



## SESIÓN PLENARIA II

Energía, cambio tecnológico e impacto ambiental: una historia económica

---

### **Los recursos hídricos para uso energético en España: un estudio de largo plazo**

BARTOLOMÉ RODRIGUEZ, Isabel  
Universidad de Sevilla  
mbartolome@us.es

RUBIO-VARAS, Mar  
Universidad Pública de Navarra  
mar.rubio@unavarra.es

SESMA MARTÍN, Diego  
Universidad de La Rioja  
diego.sesmam@unirioja.es

---

#### Abstract:

Desde la hidromecánica tradicional, el agua ha representado un recurso esencial para el sistema energético, pero es en los dos últimos siglos cuando su demanda se ha intensificado. Además de las hidroeléctricas, que aprovechan la energía potencial del agua para hacer mover sus turbinas, las centrales termoeléctricas también requieren grandes volúmenes de este recurso natural para asegurar la refrigeración de sus sistemas durante el proceso de generación de energía eléctrica. En el caso español, ambos tipos de centrales requirieron del acceso a los recursos hídricos a través de concesiones otorgadas por el Estado. En el caso de la hidroelectricidad, la construcción de grandes obras hidráulicas precisaba la eliminación de los antiguos usos de las corrientes y la concentración de permisos dispersos bajo el paraguas de la utilidad pública. En lo que respecta a las nucleares, muchas de las concesiones entraban directamente en confrontación con la disponibilidad y priorización de los recursos hídricos para otros usos como, por ejemplo, los agrarios. Este trabajo aborda, desde un punto de vista comparativo, la regulación pública del acceso a los recursos hidráulicos en los dos períodos de mayor intensidad en la lucha por las concesiones de los ríos para uso energético en España: el decenio de 1910, en el caso de la hidroelectricidad, y los setenta en aquel de la energía nuclear. Nos interesa la lucha por las concesiones de los ríos para uso energético en España, cuáles fueron los principales cambios en el marco regulatorio de este proceso de privatización de recursos naturales y cuáles fueron las principales repercusiones sobre los beneficiarios y el resto de los usuarios del agua.

**Keywords:** agua, energía, ríos, hidroelectricidad, refrigeración, regantes, priorización de usos



## RESÚMEN EXTENDIDO

El agua dulce es indispensable para la vida y las sociedades humanas. El agua es un recurso económico y energético de primer orden; un insumo básico para la vida, la agricultura, la industria y la producción de energía. Es también un recurso escaso, parcialmente renovable y gestionable. Solo el 2,5 por ciento del agua en la Tierra es agua dulce, de la que más de dos tercios de esta está congelada en glaciares y casquetes polares (Shiklomanov, 1993; 2000). Es, además, un recurso de distribución irregular con una alta variabilidad espacial y temporal, parcialmente paliado a base de tecnologías tan antiguas como la humanidad: azudes, acequias, acueductos, represas, etc. Y, aunque hablemos del agua dulce en singular y sin distinciones, es un recurso asimismo altamente heterogéneo. El valor de uso, los costes de gestión y las externalidades varían enormemente en función de su localización y su naturaleza (e.g. níveos, de escorrentía, naturalmente embalsados o subterráneos).

La asignación de los recursos hídricos constituye un problema recurrente del análisis económico. Su naturaleza única o insustituible cuestiona que la propiedad plena satisfaga por entero las condiciones de eficiencia en su uso y plantea la oportunidad de la intervención pública en el establecimiento de regímenes de propiedad y en los procedimientos de acceso. Su consumo se considera, por tanto, ajeno a los principios de exclusión, competencia y apropiación, y las infraestructuras que regularizan su disponibilidad se tienden a juzgar como infraestructuras públicas (Young & Haveman (1985) y Naredo (1997)).

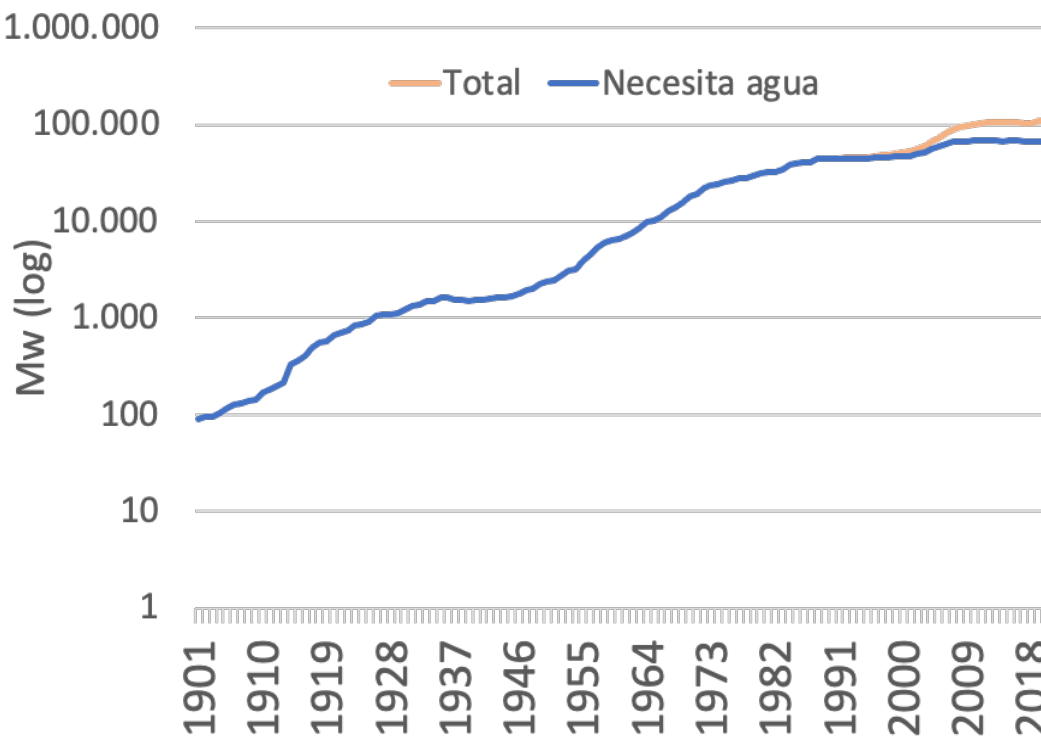
Esta controversia no es ajena a los argumentos que se barajaron en otros períodos precedentes de reasignación de usos y usuarios energéticos en los últimos dos siglos en Europa. Los empleos hidráulicos novedosos en los albores del siglo XIX, los usos hidroeléctricos en el primer tercio del siglo XX y los termoeléctricos, incluidos los nucleares en la segunda mitad del siglo, marcaron otros momentos de presión sobre los sistemas concesionales dado que el agua desempeña un papel crucial como insumo energético.

