

Hitos históricos de los regadíos españoles

A. Gil Olcina
A. Morales Gil
(Coordinadores)

serie
Estudios

Ministerio de
Agricultura, Pesca
y Alimentación

Secretaría
General Técnica



Nº 62
T-9999

Hitos históricos de los regadíos españoles

*Edición a cargo de
A. Gil Olcina
A. Morales Gil*

La responsabilidad por las opiniones
emitidas en esta publicación corres-
ponde exclusivamente al autor.

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

EDITA



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

SECRETARIA GENERAL TECNICA

Depósito Legal: M-12545-1992

I.S.B.N.: 84-7479-915-5

N.I.P.O.: 251-91-117-7

Imprime: C. Marcelo

INDICE

| | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| PROEMIO | 7 |
| I. ORIGENES DE LOS REGADIOS ESPAÑOLES: ESTADO ACTUAL DE UNA VIEJA POLEMICA | |
| Por <i>Alfredo Morales Gil</i> | 15 |
| II. EL REGADIO MEDIEVAL EN ESPAÑA: EPOCA ARABE Y CONQUISTA CRISTIANA | |
| Por <i>Margarita Box Amorós</i> | 49 |
| III. PRESAS Y CANALES DE RIEGO EN LOS SIGLOS XVI Y XVII | |
| Por <i>Antonio López Gómez</i> | 91 |
| IV. LAS POLITICAS HIDRAULICAS DEL REFORMISMO ILUSTRADO | |
| Por <i>Antonio Gil Olcina</i> | 143 |
| V. DISPOSICIONES DECIMONONICAS SOBRE AGUAS. LEY DE 1879 | |
| Por <i>Emilio Pérez Pérez</i> | 183 |

| | <u>Págs.</u> |
|--|--------------|
| VI. DE LA ROTURA DEL PANTANO DE PUENTES A SU REEDIFICACION Por <i>Julio Muñoz Bravo</i> | 203 |
| VII. REGENERACIONISMO Y REGADIOS Por <i>Josefina Gómez Mendoza</i> | 231 |
| VIII. SIGNIFICADO, CONTENIDO, TEMATICA, IDEOLOGIA DE LOS CONGRESOS NACIONALES DE RIEGOS (1913-1934) Por <i>Antonio López Ontiveros</i> | 263 |
| IX. CONFEDERACIONES HIDROGRAFICAS Por <i>Gabriel Cano García</i> | 309 |
| X. EL PLAN NACIONAL DE OBRAS HIDRAULICAS Por <i>Nicolás Ortega Cantero</i> | 335 |
| XI. DEL PLAN DE MEJORA Y AMPLIACION DE LOS RIEGOS DE LEVANTE AL APROVECHAMIENTO CONJUNTO TAJO-SEGURA Por <i>José Bautista Martín</i> | 365 |

PROEMIO

Recoge esta publicación la totalidad de las ponencias desarrolladas en el seminario sobre «Hitos históricos de los regadíos españoles», que tuvo lugar en Alicante, el mes de noviembre de 1990, con organización y patrocinio de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo. El propósito de dicho simposio fue analizar los jalones estimados más significativos en la diacronía de los regadíos españoles. Como tales se han valorado los períodos de origen y consolidación, los embalses levantinos de los siglos XVI y XVII, las políticas hidráulicas del reformismo ilustrado, las presas del estrecho de Puentes y la gran etapa legislatora de la segunda mitad del XIX, que culmina en la Ley de Aguas de 1879. Ya en la centuria actual, se centró la atención en el movimiento regeneracionista, que hace de bisagra con las postrimerías de la anterior, en la excepcional riqueza documental de los cinco congresos nacionales de riegos, creación y trayectoria de las confederaciones hidrográficas, I Plan Nacional de Obras Hidráulicas y, en íntima relación con éste, trasvase Tajo-Segura.

A cargo del catedrático de la Universidad de Alicante Alfredo Morales Gil corrió la exposición de antecedentes,

estado actual y conclusiones relativas a la vieja polémica sobre el origen de los regadíos españoles. A través de fuentes documentales, hallazgos arqueológicos ya datados e identificación de otros restos por el propio autor, se puso de manifiesto la importante contribución romana al aprovechamiento de débitos fluviales, captación de aguas hipogeas mediante galerías, bonificación de áreas palustres, derivación de turbias, difusión de ingenios hidráulicos y obras de abastecimiento a núcleos urbanos, que, incluyen entre otras, embalses y acueductos. Ese conjunto de realizaciones hidráulicas corresponden, primordialmente, a Andalucía, Baja Extremadura, Murcia, tierras valencianas, Bajo Aragón y Baleares, sin que falten ejemplos más puntuales en otras áreas peninsulares.

Ardua e ímproba tarea supone la consideración de la época musulmana, hipotecada por insuficiencias arqueológicas notorias y un desigual conocimiento de fuentes cristianas y árabes, afortunadamente en vías de superación. Las susodichas prospecciones tropiezan con la dificultad adicional de aluvionamientos muy intensos en los llanos de inundación, mientras las indicadas carencias documentales afectan precisamente a las grandes áreas de regadío tradicional, que contaban entre las más islamizadas. Ello no ha sido óbice para que la doctora Box Amorós haya ponderado, con fundamento, la espléndida aportación árabe a la cultura española del agua, con afianzamiento y ampliación de áreas regadas, fundamentalmente, y creación de otras, merced, sobre todo, al empleo de caudales subterráneos, en cuyo alumbramiento fueron consumados maestros, mediante la ejecución de *foggaras*, cimbres, presas subálveas y norias de tracción animal. A la par de aspectos técnicos, y nuevos cultivos, cuya trascendencia económica y paisajística no es preciso encarecer, se resalta, con toda justicia, el rico legado institucional de órganos para la administración del riego y tribunales de aguas.

A los embalses y canales de los siglos XVI y XVII dedicó su intervención el profesor Antonio López Gómez, emérito de la Universidad Autónoma de Madrid y miembro de número de la Real Academia de la Historia. Se trata de un conjunto de grandes obras, donde, a la vez que célebres ingenieros y arquitectos italianos y españoles, intervienen maestros locales. Los embalses levantinos de los siglos XVI y XVII marcan un hito de gran trascendencia en la historia de las realizaciones hidráulicas. Los de Almansa y Tibi fueron, por este orden, los primeros, si bien el segundo, embalse modélico hasta muy avanzado el siglo XVIII, superó, con mucho, a aquél en celebridad y repercusión. Tras ambos pantanos, logros del XVI, aún en funcionamiento, se levantan durante la centuria siguiente los de Elche, Elda, Onteniente y, probablemente, los de Petrel y Alcora, además de un intento fallido en Lorca. Como hace notar López Gómez, la cifra de reservorios en las regiones valenciana y murciana resulta extraordinaria para la época; a ellos hay que sumar el llamado *Mar de Ontígola* en Aranjuez, con planos de Juan de Herrera, y el de la Foz de Arguís, cuya construcción se inició en 1686. Esta serie de obras, en su mayoría apenas visitadas y poco conocidas, poseen singular interés por su número y calidad, con lugar de honor en los anales hidráulicos europeos.

Responsabilizado del tratamiento del reformismo ilustrado en la temática que nos ocupa, me pareció necesario emplear el plural y hablar de políticas hidráulicas, no ya porque incidieran sobre sectores varios sino a causa de diferencias importantes, y poco o nada advertidas, en sus planteamientos básicos. Uno de los instrumentos esenciales a que recurrió el reformismo borbónico para conseguir la revitalización y engrandecimiento de la monarquía fueron las actuaciones hidráulicas. Estas se concretaron, con financiación pública o privada, en la bonificación de áreas palustres, apertura de canales y construcción de embalses, además de reformas administrativas en los regadíos tradicionales. Sin olvidar, por supuesto, el entorno técnico, no cabe duda que las gran-

des decisiones en materia hidráulica de la época llevan la impronta de Ensenada o Floridablanca; sus políticas en dicho sector, muy emparentadas, no son, empero, idénticas. El riego ocupa en el planteamiento de Floridablanca un puesto que no le había otorgado Ensenada; el hecho dista de ser casual y encuentra en la ponencia explicación plausible.

Para enriquecer el análisis resultaba conveniente e imprescindible la colaboración interdisciplinar, concretada, con una presencia mayoritaria de geógrafos, en la participación de los doctores Julio Muñoz Bravo, Emilio Pérez Pérez y José Bautista Martín. El primero, ingeniero de caminos en la Confederación Hidrográfica del Segura y perfecto conocedor de la cuenca del Guadalentín, ha redactado la ponencia titulada «De la rotura del pantano de Puentes a su reedificación»; tema éste cuyo interés desborda el marco murciano y se proyecta significativamente en todo el ámbito español y cuenca del Mediterráneo Occidental. Los embalses dieciochescos de Puentes y Valdeinfierno preludian las grandes presas actuales. Frente a los 3,7 Hm³ del pantano arquetípico de Tibi, el mayor de los existentes hasta entonces, Valdeinfierno y Puentes debían retener en torno a 23 y 60 Hm³ respectivamente. Una cabida superior a la de este último vaso no se logró en España hasta 1912, fecha en que se concluye el del Guadalcaçín o Majaceite. Una deficiente respuesta técnica a dificultades de cimentación motivó su ruina en una colosal catástrofe con 608 víctimas y daños cuantiosísimos. La resonancia del funesto suceso fue inmensa, rebasó las fronteras y dificultó notoriamente la realización de grandes embalses en todo el ámbito mediterráneo. Juicios adversos sobre este tipo de enormes reservorios, con referencia básica a Puentes, menudearon entre los tratadistas de aguas hasta comienzos del siglo actual. La creación de la Escuela de Caminos y Canales de Madrid, con fecha 1 de noviembre de 1802, no es ajena al eco del citado desastre, acaecido el 30 de abril de 1802 y sobre el que informó al Consejo de Castilla Agustín de Betancourt en 16 de julio del mismo año.

A la espléndida y fructífera legislación de aguas decimonónica dedicó su intervención el doctor Emilio Pérez, profesor honorario de la Universidad de Murcia, primer presidente de la Confederación Hidrográfica del Segura y uno de los redactores del anteproyecto de la actual Ley de Aguas. Luego del comentario de varias disposiciones promulgadas en el primer tercio del XIX, el citado jurista centró su atención en la segunda mitad de siglo. Entre los logros más notorios de este período cuenta la Ley sobre Dominio y Aprovechamiento de Aguas de 1866, primer código español y europeo sobre dicha temática. Poco después esta norma fue sensiblemente modificada por el importante decreto-ley de bases para la legislación de obras públicas de 14 de noviembre de 1868 y la ley de 20 de febrero de 1870 sobre construcción de canales de riego y pantanos, esta última acompañada de un interesante reglamento.

Todo ello constituye el antecedente obligado de la benemérita Ley de Aguas de 1879, cuya longevidad ha sido más que centenaria, hasta enero de 1986.

