

LUIS DEL ROMERO RENAU\*

## LA CONSTRUCCIÓN DE SOCIEDADES HIDRÁULICAS: EL CASO DE ESPAÑA Y DEL OESTE DE EE.UU.

### RESUM

Aquest estudi té com a objectiu fer una anàlisi de l'evolució de les societats de l'oest dels EE.UU. i espanyoles cap al que D. Worster anomena una « societat hidràulica ». Entén com a « societat hidràulica » una societat completament depenent de les infraestructures hidràuliques i dels recursos exògens. Es realitza una anàlisi d'aquesta construcció, d'aquesta « conquesta » del territori a través de la política hidràulica d'ambdós països, per vore seguidament quines són les principals conseqüències territorials després de més d'un segle de grans infraestructures hidràuliques. Finalment ens concentrem sobre la situació actual de fort crisi del paradigma hidràulic com a conseqüència de l'esgotament de recursos hídrics als EE.UU. per una banda, i al fracàs del PHN i programa AGUA a Espanya.

### ABSTRACT

#### THE CONSTRUCTION OF HYDRAULIC SOCIETIES: THE CASE OF SPAIN AND WEST USA

This paper has as aim to do an analysis of the evolution of the North American and Spanish societies towards what D. Worster, calls an "hydraulic society". He defines this concept as a society absolutely dependent on hydraulic infrastructures and exogenous resources. We will focus on the analysis of this construction, of this "conquest" of the territory through water policies, in order to discuss afterwards which are the main territorial consequences after a century of big works. We will focus finally on the current context of strong crisis of the hydraulic paradigm, in response to the depletion of water resources in American waters in the western states, and after the failure of the Hydrological National Plane in Spain.

KEY WORDS: water policy, dams, water transfers, Spain, American West.

---

\* Departament de Geografia. Universitat de València.  
Fecha de recepción: septiembre 2013. Fecha de aceptación: diciembre 2013.

## 1. INTRODUCCIÓN

La literatura científica sobre la gestión del agua se ha centrado tradicionalmente en el estudio de experiencias concretas o locales de manera que no se suelen encontrar muchas investigaciones que comparan contextos aparentemente muy diferentes como son España por una parte y los Estados Unidos de América por otra. Sin embargo esto no quiere decir que no haya trabajos siguiendo este enfoque. Unos cuantos autores han realizado interesantes estudios en los que se comparan las políticas de gestión del agua en los dos países, especialmente entre España y California (ARROJO, 1996; HERRERAS, 1996; ARROJO Y NAREDO, 1997, COMOS, 2008). California y una parte importante de los Estados del oeste presentan respecto a España una serie de similitudes de gran interés, tanto desde el punto de vista climático y geográfico, como respecto a algunos aspectos de su historia y política hidráulica reciente o la gestión del ciclo del agua respecto a sus niveles de regulación o sus balances hidrológicos. Los Estados Unidos y España son hoy respectivamente el segundo y el quinto país del mundo en número de presas (Pacific Institute, 2002). España posee actualmente uno de los trasvases de más longitud de Europa (el Tajo Segura) y en el caso del oeste americano el California aqueduct de 1.150 km es probablemente la obra de trasvase de aguas más largo de toda Norteamérica. Así, no es solamente el clima sino que también la importancia de sus infraestructuras hidráulicas los elementos comparables entre ambas realidades geográficas.

La construcción de infraestructuras hidráulicas ha sido esencial para el desarrollo agrario, urbano y en definitiva socioeconómico de ambos países. Sería complicado encontrar un sector agrícola y ganadero tan desarrollado sin las políticas hidráulicas que ambos países han puesto en marcha a lo largo de más de cien años. Grandes urbes como Los Ángeles o Phoenix, pasando por Las Vegas en EE.UU., así como Alicante o Murcia en España no podrían haberse desarrollado como grandes ciudades sin la importación de recursos hídricos exógenos. El problema comienza a surgir cuando se constata que este modelo de crecimiento no es inofensivo ni para el medio ambiente ni para la sociedad. Los costes sociales, económicos y ambientales de las grandes infraestructuras hidráulicas han sido considerables y poco considerados en la planificación hidrológica. La situación es especialmente grave en algunas regiones de España y Estados Unidos en las que ante los problemas de sequía y de aumento de la demanda continúan con una política bastante centrada en la construcción de nuevas infraestructuras destinadas a aumentar las disponibilidades hídricas. Las regiones que se han desarrollado según estas políticas constituyen lo que David Worster califica como « sociedades hidráulicas » (WORSTER, 1985).

Este concepto fue introducido por el sociólogo alemán Karl Wittvogel. Una sociedad hidráulica sería una sociedad en la que la agricultura y las ciudades juegan un importante papel económico y para lo cual grandes infraestructuras hidráulicas son construidas por [2]

un gobierno central con un gran poder y con un enorme y complejo aparato burocrático (WITTVOGEL, 1955). Fue introducido este concepto para analizar la evolución de las grandes civilizaciones asiáticas en las que la irrigación tuvo un papel caudal, especialmente en China. Aunque fue criticado por diversos autores como Shiva por su carácter demasiado generalista para referirse a realidades muy distintas y complejas como por ejemplo los diferentes territorios de la India (SHIVA, 1991), fue asimismo utilizado por David Worster para describir la colonización del oeste americano a través de grandes infraestructuras hidráulicas.

Este trabajo presenta en primer lugar un pequeño marco teórico e histórico con el fin de explicar la génesis y construcción de estas sociedades hidráulicas y la “conquista” del territorio a través de la política hidráulica en España y el oeste de los Estados Unidos a partir del paradigma moderno. Se intentará mostrar el importante rol que el Estado como institución ha jugado dentro de los procesos de reterritorialización al transformar profundamente los paisajes semiáridos en numerosos lugares en España y en casi todos los nuevos Estados del oeste de EE.UU. A continuación se analizan algunas de las consecuencias territoriales después de un siglo grandes obras hidráulicas para concentrarnos finalmente en el contexto actual. En el caso español, esta ideología de dominación de la naturaleza a través de grandes obras hidráulicas, también llamado “paradigma hidráulico” o “economía expansionista del agua” (DEL MORAL, 2009; AGUILERA KLINK, 2006: 14) entra en crisis tras la derogación del Plan Hidrológico Nacional y el fracaso posterior del programa A.G.U.A. En los Estados Unidos este paradigma ha de enfrentarse a enormes desafíos debido a los crecientes problemas de escasez de recursos hídricos en el oeste del país, así como a la obsolescencia de numerosas obras hidráulicas que en la actualidad tienen más de 50 años, lo cual requiere un gran esfuerzo económico para su mantenimiento y modernización. Asimismo el rol que jueguen Canadá y Los Estados de los grandes lagos será primordial para la consolidación de este paradigma hidráulico en todo el continente norteamericano.

## 2. EL PARADIGMA MODERNO DE GESTIÓN DEL AGUA: LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD HIDRÁULICA

### 2.1. El triunfo del paradigma moderno

*«No fueron solo técnicos federales [...] quienes hicieron que algo irracional fuera factible. Junto con agricultores y políticos se pudo afirmar finalmente con orgullo que se había forzado a la naturaleza a cumplir sus deseos, se había conseguido convertir tierras sin valor en riqueza, aunque no importase para quién o para qué sería esa riqueza» (Traducción del autor).*

David Worster, 1985, *Empire of Water*

Habermas define la modernización como un conjunto de procesos acumulativos que se refuerzan mutuamente para la formación de capital y la movilización de recursos, para el desarrollo de las fuerzas de producción y el aumento de la productividad del trabajo, así como para el establecimiento de un poder político centralizado y la formación de identidades nacionales (HABERMAS, 1973). Se trata de un mecanismo común dentro de las sociedades capitalistas avanzadas donde capital y sobre todo la tecnología se convierten en los factores de producción más relevantes para favorecer el proceso acumulativo del capital a través de la movilización y la transformación de recursos naturales. Esta etapa es definida por autores como Castells como un “modelo de desarrollo industrial” (CASTELLS, 2001), una evolución del modelo de desarrollo agrícola precapitalista a partir de las revoluciones industriales. Por otro lado, David Bell remarca que la fuente más importante de cambio estructural en las sociedades modernas no fueron los progresos científicos o técnicos de los siglos XIX y XX sino la institucionalización de las relaciones entre la ciencia, la técnica y la política pública gracias a la aparición de un método científico, lo que permitió que la ciencia avanzara enormemente durante el siglo XX (Whitehead, citado por Bell, 1973: 46). En definitiva el paradigma moderno nace con el discurso del Siglo de las Luces en el que autores como Descartes defienden que “la ciencia nos podría convertir en administradores y poseedores de la naturaleza” y se consolida con las revoluciones industriales, especialmente desde inicios del siglo XX, cuando ciencia y técnica asumen el rol de una ideología de estado (Habermas, 1973). Así, en el caso de la gestión del agua, la proliferación de infraestructuras hidráulicas constituye un ejemplo de este paradigma de pensamiento ante las crecientes tensiones sobre su gestión: a un problema social le corresponde una solución técnica (Lasserre, F., 2005, p. 15).

