1.1.1.	Territorio, medio natural, agua y planificación . . . . .	610
7.1.1.2.	Dimensión ambiental de la planificación hidrológica . . . . .	611
7.1.2.	El elemento agua y su regulación . . . . .	615
7.1.2.1.	Evolución de la <i>aportación</i> total del Ebro en relación con el regadío y la capacidad de regulación . . . . .	616
7.1.2.2.	La regulación de las aguas y sus repercusiones ambientales . . . . .	620
7.1.2.3.	La calidad del agua y sus usos . . . . .	627
7.1.3.	Gestión del agua y cubierta vegetal. Las repoblaciones forestales . . . . .	636
7.1.3.1.	El ambicioso planteamiento de la Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro . . . . .	637
7.1.3.2.	Repoblación forestal y actuaciones de la CHE desde la guerra civil . . . . .	642
7.1.4.	Gestión del agua y cambio paisajístico . . . . .	649
7.2.	Impactos demográficos, <i>por Ernesto Clar Moliner y Javier Silvestre Rodríguez</i> . . . . .	657
7.2.1.	Regadíos y sostenimiento de la población en perspectiva histórica: una relación por desentrañar . . . . .	657
7.2.2.	La evolución demográfica de la cuenca del Ebro durante el siglo XX . . . . .	661
7.2.3.	Conclusiones: crecimiento económico y despoblación . . . . .	665
7.3.	Agua y desarrollo económico en la cuenca del Ebro (1926-2000), <i>por Alfonso Herranz Loncán</i> . . . . .	675
7.3.1.	Regadío y desarrollo económico en la cuenca del Ebro . . . . .	676
7.3.2.	Los usos industriales del agua y la producción de energía . . . . .	691
7.3.3.	Abastecimiento urbano y externalidades de la gestión del agua de la cuenca . . . . .	696
7.3.4.	A modo de conclusión: impactos positivos y negativos de la gestión del agua sobre el desarrollo económico de la cuenca (1926-2000) . . . . .	699
	BIBLIOGRAFÍA . . . . .	705





*Este libro se terminó de imprimir  
en los talleres gráficos  
de INO Reproducciones, S. A., de Zaragoza,  
el día 27 de mayo de 2008*



**L**a celebración en el verano de 2008 en Zaragoza de una Exposición Internacional bajo el lema de «Agua y desarrollo sostenible» pone de relieve hasta qué punto se considera que el uso del recurso agua y su disponibilidad es un tema clave para el futuro de la humanidad.

El conocimiento profundo de lo ocurrido en la gestión y usos del agua y sus impactos en la cuenca del Ebro en el siglo xx, un periodo histórico de triunfo y apogeo de los modelos de oferta en el agua, sobre cuya vigencia existe en la actualidad un intenso debate, puede ser útil tanto para esta zona como para otras con problemas similares.



*ciencia***S***ociales*

ISBN 978-84-7733-997-7



9 788477 339977