La generación de electricidad involucra los mayores volúmenes de agua entre todos los procesos energéticos (IEA, 2016). Además de las centrales hidroeléctricas, las centrales termoeléctricas (es decir, alimentadas con carbón, fuel-oil, gas y uranio) dependen en gran medida del agua (Van Vliet et al., 2016). A diferencia de las centrales hidroeléctricas, que utilizan los caudales de agua en movimiento de los ríos para transformarlos en electricidad, las centrales termoeléctricas requieren grandes volúmenes de agua, principalmente como medio refrigerante. De hecho, hasta entrado el siglo XXI, prácticamente la totalidad de la potencia eléctrica instalada en España



dependía de la disponibilidad de agua dulce (Figura 1). Sólo la energía eólica, la solar fotovoltaica y las centrales de ciclo combinado, mayoritariamente refrigeradas con agua de mar, escapan de esta dependencia del agua dulce.<sup>1</sup>

**Figura 1: Potencia eléctrica instalada en España que necesita agua dulce para su funcionamiento vs potencia eléctrica instalada total (1901-2020)**



Fuentes y notas: Potencia instalada a 31 de diciembre (Mw). Bartolomé (1999) hasta 1936; Anuario Estadístico de España (1959) hasta 1959; UNESA, hasta 2005. Desde 2006, REE

España tiene una larga tradición en la gestión de los recursos hídricos (Gobierno de España et al., 2000). Sin embargo, este sistema de gobernanza, con más de 2000 años de historia, no ha podido evitar que el agua sea objeto de debate y fuente de conflicto (Estevan y Naredo, 2004; Mairal, 2005; Casajús Murillo, 2012; García et al. al., 2013). En cuanto al sector energético, destaca la polémica suscitada por la construcción de embalses para impulsar el desarrollo hidroeléctrico del país, tanto durante el primer impulso hidroeléctrico en la década de 1910, como durante la dictadura franquista (Mairal et al., 1997; Viñuales y Celaya, 2005; Carrera López, 2012). El debate público

<sup>1</sup> También la central nuclear de Vandellós I se refrigeró con agua de mar.



en torno al sector termoeléctrico se ha centrado principalmente en la contaminación del aire, los riesgos de radiactividad y la gestión de residuos nucleares, especialmente desde los accidentes de Chernóbil y Three Mile Island (Rodríguez y Pérez-Díaz, 2007; Espluga et al. la., 2017). Hasta hace muy poco tiempo se desconocían en el caso español los volúmenes de agua dulce para refrigeración de centrales térmicas (Sesma-Martín y Rubio-Varas, 2017; Sesma-Martín, 2019). Este desconocimiento ha impedido que se profundizara sobre aspectos relacionados con los conflictos del agua para centrales termoeléctricas hasta muy recientemente (Sesma-Martín, 2020; 2021).

En esta comunicación nos preguntamos por la regulación pública del acceso a los recursos hidráulicos en los períodos de mayor intensidad en la lucha por las concesiones de los ríos para uso energético en España. En la primera parte nos centramos en los distintos sistemas de asignación de los recursos hídricos, puesto que el sistema utilizado en España es uno de los posibles, pero no el único utilizado internacionalmente. La segunda parte aborda los antecedentes y los cambios acaecidos en la priorización de la asignación de recursos hídricos en España en el largo plazo. Finalmente, en la tercera parte, utilizando los datos de la asignación de usos de los embalses españoles tal y como se designan en los sucesivos inventarios de presas y embalses, hacemos una primera cuantificación de los usos del agua embalsada a lo largo del siglo XX. Si bien el sector eléctrico no resultó ser el mayor beneficiario de la política hidráulica anterior a la Guerra Civil (Bartolomé, 2011), sus usos han preponderado en los repartos de los recursos hídricos en España desde mediados del siglo XX y las compañías eléctricas han sido sus mayores beneficiarias.

## **1. LOS SISTEMAS DE ASIGNACIÓN**

Los sistemas de asignación de recursos hídricos definen un tipo de acceso limitado -- quién, cuándo, dónde y para qué fin se puede acceder al agua--, en qué cantidad y cómo y cuándo este permiso puede ser anulado. El acceso se otorga a través de concesiones y se gestiona a través de permisos. Los principales sistemas de asignación de recursos hídricos son dos:

- (1) aquellos que hacen prevalecer los derechos de los ribereños y
- (2) aquellos donde se hace valer la apropiación.