En el caso de los Estados Unidos se añade a esta ideología que sacraliza la ciencia (Habermas, J., 1973) el peso importante de la religión en la sociedad: la conquista del oeste americano es más que una prioridad del joven Estado un mandamiento divino, un “destino manifiesto” del pueblo de los Estados Unidos de dominar el oeste y todo el continente norteamericano (Stephanson, 1995). Las motivaciones religiosas explican el proceso de colonización de una buena parte del oeste del país, especialmente en el caso de Utah. Se trata además de una colonización que se consolida mediante la dominación de las aguas para el desarrollo de grandes proyectos de irrigación. Dicha ideología del “destino manifiesto” se propaga entre el gobierno de EE.UU. especialmente una vez que la fiebre del oro californiana comienza a mostrar síntomas de agotamiento y son necesarios nuevos argumentos para continuar la colonización de vastos territorios sin ningún tipo de organización especial salvo unas pocas pequeñas poblaciones surgidas con la expansión del ferrocarril. Para ello el gobierno federal pone en marcha un ambicioso programa de colonización basado en la creación de grandes sistemas de irrigación en territorios áridos y semiáridos del Oeste, especialmente tras la creación en 1902 del “*Bureau of Reclamation*”, organismo federal que se encargará de la planificación,

ejecución y gestión de grandes obras hidráulicas y de regadío en los nuevos Estados del oeste.

En el caso español, en palabras de Joaquín Costa, “rehacer la geografía” y “europeizar España” después de la derrota bélica y moral de 1898 y la pérdida de las últimas colonias de ultramar se convierte al mismo tiempo en objetivo y condición para la regeneración nacional (Clarimont, 2005:403, Fernández: 1998: 8), lo cual se plasma especialmente en la puesta en marcha por primera vez de una moderna política hidráulica que persigue desarrollar el país. Ésta es la política central del programa regeneracionista: “en suma la política económica que ha de aplicar la Nación para su redención” (Costa, 1992 [1892]). Según el propio Costa, el rumbo a seguir hacia la renovación nacional consiste en actuar sobre la “mala geografía” del país (suelos pobres, orografía difícil para la agricultura y sobre todo distribución muy desigual de las aguas) mediante un ambicioso programa de infraestructuras hidráulicas que ayude a “mejorar” esa geografía (COSTA, 1992 [1892]). Después de un proceso de descolonización exterior, España inaugura una política de recolonización interior capaz de regular las aguas de sus territorios abandonados (LUGINBÜHL, 1999).

Ambos países por lo tanto, pese a sus enormes diferencias y motivaciones (España una economía agraria en decadencia y Estados Unidos una joven y poderosa nación industrial y comercial) comparten la misma aspiración de poner en marcha una verdadera política hidráulica nacional, no solo como un objetivo económico sino como un útil para la consolidación y legitimación del Estado-nación en el interior de sus nuevas fronteras. El nuevo Estado liberal refuerza su rol como agente económico en un periodo de profundas transformaciones económicas y tecnológicas que permiten la construcción de grandes infraestructuras hidráulicas. Estas obras permiten mejorar la competitividad del sector agrícola, así como mejorar el aprovisionamiento de alimentos para una población en crecimiento que trabajaba cada vez más en el medio urbano (MATEU, 2002:41). Los gobiernos de ambos países inauguran una política activa de explotación de la naturaleza mediante la alteración del ciclo del agua, que en el caso del oeste americano crea según Worster una auténtica “sociedad hidráulica”, de las más relevantes del mundo contemporáneo.

Según la propuesta de Worster inspirada en Wittvogel, el Estado en el caso de EE.UU, diseña y financia obras de captación y distribución de aguas no solo para el desarrollo agrario y en definitiva económico de todo el oeste americano, sino como una herramienta de control social y territorial en el proceso de modernización de las sociedades: «*cada vez que se extendían acequias y canales hacia nuevos territorios, se añadían éstos a su dominio.[...] El precio pagado por pobladores y agricultores por estos ambiciosos sistemas de regadío, fue la pérdida de su autonomía, creando una rígida jerarquía basada en la división del trabajo entre empleados y dirigentes*» (Traducción del autor) (WORSTER, D., 1985, p. 37). De este modo se construyen grandes infraestructuras con el apoyo del *Bureau of Reclamation* como diversos trasvases desde el río Grande o desde el mismo Colorado hasta la presa de Roosevelt finalizada

en 1911, que permitió en pleno desierto de Arizona poner en riego 566.559 hectáreas que curiosamente habían sido previamente compradas por grandes propietarios inmobiliarios (WORSTER, 1985: 172). De esta manera comienza desde inicios del siglo XX una carrera por la conquista del oeste, especialmente entre los Estados de California, Colorado y Arizona para irrigar cada vez más tierras. Así, «el oeste estaba llamado a ser una sociedad tecnológica, moderna y basada en el completo dominio de la naturaleza. Cada lecho fluvial tenía que ser desecado para que ni una sola gota de agua pudiera escapar» D. Worster, p. 134. Una sagrada trinidad entre ingenieros hidráulicos del *Bureau of Reclamation*, la clase política sobre todo integrada por senadores de los Estados del oeste y grandes propietarios funciona a la perfección a lo largo de todo el siglo XX para hacer realidad el deseo de convertir el desierto en verdes praderas.

Este mecanismo de expansión de las grandes infraestructuras de regadío como una herramienta de control social y territorial es visible asimismo ya desde principios del siglo XX. El mismo año en el que se crea el *Bureau of Reclamation*, se aprueba el primer gran plan de riegos español, el Plan Gasset de 1902, que preveía la construcción de 296 obras entre canales y pantanos para regar casi 1.5 millones de hectáreas y posteriormente en 1911 (FERNÁNDEZ, 2000: 9). Este esfuerzo legislativo se consolida en años posteriores hasta la creación de las primeras Confederaciones hidrográficas en 1926 como organismos autónomos del Estado con el objetivo de dotar a cada cuenca de infraestructuras

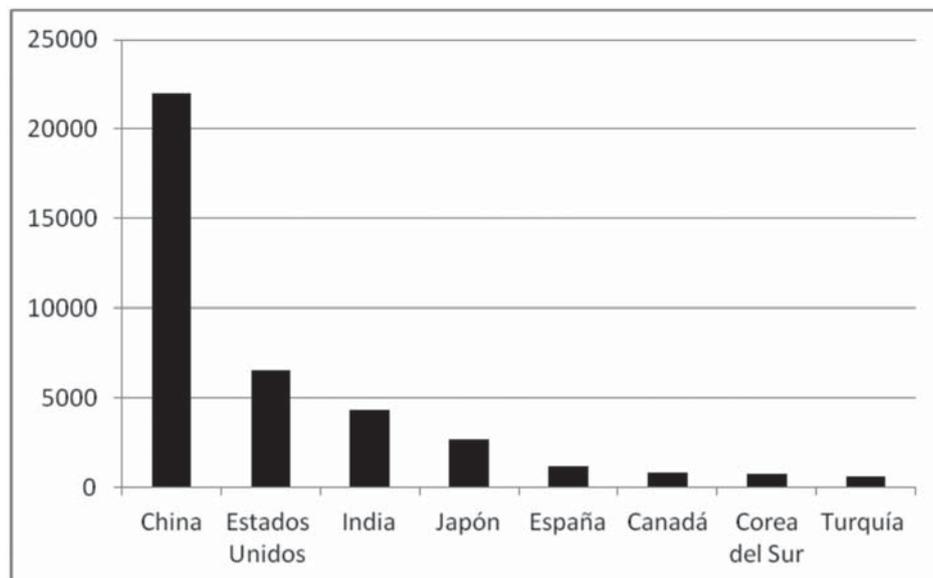


Figura 1: Número de presas por país: Pacific Institute (2003) <http://www.worldwater.org/data.html#>

[6]

hidráulicas y de centralizar en ellos la gestión del agua. Sin embargo el periodo dorado de construcción de infraestructuras se vive durante la dictadura franquista. En este periodo histórico de 39 años la política hidráulica se convierte en una de las principales prioridades del gobierno (FAGGI, 1996, citado por MATEU, J.J., 2002). A través de la construcción de presas y canales se respondía a los problemas crecientes de abastecimiento urbano y a las demandas industriales y agrícolas, pero también se conseguía consolidar la presencia del régimen en el deprimido campo español, que durante unos cuantos años había escapado al control del gobierno por la guerrilla del maquis. En definitiva las Confederaciones han sido las responsables de la regularización de ríos en todo el país hasta alterar casi por completo su ciclo natural, en palabra de De Lorenzo referidas a la Confederación Hidrográfica del Júcar “estaba resuelta a que ni una sola gota del Júcar llegara al Mediterráneo. Dieciséis presas se encargan de la absorción total del recurso (DE LORENZO, P., 1968, p. 287).