Tras la crisis finisecular, cuyo episodio emblemático es el desastre colonial de 1898, las ansias rectoras que informan el movimiento regeneracionista se vuelcan en la ampliación de la superficie regada, planteamiento incardinado en la preocupación esencial de dicho ideario por «rehabilitar la Geografía de la Patria», requisito considerado indispensable para restaurar la riqueza nacional, que debía permitir la resolución simultánea de la cuestión agraria y del problema social. Se trataba, como señala la profesora Gómez Mendoza, de dotar a la Península de un auténtico sistema arterial hidráulico, con una red nacional de pantanos y canales. Así, la política hidráulica exigida por Costa e incluida en su programa político por los liberales se configura, cara a la crisis agraria, como una solución alternativa y progresista frente a la meramentaria arancelaria.

Por primera vez, al menos que sepamos, se ofrece una visión conjunta de los cinco congresos nacionales de riegos, celebrados en Zaragoza (1913), Sevilla (1918), Valencia

(1921), Barcelona (1927) y Valladolid (1934). Ocioso es encarecer que ello ha requerido al ponente, profesor López Ontiveros, un esfuerzo ingente e inteligente de lectura, interpretación y síntesis para la consecución de una panorámica equilibrada y significativa de más de dos mil quinientas páginas –exactamente, dos mil seiscientas treinta y dos– de una densidad y riqueza extraordinarias, y, con frecuencia, de encomiable altura. La ponencia confirma, sin lugar a duda, que las actas de los Congresos Nacionales de Riegos integran la fuente indispensable y culminante para el conocimiento y estudio de las más variadas cuestiones hidráulicas y aledañas en el primer tercio del siglo actual.

No existe período tan pródigo en acontecimientos hidráulicos relevantes ni tan intensamente impregnado de dicha temática como el tercio de siglo que finaliza con la aprobación del I Plan Nacional de Obras Hidráulicas. Uno de estos sucesos de primera magnitud es la creación sucesiva, a partir de 1926, de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas; desde ese año la historia de los regadíos españoles se enlaza y funde con aquellas, cuyo protagonismo ha sido y es de primer orden. Confederaciones Sindicales Hidrográficas en principio, Mancomunidades Hidrográficas durante la segunda república y, desde el término de la guerra civil, Confederaciones Hidrográficas, los cambios de denominación nunca han supuesto, a despecho de los vaivenes políticos, riesgo alguno de supresión, sobradamente probada la funcionalidad y eficacia de las mismas. Nada tiene de sorprendente que la primera de ellas naciera en la cuenca del Ebro, el mayor de los colectores españoles, que, con grandes proyectos de transformación en regadío, había capitalizado, además, la atención preferente de Costa, la actuación del ingeniero Don Ramón García y la brillantísima y fecunda labor de Manuel Lorenzo Pardo, que se convirtió en su primer director técnico. El ponente, Gabriel Cano, catedrático de la Universidad de Sevilla, recuerda estos precedentes e incorpora la novedosa perspectiva del estudio de las Confederaciones a través del análisis geográfico regional, puesto que las expresa-

das demarcaciones resultan de decisiones de política territorial que organizan el espacio para el aprovechamiento, control, administración y, en su caso, incremento de un recurso vital.

El movimiento regeneracionista y, en especial, las predicciones de Joaquín Costa, los esfuerzos de Don Ramón García, las campañas del periódico «El Imparcial», la gestión del ministro Gasset, el plan básico de 1902, el de 1909, el Plan Extraordinario de Obras Públicas de 1916, parte correspondiente del proyecto de Ley de Fomento de la Riqueza Nacional de 1919, las importantes realizaciones de la Dictadura de Primo de Rivera, con Guadalhorce en Fomento, los enormes logros de Lorenzo Pardo y el laudable trabajo de las Confederaciones Sindicales Hidrográficas constituyen los antecedentes obligados del magno I Plan Nacional de Obras Hidráulicas, publicado en 1933 y del que fue alma el ya citado ingeniero Manuel Lorenzo Pardo.

Dicho Plan poseía la gran ventaja de ser organizado, sistemático y coordinado; en ello radicaba, a juicio del propio Lorenzo Pardo, su incontestable superioridad sobre el formulado en 1902, que, a pesar del evidente mérito de su carácter pionero, «fue un catálogo de canales y pantanos, casi todos ellos aislados, sin relación alguna, aun dentro de la propia cuenca...». Como prueba de este aserto aducía dicho técnico el tratamiento dispensado al área mediterránea, «en la región clásica del regadío, donde se sufren las mayores penurias y se alcanzan los mayores beneficios, apenas hay una obra incluida». Mérito de Ortega Cantero ha sido efectuar, en su ponencia, además de un profundo examen del referido Plan, una ponderación adecuada de sus precedentes, sobre todo del casi siempre infravalorado Plan de 1902.

Objetivo capital del I Plan Nacional de Obras Hidráulicas era la corrección del desequilibrio hidrográfico mediante los oportunos trasvases de la vertiente atlántica a la mediterránea. Insistía Lorenzo Pardo en la necesidad de conceder preferencia a las comarcas exportadoras, y reiteraba que «la zona verdaderamente apta para el cultivo de regadío es la

mediterránea, donde se conservan los usos más antiguos, las tradiciones más vivas las instituciones de riego más firmes, las prácticas más sabias, la mayor y más generalizada experiencia». La corrección del desequilibrio hidrográfico se concretaba esencialmente en el Plan de Mejora y Ampliación de los Riegos de Levante, que preveía la transformación de 338.000 hectáreas en las provincias de Murcia, Valencia, Alicante, Almería, Albacete y Cuenca y estimaba necesarios 2.297,16 Hm³ anuales para atender dicha superficie y suplementar la dotación de regadíos deficitarios; este volumen había de reunirse con sobrantes de los ríos Mijares, Turia, Júcar, Segura y algunos autóctonos, a los que se añadirían las aguas transferidas de las cabeceras del Tajo y Guadiana. Por más que el trasvase no dejara de ser un desiderátum continuo de los agricultores del sureste peninsular, transcurrieron treinta y cinco años hasta el inicio de las obras en 1968, y, después, otros diez largos hasta que, por fin, las aguas del Tajo llegaron al Segura. Para exponer con la máxima precisión el contenido de ese prolongado intervalo y la problemática actual del Aprovechamiento conjunto Tajo-Segura difícilmente podía hallarse mejor conocedor de los hechos que el Dr. José Bautista Martín, Ingeniero Jefe de Proyectos y Obras de la Confederación Hidrográfica del Segura, que ha vivido intensamente la ejecución técnica del trasvase y su circunstancia posterior.

Añadamos, por último, que, al margen de cualquier polémica, cabe la afirmación, difícil de cuestionar, de que las mermaidísimas transferencias del Tajo son en el reseco sureste incomparablemente fecundas, no sólo por su elevado rendimiento agrícola sino como vital contribución a las demandas urbana, industrial y turística de recursos hídricos que satisface la Mancomunidad de los Canales del Taibilla. La combinación de ambos sistemas integra el mayor complejo hidráulico de España.

Antonio Gil Olcina

I. ORIGENES DE LOS REGADIOS ESPAÑOLES: ESTADO ACTUAL DE UNA VIEJA POLEMICA

Por
Alfredo Morales Gil (*)

La discusión sobre los orígenes de los regadíos españoles está en curso de resolución. Muchas son las evidencias de que tal iniciativa la acometieron los romanos, si bien hay todavía quien se inclina por defender unos antecedentes prerromanos basándose sólo en algunas noticias de escritores clásicos y en muy pocos restos de obras hidráulicas de paternidad discutida. Incluso se ha llegado a remontar la práctica del regadío en el Levante español a época prehistórica, paralela a la generalización de la agricultura cerealícola durante el Neolítico y Calcolítico. Sin embargo, los estudios históricos y las prospecciones arqueológicas han mostrado claramente cómo las principales áreas regadas del litoral mediterráneo, del valle del Ebro y del Guadalquivir, fundamentalmente, tie-

(*) Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante.

nen significativos antecedentes romanos, tanto en algunas de sus obras de fábrica como en los sistemas de distribución de aguas (1).

Los romanos, si no fueron exclusivamente los inventores de las técnicas de regadío, se encargaron de propagar los métodos aprendidos por ellos en Oriente próximo y adaptados por auténticos ingenieros hidráulicos en las riberas del *Mare Nostrum*. Aparte de esto, su mayor aportación fue la creación de leyes para preservar y asegurar los abastecimientos de aguas a poblaciones, explotaciones mineras y áreas regadas. No sólo legislaron sobre aguas vivas, sino también respecto a las residuales, adelantándose así a la resolución de problemas de salubridad y ecológicos planteados en la actualidad. Los restos materiales que acreditan esta preocupación por el agua para los campos han sido documentados por todo el territorio peninsular, en especial en la vertiente mediterránea, por lo que la vieja polémica sobre el origen romano-árabe de nuestros regadíos se puede considerar a totalmente decidida a favor de los primeros.

La discusión surgió, en gran medida, por la falta de vestigios de obras de fábrica para riego, tal como por el contrario sucedía con los de infraestructura de abastecimiento urbano. La explicación podría estar, como indica Fernández Casado, en que la mayoría de las redes de canales de regadío debieron de ser de tierra y, en muy pocas ocasiones, obras en fábrica de cantería, y argamasa, por lo que su perduración fue limitada en el tiempo y su reconocimiento se hace actualmente con dificultad (2).

Tres son los caminos para poder acercarse a lo que fueron los regadíos romanos: análisis de las fuentes escritas,

(1) Blázquez, J. M.: «La administración del agua en la Hispania Romana», *Segovia y la arqueología romana*. Ed. Universidad de Barcelona, 1977, pp. 146-161.

(2) Fernández Casado, C.: «*Ingeniería Hidráulica Romana*» Colg. Ing. de Caminos, Canales y Puertos. Ed. Turner, Madrid 1983 pp. 89.

localización de restos con ayuda de la arqueología, y examen de los catastros romanos –centuriaciones– en las tierras de pluviometría escasa para las exigencias de algunos cultivos básicos de aquella época –cereales, olivos y viñas–.

Las fuentes escritas

La alusión a la utilización de las aguas con fines agrícolas por los romanos de forma general aparece en numerosas referencias de autores antiguos como Ovidio, Lucrecio, Séneca –que en su libro Tercero de sus *Naturalis Questiones* aborda el estudio de las aguas terrestres– Vitrubio, Plinio –en los libros XXXI y XXXVII de la *Naturalis Historia*– y Frontino que escribió el primer gran tratado sobre aprovechamiento y usos de las aguas en su obra «*De Aqueductu Urbis Roma*», fruto de sus investigaciones como *Curator aquarum*, tan concienciado estaba de la grandiosidad e importancia de estas actuaciones en obras de infraestructura que llega a compararlas con la construcción de las pirámides egipcias.