Mientras los primeros son más habituales allí donde abundan estos recursos, los sistemas de apropiación son propios de regiones áridas<sup>2</sup>. Según su uso, se distingue entre usos de abastecimiento humano, municipales, industriales, agrícolas y recreativos, y entre ellos se establecen órdenes de prelación que han ido cambiando a lo largo del tiempo. Por lo demás, las concesiones están sometidas a la prescripción y ni ocupan ni

---

<sup>2</sup> Esta afirmación parece confirmarse en el caso norteamericano. Hutchins (et alii), (1971).



utilizan todas las existencias de agua, sino que se mantienen reservas en previsión del otorgamiento de derechos en el futuro (Young & Haveman, 1985)

**Tabla 1: Tipificación de los sistemas de asignación de recursos hídricos**

Tipología regional	Sistemas de asignación de recursos hídricos
Regiones semiáridas (España)	<p><b>Sistemas de apropiación</b></p> <p>Seguridad de la tenencia: Concesiones acotadas en el tiempo Variedad de derechos/contratos/capacidades Poca o ninguna flexibilidad entre usos y usuarios Compensación por externalidades: Ninguna / Compra individual</p>
Regiones húmedas (Suiza, Francia)	<p><b>Sistemas de prevalencia de derechos ribereños</b></p> <p>Seguridad de la tenencia: Menor certidumbre en la posesión física Flexibilidad entre usos y usuarios: Alta o muy alta Compensación por externalidades: Negociación por colectivos (ribereños, aguas abajo, etc) Derecho de veto</p>

La tradición jurídica señala que los criterios por los que han de evaluarse los sistemas de asignación de aguas consisten en dos atributos: la seguridad en la tenencia y la flexibilidad en las transferencias de usos y usuarios ante el cambio técnico. A estos rasgos, los economistas añaden: la claridad en los criterios aplicados y la compensación de externalidades asimétricas. Los sistemas concesionales con prevalencia de ribereños suelen favorecer las transferencias, aunque la certidumbre de la posesión física sea menor; mientras que, en los sistemas de apropiación en que la diversidad de los derechos es mayor, la firmeza de la concesión es más robusta, favoreciéndose las inversiones en el largo plazo en detrimento de las reasignaciones (Ciriacy-Wantrup, 1992).

A partir de la II Guerra mundial, la doctrina predominante ha sido aquella que sustenta la regulación pública en los mercados del agua a través de políticas de ordenación y planificación estricta de usos y usuarios<sup>3</sup>. Esta férrea intervención se ha combinado con

<sup>3</sup> Antecedentes y motivaciones de estas regulaciones, en Millward (2005).



políticas de incremento continuado de la oferta mediante la construcción de embalses (Randall, 1985). En las llamadas economías del agua maduras, allí donde se ha alcanzado el límite en el aumento de la disponibilidad de agua, la literatura económica ha discutido si debería haber una menor injerencia de las administraciones en las transacciones de recursos o si estos sistemas de asignación deben mantenerse fuertemente regulados. Mientras que algunos consideran que buena parte de los fallos de eficiencia observados derivan de la indefinición de los derechos de propiedad que incumben al agua y sus mercados (Kelso, 1992; Naredo, 1997; Maestu, 1997). Otros sostienen que, con el uso, en las cuencas se generan problemas de equidad y que el mercado no garantiza su asignación intertemporal (Aguilera Klink (1997); Bromley (1991); Ciriacy-Wantrup, 1992).

## **2. LA EVOLUCIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS EN ESPAÑA**

La abolición de los derechos señoriales arrancó una transferencia generalizada de los derechos sobre el agua que se acompañó de regímenes de acceso contractuales, en cuasipropiedad; durante los años de entreguerras, la reforma de los sistemas concesionales prevalentes en el Sur de Europa legitimó una ordenación pública de empleos y usuarios del agua, que anticipó el modelo de intervención difundido tras la II postguerra mundial para usos tanto hidro como termoeléctrico.

La abolición de los derechos señoriales favoreció que el dominio público de las corrientes cayera del lado del Estado y que el dominio útil se otorgara mediante el establecimiento de regímenes de acceso contractuales (Martínez, 2002). Mientras que en Francia y Suiza la desvinculación de las corrientes hizo recaer en las comunidades ribereñas el derecho de prelación y veto en su uso, en España, tuvo lugar una auténtica despatrimonialización de los ríos, constituyéndose un mercado desregulado de permisos, sancionado por la Ley de Aguas de 1879. El Estado se hizo depositario del dominio eminente de todas las aguas corrientes, consignatario de usos y usuarios.