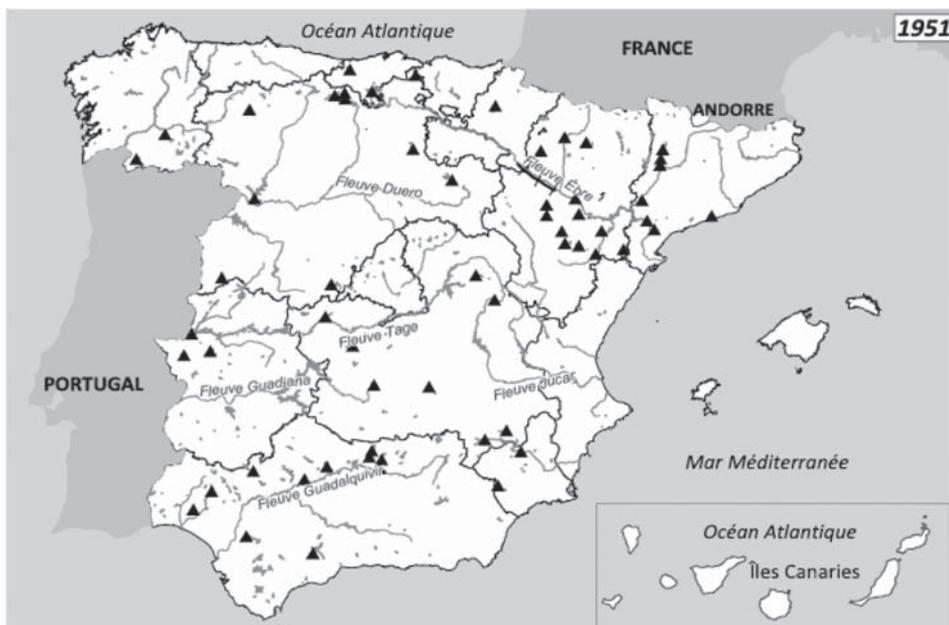
## 2.2. La consolidación de sociedades hidráulicas

Con la aplicación de estas políticas, tanto el oeste de, EE.UU. como España, especialmente las comunidades autónomas del sur y del Mediterráneo se van transformando en sociedades hidráulicas modernas. Muchos sistemas tradicionales de riego y de distribución de aguas son sustituidos por sistemas tecnológicos modernos. El uso del agua se considera dentro de esta lógica de dominación como una mercancía básica para producir otras mercancías, condición necesaria para el desarrollo agrícola, urbano e industrial para el progreso de la sociedad capitalista (REISNER, M., 1993). La característica principal de esta sociedad hidráulica moderna es que se trata de una sociedad que basa su crecimiento no a partir de los recursos hídricos locales, sino sobre todo gracias a los recursos exógenos aportados desde otras cuencas por canales de trasvase. En el caso español el ejemplo más claro se encuentra en ciudades como Alicante, con una área metropolitana de más de 800.000 habitantes donde el 67% del agua consumida proviene del trasvase Tajo-Segura y el 33% restante de la desalación (LAS PROVINCIAS, 2009). Este trasvase proporciona agua para un total de 79 municipios y 2,3 millones de habitantes, convirtiendo el sureste en una auténtica sociedad hidráulica completamente dependiente de los aportes de otras cuencas. Ante esta situación cabe preguntarse si los trasvases son instrumentos de desarrollo territorial o directamente instrumentos de poder (LASSERRE, 2005).

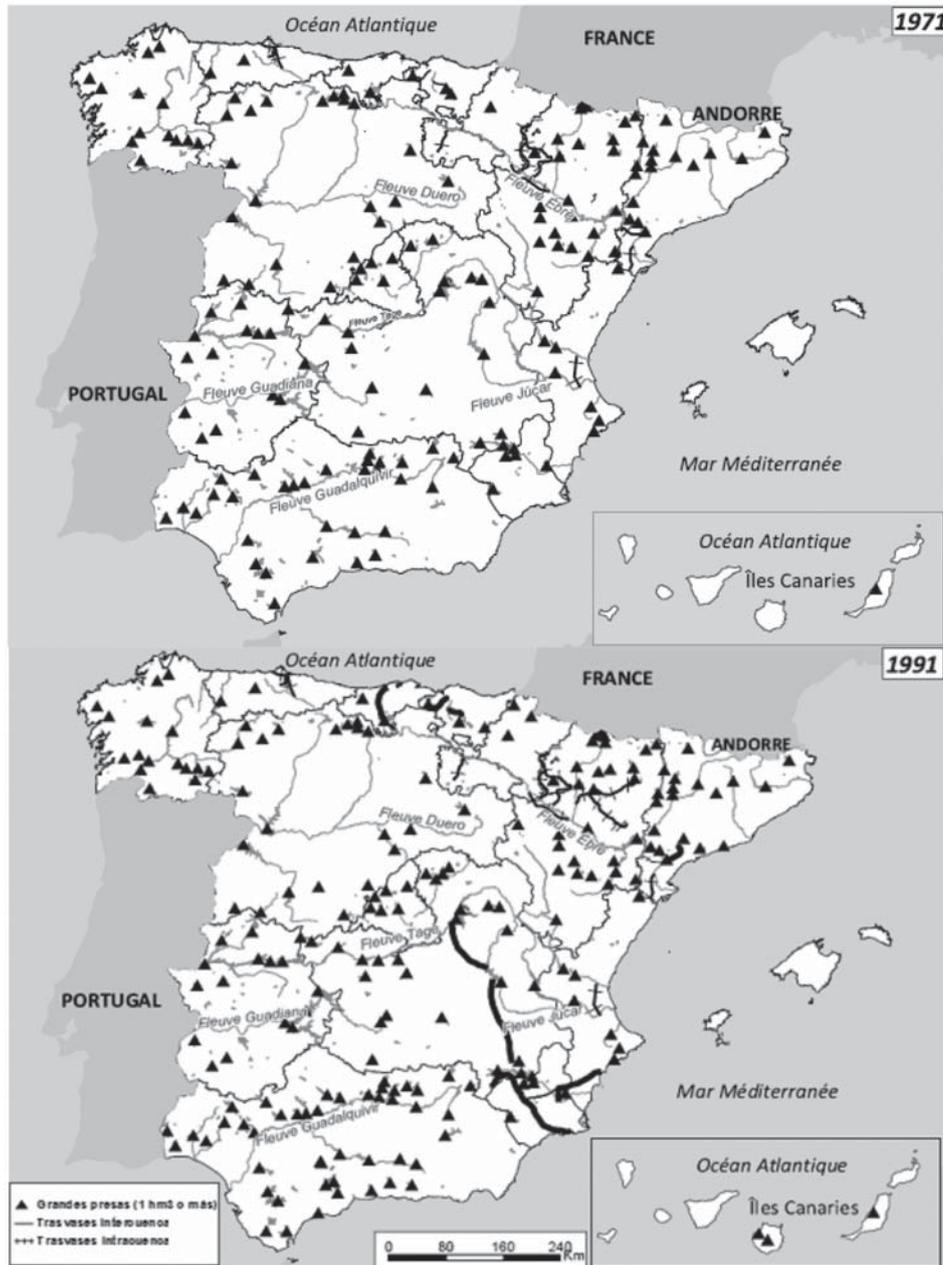
La principal política del agua ha sido por lo tanto la enfocada al aumento del recurso mediante la construcción de infraestructuras de explotación, transporte y almacenamiento de agua (ARROJO, 1998). Solo a finales del siglo XX comienzan a ponerse en marcha políticas de gestión de la demanda: depuración de aguas para su reutilización, control de la demanda urbana vía tarifas y modernización de redes para evitar pérdidas por fugas etc. Sin embargo estas políticas nunca consiguieron apagar las voces que reclaman más

agua, especialmente algunos sectores políticos y agrarios, que ven en la construcción de grandes complejos hidráulicos una medida más efectiva y menos cara (sobre todo para promotoras y empresas si las obras las paga el Estado). En la actualidad España se consolida como una verdadera sociedad hidráulica, ya que en la actualidad es el quinto país del mundo en número de presas con 1196 (Pacific Institute, 2003), líder en Europa, y el tercero en nombre de presas por cada 100000 habitantes, con 2,7 justo por detrás de Albania e Islandia (WORLDWATER, 2009).

Los cinco primeros países (EE.UU. y España incluidos) poseen el 77% del total de presas del mundo, un auténtico club de sociedades hidráulicas. España, con un 0,6% de la población mundial, poseía en 2009 el 2,5% del total de presas y es el segundo país del mundo en densidad de presas por km<sup>2</sup> (0,23 presas por km<sup>2</sup>), solo tras Corea del Sur con 0,77 presas por km<sup>2</sup>. Por su parte Estados Unidos es en la actualidad según el Pacific Institute uno de los países con más tierras de regadío del mundo con 25,5 millones de hectáreas y posee el 14% de presas mientras que su población representa el 4,5% del mundo. Dentro de Estados Unidos California es quien mejor representa esta idea de sociedad hidráulica. Este Estado representa tan sólo un 4,2% de la superficie total del país y concentra un 15,2% de las tierras de regadío (LAMM, F. et BROWN, V.; 2004).