Sin embargo los documentos escritos que aluden a los regadíos españoles son más bien escasos, ya que sólo se dispone de un texto básico, la «*Lex ursonensis*», y de las leyendas epigráficas que hacen referencia a la legislación romana sobre el uso de las aguas, alguna descripción de acueducto, presa, lago, estanque... La mayoría de los investigadores sobre el estado de la agricultura en época romana se limitan a indicar que en las regiones peninsulares de pluviometría medida no superior a los 500 mm. anuales debieron practicar técnicas de captación y derivación de aguas similares a las realizadas por sus coetáneos del norte de Africa, y citan numerosos ejemplos al respecto (3)

(3) Rodríguez Neila, J. F.: «*Agua pública y política municipal romana*» Gerion. Ed. Universidad Complutense de Madrid, 1988. pp. 224 y siguientes. Dice: «la necesidad de buscar agua fue siempre imperiosa,

La envergadura de muchos de los trabajos hidráulicos efectuados en las ciudades romanas y sus tierras de cultivos inmediatas necesitaron de fuertes inversiones económicas y el planteamiento de un uso racional del agua por lo que se tuvo que recurrir a la administración municipal para imponer un corpus legal por el cual regir todas esas actuaciones. En este contexto se enmarca el capítulo 79 del reglamento colonial de *Urso* (Osuna) con relación a los servicios de aguas públicas existentes antes de la fundación de la colonia, de la misma forma que se había legislado al respecto en Roma (4). En estas leyes se decía que la construcción de cualquier tipo de acueductos y presas de derivación de aguas debían contar con la previa decisión decurional, aprobada por mayoría de los miembros de ordo, estando al menos dos tercios de los

especialmente en las zonas más cálidas y secas, como Africa del Norte, donde la colonización tuvo que dar prioridad a las obras hidráulicas para garantizar la subsistencia de muchos núcleos urbanos y de la población rural, garantizando igualmente la irrigación de los campos. Para avituallar una ciudad de mediana importancia como Tingad (entre 15-20.000 habitantes) se utilizaron tres procedimientos: instalación de pozos, captación de fuentes acuíferas y drenaje de las aguas de infiltración (*aqua paludensis*). Procedimientos similares debieron ser empleadas en una zona de clima seco, como el sur de Hispania y de modo especial la Campiña Cordobesa, cuya prosperidad agrícola, bien enunciada por las fuentes, debió estar en buena parte en función de la organización hidráulica. En dicha área andaluza son numerosos los testimonios arqueológicos de la actividad desplegada por los romanos para garantizar los regadíos, el abastecimiento de las *villae* rústicas...». El contenido de este texto lo apoya el autor en las afirmaciones y estudios de R. Romanelli: «La política romana delle acque in Tripolitania», In *Africa e a Roma*, Roma 1981; R. Godet: «Le revitalissement de Tingad en su notable *Lybica*», 1954; J.M. Blázquez: «Economía de la Hispania a final de la República romana y comienzos del imperio según Estrabón y Plinio» «*Revista de la Univ. de Madrid, Segovia y la Arqueología Romana*», Barcelona, 1977 y C. Fernández Casado: *Acueductos romanos en España*, Madrid 1972 e *Ingeniería hidráulica romana*, Madrid, 1983.

(4) D'Ors, Alvaro: *Epigrafía jurídica de la España Romana*. Madrid, 1953. pp. 206 y siguientes. Rodríguez Neila, J. F.: «*Aqua pública y política municipal*». Gerión 6, 1988. Universidad Complutense de Madrid. pp. 226 y siguientes.

presentes. En esta línea destacan los textos de las inscripciones de Archena (Murcia) y Denia (Alicante). El primero (CIL, II, 3541) dice: «*D. Cornelius Carito L. Heius Labeo II vir (e) aquas ex d(creto) d(ecurionum) reficiendas eurarunt i(dem) q(ue) p(robarunt)*». Tal vez hace referencia a una actuación ligada al cuidado y aprovechamiento de las aguas termales. El segundo, el de Denia, contiene, al parecer, una clara mención a los regadíos y será analizado posteriormente.

Del estudio y análisis de la Ley de Urso realizada por Alvaro D'Ors y Juan Francisco Rodríguez Neila (5), se puede obtener información sobre los usos y costumbres, todavía vigentes en algunos regadíos tradiciones de los Valles del Segura, Júcar y Turia y que denuncian claramente los antecedentes romanos de éstos. Así en el capítulo LXXIX de dicha ley se habla del aprovechamiento gratuito de las aguas de los *rive*, que tenían carácter público y podían aprovecharse las poblaciones, sin que los propietarios de las riberas perdieran sus derechos sobre estas tierras. De otro lado en el *Digesto*, recogiendo normativas legales de varios emperadores desde Augusto a Vero, se indica «que el agua de un río público se debía dividir para regar los campos en proporción a las posesiones que allí hubiera, a no ser que alguien demostrase que por derecho propio se le había concedido más (6). En el reglamento de *Urso* se confirma a los propietarios de los fundos asignados el derecho de acceder y sacar agua recogida en ríos, torrentes,...

La *lex usonensis* aportó otro aspecto interesante sobre la procedencia de los recursos hídricos distinguiendo entre río (*fluvius*), torrente (*rivus*), fuentes (*fontes*), lagos (*lacus*), estanques (*stagna*), lagunas (*paludes*) y de carácter temporal (*aqua paludensis*), y la manera de acceder al agua (*itus*), canalizarla y

(5) D'Ors, A.: «*Epigrafíajurídica...*» opus cit. pp. 206. Rodríguez Neila, J. F.: «*Aqua pública y...*» op. cit. pp. 228 y siguientes.

(6) DIGESTO: VIII, 3, 17.

hacer derivaciones (*iter aquarum*), y aprovechamiento de aguas sobrantes (*aqua caduca*) (7).

En el *Digesto* también se recogen una serie de normativas sobre el derecho de llevar el agua a los *fundos* y los horarios que regulaban las aportaciones de agua –Tandas– y las servidumbres de paso, a fin de evitar abusos de monopolizadores que redundasen en perjuicio de los demás cultivadores, las horas de apertura y cierre de las conducciones debían ser escrupulosamente observadas (8). Estas funciones de vigilancia y ordenamiento del riego son similares a las ejercidas en la actualidad por las *Juntas de Hacendades* (Murcia), *Hereditamientos de acequias* (Murcia y Valencia) y *Tribunal de Aguas* (Valencia), ... y más recientemente por los *Comisarios de Aguas* de las Confederaciones Hidrográficas.

La supervisión municipal podía hacerse asimismo patente a la hora de vigilar el buen estado de los cursos artificiales de agua. Los agricultores tenían tanto derecho a ello como a usar las riberas de los ríos públicos, siendo preciso garantizarles su utilización contra todo tipo de abusos. Así en el reglamento de *Urso* quedaba claramente prohibido tapar (*opturare*) o interceptar (*opsacpere*), bajo multa de 4.000 sestercios, las *fossae limitales* entre las fincas donde pasan las aguas de riego, en el *ager* que fue repartido a los colonos (9). Estas disposiciones todavía están vigentes en muchas áreas de regadío español, pero donde se han mantenido con mayor importancia es en los «riegos de boquera» del sureste peninsular, en que se suelen plantear disputas por las aguas de escorrentías eventuales, que en algunos casos encuentran obstaculizado su cauce, pues parte del terrazgo beneficiado ha cambiado de uso y al no interesarle este aspecto hídrico sus actuales propietarios han procedido a desviar su discurrir dejando a

(7) D'Ors, A. «*Epigrafía...*» op. cit. pp. 206 y 207.

(8) DIGESTO, VIII, 6, 10.

(9) Blázquez, J. M.: «*La administración del agua...*» op. cit. p. 156.
Rodríguez Neila, J. F. «*Aqua pública...*» op. cit. p. 233.

los fundos situados aguas abajo sin este aprovechamiento de aguas. En ocasiones los litigios surgidos han llegado a los tribunales, quienes han fallado a favor de que se mantengan las servidumbres de paso, apoyándose en un derecho consuetudinario que, como se ha podido comprobar, tiene unos antecedentes netamente romanos.

De todas las fuentes escritas analizadas para testimoniar el origen romano de los regadíos españoles, puede ser, siempre que se confirme la transcripción realizada por Rabanal y Abascal, la más interesante, la inscripción del siglo II encontrada en Denia, grabada sobre un bloque de piedra caliza y conservada en el Museo de Bellas Artes de San Carlos de Valencia. Sus dimensiones son de 50 × 69 × 16 cm, con una altura de las lestras de 4 cm en todas las líneas, excepto la última que mide cm (10). Esta lápida era conocida desde 1643 y son varios los historiadores que la describen desde el último cuarto del siglo pasado –Chabas 1874, Llorente 1886, Flores 1900, Sanchis 1920, Martín 1970 y Monleón 1983–.

TEXTO (Figura 1):

...)

(im)bribus per loca
 (diffi)cilia am(pl)issimo
 (su)mptu inductis mox
 (car)issima (a)nnona
 5 (fru)mento (p)r(a)ebito
 (mun)icip(ib)us suis
 subv(e)nisset
 (decr)eto Decurionum
 Dianensium

(10) Rabanal, M. y Abascal, J. M.: «Epi...» *Lucentum IV*. Univ. de Alicante, 1987 pp. 203-204.

Traducción: A (...), quien canalizadas las aguas de lluvia con muchísimo gasto y por lugares difíciles, socorrió después a sus habitantes con el trigo proporcionado en un año de malas cosechas. Por decreto de los decuriones dianenses.

FIGURA 1



El texto, aunque breve, es muy sugerente y con un contenido explícito e implícito de gran trascendencia para poder afirmar de manera rotunda, sin tener que recurrir a paralelos con lo conocido en el Norte de Africa, que los regadíos españoles se remontan a la dominación romana, no sólo los estructurados a partir de aguas permanentes, *fluvius, rivus, fonts, lacus...*, sino también los que aprovechaban las aguas de escorrentía inmediata después de las lluvias –riegos de boquera o de turbias–.

De un lado se comprueba en esta inscripción el papel del *ordo* al autorizar las obras de infraestructura hidráulica, tal como lo exponía la *lex usonensis*. De otro es la primera descripción conocida de un aprovechamiento hidráulico eventual en España. Además es la alusión más concisa y precisa de lo que significan los años de sequía en esta parte del litoral valenciano y de cómo sus habitantes se las han ingeniado secularmente para poder hacer frente a la adversidad.

Así es explicable ese esfuerzo de siglo tras siglo ordenando las vertientes montañosas a fin de retener en las graderías de cultivo la humedad aportada por las lluvias, mediante aterrazamiento, que se les puede dotar de un aporte adicional de aguas que corren, después de precipitaciones, de fuerte intensidad horaria, por las ramblas y barrancos, mediante presas y canalizaciones construidas en lugares difíciles pero con buenas posibilidades de captación. Todavía hoy este paisaje de impronta romana es visible, aunque en desuso en la mayor parte, en todo el territorio murciano, almeriense y valenciano. Su abandono y desorganización está contribuyendo a un aumento de la escorrentía y a la pérdida de suelo, a la vez que disminuye la percolación, produciéndose de esta forma un paisaje desolado y de apariencia más árida. Asistimos a un cambio paisajístico por abandono de cultivos y de regularización de vertientes, que se había mantenido desde época romana hasta mediados de este siglo, en la mayoría de los casos sin ofrecer alternativa a esos sistemas de cultivo no viables o no competitivos en la actualidad.