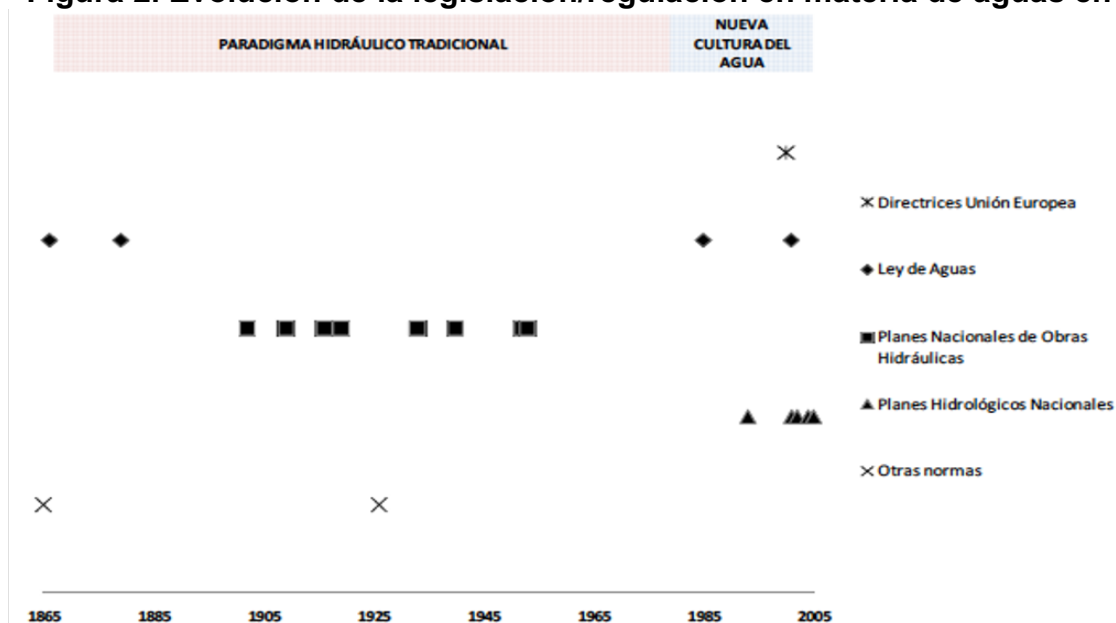
Inicialmente, la hidroelectricidad, difundida a partir de 1880 en toda Europa, no presionó para modificar estos modelos concesionales. Los usos hidroeléctricos no imponían un nuevo patrón de aprovechamiento del agua, pues su explotación encajaba estrictamente en ese régimen concesional. Los usos eléctricos no eran consuntivos, devolviendo el agua empleada en condiciones semejantes a las recibidas, y la explotación se llevaba a cabo preferentemente en las cabeceras de los ríos y sus remansos naturales. La escasa magnitud de las instalaciones, que se ubicaban en sus orillas, asimilaba la utilización eléctrica de las corrientes de agua a los aprovechamientos hidromecánicos, tales como



los molinos de agua, de manera que se aplicó la misma legislación<sup>4</sup>. Por lo demás, en caso de concurrencia en las peticiones entre diversos usos, la generación de energía eléctrica no se consideraba función prioritaria, sino subordinada a otras tales como el abastecimiento, el control de inundaciones, el riego o la navegación.

Ahora bien, a partir de 1915, la presión del cambio técnico indujo a que se reformasen los sistemas de asignación tradicionales donde el aprovechamiento hidroeléctrico era más intensivo. El desbordamiento de los cauces y la construcción de presas cuestionó un régimen de permisos concebido para molinos ubicados en los márgenes de los ríos. Al inicio, las administraciones públicas intervinieron ocasionalmente con expropiaciones, pero acabarían dando paso a la planificación hidráulica, a través de los Planes Nacionales de Obras Hidráulicas (Figura 2). Se generalizó entonces la doctrina que responsabiliza a la administración pública de la disponibilidad constante de agua no sólo para el abastecimiento urbano y el riego, sino también para el suministro eléctrico. Los embalses, que ya eran considerados infraestructura pública desde el siglo XIX, se convirtieron en prioridad para los gobiernos de Francia, Italia, y España en algunos períodos, convirtiéndose el uso eléctrico en criterio pautador del levantamiento de presas (Álvarez-Buylla, 1932), Ciarlo, 1993): p. 81; Gallego Anabitarte, 1986, p. 727 y ss.; Manetti, 1992, p. 115).

**Figura 2. Evolución de la legislación/regulación en materia de aguas en España**



Fuente: elaboración propia.

<sup>4</sup> La consideración de los ríos como riqueza cuyo uso se somete a vigilancia pública con reglamentación de usos particular es prácticamente general en los países con un derecho hidráulico desarrollado. Álvarez Buylla (1933) y Martín Retortillo (1966).



El establecimiento de un salto de uso hidroeléctrico interrumpiría a partir de entonces el flujo de la corriente, afectando al conjunto de la cuenca, convirtiéndose cada vez más en un caso jurídico parecido al de los usos que se consideraban objeto de autorizaciones con rango de Ley. Un sistema de transferencia pensado para el contrato uno a uno se convertía en impracticable cuando un solo comprador aspiraba a comprar diez permisos o más en una misma cuenca<sup>5</sup>. Al cabo, el sencillo trámite que hasta entonces había franqueado el acceso a los saltos se convertía, en las nuevas condiciones técnicas, en una fuerte barrera de entrada económica, al dispararse los costes directos, en la puja por los permisos, e indirectos, como la comprobación de la titularidad de una concesión – en un mundo donde los organismos encargados del registro y los trámites administrativos solían estar descentralizados y descoordinados entre sí, favoreciéndose aún más los vacíos documentales. En las condiciones legales de los regímenes contractuales, para conocer los itinerarios de los ríos –desniveles y aforos—debían ser los propios interesados los que llevasen a cabo esta recogida de información. Las compañías eléctricas presumían de haber acometido por sí solas, sin apoyo de la Administración, inversiones colosales en activos fijos e irrecuperables para otras actividades, como eran las presas y los embalses de almacenamiento de agua, llamando la atención sobre la singularidad del caso español en perspectiva europea (Bartolomé, 2011). Este sistema no consideraba en modo alguno un mecanismo de reparación del daño a terceros, la comunidad ribereña, con su medio de vida afectado por el embalse<sup>6</sup>.