Figuras 2: La construcción de una sociedad hidráulica en España. Fuente: SEPREM <http://www.seprem.es>



Figuras 3 y 4: La construcción de una sociedad hidráulica en España. Fuente: SEPREM <http://www.sepreme.es>

### 3. ESPAÑA: ¿UNA SOCIEDAD HIDRÁULICA?: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO E IMPACTOS

España es heredera de una antigua cultura del agua que comienza por la construcción de las primeras presas y acueductos en tiempos romanos, y se consolida con la ocupación árabe y la generalización de sistemas tradicionales de regadío en gran parte del Mediterráneo y sur de la península. El primer proyecto de trasvase del cual se tiene referencias escritas es el del Júcar al Vinalopó, datado de 1420 (DRAIN, 2005 : 190). Se trata por tanto de una larga historia de dominación de las aguas en un país de precipitaciones irregulares y de largas sequías estivales.

Desde el siglo XIX, la alianza entre poder político, ciertos sectores económicos (empresas de construcción y de energía e intelectuales e ingenieros regeneracionistas ha funcionado bien. En la actualidad las cinco empresas de construcción más importantes de España tienen como objeto principal la obra civil, destacando la construcción de infraestructuras hidráulicas (Ferrovial ha construido 145 presas en España y OHL siete grandes proyectos de irrigación en los últimos años (OHL, 2009; Ferrovial, 2009; Actualidad Económica, 2007). Si se observa la figura 2 que muestra la evolución en la construcción de grandes presas (de más de 1 hm<sup>3</sup>) así como de canales de trasvase a lo largo del siglo

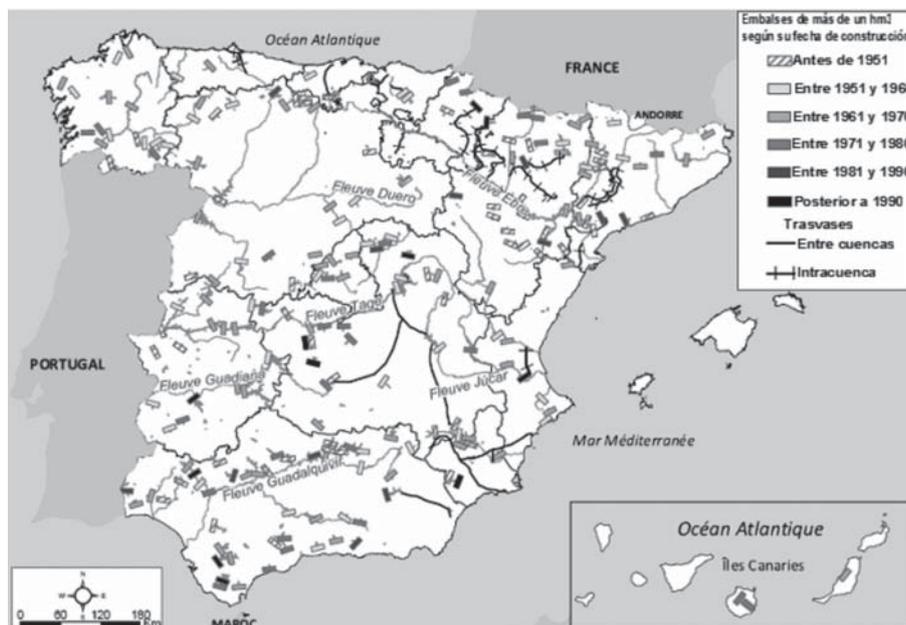


Figura 5: Principales infraestructuras hidráulicas en 2013. Fuente: [www.seprems.es](http://www.seprems.es) y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

[10]

XX, se puede constatar como de bien ha funcionado esta «sagrada trinidad»

En 1951 se observa que el país ya poseía, especialmente en la cuenca del Ebro con el fin de crear nuevos regadíos en Aragón, La Rioja y Navarra, una densa red de grandes presas. Debido a las limitaciones técnicas y sobre todo económicas, el ritmo de construcción era lento, si bien no dejó de ser una prioridad desde el triunfo de las ideas regeneracionistas de Joaquín Costa. Se construyen decenas de grandes presas tanto para el desarrollo agrario como para la instalación de centrales hidroeléctricas en una época en la que la electrificación del país era aún precaria y poco extensa. El mundo rural, ya deprimido desde antes de la Guerra Civil, es quien recibe la mayor parte de las externalidades negativas de este modelo : abandono forzoso de pueblos, pérdida de tierras fértiles por inundación de cubetas sedimentarias, pérdida de biodiversidad y de paisajes, alteración de la estructura territorial etc.

En el transcurso de apenas 20 años, en 1971, el contexto cambia completamente. Con los años del desarrollismo, el país vive un crecimiento en muchos frentes sin precedentes: ciudades, población, y por supuesto infraestructuras hidráulicas. Los grandes centros urbanos demandan enormes cantidades de energía que proviene en gran parte de las centrales hidroeléctricas, que se sitúan en macizos montañosos cercanos a estas urbes. Los Pirineos o la Sierra de Guadarrama se convierten en reservorios de agua y produc-



Figura 6: Impactos territoriales de la construcción de embalses. Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes.

tores de electricidad para las aglomeraciones de Barcelona y Madrid respectivamente. Esta revolución ya no se concentra en una sola cuenca, sino en toda la geografía, desde la regulación de los ríos gallegos hasta los grandes complejos hidráulicos instalados en Extremadura para colonizar tierras hasta entonces improductivas o la modernización y extensión de regadíos junto a centros urbanos como Sevilla, Valencia o Almería. En estos años de férrea dictadura con una visión tecnocrática, la construcción de grandes reservorios y de canales de irrigación constituyen ejemplos de modernidad y de progreso, así como de propaganda del régimen. La utilización de mano de obra barata, la inexistencia de legislación ambiental o de mecanismos de defensa de la población afectada por estas obras facilita esta coyuntura.

Ni la llegada de la democracia ni la alternancia política detienen o alteran sustancialmente la política hidráulica. Algunas obras emblemáticas como el trasvase Tajo-Segura (el más largo de Europa) se terminan en 1979 en plena transición. Algunas regiones comienzan a funcionar ya como verdaderas sociedades hidráulicas, sociedades modernizadas a través de infraestructuras. Todos los grandes ríos son regulados y grandes proyectos como el trasvase del Ebro a Valencia y Murcia, la gran presa de Itoiz o de Yesa son proyectados en los años 90. Así llegamos a la situación actual en la que ríos como el Ebro están regulado por ocho trasvases para suministrar agua para consumos agrarios, industriales y urbanos en Aragón, País Vasco, La Rioja, Navarra y Catalunya, incluso el sur de Francia (C.H.E., 2008). Ciudades enteras como Alicante o Murcia ya dependen completamente del trasvase Tajo-Segura y el Área Metropolitana de Barcelona recibe aguas de cuatro ríos para satisfacer sus demandas urbanas. Desde 1991 hasta nuestros días al menos trece grandes presas han sido construidas o ampliadas, como por ejemplo el embalse de Alqueva entre España y Portugal inaugurada en 2002 que con una superficie inundada de 250 km<sup>2</sup> es uno de los mayores de Europa y construido nuevamente para aumentar las tierras de regadío (CIDN, 2000). El paradigma hidráulico continúa siendo dominante.

En definitiva la construcción de grandes complejos hidráulicos ha sido un instrumento esencial para el desarrollo económico de algunas regiones, pero también ha provocado graves problemas sociales y ambientales, un aspecto no tan conocido. La superficie inundada por embalses supera los 3.000 km<sup>2</sup>, cientos de valles han sido anegados, bosques enteros destruidos y la dinámica fluvial de numerosos ríos ha sido modificada y las redes hidrográficas fragmentadas (GRAF, 1999), por no hablar de los impactos sobre la fauna y la flora, especialmente en Los Pirineos (NICOLAU, 2000). La construcción de reservorios generan asimismo otros problemas como las emisiones de metano y la acumulación de mercurio y metales pesados que pueden llegar a la cadena trófica al bioacumularse en pescados a causa de la descomposición de materia orgánica sumergida en el agua, especialmente en climas cálidos (ASTRADE, 1998 : 594). Por otro lado los impactos sociales son también relevantes. Solamente en la cuenca del Ebro se estima que más de 13000

personas fueron desplazadas y veinticinco pueblos fueron destruidos (C.H.E., 2009). La construcción del embalse de Riaño en fechas no tan lejanas como 1988, implicó el desalojo de cinco pueblos con más de 2500 habitantes y el deterioro de ecosistemas de gran valor con especies como el oso pardo (DIARIO DE LEÓN, 2007). La anegación de miles de hectáreas de tierras fértiles afectó muy negativamente la economía de cientos de municipios que basaban su economía en la agricultura y la ganadería (HERRANZ, 1995), sin olvidar la pérdida de patrimonio cultural como iglesias, castillos, puentes medievales o yacimientos arqueológicos, lo que llevó a muchos ciudadanos a movilizarse contra esta política hidráulica. Por ejemplo, la ampliación del embalse de Yesa implicó la destrucción de elementos de patrimonio del propio camino de Santiago, declarado patrimonio de la humanidad por la UNESCO (REY, 1999).