Los restos arqueológicos

Casi todos los investigadores, al hacer referencia a los orígenes de los regadíos españoles, recogen las descripciones de autores clásicos sobre sistemas funcionales en el Norte de África e indican la similitud de las condiciones medioambientales con las existentes en muchas zonas peninsulares. Solamente unos cuantos, apoyándose en la toponimia preislámica y la localización de algunos restos de presas, canales y parcelarios, han indicado la existencia de estos regadíos romanos (11).

De todos ellos hay que destacar los esfuerzos en aclarar esta polémica realizados por Carlos Fernández Casado, quien buscando paralelismos recoge abundantes noticias de Herodoto, Catón, Varrón, Columela y descripciones de sistemas funcionales en la actualidad hechos por investigadores franceses en el Norte de África. Así menciona las técnicas de escalonamiento y defensa contra la erosión en las tierras de Túnez, Libia y Argelia, indicando «la construcción de muretes con las piedras obtenidas al limpiar el terreno, dejando zonas de pequeñas pendientes donde las aguas circulaban suavemente sin producir erosión superficial, incorporándose una parte a las corrientes subterráneas que frenaban su marcha y evitaban la acumulación de toda el agua caída simultáneamente, lo que producía fuertes avenidas. Lo mismo se hacía con los cauces superficiales, subdividiéndolos en tramos de menor pendiente para disminuir su caudal esparciendo las aguas por toda la superficie acumulándolos en zonas favorables para tenerlas disponibles en pequeños embalses cuando la época seca y organizar su circulación para el

(11) Butzer, K. W.; Mateu, J. y otros: «L'origen dels sistemes de regadiu al País Valencià: romà o musulmà?» *Afero*. Valencia 1989, pp. 9 y siguientes. Pocklington, R.: «Observaciones sobre el aprovechamiento del agua torrencial para la agricultura en Murcia y Lorca durante la época árabe» en *Avenidas fluviales e inundaciones en la Cuenca del Mediterráneo*. Univ. Alicante, 1989, pp. 395-401.

riego,...» (12). Para apoyar el contenido de este texto reproduce fotografías aéreas de cultivos en terrazas de Gafsa, Tatavine y Tatahonine, de los trabajos publicados por el arqueólogo francés J. Tixeront, pero no hace ninguna referencia a paisajes similares en España. Sin embargo esta descripción de las técnicas de regadío en regiones semiáridas de la Cuenca del Mediterráneo es semejante a la contenida en la ya citada lápida del siglo II de Denia, en Cavanilles, al referirse al término de Agost (Alicante) y diversos autores actuales (Llobet, J., 1958; Villa Valenti, 1961; Gil Olcina, 1967; Morales Gil, 1968; Butzer y Mateu, 1989; Pocklington, 1989 y 1990; Bernabé Mestre, 1989 y Box Amorós, 1990) para comarcas de las comunidades Andaluza, Murciana y Valenciana.

La localización de estos sistemas de riego y sus restos arqueológicos indican que las superficies afectadas, pocas veces, superaban 1.000 ó 2.000 hectáreas, ya que lo normal eran unos cuantos cientos de hectáreas de forma continuada. Esta realidad nos remite al planteamiento que se hace sobre los caudales Fernández Casado: «el riego, el primer problema que se plantea es la conveniencia entre toma de pozo (*putons*), de fuente natural (*fons*) o de corrientes de agua. Columela prefiere los dos primeros por la gran cantidad de semillas espúreas que aporta el tercer sistema. Plinio en cambio considera el río óptimo; para Varrón es mejor una fuente que un arroyo. También era problema importante el de ajustar el momento del riego entre las rotaciones de cultivos que solían practicarse»... «También era necesario el riego por inundación de praderas dedicadas a la ganadería» (13). De esto se deduce el que los romanos prefirieran organizar los regadíos a partir de flujos de aguas continuos poco voluminosos –fuentes y arroyos– o derivación de aguas de avenida de ramblas y barrancos en regiones muy secas. Las redes apo-

(12) Fernández Casado, C.: «*Ingeniería hidráulica romana*» op. cit. pp. 99.

(13) Fernández Casado, C.: «*Ingeniería Hidráulica...*» op. cit. pp. 101.

yadas en grandes ríos si existieron debieron de hacerse con obras de fábrica de dimensiones modestas o de tierras apisonada que las crecidas importantes arrastraban y exigía una vuelta a empezar, como ha sucedido con la mayoría de los azudes de los ríos valencianos, murcianos y andaluces hasta el siglo XX; así se explicaría la falta de restos arqueológicos romanos en las proximidades de estas grandes corrientes.

Los sistemas de regadío de origen romano documentados con restos arqueológicos se concretan, hasta el momento, en Valencia, Murcia, Andalucía y Valle del Ebro fundamentalmente. Entre ellos caben destacar los ejemplos del Mijares, Palancia, Turia, Guadalentín, Rambla del Moro, Prado y Rambla del Garruchal. Los tres primeros han sido estudiados por Butzer y Mateu en 1989.

Según estos autores el sistema de riego romano se localizaba al sur del río Mijares. Comprendía dos conjuntos de acequias principales transversales que corrían perpendiculares al río y desde esta red hasta otra secundaria siguiendo el sentido de la pendiente hasta llegar al mar; las aguas se sustrañan el río mediante tres azudes muy próximos los unos a los otros. Varios restos de canales, acequias excavadas en la roca, túneles y azudes de construcción característica son romanos y datan el sistema (14).

El sistema de Sagunto estaba alimentado por un elaborado conjunto de acequias que tomaban el agua del lugar de Sot de Ferrer. En la parte baja dos acequias principales, una a cada lado del río Palancia, configuran una red divergente que aportaban agua hasta llegar a las marjales litorales. Aquí, sifones, azudes y toponimia atestiguan el origen romano del conjunto (15).

La red de regadíos del Turia, en torno a Valencia, tenía su arranque en las inmediaciones de Ribarroja y mediante tres acequias, una por la margen izquierda y dos por la

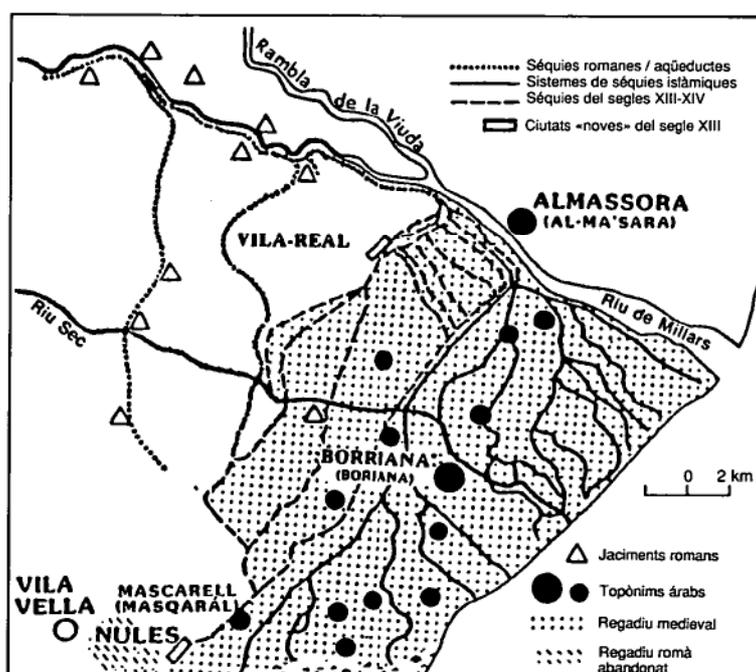
(14) Butzer, K. W.; Mateu, J. y otros: «L'origen dels sistemes de regadiu...» op. cit. pp. 24-26.

(15) *Ibidem*.

derecha, se hacia la distribución como en el caso anterior. Abundantes vestigios de restos romanos y toponimia preislámica vienen a confirmar su origen romano, además de la existencia de los restos de un catastro de esta época –*centuriatio*– (16) (Figuras 2 a 4).

FIGURA 2

ESQUEMA DE LA RED DE RIEGOS A ORILLAS DEL MIJARES DE ORIGEN ROMANO

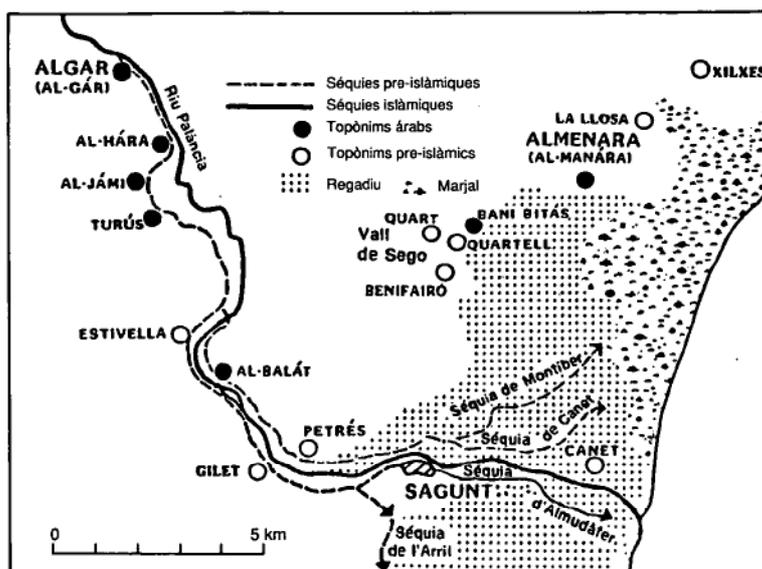


Según K. W. Butzer, J. F. Mateu, E. K. Butzer y P. Kraus, 1989.

(16) *Ibíd.*

FIGURA 3

RED DE RIEGOS DEL BAJO PALANCIA DE ORIGEN ROMANO



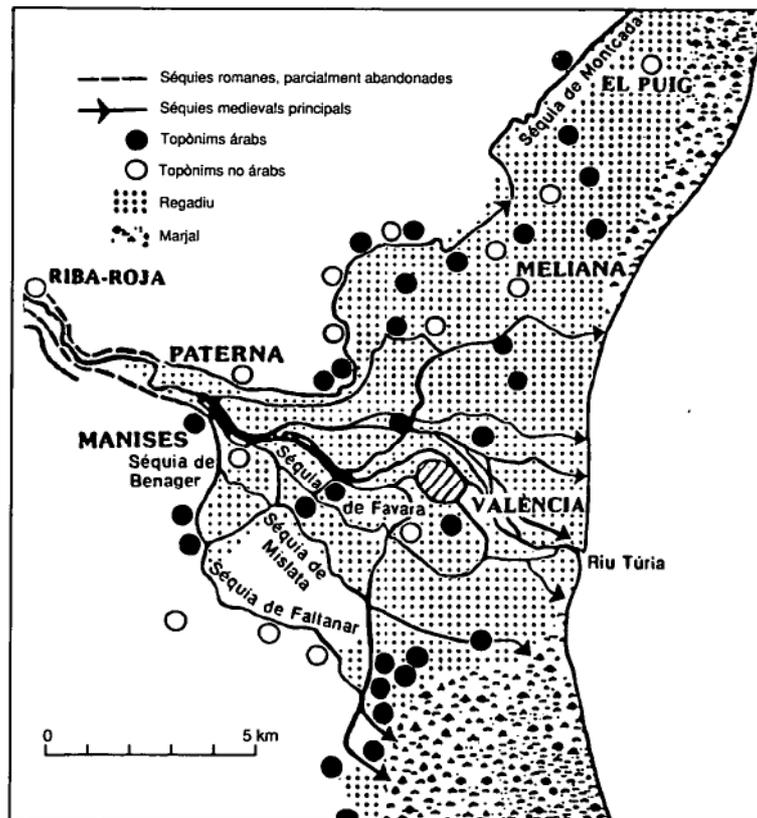
Según K. W. Butzer, J. F. Mateu, E. K. Butzer y P. Kraus, 1989.