En lo sustancial el sistema de asignación del agua no cambiaría mucho en lo sucesivo, salvo en lo que hace a la prelación de usos. Al menos sobre el papel, el regadío pasaría a tener un papel más preponderante en los Planes Hidrológicos nacionales de los primeros años del Franquismo. Pero el desarrollismo y sus necesidades masivas de energía implicaron un uso aún más intensivo de los ríos para la generación eléctrica: tanto por parte del Estado con “los pantanos de Franco” (Swyngedouw, 2015), como por parte de las compañías eléctricas privadas que utilizarían sus embalses hidroeléctricos pre-existentes para localizar las nuevas centrales térmicas de fuel-oil, carbón y nucleares a lo largo de los 1960s, 1970s y 1980s. Y donde, de manera “excepcional”, se concede preferencia de uso a la refrigeración de las centrales nucleares sobre el uso agrícola (como es el caso de la central nuclear de Cofrentes (BOE» núm. 205, de 27 de agosto de 1999, páginas 31838 a 31860).

---

<sup>5</sup> Así señala Rosenthal que también sucedía con las propuestas de drenaje durante el XVII. Rosenthal (1992).

<sup>6</sup> Para Italia, Manetti (1992) y para España Tabla 2.





**Tabla 2: Criterios de priorización en la asignación de recursos hídricos en España**

<b>Siglo XIX</b>	<b>1917-1933</b>	<b>1933-1955</b>	<b>1955-1986</b>	<b>1986-2001<sup>a</sup></b>
1. Abastecimiento 2. Control de inundaciones 3. Riegos agrarios 4. Navegación y flotación 5. Energía	1. Abastecimiento 2. Energía 3. Riegos agrarios	1. Abastecimiento 2. Riego 3. Energía	1. Abastecimiento 2. Energía 3. Regadío y usos agrarios 4. Usos industriales 5. Usos Recreativos	1. Abastecimiento población 2. Regadío y usos agrarios 3. Hidroelectricidad 4. Refrigeración eléctrica 5. Otros usos industriales 6. Acuicultura 7. Usos recreativos 8. Navegación 9. Otros aprovechamientos
<b>Características del sistema de asignación de recursos hídricos</b>				
<b>Sistema de apropiación</b>	<b>Sistema de apropiación</b>	<b>Sistema de apropiación</b>	<b>Sistema de apropiación</b>	<b>Sistema de apropiación</b>
Resolución de conflictos: Ámbito privado  Seguridad: Concesiones ilimitadas Variedad de derechos/contratos/capacidades  Flexibilidad: Poca o ninguna  Compensación prevista: Ninguna	Resolución de conflictos: Ámbito privado/Intervención Ocasional del Estado  Seguridad: Concesiones limitadas Variedad de derechos/contratos/capacidades  Flexibilidad: Poca o ninguna  Compensación prevista: Ninguna	Resolución de conflictos: Planificación pública centralizada  Seguridad: Concesiones limitadas Variedad de derechos/contratos/capacidades  Flexibilidad: Poca o ninguna  Compensación prevista: Ninguna	Resolución de conflictos: Planificación pública centralizada  Seguridad: Concesiones limitadas Variedad de derechos/contratos/capacidades  Flexibilidad: Poca o ninguna  Compensación prevista: Ninguna	Resolución de conflictos: Planificación pública descentralizada  Seguridad: Concesiones limitadas Variedad de derechos/contratos/capacidades  Flexibilidad: Poca o ninguna  Compensación: Ninguna

<sup>a</sup> Según la Ley de Aguas de 1986, que sustituye a la de 1979, el orden de preferencia lo fija el Plan Hidrológico de cuenca. Si no lo fija este, el Art. 58.3 de esta ley establece el orden de preferencia con carácter general. Este ranking se mantiene en la Ley Aguas 2001. Hay pequeñas variaciones en los planes hidrológicos de las cuencas



En este primer paradigma se apuntaba a la dominación de los ríos a través de una regulación estatal masiva. El agua representaba un simple recurso productivo para promover el desarrollo económico y social. Las estrategias de abastecimiento de agua basadas en el enfoque productivo se justificaban por el principio de *interés general*. El Estado debía proporcionar los medios necesarios para que los flujos de agua estuvieran disponibles, independientemente de sus costos económicos y de sus impactos ambientales. Los valores culturales, emocionales y de identidad del agua se ignoraban bajo este paradigma. También se pasaba por alto el concepto de disponibilidad limitada de recursos (Casajús-Murillo, 2012).

Sería a partir de finales del siglo XX, cuando nace un nuevo paradigma, la *Nueva Cultura del Agua*, originado por la crisis de insostenibilidad provocada por el primer modelo dando un mayor peso a la participación ciudadana, abogando por un modelo de gestión del agua basado en la sostenibilidad y adaptación a la escasez (Moral Ituarte, 2007). El nuevo paradigma entiende los ríos, lagos y humedales como ecosistemas vivos, que proporcionan múltiples servicios ambientales, además de ofrecernos agua para usos productivos. Los caudales ambientales requeridos, tanto en cantidad como en calidad, ya no son considerados como una demanda ambiental, sino como una restricción a la disponibilidad de agua para usos productivos. En resumen, España experimentó una transición desde un modelo de economicismo, basado en grandes obras hidráulicas con subsidios públicos masivos, hacia un enfoque sostenible centrado en nuevas estrategias de gestión de la demanda y en la preservación de la buena salud de los ecosistemas acuáticos (Agudo, 2005; Mairal y Bergua, 2003; Esteban y Naredo, 2004).