Algunos autores hablan de «hidrocausto» al referirse a las nefastas consecuencias que la construcción indiscriminada de embalses ha tenido en muchas áreas rurales. Pese a todas las promesas de generación de empleo y la posibilidad de desarrollar nuevas actividades ligadas al turismo junto a lagos artificiales, la realidad actual es que la mayoría de municipios que han sido ocupados por embalses viven situaciones de declive demográfico, hasta el punto de que algunos autores lo consideran como un factor explicativo del declive de zonas rurales (HERRANZ, 1995) y en casi todos los casos se organiza una férrea oposición cada vez que se aprueba un proyecto nuevo de construcción de embalse o trasvase. Algo que ni técnicos ni responsables políticos no han evaluado adecuadamente es la agresión psicológica que supone la pérdida de un hogar y de un pueblo, por ello Arrojo se refiere a este fenómeno como un «hidrocausto» (ARROJO, 2008). Una muestra de ello es la figura siguiente que representa la localización y tamaño de los pueblos anegados por grandes embalses.

La elaboración de la figura precedente ha sido especialmente complicada debido a la escasez de bibliografía o fuentes que traten el tema. Se hace muy difícil en la actualidad conocer el número total de población que históricamente, al menos en los últimos 50 o 60 años, ha sido desahuciada de sus casas por esta razón, aproximadamente unas 25000 personas. Son las comunidades del norte las que han sido más afectadas, a veces con el desplazamiento de miles de personas como en Portomarín (Lugo) con 3600 personas desplazadas o Mequinenza (Zaragoza), que implicó el desalojo de 3500 personas. No se trata de un proceso histórico, ya que en los últimos años al menos cinco pueblos han sido destruidos y un centenar de personas han sido desahuciadas a causa de la construcción de presas. Otro aspecto a considerar es el riesgo que implica la construcción de presas por los riesgos asociados. En 1959 la ruptura de la presa de Ribadelago en Zamora provocó la muerte de 150 personas y en 1982 un accidente similar en la presa de Tous causó 25 víctimas mortales y una de las mayores inundaciones ocurridas en la Comunidad Valenciana. Asimismo en 1998, la ruptura de la presa de la balsa de una mina en Aznalcóllar en Sevilla provocó el vertido de más de 8 hm<sup>3</sup> de residuos de metales

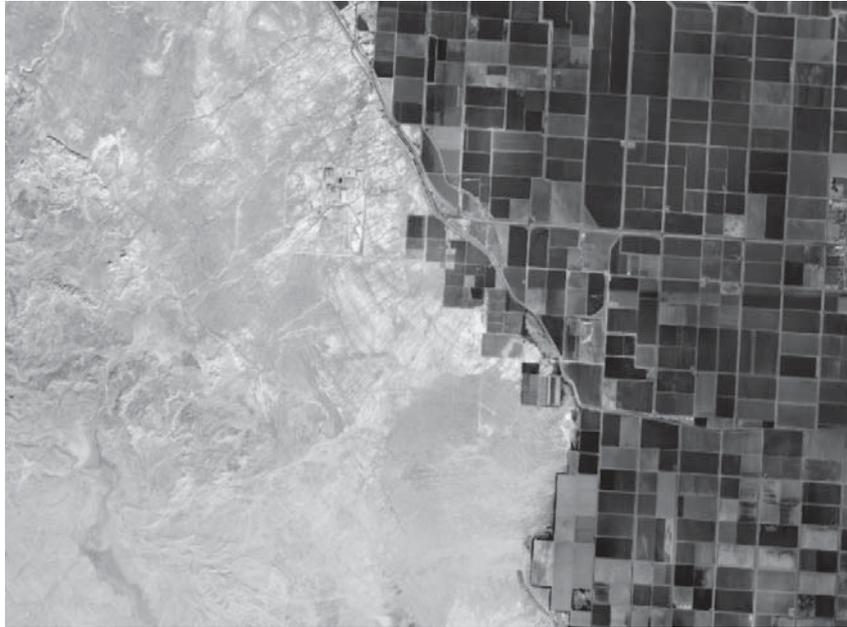


Figura 7: La colonización del desierto cerca del mar de Salton en California gracias a la obra de trasvase « All American canal »: un ejemplo visual de creación de una sociedad hidráulica. Fuente : Google maps (2013).

pesados en pleno parque natural de Doñana y una de las mayores catástrofes ecológicas de la historia reciente.

Desde un punto de vista económico, además de los elevados costes de construcción de estas infraestructuras, se estima que su vida útil media ronda los cincuenta años (DONNELLY *et al.* 2002). La colmatación de sedimentos es uno de los principales problemas que los embalses españoles han de afrontar (ver figura 6) y en el caso de los trasvases hay que añadir como un relevante problema económico el coste en energía que supone bombear grandes cantidades de agua entre diferentes alturas así como el propio mantenimiento de la infraestructura (FAYANÁS, 2002; ARROJO, MIGUÉLEZ y BARAKAT, 2003; SÁNCHEZ y ARROJO, 2004). Es por ello que estas infraestructuras son solamente sufragadas por el Estado a un altísimo coste, ya que se trata de una actividad poco rentable.

En definitiva, la construcción de embalses y de canales de trasvases en muchos casos constituyen malas soluciones, en el sentido de que permiten la perpetuación de usos y actividades que causan precisamente los problemas de estrés hídrico que justifican estas obras (LASSERE, 2005). Más de 50 años de construcción de infraestructuras hidráulicas en España no han sido suficientes para acallar las voces que reclaman más y más agua, sobre todo para unos sectores agrarios con una rentabilidad neta muy baja (NAREDO, 2007). Con políticas como las del Plan Hidrológico Nacional promovida por el gobierno



Figura 8: La construcción de una sociedad hidráulica en el oeste de los Estados Unidos. Fuente: Bureau of Reclamation y US Army Corps of Engineers (2009)

conservador de Aznar, pero sobre unos planes del anterior gobierno socialista y con el fin de «corregir el desigual reparto de las aguas peninsulares mediante una respuesta técnica a una injusticia geográfica» (CLARIMONT, 2005 : 407), se demuestra la vigencia del paradigma hidráulico en España. Ello no se demuestra solamente en la actuación del gobierno central: los gobiernos autonómicos de Catalunya, Castilla – La Mancha, Murcia y Andalucía siguen apostando por políticas de aumento del recurso a través de la construcción de embalses, canales de trasvase o desaladoras. Mientras están en la oposición, las fuerzas políticas critican la política hidráulica oficial por su alto coste económico y ecológico, pero en cuanto acceden al poder se encuentran con un maremágnum de leyes, intereses institucionales y económicos preestablecidos de manera que la inercia histórica se impone finalmente frente a la necesidad de cambio (NAREDO, 2007: 6). Uno de estos problemas institucionales en España es sin duda el reparto de competencias en materia de aguas muy dispersa entre comunidades autónomas, entidades locales, gobierno central y diputaciones, lo cual genera a menudo conflictos entre administraciones, especialmente entre el gobierno central que detenta competencias sectoriales y los autonómicos que son competentes a nivel territorial (ROMERO, 2009). Conflictos de este tipo como el del PHN no se solucionaron ni mucho menos con su derogación, ya que otros proyectos de trasvase como los del Ebro a Barcelona o el Tajo-Segura se aprobaron pese a sus impactos ambientales (ABC, 10 de agosto de 2008). En síntesis, en la actualidad gobiernos de uno y

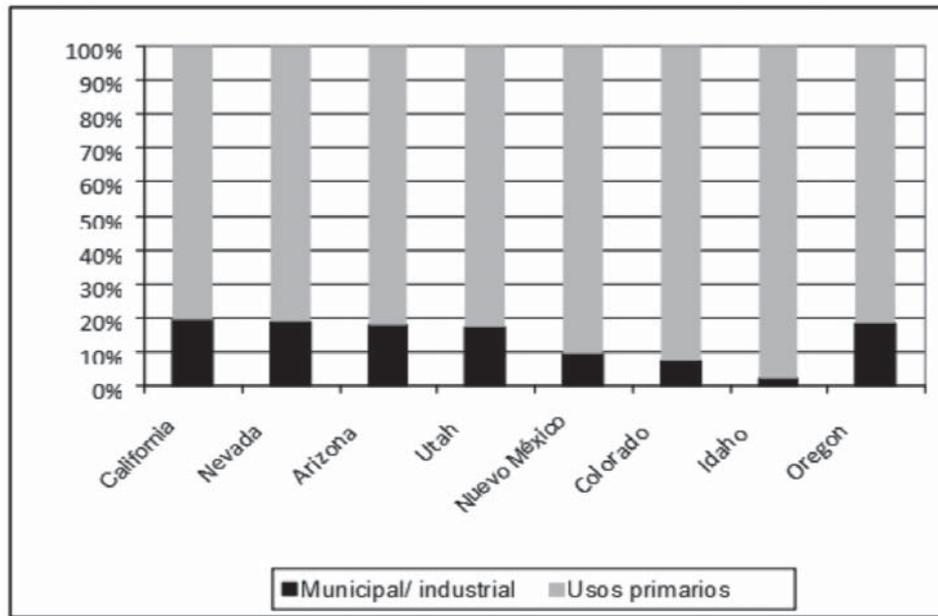


Figura 9: Usos del agua en los Estados del oeste. Fuente : Riebsanne (1997).