En la región murciana hay cuatro sistemas de regadío perfectamente datados como romanos –El Prado (Jumilla), Rambla del Moro (Jumilla-Abarán), Rambla del Puerto del Garruchal (Murcia) y Guadalentin (Lorca)–. Unos funcionaron con aguas de ríos y fuentes, y otros se utilizaron para desviar las aguas de avenidas de las ramblas.

La red de riego de El Prado de Jumilla utilizaba el caudal de 40 litros/seg. de la Fuente del Cerco, al norte de la ciudad. Desde allí un acueducto de 4 Km. de longitud trasladaba el agua hasta el piedemonte meridional del Cerro del Castillo donde se distribuía mediante una

FIGURA 4

RED ROMANA Y MEDIEVAL DEL BAJO TURIA



Según K. W. Butzer, J. F. Mateu, E. K. Butzer y P. Kraus, 1989.

red de canales orientados según las directrices de la centuriación que se había implantado en esta cuenca semi-dorréica. Los restos romanos son abundantes, sobre todo de *villae* rústicos con mosaicos y esculturas que dan idea

de la riqueza generada por la puesta en riego de estas tierras (17).

En la rambla de El Moro, entre los términos de Jumilla y Abarán, se conserva en estado aceptable una presa de derivación, de semibóveda, con un arco de alrededor de 30 metros y un canal de derivación de más de dos kilómetros de longitud con *opus incertum* en toda la base, reconstruida la última vez en 1889 y en la actualidad totalmente abandonada y amenazada de destrucción. Su finalidad era la de desviar las aguas de avenida de la mencionada rambla y por un canal menor trasladar hasta la *villae* el caudal de la circulación hipodérmica que manaba al pie de la presa y que se regulaba en un estanque de fábrica de *opus signium* de 20 × 10 × 2 m situado a unos 2.250 m de la presa, aguas abajo de la rambla. Con las aguas de avenida se regaba un parcelario de casi 1.000 hectáreas situado en la margen derecha del sentido de la corriente en el paraje conocido con el topónimo de Román. Además de la presa y el canal, numerosos restos del *villae* avalan el origen romano de éstos regadíos de boqueras, en los que el cultivo del olivo era el más importante (Figura 5).

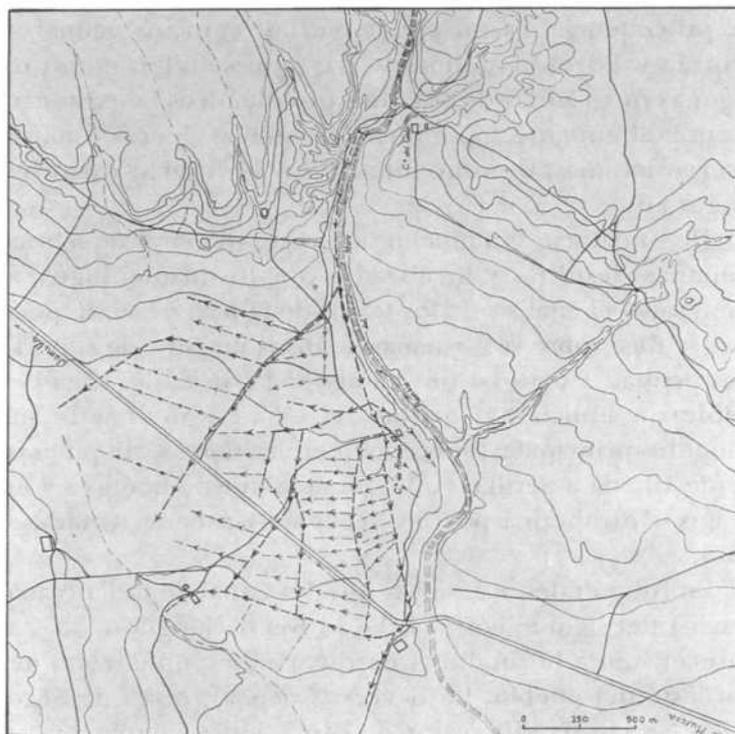
A unos seis kilómetros al sureste de Murcia, en el cono de deyección de la Rambla del Puerto de Garruchal, se instaló otro sistema de desvío de aguas de avenida, con un canal principal por la margen izquierda que toma las aguas por encima de una presa de origen romano, de la que sólo se conservan los estribos laterales recubiertos por varios metros de sedimentos que ocultan la mayoría de los restos. De él partía una red divergente que irrigaba todo el cono de deyección conocido con el nombre de Tiñosa, denominación claramente pre-islámica, tal como indica Pocklington (18).

(17) Morales Gil, A.: «El Altiplano de Jumilla-Yecla» Univ. de Murcia, 1972. Molina Grande, M. C. y Molina García, J.: «Carta arqueológica de Jumilla». Excma. Diputación de Murcia, 1973.

(18) Morales Gil, A.: «El riego con aguas de avenida en las laderas subáridas» *Papeles del Departamento de Geografía*. Univ. de Murcia, 1969, p. 175. Pocklington, R.: «Observaciones sobre el aprovechamiento...» op. cit. p. 400; Pocklington, R.: *Estudios toponímicos en torno a los orígenes de Murcia*. Edit. Academia Alfonso X El Sabio, Murcia, 1990, p. 100.

FIGURA 5

RED ROMANA DE REGADIO DE LA RAMBLA DEL MORO
-JUMILLA- EN EL PARAJE DE ROMAN, CONSERVADA
EN FUNCIONAMIENTO HASTA MEDIADOS
DEL PRESENTE SIGLO



Según A. Morales, 1968.

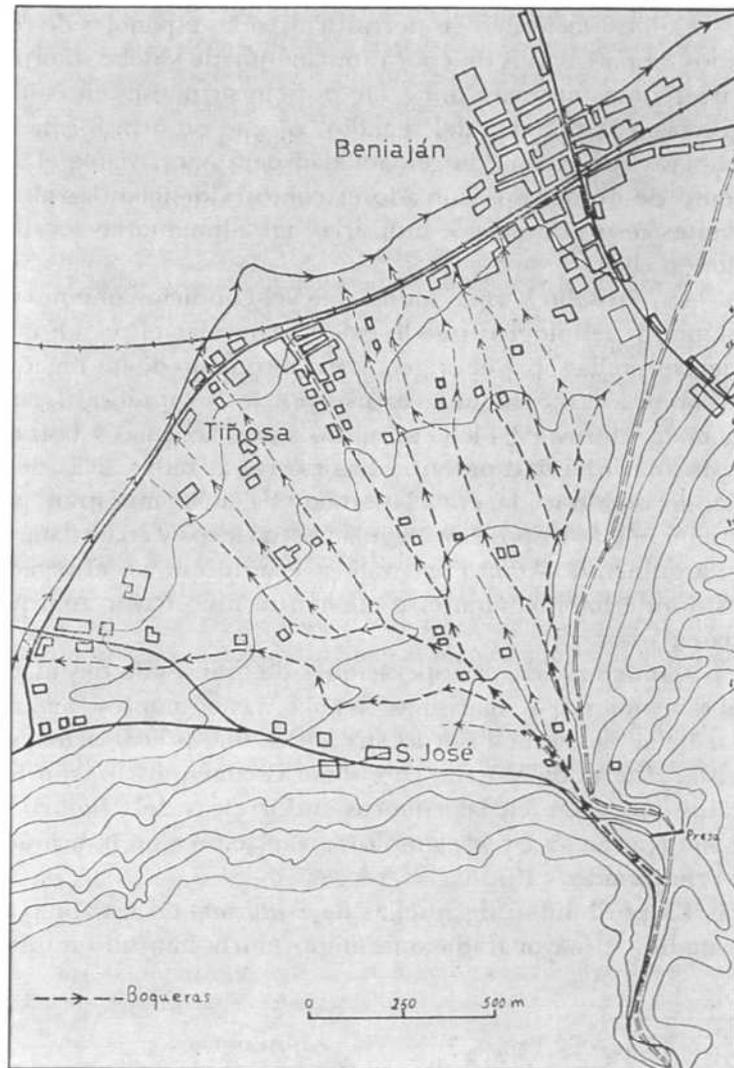
Este último autor también plantea un posible origen pre-islámico a los regadíos del Guadalentín en las inmediaciones de Lorca, pues el testimonio de Al-Qazwini habla del valor de la inundación provocada por el río y lo compara con el Nilo, si bien aquí las crecidas no tienen la regula-

ridad del gran río africano y por ello los naturales sabían provocar la inundación mediante técnicas de derivación. Siguiendo los textos árabes, señala el sistema de asentamiento de individuos procedentes del Norte de Africa, que buscaba para cada *yund* una región de características y condiciones de productividad similares a los de sus lugares de procedencia, razón por la que los egipcios ocuparon Murcia y Lorca. Finalmente hay que señalar, como en algunas otras zonas de regadíos pre-islámicos la existencia de una abundante toponimia de aquellas épocas, incluso prerromanas, tal como sucede en la huerta lorquina (Figura 6).

De Andalucía son muchos los restos de obras de fábrica romanas descritas y localizadas por los arqueólogos, si bien, salvo el análisis de los textos de la *lex ursonensis*, poco más se dice sobre sus sistemas de distribución y de superficies ocupadas para tal fin. La mayor parte de los regadíos debieron ubicarse a orillas del Guadalquivir y de sus afluentes principales, sobre todo en las tierras campiñesas, desde Ubeda a Sevilla, en los piedemontes subbéticos y en la Fosa Intrabética por las Vegas de Granada, Guadix y Baza.

En Aragón destacan los restos del Canal de Cella (Albaracin) del siglo II, con más de 14 Km de longitud, que, al parecer, tenía la finalidad de regar una amplia zona del noroeste del pueblo. En Salices (Cuenca), cerca de Segorbriga, se conservan restos de captación de aguas en un minado para abastecimiento de la ciudad romana y para regar una centuriación ubicada en las inmediaciones de la Carretera de Quintanar de la Orden. Referencias de este tipo son bastante numerosas, pero faltan los estudios que demuestran la relación de estos acueductos con la práctica del riego, que nos permitan acercarnos más a la verdadera dimensión e importancia de los regadíos romanos de España.