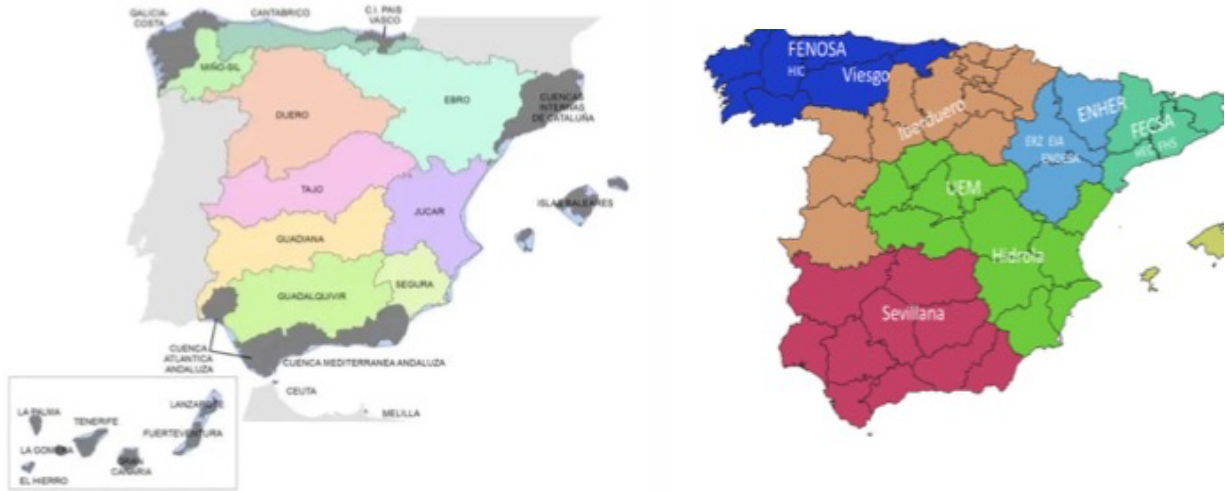
### 3. ¿AGUA PARA QUÉ? UNA PRIMERA APROXIMACIÓN CUANTITATIVA

Aunque el análisis de contenido del discurso hidráulico español constituye un clásico de nuestra historiografía al que, progresivamente se han añadido trabajos sobre las realizaciones de la política hidráulica en algunas cuencas (Bartolomé, 2011, p.793), la verificación cuantitativa de la asignación efectiva del agua almacenada en los embalses españoles a lo largo del tiempo nos es desconocida, en especial el reparto entre los grandes contendientes: el riego y la generación eléctrica.

Sobre la generación eléctrica en este contexto es relevante señalar que el reparto territorial del negocio eléctrico que marcó buena parte del siglo XX, tenía de fondo una justificación en el acceso a las cuencas hidrográficas por parte de las compañías eléctricas. No sorprende así que el mapa de las cuencas hidrográficas y el del territorio de operación las grandes compañías eléctricas se solapen en gran medida (Figura 3).



Figura 3: Geografía de las cuencas hidrográficas y compañías eléctricas ca. 1960s

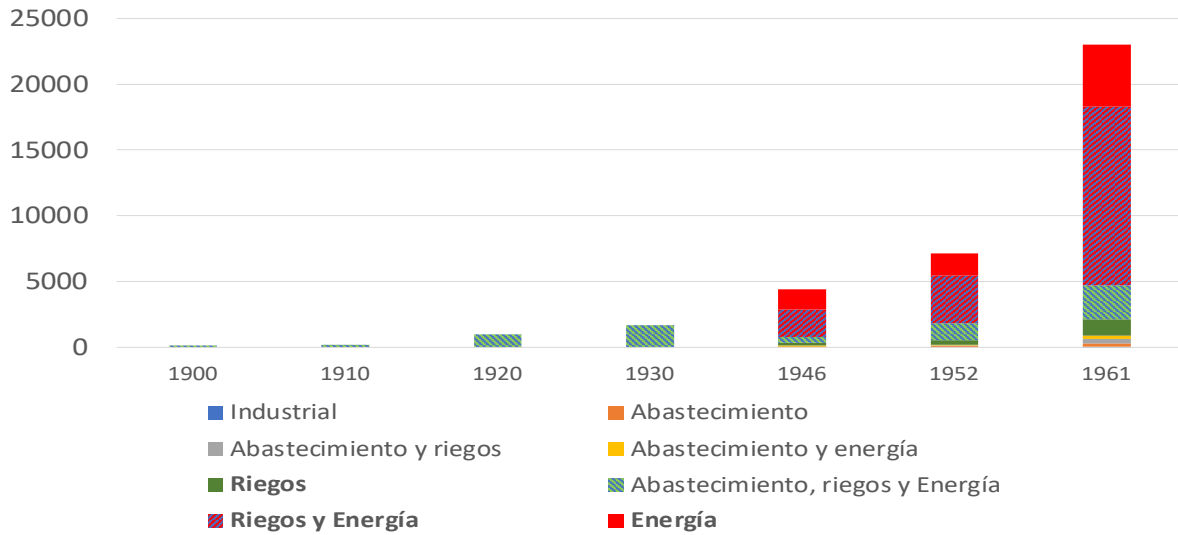


Fuentes: Confederaciones Hidrográficas y Ministerio de Industria (Estadística Eléctrica)

Nuestra primera aproximación a una cuantificación de los usos del agua embalsada en España utiliza los datos de la asignación de usos tal y como se designan en los sucesivos inventarios de presas y embalses. Hemos conseguido avanzar hasta 1961 (Figura 4), aunque llevaremos la base de datos hasta 1986 (con sus casi 1000 embalses clasificados por uso) en el futuro próximo. Antes de 1930, prácticamente toda el agua embalsada tenía como destino el regadío, la electricidad irá avanzando progresivamente hasta convertirse en el primer destino el agua embalsada, si bien el uso mixto (riego-energía) será la asignación más común en los vasos de almacenamiento construidos en los 1950s y 1960s. Sin embargo, las hectáreas de regadío avanzaron más lentamente en España que la capacidad eléctrica, que necesitaba agua para su generación a lo largo de esas y las siguientes décadas (Figura 5), lo que nos hace intuir que las compañías eléctricas fueron aquellas las que más recursos hídricos han obtenido en el reparto del agua en España desde mediados del siglo XX y hasta nuestros días.