Figura 10: Central Arizona Project, un ejemplo que muestra la continuidad de la sociedad hidráulica. Canal construido en 1993. Fuente: WRRC, Universidad de Arizona (2007).

otro color continúan basando la gestión del agua en el aumento del suministro, sin entrar a valorar en muchos casos el balance final de coste-beneficio desde un punto de vista ambiental, social y económico de esta política y defendiéndola como de "interés general" (ARROJO y NAREDO, 1997).

#### 4. LOS ESTADOS UNIDOS : ¿HACIA UNA SOCIEDAD HIDRÁULICA CONTINENTAL?

*«Aquí no hay escasez de agua, a no ser que se establezca una ciudad, donde ninguna ciudad debería existir»*

(WORSTER; 1985: 227)

La historia de la colonización del oeste de EE.UU. es la historia de una transformación radical del territorio. Algunos paisajes que la naturaleza ha tardado millones de años en construir, un frágil equilibrio entre especies (incluyendo al ser humano) y ecosistemas, fueron severamente alterados en pocas décadas por otros seres humanos, y en esta alteración tuvo mucho que ver la construcción de una sociedad hidráulica (WORSTER, 1985). Hoy es posible encontrar en estos Estados de colonización reciente algunos de los paisajes más antropizados del mundo: grandes regadíos en medio del desierto, enormes urbes y prados artificiales gracias al uso masivo de trasvases e infraestructuras de regadío donde previamente había estepas y desiertos. El problema viene cuando la multiplicación de esta política mediante técnicas modernas provoca verdaderos desastres como la desecación del río Colorado en México o la sobreexplotación del gigantesco acuífero de Ogallala, uno de los más grandes del mundo. Los mapas siguientes muestran, del mismo modo que en el caso español, la evolución de la conquista y colonización interior del territorio a través de proyectos hidráulicos convirtiéndolo en una de las más grandes sociedades hidráulicas de la historia desde el punto de vista del territorio afectado y de la riqueza producida (WORSTER, 1985: 276).

Después de la creación del *Bureau of Reclamation* en 1902, la transformación territorial y la degradación ambiental en los Estados del oeste, especialmente California ha sido intensa. A principios del siglo XX en este inmenso territorio apenas había una veintena de grandes embalses, mayoritariamente construidos o bien propios colonos organizados en comunidades como es el caso de los mormones de Utah, o por grandes propietarios en California o Colorado. La primera mitad del siglo XX fue el periodo de la «revolución de las presas», de manera que el número de infraestructuras de este tipo se multiplicó por diez, con obras emblemáticas como la presa de Roosevelt. Además, para conseguir el reverdecimiento del desierto para su aprovechamiento agropecuario, los primeros grandes trasvases fueron ejecutados tomando como fuente las aguas del río Colorado, en

detrimiento de los derechos de los territorios mexicanos situados en la desembocadura. En menos de cincuenta años, sociedades como la californiana pasaron de un modelo local de subsistencia basado en una agricultura de pequeñas explotaciones a una sociedad hidráulica con una agroindustria de las más modernas del mundo.

Durante la década de los 50 y 60 hasta la crisis del petróleo se consolida este modelo de sociedad hidráulica con obras como el *California aqueduct* que trasvasa aguas desde las montañas de Sierra Nevada al norte de California a los valles agrícolas del sur. Se trata de uno de los canales de trasvase más largos del mundo con 1.150 km. El crecimiento demográfico de las urbes del oeste y la rentabilidad de la agricultura de regadío con la revolución verde en pleno apogeo justificaban estas grandes inversiones en infraestructuras hidráulicas. Es la edad de oro del paradigma hidráulico, el oeste americano se concibe como una «frontera sin fin». Cada palmo de tierra debe ser ocupado y transformado para desarrollar una actividad productiva. El espacio conquistado es el resultado de una lucha cotidiana contra la naturaleza inhóspita. Cada nueva presa, cada nueva infraestructura es un triunfo del colono y del gobierno en esta lucha. Es lo que el geógrafo Gilbert F. White llamaba «síndrome del último pionero» (KATES y BURTON, 1986).

A partir de los años 70 este paradigma entra en crisis. Cada vez son necesarias obras más costosas para suministrar aguas a nuevos regadíos, la agroindustria ya no es una actividad tan rentable, sobre todo a causa de las crisis del petróleo, la comunidad científica comienza a criticar abiertamente la catástrofe ecológica que supone la construcción de miles de presas. Un ejemplo en este último caso es el del delta del río Colorado, que en pocas décadas pasa de 7700 km<sup>2</sup> a solamente 600 km<sup>2</sup> (LUECKE, 1999, citado por COHEN *et al.*, 2001). No solo se critica esta fiebre constructora por sus impactos en los ecosistemas fluviales, sino también por los enormes costes de mantenimiento de miles de embalses y canales de trasvase. En el año 2020 el 85% de los embalses de los Estados Unidos tendrán más de 50 años (SHARP, 2004), lo cual requerirá de crecientes dispendios para su mantenimiento. De esta manera, la política de aumento de la oferta como medida estrella para resolver los problemas de disponibilidad de agua comienza a ser considerada como poco eficaz, frente a otras estrategias como la gestión integrada de la demanda. Se comienza a cuestionar la construcción de canales de trasvase entre cuenca frente a otras posibilidades de trasvase como los trasvases entre usos (de la agricultura y ganadería hacia usos urbanos e industriales más rentables) (RIEBSANNE, 1997). Ello se justifica en que en la actualidad el 87% de las aguas de los Estados del oeste se consumen para estas actividades. Pese a que estados como California consumen millones de litros para usos agrarios al día, su precio se mantiene en áreas agrícolas como el valle imperial en 1,2 céntimos/m<sup>3</sup> (RIEBSANNE, 1997: 82; LASSERRE, 2005).

El desafío actual ya no es la expansión del regadío, sino ver de qué manera se puede gestionar el recurso en un medio árido en el que la demanda no para de crecer. Actualmente los Estados más boyantes son los que forman el «sunbelt» del oeste, las

ciudades con mayores tasas de crecimiento se encuentran asimismo en esta región y dependen completamente de los trasvases, como es el caso de Phoenix. Esta ciudad creada para el desarrollo agrícola de Arizona depende completamente de los recursos exógenos aportados por obras de trasvase. A principios del siglo XX contaba con apenas 20000 habitantes. Solamente entre 2000 y 2006, la ciudad ganó 800.000 nuevos residentes (GOBER, 2007 : 20). En definitiva, al igual que en España, la pervivencia del paradigma hidráulico, la defensa de esta sociedad hidráulica poco sostenible es en el fondo una cuestión cultural :

*«Los líderes de las grandes ciudades diseñaron una campaña titulada «fuera el desierto » para plantar árboles y transformar el cálido y árido paisaje desértico en algo más verde, fresco y más familiar y comfortable para los nuevos inmigrados»*

(Gober, 2007 : 22 ; traducción propia).

En la actualidad hay fuertes presiones para que el modelo de sociedad hidráulica continúe consolidándose. Ciudades como Phoenix o Los Ángeles o la mencionada Phoenix necesitan más recursos. Sin el aporte de recursos exógenos, lugares emblemáticos como Hollywood no serían más que un villorrio polvoriento (BLANCHON, 2009: 55), además de que grandes reservorios como los lagos Mead o Powell tienen a causa del cambio climático muchas probabilidades de acabar desecándose para el año 2021 (Scripps Institution of Oceanography, 2008). Una de las alternativas en discusión desde los años 80 es en primer lugar la contracción ordenada del sector agrícola. Se estima que las necesidades de agua en el Estado de Nuevo-México podrían ser satisfechas para absorber el doble de la población actual si solamente el 10% del agua utilizada por los agricultores fuese vendida a las ciudades (LINTHICUM, 2003, citado por LASSERRE, 2005).

Actualmente Canadá es la última frontera, el último escollo para construir una auténtica sociedad hidráulica a nivel continental para el triunfo del paradigma hidráulico, un paradigma insostenible que intenta resolver los problemas de disponibilidad del agua mediante obras faraónicas, aunque un paradigma aún importante como en España. En la actualidad no parece simple caminar hacia otros paradigmas cuando los propios fundamentos de la sociedad del oeste de EE.UU, se basan en una relación de sobreexplotación sobre el ciclo hidrológico circundante. La confirmación de las tendencias hacia un cambio climático y la voluntad ciudadana y política de cambiar el complejo aparato jurídico que permite el gasto de millones de metros cúbicos diarios en EE.UU. serán aspectos decisivos en un futuro inmediato.