FIGURA 6
SISTEMA DE REGADIO DE RIEGO DE TURBIAS DE ORIGEN ROMANO, EN EL CONO DE DEYECCION DE LA RAMBLA DEL PUERTO DEL GARRUCHAL, TIÑOSA (MURCIA)



Según Morales, 1968

Los catastros romanos –centuriaciones– en las regiones semiáridas

La localización en las tierras semiáridas españolas de residuos de parcelarios de época romana puede y debe interpretarse como un área donde fue posible su puesta en cultivo gracias a la práctica del regadío, ya que de otra forma no hubiese sido posible su rentabilidad para hacer viable el sustento de numerosos pobladores como evidencian los abundantes restos de *villae* e industrias agroalimentarias localizados en ellos.

Así, Rosselló Verger, indica que «el condicionamiento climático y pedológico puede exigir aconsejar el regadío. La vieja querrela sobre el origen árabe o romano de los regadíos españoles se inclina una vez más por los segundos. El cañamazo centurias de Elche se apoyó sobre acequias y brazales con una fidelidad patente. Las tierras regadas al E. de la Sequia de Moncada, en la Huerta de Valencia, muestran, precisamente, la disposición regular en cuadros y cuadriláteros; el argumento es tanto más válido, cuanto que en el regadío es donde habitualmente se encuentra una mayor anarquía parcelaria».

«Son conocidas las operaciones de gran estilo destinadas al saneamiento de marismas, llevadas a cabo por los romanos en Italia. No sería absurdo atribuirles una precoz actuación en la Huerta de Murcia, en el Bajo Guadalquivir o, con bastante modestia, en las cuencas endorreicas del Migjorn de Mallorca (Sa Vall, por ejemplo), en relación a un poblamiento centuriado» (19).

La posibilidad de huellas de *centuriato* en las zonas de regadío de mayor tradición e importancia han sido intuitas

(19) Rosselló Verger, V. M.: «El catastro romano en la España del Este y del Sur» *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*. Univ. Autónoma de Madrid, 1974. p. 23.

desde hace algunas décadas, pero en 1973 el profesor Roselló, encabezando a un grupo de colaboradores, emprendió la tarea de rastreo y búsqueda de las centuriaciones romanas en España, que dio como resultado la localización de varios de estos parcelarios en las Campiñas Cordobesas, Hoya de Baza, Altiplano de Jumilla-Yecla, Huerta de Murcia, Campo de Elche, Huerta de Valencia, Plana de Castellón y Migjorn de Mallorca (20). Posteriormente otros estudios han evidenciado las improntas de catastros romanos en otros lugares de la España semiárida. Los restos de parcelarios romanos en tierras valencianas y murcianas están íntimamente ligadas a las posibilidades de aguas epigeas permanentes, aunque hay probabilidad de existencia de esta ordenación del terrazgo con la utilización de las aguas de avenidas, siempre que se disponga de un pequeño caudal continuo para el abastecimiento doméstico, como sucedía en Román (Jumilla), si bien aquí no se ha podido reconstruir la *centuriae*. Dos ejemplos de parcelarios de esta época con abundantes restos de obras hidráulicas son los máximos exponentes de todos ellos: Elche y Prado de Jumilla.

El primero fue magníficamente estudiado por el profesor Gozávez Pérez (21), resaltando el papel de las acequias en la impronta del parcelario. Así, dice: «Si observamos la trama de la parcelación romana, tanto en sus ejes principales como secundarios, veremos que la mayor o menor densidad de estos corresponde precisamente a las tierras que han disfrutado una mayor o menor intensidad de regadío, posiblemente ocasional, a partir de las aguas salobres del Vinálopo. Aunque el único plano del regadío del Vinalopó de que disponemos data del siglo XIX, confeccionado de una manera muy

(20) Roselló Verger, V. M. y colaboradores: «*Estudios sobre centuriaciones romanas en España*». Universidad A. de Madrid, 1974, 155 pp.

(21) Gozávez Pérez, V.: «*La centuriatio de Ilici*» *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*. Universidad A. de Madrid, 1974, pp. 101-113.

imprecisa, su superposición a la fotografía aérea muestra perfectamente lo dicho».

«En efecto, son varios los criterios que nos inducen a pensar en un trazado romano de las líneas maestras de la red de regadío que ha llegado a nosotros, aunque su existencia, tal vez, con un aprovechamiento no muy exhaustivo, parece que es bastante anterior —de la época ibero-púnica—, según se desprende de los conocimientos arqueológicos de la zona. Los criterios se basan tanto en el trazado de la acequias como en la toponomástica, así como en restos arqueológicos. Por otra parte, hay que hacer notar que la opinión de que el regadío ilicitano es de origen romano data ya en documentos escritos en el siglo XVIII, o tal vez antes, ya que el documento que mantiene tal afirmación, fechado en 1767, parece ser copia de otro lo suficientemente anterior como para que necesitase transcripción, debido posiblemente a mal estado en que se conservaba; opinión admitida por todos los historiadores locales».

«Al seguir el curso de los brazos principales en que se divide la Séquia Major d'Elx, se observa un trazado general de acuerdo con la trama de abcisas y ordenadas de la *centuriato*; por otra parte la disposición general oblicua a que tienden las acequias, siguiendo la pendiente topográfica a partir del Vina-lopó, se hace generalmente en tramas de zigzag o escalera formando ángulos rectos, lo que tendría su origen en la parcelación romana. Este trazado con ángulos rectos de la red de acequias principales, aun en el supuesto de que no hubiese otros criterios, en que apoyar la afirmación de un primer trazado romano, sería, en opinión de Chevallier, criterio suficiente para asignar tal origen a un regadío con estas características».

Completa el estudio, Gozávez Pérez, con un repaso a la toponimia del área con la que argumentar mejor el origen romano de los riegos ilicitanos, complementado con la constatación de los abundantes restos arqueológicos localizados. Con bastantes elementos de la actividad hidráulica practicada por sus habitantes (Figuras 7 y 8).

FIGURA 7

CENTURIATIO DE ILICI



Detalle de La Alcudia (ciudad ibero-romana), en el interior de la *Centuriatio* de Ilici. Foto aérea de 1978.

FIGURA 8

DETALLE DEL CENTRO DE LA *CENTURIATIO*. LOS LIMITES HAN QUEDADO FOSILIZADOS POR CAMINOS Y VEREDAS



A. Yacimiento de la Alcudia: a la izquierda cauce del Vinalopó. Escala aproximada, 1:18.000.

En el Prado de Jumilla está el otro gran ejemplo de regadío romano que ha perdurado hasta la actualidad y cuya descripción se puede sintetizar en los siguientes términos (22): Esta *centuriatio*, que denominamos de El Prado no sólo ocupa dicha cubeta, sino que además se extiende por el SW a través de la Cañada del Judío, hasta las proximidades de la Rambla de los Alamos. Este límite meridional parece estar condicionado a las posibilidades de utilización de las aguas epigeas para el establecimiento de *villae*, pues las confluencias de las mencionadas ramblas favoreció un aterrazamiento y red de canales para aprovechar las aguas de avenidas, configurándose una maya de riegos eventuales, en los que el cultivo del olivo fue el protagonista hasta la actualidad.

El fundamento del sistema de riego y de *villae* no hubiera sido posible sin la existencia abundante de agua, tan necesaria para los romanos, no sólo en sus exigencias domésticas, sino también para regadío. Se proveían de este elemento gracias al manantial de El Cerco, situado en la ladera meridional de la Sierra de la Fuente, a 4 Km aproximadamente al N de Jumilla, que hasta principios del siglo actual manaba unos 40 l/seg, de acuerdo con su último aforo, caudal éste que al parecer debió de ser algo inferior al que los romanos utilizaron, como lo confirman los restos del acueducto que lo distribuía, cuyo canal presenta una sección 40 cm de ancho en el fondo por unos 50 cm de alto. Las Relaciones Topográficas de Felipe II -1579-, por otro lado, suponen las noticias documentales más antiguas sobre este manantial; en ellas se indica que «será de grueso y cantidad el agua que procede de la fuente de un muslo de hombre mediano». Posteriormente, el Catastro del Marqués de la Ensenada refiere que con las aguas procedentes de dicho nacimiento, sumadas al pequeño

(22) Morales Gil, A.: «Tres ejemplos de *centuriatio* en el Altiplano de Jumilla-Yecla (Murcia)». *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*. Univ. A. de Madrid, 1974. pp. 69-90.

caudal de la fuente de la Ñorica –en el Prado–, regaban una huerta en dicho paraje de unas 534 Ha.

Para conducir el agua desde su origen hasta el área de destino construyeron el mencionado acueducto, que salvaba el desnivel de la Rambla de la Alquería en dirección noroeste a sureste, del que se conservan sólo sus arranques o estribos y otros restos esparcidos por el fondo de la rambla. Una vez transportada el agua a la ladera meridional del Cerro del Castillo, se distribuía por una red de canales, que con dirección noroeste-sureste recorrían todo el Prado; sobre aquella se basa el trazado de las acequias actuales, materializando en algunos de sus tramos la división por *centuriatio* identificada hoy. El fondo de esta cubeta estaba atravesado por un canal, que todavía se conserva en la actualidad, de trazado perpendicular a los anteriores y paralelo al *cardo maximus*, que servía para drenar esta parte más profunda y semipantanosas, a la vez que recogía las aguas sobrantes del riego procedentes de la fuente de El Cerco y quizás de las otras dos fuentes menores situadas en el Borde noreste de El Prado –La Ñorica y La Pinosa–, con un caudal conjunto de cerca de 30 l/seg., según aforos de principios de siglo. Ese canal conducía dichas aguas hasta el extremo noroeste de la Cañada del Judío, donde eran utilizadas, junto con las que provenían del manantial de La Buitrera, a través de una conducción de unos 3 Km longitud, conocida como acueducto del Barranco de la Buitrera, del que se conservan algunos tramos discontinuos de su primer kilómetro de recorrido. El aprovechamiento de todas estas aguas justifica y explica el que la *centuriatio* se prolongue hacia el SW de El Prado por la Cañada del Judío, pero, al parecer, solamente hasta la altura en que se desembocarían las aguas del acueducto de la Buitrera, pues más al S no ha sido posible reconocer otros restos del parcelario romano, a pesar de que las condiciones topográficas eran óptimas para su continuación.