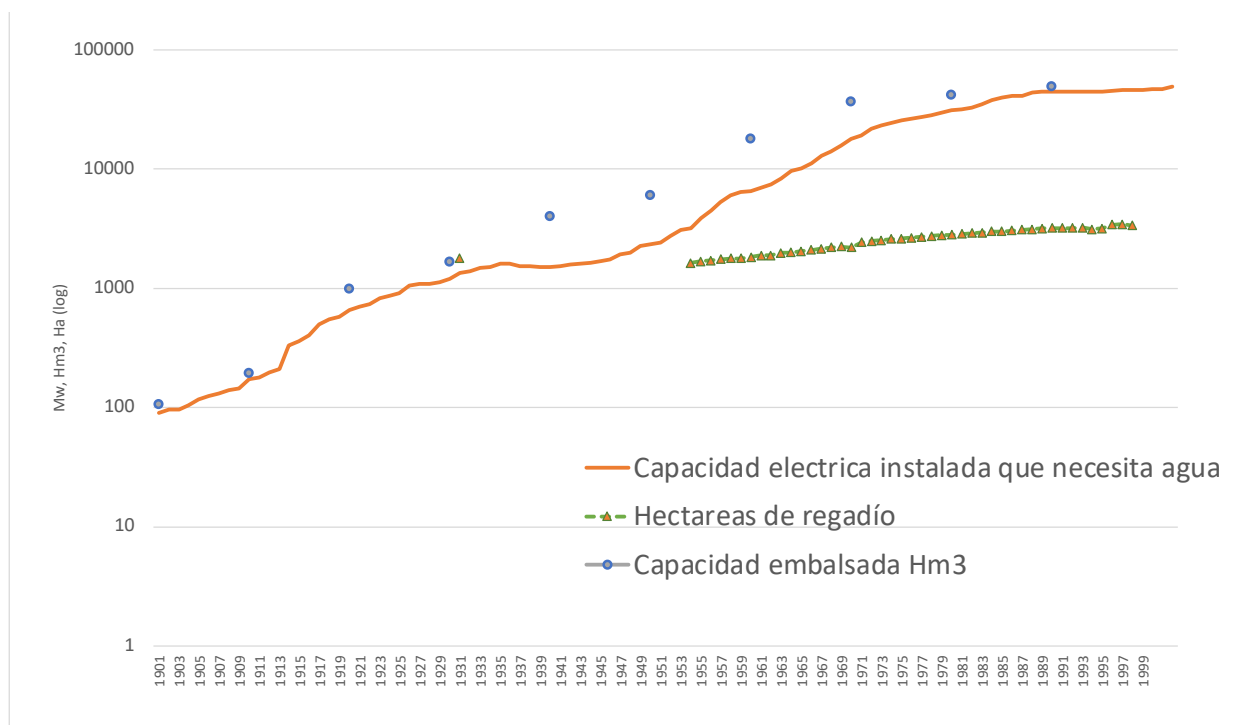


Figura 4: Asignación de uso de la capacidad agua embalsada (Hm<sup>3</sup>) 1901-1961



Fuentes: Inventario de embalses y presas, MOPU (varios años)

Figura 5: Crecimiento de la capacidad de los embalses, la potencia instalada eléctrica vs hectáreas de regadío (1901-2020)





## REFERENCIAS

- Agudo, P. A. (2005). Hacia una nueva cultura del agua. *Cuadernos del CENDES*, 22(59), 139-143.
- Alvarez Buylla, V. (1932): Economía y legislación extranjera acerca de la energía hidroeléctrica, líneas y redes, (Madrid, Ministerio de obras públicas).
- Bartolomé, I. (1999): "La industria eléctrica española antes de la guerra civil: reconstrucción cuantitativa", *Revista de Historia Industrial*, n. 15.
- Bartolomé, I. (2011), ¿Fue el sector eléctrico un gran beneficiario de "la política hidráulica" anterior a la Guerra Civil? (1911-1936), *HISPANIA, Revista Española de Historia*, vol LXXI, n. 239, pp. 789-818
- Carrera López, L. (2012). Aragón...¿ agua y futuro? El movimiento social anti-pantano en el Alto Aragón: los casos de Yesa, Jánovas y Biscarrués.
- Casajús Murillo, L. (2012). *Nuevos paradigmas en la gestión del agua en España. Crisis de gobernabilidad del agua en Aragón. Los conflictos de Yesa y Matarranya*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ciarlo, P. (1993): "Il testo unico del 1933 sulle acque e sugli impianti elettrici", in GALASSO, G. (1993): *Storia dell'industria elettrica in Italia*, 3\*, *Espansione e oligopolio, 1926-1945*, (Roma).
- Ciriacy-Wantrup, S.V. (1992, original 1967): "Economía del agua: relaciones con el derecho y la política", en F. Aguilera Klink [coord.] (1992), *Economía del agua*, (Madrid: MAPA), pp. 19-62.
- Espluga, J., Medina, B., Presas i Puig, A., Rubio-Varas, M., & De la Torre, J. (2017). Las dimensiones sociales de la percepción de la energía nuclear. Un análisis del caso español (1960-2015). *Revista Internacional de Sociología*. 2017; 75 (4): e075.
- Estevan, A., & Naredo, J. M. (2004). *Ideas y propuestas para una nueva política del agua en España* (Vol. 12). Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Gallego Anabitarte, A. [et alii] (1986): *El derecho de aguas en España*, 2 v. (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid).
- García, V. A., Balibrea, L. F., y Social, P. (2013). Agua: La construcción discursiva de un conflicto. *Documentos de Trabajo de Sociología Aplicada*, 2.
- Gobierno de España. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaria de Estado de Aguas y Costas. Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas, (2000). *Libro Blanco del Agua*. Available online: <http://hispagua.cedex.es/node/66958> (accessed on 20 March 2020).
- Hutchins [et alii] (1971): *Water Rights Laws in 19 Western States*, (U.S. Department of Agriculture. M.P.1206, Washington, D.C), 2 vol.
- Instituto Nacional de Estadística (1959). *Anuario Estadístico de España*, (Madrid: INE, Presidencia del Gobierno).