#### 4. CONCLUSIONES

Pocas utopías se han convertido en realidad a lo largo del siglo XX. Una de ellas es sin duda la creación, en términos de Worster, de sociedades hidráulicas: hacer florecer los desiertos utilizando todo tipo de infraestructuras. Este paradigma ha permitido modernizar la agricultura, grandes crecimientos urbanos en España y la creación de nuevas redes urbanas en el oeste de EE.UU. Sin embargo la materialización de esta utopía ha implicado en ambos países numerosos problemas sociales, económicos y ambientales.

Actualmente ante estos problemas es más que necesario pasar a enfoques más centrados en la gestión integrada de la demanda que en el aumento del recurso mediante la construcción de grandes infraestructuras hidráulicas. Dentro de una perspectiva integrada existe un amplio abanico de posibilidades: trasvases entre usos, reutilización, desalación en lugares muy puntuales, modernización de las redes de distribución etc. En todo caso es esencial la investigación sobre el funcionamiento del ciclo hidrológico y sus límites: cuántos recursos accesibles y renovables hay por cuenca, qué necesidades hídricas hay en cada región y para qué usos. Estas cuestiones son importantes para saber en qué medida se puede hablar de déficit en una determinada cuenca y si el Estado debería continuar la política de subvención de obras de esta clase, ya que el paradigma hidráulico continúa sustentándose en el apoyo del Estado para la construcción de embalses y trasvases. La actual estructura institucional y el sistema jurídico con sus tradiciones y sus inercias, con poderosas instituciones como el *Bureau of Reclamation* en EE.UU. o las Confederaciones en España defienden la continuidad de este paradigma.

Cambiar las prioridades de consumo, regular el urbanismo integrando de forma efectiva las necesidades hídricas de cada cuenca, reducir los consumos agrícolas en EE.UU., restringir la construcción de infraestructuras hidráulicas en España y sobre todo dejar de considerar la construcción de más embalses como un objeto de interés general en los dos países son los desafíos que ya se han de abordar, en definitiva, un cambio cultural en gobernantes, técnicos y una parte importante de la sociedad. En este sentido en España se retiró el polémico PHN y no se ha completado el posterior y también polémico plan A.G.U.A. y en EE.UU incluso se ha comenzado a demoler algunas presas (SHARP, 2004). Se trata de pequeños pasos que parecen alejarse del paradigma hidráulico descrito en este trabajo, pasos que aún hay que consolidar para ver si se trata de un cambio paulatino de paradigma o por el contrario de una "estrategia del Gatopardo" (es necesario que todo cambie para que todo siga igual).

#### BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

AGUILERA KLINK, F. (2006): Hacia una nueva economía del agua: cuestiones fundamentales. En: *Polis*, nº 14, pp. 2-14.

[20]

- ARROJO, P. (1996): "España-California: un contraste de modelos de planificación y gestión hidráulicas diferentes". Revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, nº 37.
- ARROJO, P. et NAREDO, J.M. (1997): La gestión del agua en España y California. Bakeaz. Centro de Documentación y estudios para la paz.
- ARROJO AGUDO, P. (1998). "I Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas". Ed. Universidad de Zaragoza.
- ARROJO, P., MÍGUELEZ, E. et BARAKAT, M. (2003): Análisis y valoración socioeconómica de los trasvases previstos en el Plan Hidrológico Nacional Español. Departamento de Análisis Económico de la Universidad de Zaragoza. WWF/Adena. En ligne: <http://www.unizar.es/fnca/docu/docu2.pdf> Consulté: 10 mai 2009.
- ASTRADE, L. (1998): «La gestion des barrages-réservoirs au Québec: exemples d'enjeux environnementaux». Annales de Géographie. Année 1998. Volumen 107. Número 604 pp. 590-609.
- BELL, D. (1973): The coming of post-industrial society. New York: Harper Colophon Books.
- BLANCHON, D. (2009): Atlas mondial de l'eau. Paris, Éditions Autrement.
- BOYD, D.R. (2003): Unnatural law. Rethinking Canadian environmental law and policy. Vancouver, UBC Press.
- CASTELLS, M. (2001): The Information Age: Economy, Society and Culture: the rise of the network society. Malden, MA: Blackwell.
- CLARIMONT S., (2005), «De la politique hydraulique à la Nouvelle culture de l'eau: débats publics et controverses autour des projets de transfert de l'Èbre (Espagne)» En Lasserre, F. (2005)(dir.): Transferts massifs d'eau: outils de développement ou instruments du pouvoir?. Québec, Presses de l'Université du Québec, pp. 399-419.
- COHEN, M.J., HENGES-JECK, C. ET CASTILLO-MORENO, G. (2001): "A preliminary water balance for the Colorado River delta, 1992 – 1998". Journal of Arid Environments (2001) 49: 35-48. En ligne : [http://www.pacinst.org/reports/missing\\_water/missing\\_water\\_article\\_web.pdf](http://www.pacinst.org/reports/missing_water/missing_water_article_web.pdf) consulté le 19 avril 2009.
- COMMISSION MONDIALE DE BARRAGES (2000): "The Report of the World Commission on Dams". En ligne: <http://www.dams.org/report/> Consulté le 16 avril 2009.
- COMOS, J.A. (2008): "La experiencia de California e Israel en la gestión del recurso agua". Jornadas. "El agua como recurso en el siglo XXI". Valencia, Universitat Politècnica de Valencia, 25-09-2008. [www.aguaymedioambiente.info/.../conferencia-jose-alberto-comos.ppt](http://www.aguaymedioambiente.info/.../conferencia-jose-alberto-comos.ppt) Consulté le 7 avril 2009.
- CONFERERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (2008): "Información básica y planificación". En ligne: <http://www.chebro.es/usosTrasvases.htm> Consulté le 6 avril 2009.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA (2009): "Embalses de la Confe-

- deración". En ligne: <http://www.chsegura.es/chs/cuenca/infraestructuras/embalses/> Consulté le 6 avril 2009.
- CONSEJO IBÉRICO DE DEFENSA DE LA NATURALEZA (2000): "¿Qué está pasando en Alqueva?". < <http://www.bme.es/cidn/opinion4.html> > Consulté le 16 avril 2009
- COSTA, J. (1992) [1892]: Discurso de J. Costa sobre el canal de Tamarite. 29 de octubre de 1892. Texto nº 11. En: Ortí, A. y Gómez, C. (1992): La fundación de la cámara agrícola del Alto Aragón en el proyecto de desarrollo agrario nacional de Joaquín Costa. Fundación «Joaquín Costa»: Cámara Agraria Provincial del Alto Aragón.
- DEL MORAL, L. (2009) : Política hidráulica y desequilibrios territoriales en España : historia y perspectivas. V Congreso Internacional de Ordenación del Territorio: Málaga, 22-24 de noviembre de 2007.
- DE LORENZO, P. (1981): Viaje de los ríos de España. Barcelona, Plaza&Janés.
- DRAIN, M. (2005): "Les transferts d'eau en Espagne". Lasserre, F. (Dir.) : Transferts massifs d'eau : outils de développement ou instruments de pouvoir ?. Sainte-Foy (Québec), Presses de l'Université du Québec, pp. 189-207.
- DONNELLY, C.R., N. NALDER, N. PAROSCHY et M. PHILIPS. 2002. «Issues and controversies associated with dam removals». Canadian Dam Association Bulletin 13(1): 7-18.
- EL PERIÓDICO (2008): Las presas han desarraigado a 80 millones de personas en el mundo. Editorial de Arrojo, P., publicado el 5 de julio de 2008. En línea: <http://www.redlar.net/noticias/2008/7/30/Noticias/las-presas-han-desarraigado-a-80-millones-de-personas-en-el-mundo/> Consulta: [22/11/2013].
- Environment Canada (2007): "A Federal Perspective on Water Quantity Issues". En ligne: [www.canadians.org/water/documents/FederalWaterQuantity.pdf](http://www.canadians.org/water/documents/FederalWaterQuantity.pdf). Consulté le 20 avril 2009
- FAYANÁS, E. (2002): "Trasvase no, desalación sí". Journal El incorporista digital. Pamplona. 26 Diciembre 2002. En ligne: <http://www.elinconformistadigital.com/modulos.php?op=modload&name=News&file=article&sid=337&mode=thread&order=0> Consulté le 8 mai 2009
- FERNÁNDEZ, E. (1998): «El pensamiento y la obra de Joaquín Costa» Working Paper nº 145, Universidad de Zaragoza <http://www.recerat.net/bitstream/2072/1321/1/ICPS145.pdf> . Consulté le 9 avril 2009.
- FERNÁNDEZ, E. (2000): Un siglo de obras hidráulicas en España: de la utopía de Joaquín Costa a la intervención del Estado. Cuadernos económicos «Escuela y despensa»; n. 11, 65 pp. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- FNCA (2004): "Aguas limpias, manos limpias. Corrupción e irregularidades en la gestión del agua en España". Madrid, Fundación Nueva Cultura del Agua.
- GILLES, P. (2006): "Methane quashes green credentials of hydropower". Nature 444, 524-525 (30 November 2006). Publié en ligne le 29 November 2006: <http://www.nature.com/nature/journal/v444/n7119/full/444524a.html>