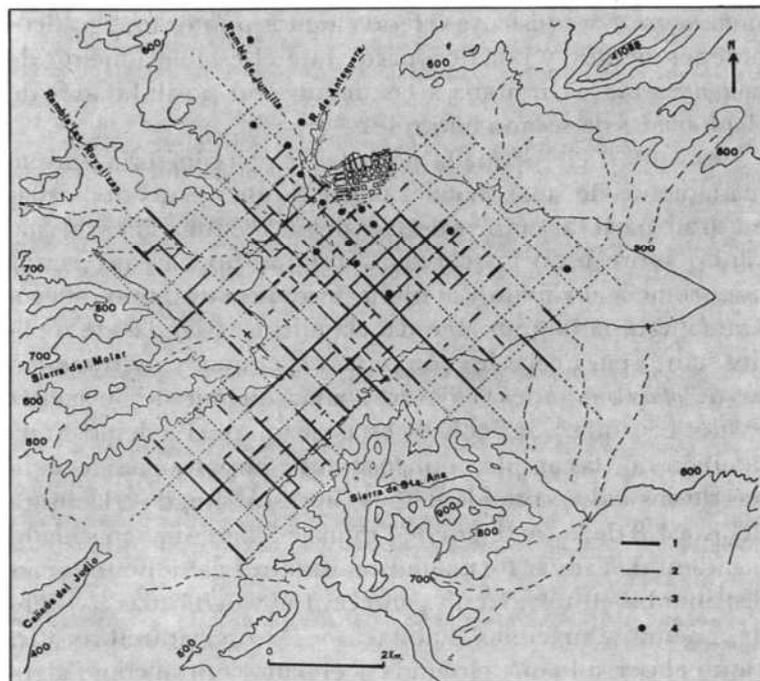
Según el plano donde se ha reconstruido esta *centuriatio*, que podemos denominar El Prado-Cañada del Judío, se apre-

cia la existencia de unos 60 *centuriae* en total, de las cuales se conservan bastantes de sus lados y subdivisiones de ellas en la parte central de El Prado. Proyectando imaginariamente sobre sus ejes fundamentales se podría continuar toda su trama hasta la ladera sudoriental de la Sierra del Buey, e incluso se llegaría por su parte oriental a enlazar con la *centuriatio* de la Hoya de El Carche, en la vertiente meridional de dicha sierra; pero, a pesar de que ambas zonas de *centuriatio* presentan una orientación similar de su trazado, existe un pequeño desfase entre ellas que impide la total coincidencia de sus ejes, lo cual indica, por una parte, que cada *centuriatio* se traza y construye referida a unos puntos topográficos independientes, y por otra parte, que el establecimiento de la *centuriatio* se limitaba a las tierras con posibilidades de riego o a las de secano limítrofes.

La superficie ocupada por este parcelario sería aproximadamente de unas 3.500 a 4.000 Ha de tierras dedicadas en gran parte al cultivo de la trilogía mediterránea, destacando sobre todo los cereales, aunque no hay que restar importancia al viñedo y al olivar. Evidencia este tipo de economía agraria la gran abundancia en sus viviendas de molinos, tanto para cereales como para aceituna, y de fragmentos de *olpes* o grandes vasijas para almacenamiento de aceites y vino. La riqueza agrícola de estas tierras queda demostrada también por las amplias dimensiones e importancia de algunas de sus *villae*, como la de Los Cipreses, situada a la altura del Km 1'8 de la carretera de Jumilla a Santa Ana, en su lado occidental. Estaba formada por numerosas dependencias distribuidas en torno a un patio central y dedicadas a vivienda, cocina, almacenes, habitaciones de servidumbre, etc. Tanto el peristilo que circundaba el patio central como algunos de los principales departamentos estaban pavimentados con bellos mosaicos de estilo geométrico y sus paredes decoradas con estucos pintados, además de estar dotados de conductos para la distribución de agua corriente, desagües e incluso, probablemente, para calefacción por debajo del

suelo (23). Otra muestra de la riqueza de estas fincas rústicas de alrededor de Jumilla es la aparición en ellas de obras escultóricas de primera categoría, como el Hipnos, o dios del sueño, encontrado en el Paso a Nivel de la Asunción —obra atribuida a la escuela praxiteliana—, y el busto varonil labrado en mármol de Carrara, de la época de los Antoninos, hallado en el Camino del Pedregal (Figura 9).

FIGURA 9
CENTURIATIO DE EL PRADO DE JUMILLA



1. Límites conservados de las centurias; 2. Subdivisiones de las centurias; 3. reconstrucción ideal de la centuriatio, y 4. Restos arqueológicos.

(23) Molina Grande, C. y Molina García, J., op. cit., pp. 53 y 84-88.

Los cálculos efectuados sobre población asentada en esta *centuriatio*, teniendo en cuenta el número de centurias conservadas y subdivisiones realizadas en ellas, indican la posibilidad de establecimiento de unas 200 a 300 familias de colonos, lo que supondría un contingente que oscilaría entre los 1.000 y 1.500 habitantes, total poblacional muy similar al que se adjudicaba al municipio de Jumilla en el siglo xv. La explicación de esta importancia demográfica en aquella época estaría justificada por un mejor aprovechamiento agrícola de las tierras que el efectuado en la Edad Media. Gutiérrez Nieto, que ha realizado un estudio sobre la población de la Cuenca del río Segura en el siglo xvi, refiriéndose a estas tierras del NE de la provincia de Murcia, indica que en ese siglo presentaban un gran vacío demográfico, en parte debido a la pobreza de su agricultura (24). Otro hecho que confirma esta despoblación sufrida después de la dominación romana es que el canal de drenaje que corría por el fondo de El Prado se abandona, dando lugar a la reaparición del área pantanosa central como en época prerromana, situación que se prolonga hasta principios del actual siglo, en que de nuevo vuelve a ser drenada. Por esta causa, el área de regadío se debió reducir considerablemente; si en el período romano podría calcularse la superficie regada con aguas permanentes o de avenida, en unas 2.000 Ha, cuando se confecciona el Catastro del Marqués de la Enseñada, en el siglo xviii, esta área se había limitado a unas 600 Ha, casi a una cuarta parte de lo que fue bajo dominio romano.

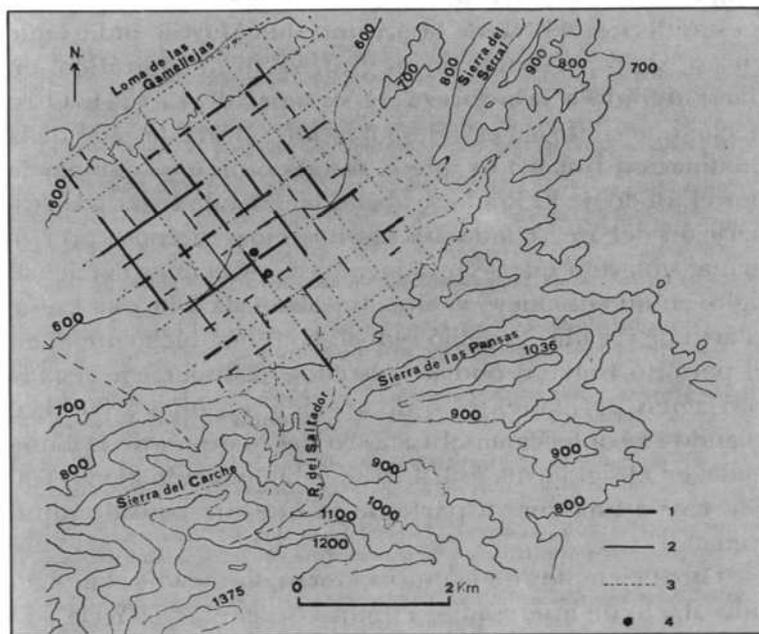
Otros ejemplos de centuriaciones con regadío, que han sido objeto de interesantes estudios, serían las de Yecla y El Carche y las hipotéticas de Murcia y Valencia, entre otras. De estos dos últimos, la primera se confirma al SW de la ciudad, entre los caminos que se dirigen desde ella a El Pal-

(24) Gutiérrez Nieto, op. cit. p. 66.

mar y Algezares, basada en la abundancia de restos, toponimia e impronta paisajística hasta nuestros días. Además, R. Pocklington indica la posibilidad del asentamiento de la ciudad de Eio en su borde meridional, entre La Alberca y Algezares (25) (Figuras 10 y 11).

FIGURA 10

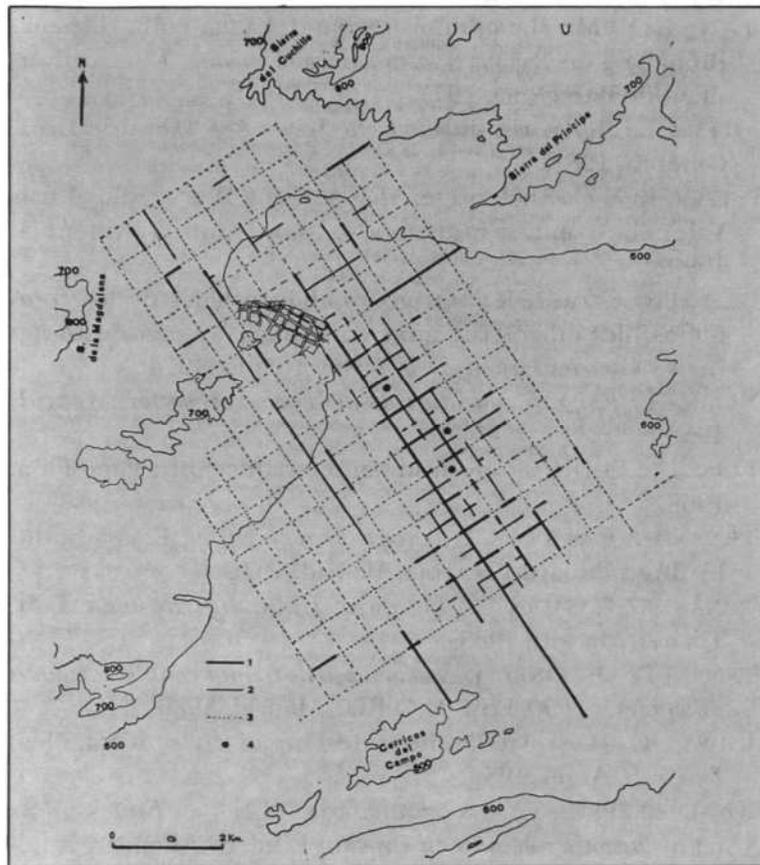
CENTURIATIO DE LA HOYA DEL CARCHE



1. Límites conservados de las centurias; 2. Subdivisiones de las centurias; 3. Reconstrucción ideal de la *centuriatio*, y 4. Restos arqueológicos

(25) Pocklington, R.: *Estudios toponímicos...*, op. cit. pp. 113-127.

FIGURA 11
CENTURIATIO DEL SE DE YECLA



1. Límites conservados de las centurias; 2. Subdivisiones de las centurias;
3. Reconstrucción ideal de la centuriatio, y 4. Restos arqueológicos.