- IEA (International Energy Agency). Water Energy Nexus. In World Energy Outlook 2016; OECD/IEA: Paris, France, 2016. Disponible online en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/weo-2016-en.pdf?expires=1583415443&id=id&accname=ocid195679&checksum=63B08ADE12E7103194166C168699C9A8> (accessed on 5 March 2020)
- Kelso, M. M. (1992, original 1967): “El síndrome de ‘el agua es diferente’ o qué está pasando con la industria del agua” en F. Aguilera Klink [coord.], Economía del agua, (Madrid: MAPA), pp. 65-78.
- Maestu, J. (1997): “Dificultades y oportunidades de una gestión razonable del agua en España: la flexibilización del régimen concesional” en J. M. Naredo, La economía del agua en España, (Madrid), pp. 121 y ss.
- Mairal, G (2005), Los conflictos del agua en España. *Nómadas* , 22, 126–139.
- Mairal, G., & Bergua, J. A. (2003). From economism to culturalism: the social and cultural construction of risk in the River Esera (Spain). In *Anthropological perspectives on local development* (pp. 85-105). Routledge.
- Mairal, G., Bergua, J. A., & Puyal, E. (1997). Agua, tierra, riesgo y supervivencia. *Zaragoza, Prentas Universitarias de Zaragoza*, 183.
- Manetti, D. (1992): “La legislazione sulle acque pubbliche e sull’industria elettrica”, en G. MORI, Storia dell’industria elettrica in Italia. Le origini. 1882-1914, (Roma: Laterza), pp. 111-154.
- Martín-Retortillo, S. (1966), *Aguas públicas y obras hidráulicas, Estudios Jurídico-Administrativos*, Madrid, Tecnos
- Martínez, J. C. (2002). El régimen transitorio de la Ley de Aguas y los aprovechamientos preexistentes en la jurisprudencia del Tribunal Supremo. *Revista de administración pública*, (159), 221-256.
- Millward, R. (2005): Private and public enterprise in Europe. Energy, telecommunications and transport, 1830-1990. (Cambridge: Cambridge University Press).
- Ministerio de Industria (varios años) *Estadística Eléctrica*.
- Ministerio de Obras Públicas (MOPU), Dirección General de Obras Públicas (varios años), *Inventario de presas españolas*
- Moral Ituarte, L. D. (2007). Desde la política hidráulica tradicional a la nueva cultura del agua. *Revista de Andorra*, 7, 45-60.
- Naredo, J. M. (1997): La economía del agua en España, (Visor: Madrid).
- REE (Red Eléctrica de España), (varios años), *Datos estadísticos de generación eléctrica*. Disponible online en: <https://www.ree.es/es/datos/aldia>
- Rodríguez, J. C., & Pérez-Díaz, V. (2007). Discusión y opinión pública sobre la energía nuclear en España. *Panorama social*, 5, 65-81.
- Rosenthal J.L. (1992): The Fruits of Revolution. Property rights, litigation and French Agriculture, 1700-1860, (New York).
- Sesma-Martín, D. (2019). The river’s light: Water needs for thermoelectric power generation in the Ebro River basin, 1969–2015. *Water*, 11(3), 441.
- Sesma-Martín, D. (2020). Cooling water: a source of conflict in Spain, 1970-1980, *Sustainability*, v.12, N.11



Sesma-Martín, D. (2021). ¿Megavatios sedientos? Los conflictos por el uso del agua en las centrales térmicas y nucleares sobre el río Ebro, en Sesma-Martín, D. (2019). *Estado y política industrial en Francia y España siglos XIX y XX*, (Universidad de Alicante) pp. 139-189

Sesma-Martín, D., & del Mar Rubio-Varas, M. (2017). Freshwater for cooling needs: a long-run approach to the nuclear water footprint in Spain. *Ecological economics*, 140, 146-156.

Shiklomanov, I. A. (1993), "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources* (Oxford University Press, New York).

Shiklomanov, I. A. (2000), Appraisal and assessment of world water resources. *Water international*, 25(1), 11-32.

Swyngedouw, E. (2015). *Liquid Power: Contested Hydro-Modernities in Twentieth-Century Spain*. <https://mitpress.universitypressscholarship.com/view/10.7551/mitpress/9780262029032.001.0001/upso-9780262029032>.

UNESA,(varios años), Memoria Estadística

Van Vliet, M. T., Wiberg, D., Leduc, S., & Riahi, K. (2016). Power-generation system vulnerability and adaptation to changes in climate and water resources. *Nature Climate Change*, 6(4), 375-380.

Viñuales, V., & Celaya, N. (2005). La iniciativa social de mediación para los conflictos del agua en Aragón. La nueva administración del agua: un espacio para el diálogo.

Young, R. A. & Haveman, R. H. (1985): *Handbook of Natural Resources Economics*, vol. II, (Essener).