- GOBER, P. (2007): "Water, climate and the future of Phoenix". *Geographische Rundschau International Edition*. Vol. 3, No. 4/2007.
- GONZÁLEZ, M. et MARTÍNEZ, J (Eds.)(1996) *Naturaleza transformada*. Barcelona, Icaria.
- GRAF, W. L. (1999): "Dam nation: A geographical census of American dams and their large-scale hydrological impact". *Water Resources Research*, vol. 35, n° 4. Pages 1305-1311. April 1999. En ligne: [http://www.fiu.edu/~envstud/courses/evr5320/Graf\\_1999.pdf](http://www.fiu.edu/~envstud/courses/evr5320/Graf_1999.pdf) Consulté le 10 mai 2009.
- HABERMAS, J. (1973): *La technique et la science comme idéologie*. Paris, Éditions Gallimard.
- HABERMAS, J. (1987): *The philosophical discourse of modernity. Twelve lectures*. Massachusetts: the MIT Press Cambridge.
- HERRERAS, J.A. (1996): "Los mercados del agua: la experiencia de California". *Revista de Obras Públicas* n° 3352, p. 21-33.
- HISPAGUA (2006): "Grandes presas en España". En ligne: <http://hispagua.cedex.es/documentacion/suplementos/presas.htm> Consulté le 9 avril 2009.
- KATES, R.W. et BURTON, I. (1986): *Geography, Resources and Environment, Volume 1: Selected Writings of Gilbert F. White*. Chicago: The University of Chicago Press.
- LAMM, F. et BROWN, V. (2004): «Irrigated land area in the United States». Kansas State University, <http://www.oznet.ksu.edu/irrigate/News/ILandarea.htm>. Consulté le 14 avril 2009.
- LASSERRE, F. (2005): «L'ALENA oblige-t-il au Canada à céder son eau aux États-Unis?. La continentalisation des ressources en Amérique du Nord». À Lasserre, F. (2005) (dir.): *Transferts massifs d'eau: outils de développement ou instruments du pouvoir?*. Québec, Presses de l'Université du Québec.
- LASSERRE, F. (2005): «Les projets de transferts massifs continentaux en Amérique du Nord: la fin de l'ère des dinosaures». À Lasserre, F. (2005)(dir.): *Transferts massifs d'eau: outils de développement ou instruments du pouvoir?*. Québec, Presses de l'Université du Québec, pp. 489- 534
- LUGINBÜHL, Y. (1999): «Temps social et temps naturel dans la dynamique du paysage». À Poullaouec-Godinec, P.; Paquette, S. et Domon, G. (Dir.) : *Les temps du paysage*. Montréal: Les Presses de l'Université du Montréal.
- MATEU, J.J. (2002): "Política Hidráulica e intervención estatal en España (1880-1936): una visión interdisciplinar". *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, n° 197, 2002 (pp. 35-61).
- NAREDO, J.M. (2007): "Lo público y lo privado, la planificación y el mercado, en la encrucijada actual de la gestión del agua en España". Zaragoza, Fundación Nueva Cultura del Agua. En ligne: <http://www.unizar.es/fnca/index3.php?id=1&pag=24> consulté le 17 avril 2009.
- NICOLAU, J.M. (2000): "Problemática ambiental de los embalses en el Pirineo Aragonés". *Revista de Estudios Territoriales del Pirineo Aragonés*, n.º 2.
- NILOT, M. (2009): «La gouvernance des cours d'eau au Québec: un état des lieux». À

- Choquette, C. et Létourneau, A. (2009): *Vers une gouvernance de l'eau au Québec*. Québec: Éditions Multimondes.
- PACIFIC INSTITUTE (2003): *The world's water*. Volume 2002-2003. On line: <http://worldwater.org/water-data/>
- REISNER, M. (1993): *Cadillac desert: the American West and its disappearing water*. New York: Penguin.
- REY, J. (1999): "Afecciones del recrecimiento de Yesa al patrimonio histórico artístico de la zona". *Jaca: Journal La Estela* 1: 8-13.
- ROMERO, J. (2009): *Geopolítica y gobierno del territorio en España*. Valencia: Editorial Tirant Lo Blanch.
- SÁNCHEZ, L. et ARROJO, P. (2004): "Valoración económica y financiera de los trasvases previstos en el Plan Hidrológico Nacional Español". Documentos de Trabajo. Zaragoza: UNiversidad de Zaragoza, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, N° 4.
- SASSEVILLE, J.L. et ABDESSALEM, Y.; (2005): «La rationalité des transferts massifs d'eaux douces' À Lasserre, F. (dir.): *Transferts massifs d'eau : outils de développement ou instruments du pouvoir ?*. Québec, Presses de l'Université du Québec.
- SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY (2008): "Lake Mead Could Be Dry by 2021". San Diego, University of California. En ligne : <<http://scrippsnews.ucsd.edu/Releases/?releaseID=876>>consulté le 20 avril 2009.
- SHARP, D. (2004): "When they went up, Western dams were heralded as modern miracles. Now they're starting to come down". *Via, AAA magazine*, janvier 2004. En ligne: [http://www.viamagazine.com/top\\_stories/articles/dam\\_nation04.asp](http://www.viamagazine.com/top_stories/articles/dam_nation04.asp) Consulté le 21 oct. 2009.
- SHIVA, V, 1991, *Ecology and the Politics of Survival. Conflicts Over Natural Resources in India*. New Delhi: SAGE Publications. Part II: Water Conflicts. Recurso en línea: <http://archive.unu.edu/unupress/unupbooks/80a03e/80A03E00.htm>
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PRESAS Y EMBALSES (2009): "Inventario de presas y embalses". En ligne : <http://www.seprem.es/presases.php> Consulté le 20 mars 2009.
- SPRAGUE, J.B. (2006): "Great wet north?". À Bakker, K. (Ed.): *Eau Canada. The future of Canada's water*. Vancouver-Toronto, UBC Press.
- STEPHANSON, A. (1995): *Manifest destiny: American expansionism and the empire of right*. New York: Hill and Wang.
- VASILIEV, M. et GUSCHEV, S. (1979): *Reportaje desde el siglo XXI*. La Habana (Cuba): Editorial Científico-técnica.
- WALLERSTEIN, I. (2007): *Geopolítica y geocultura*. Editorial Kairós, S.A.
- WITTVOGEL, K. (1955): "Aspectos del desarrollo de las sociedades hidráulicas". Symposium sobre las sociedades de regadío. Washington, Unión Panamericana.
- WORSTER, D. (1985): *Rivers of empire*. Oxford University Press.

Webs consultadas:

Association «Pueblos abandonados»: [http://www.pueblosabandonados.es/2009\\_03\\_01\\_archive.html](http://www.pueblosabandonados.es/2009_03_01_archive.html)

Association “Yesa No”: <http://www.yesano.com/informes/pueblos%20afectados.htm>

Association “Riaño Vive”: <http://www.rianovive.blogspot.com/>

Coalition d’Affectés pour la Construction de Grands Barrages: [www.coagret.com](http://www.coagret.com)

Diario de León (2007): “Veinte años desde la destrucción de una comarca”. [http://www.altoesla.com/Historia/Veinte\\_aniversario.htm](http://www.altoesla.com/Historia/Veinte_aniversario.htm)

Entreprise Ferroviaire: [www.ferroviaire.es](http://www.ferroviaire.es)

Entreprise OHL: [www.ohl.es](http://www.ohl.es)

GREENPEACE (12/04/2008): «Greenpeace denuncia el desguace del Ministerio de Medio Ambiente» <http://www.greenpeace.org/espana/news/greenpeace-denuncia-el-desguace>

Journal ABC (23/08/2008): «El gobierno de Montilla estudia tres trasvases encubiertos de la cuenca del Ebro». <https://www.hazteoir.org/node/11208>

Journal ABC (10/08/2008): «Medio Ambiente estudia un nuevo trasvase del Tajo a Levante desde Extremadura». <http://www.abc.es/20080810/nacional-nacional/medio-ambiente-estudia-nuevo-20080810.html>

Journal En ligne « Actualidad Económica »: <http://www.actualidad-economica.com/>

Journal “LAS PROVINCIAS” (11/03/2009): “La crisis contiene el consumo de agua”. <http://www.lasprovincias.es/valencia/20090311/alicante/crisis-contiene-consumo-agua-20090311.html>

WWF/Adena: “WWF/Adena analiza los trasvases más polémicos de España”. [http://www.wwf.es/noticias/sala\\_de\\_prensa/?1521](http://www.wwf.es/noticias/sala_de_prensa/?1521)