BIBLIOGRAFIA

- BLÁZQUER, J. M.: «Economía de la Hispania al final de la República romana y comienzos del imperio según Estrabón y Plinio», *Revista de la Universidad de Madrid*, Univ. Complutense, Madrid, 1972.
- BLÁZQUEZ, J. M.: «La administración del agua en la Hispania Romana», en *Segovia y la arqueología romana*, Edit. Universidad de Barcelona, 1977.
- BOLENS, L.: *Agronomes andalous du Moyen-Age*, Librairie Droz. Ginebra, 1981.
- BUTZER, K. *et alteri*: «L'origen dels sistemes de regadiu al País Valencià: romá o mulsumá?», *Afers*, núm. 7, Valencia, 1990.
- CELESTINO GÓMEZ, R.: «Orígenes conceptuales de los complejos hidráulicos romanos en España», *Revista de Bellas Artes y Ciencias Históricas de Toledo*, Toledo, 1974.
- D'ORS, A.: *Epigrafía jurídica de la España Romana*, Madrid, 1953.
- D'ORS, A.: *El Digesto de Justiniano (traducción)*, Pamplona, 1968.
- FERNÁNDEZ CASADO, C.: *Acueductos romanos en España*, Edit. Instituto Eduardo Torroja, Madrid, 1972.
- FERNÁNDEZ CASADO, C.: *Ingeniería Hidráulica Romana*, Edit. Turner, Madrid, 1983.
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, J. A.: *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*, Edit. M.O.P.U., Madrid, 1986.
- GODET, R.: «Le revêtement de Fingad en eau potable». *Lybica II*, Argel, 1954.
- GOZÁLVEZ PÉREZ, V.: «La centuriatio de Illici», en *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*, Edit. Universidad Autónoma de Madrid, 1974.
- GUSTAVO LÓPEZ D.: *Las Médulas, tecnología e historia de la mayor explotación acuífera romana*, Edit. Nebrija, Madrid, 1980.
- MEZQUIRIZ IRUJO, M.^a A. y UNZU URMENETA, M.: «De hidráulica romana: el abastecimiento de agua a la ciudad roma-

- na de Andelos», *Trabajos de Arqueología Navarra*, núm. 7, Pamplona, 1988.
- MOLINA GRANDE, M.^a C. y MOLINA GARCÍA, J.: *Carta arqueológica de Jumilla*, Excma. Diputación de Murcia, Murcia, 1973.
- MORALES GIL, A.: «El riego con aguas de avenida en las laderas subáridas», *Papeles del Departamento de Geografía*, núm. 1, Universidad de Murcia, 1969.
- MORALES GIL, A.: *El Altiplano de Jumilla-Yecla*, Universidad de Murcia, 1972.
- MORALES GIL, A.: «Tres ejemplos de *centuriatio* en el Altiplano de Jumilla-Yecla», en *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*, Edit. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 1974.
- POCKLINGTON, R.: «Observaciones sobre el aprovechamiento del agua torrencial para la agricultura en Murcia y Lorca durante época árabe», en *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, Edit. Universidad de Alicante, 1989.
- POCKLINGTON, R.: *Estudios toponímicos en torno a los orígenes de Murcia*, Edit. Academia Alfonso X El Sabio, Murcia, 1990.
- RABANAL, M. y ABASCAL, J. M.: «Inscripciones romanas de la provincia de Alicante», *Lucentum IV*, Edit. Universidad de Alicante, 1985.
- RODRÍGUEZ NEILA, J. F.: «Agua pública y política municipal», *Gerion*, núm. 6, Edit. Universidad Complutense de Madrid, 1988.
- ROMANELLI, R.: «La política romana delle acque in Tripolitania», *In Africa e a Roma*, Roma, 1981.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M.^a y colaboradores: *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*, Edit. Universidad Autónoma de Madrid, 1974.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M.^a: «El catastro romano en la España del Este y del Sur», *Estudios sobre centuriaciones romanas en España*, Edit. Universidad Autónoma de Madrid, 1974.

II. EL REGADÍO MEDIEVAL EN ESPAÑA: EPOCA ARABE Y CONQUISTA CRISTIANA

Por

Margarita Box Amorós (*)

Afrontar el tema del regadío durante la época medieval en España resulta una tarea no exenta de dificultades, ya que su historia se encuentra, en estos momentos, en fase de inicio, obstaculizada por la escasez de prospecciones arqueológicas y, en buena medida, el desconocimiento de fuentes documentales, elementos de estudio indispensables para establecer una aproximación a la realidad hidráulica en este período. Existen, empero, notables diferencias entre el corpus documental de época árabe y el relativo a la conquista cristiana, disparidades que afectan no sólo a la abundancia, muy superior en el segundo caso, sino, sobre todo, a las posibilidades de investigación dado el inconveniente que ha planteado, tradicionalmente, el tratamiento de textos en lengua árabe.

(*) Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante.

Cuestión de enorme complejidad, y sobre la que no existe unanimidad hasta el momento por parte de los investigadores, es la relativa al origen de los regadíos en buena parte del territorio peninsular. Romanos, árabes y cristianos disputan la autoría de nuestros riegos y, frente a la teoría tradicional (1), generalmente aceptada antaño, aunque no sin excepciones, de la herencia islámica, cada vez son más frecuentes las aportaciones que indican un origen romano de los regadíos españoles.

Pero dejando al margen esta cuestión, cuyo tratamiento sobrepasa los límites temáticos y temporales de este trabajo, lo que parece cierto, y en ello existe unanimidad por parte de todos los historiadores actuales, es que las conquistas árabes del s. VIII iniciaron una etapa de florecimiento de la agricultura que tuvo como resultado una intensificación y ampliación de la práctica del regadío a través de todo el mundo islámico (2). Dos casos pueden ejemplificar esta aseveración.

Butzer y sus colaboradores (3), a través del estudio del origen de los regadíos en el País Valenciano, parecen bastante concluyentes a este respecto, al afirmar que: «...el agrosistema hispánico de regadío no fue un producto de la civilización islámica, y es un cliché inexacto suponer que la horticultura medieval española es una recreación de los oasis del desierto... El islam contribuyó significativamente tanto a la renovada expansión como al superior desarrollo de los agrosistemas hispánicos. Pero los hispano-romanos practicaban el regadío a gran escala... de manera que la reintensificación posterior significa una revitalización del sistema romano bajo condiciones de crecimiento demográfico y económico». Prueba de estas afirmaciones es el análisis que realizan de

(1) López Gómez, A.: «El origen de los riegos valencianos. Los canales romanos», *Cuadernos de Geografía*, núm. 15, 1974, p. 1.

(2) Glick, T. F.: *Regadío y Sociedad en la Valencia medieval*, Edit. Del Cenia al Segura, Valencia, 1988 p. 251.

(3) Butzer, K. *et aliter*: «L'origen dels sistemes de regadiu al País Valencià: romá o musulmá?», *Afers*, núm. 7, Catarroja, 1989, p. 55.

redes de riego, de escala diferente, en el País Valenciano, y cuya metodología es aplicable, según los autores, para el estudio de la agricultura de regadío en el este de España pero, evidentemente, sin que sus conclusiones puedan ser generalizadas a otras zonas de la península.

Indican la existencia de tres tipos de redes: a gran escala, a mediana y a pequeña escala. Las primeras, que aparecen en amplios valles fluviales (Ebro, Turia, Mijares, Palancia, entre otros), cubrirían extensiones entre 50 y 100 km²; las de mediana y pequeña escala, situadas en las montañas adyacentes, afectarían superficies mucho más reducidas, menos de 100 Ha e inferior a 1 Ha, respectivamente.

El estudio arqueológico y toponímico de estas redes permite concluir que los sistemas de regadío valenciano a gran escala ya existían en época romana y sobrevivieron como componentes fundamentales y dominantes del agrosistema tradicional valenciano tras la ocupación árabe, que los utilizó y amplió; por el contrario, las redes a mediana y pequeña escala, no se sobreimpusieron al trazado del regadío preislámico, sino que se instalan en las montañas periféricas a éste, representando, por tanto, una expansión significativa del área regada. Aunque, evidentemente, explotaciones de esta naturaleza debieron existir en época romana y los vestigios de *villae* son buena prueba de ello.

El crecimiento de la superficie irrigada en época islámica se evidencia, también, para el caso de la vega de Lorca. R. Pocklington, a través de un estudio, esencialmente toponímico, de la red de acequias, indica que aquéllas que poseen «nombres mozárabes o preárabes constituyen el núcleo de la red, mientras que las de nombre árabe se encuentran, en general, en la periferia, haciendo pensar que se trata de ampliaciones posteriores» (4).

(4) Pocklington, R.: «Acequias árabes y pre-árabes en Murcia y Lorca: aportaciones toponímicas a la historia del regadío», *Coloquio General de la Societat d'Onomàstica*, Valencia 29-31 marzo, 1985.

El *corpus* documental con que cuenta el investigador relativo a esta época no se caracteriza, precisamente, por su amplitud. Son escasas las fuentes árabes que, hasta el momento, es posible manejar y buena parte de ellas beben en las aportaciones del geógrafo Idrisi (s. XII). En general, el tema del regadío no constituye una faceta especial en los tratados de los historiadores árabes, e incluso, los específicos de agricultura limitan sus aseveraciones a la calidad de las aguas y, sobre todo, a los cultivos. No obstante, los libros andaluces sobre agricultura, escritos en los siglos XI y XII cumplen un papel destacado en la investigación árabe en este campo (5). Efectivamente, tras la caída del califato de Córdoba, el gran estado musulmán se desintegró en varias unidades, los reinos de Taifas, y a lo largo de su vigencia (70 años), el progreso del regadío tomó parte destacada de su política económica, surgiendo múltiples escritores agrónomos cuyos textos impresos y traducidos han llegado hasta nuestros días. Este movimiento tuvo centros neurálgicos, Granada, Toledo y, sobre todo, Sevilla, circunstancia que ha llevado a Lucien Bolens a denominarlo como la «escuela agronómica andaluza» (6).

Durante la dominación romana y visigótica existió una clara dicotomía espacial, por lo que a formas de vida se refiere. Efectivamente, el sur y este de la península ibérica fueron intensamente romanizados y parcialmente urbanizados, mientras que el centro, norte y oeste, habían sido romanizados superficialmente. Buena prueba de ello es que el regadío en época romana es escasamente mencionado en los autores clásicos y sólo los hallazgos arqueológicos, confirmados por breves aportaciones de Estrabón y Plinio, permiten afirmar

(5) Hamada, F.: «Unos aspectos del desarrollo económico en la época de los reyes de Taifas», *Actas del IV Coloquio Hispano-Tunecino*, Edit. Instituto Hispano-Arabe de Cultura, Madrid, 1983.

(6) Bolens, L.: *Les méthodes culturales au moyen-âge d'après les traités d'agronomie andalous. Traditions et techniques*. Ginebra, 1974.

que el regadío, en época romana, se encontraba limitado a las áreas costeras colonizadas por griegos y fenicios (7), si bien, no podemos olvidar en este sentido que, romanización aparte, se ha de contar, además, con unas mejores condiciones climáticas en las zonas litorales. Con estos presupuestos básicos se desarrolla la agricultura intensiva de irrigación islámica, de forma que ésta queda, salvo alguna excepción, limitada a los llanos de inundación del sur y este de España, tal y como describe hacia fines del s. XII el geógrafo Idrisi. Por el contrario, el interior quedó como un mundo de *dry-farming*, pastoralista, espaciado extensamente y escasamente urbanizado.

Controversia y planteamientos antagónicos existen, igualmente, en lo relativo a la localización espacial de las áreas regadas. Las referencias geográficas, literarias y cronísticas establecen una estrecha vinculación entre la ciudad musulmana y sus alrededores cultivados y, precisamente, es aquí donde las menciones del regadío son más frecuentes. Se trataría de cinturones agrícolas suburbanos que configurarían el fâhs o alfoz de las ciudades más importantes, y creados a expensas de la demanda de productos agrarios que desempeñan los núcleos urbanos (8), de forma que la agricultura de regadío aparecería íntimamente relacionada con una sociedad urbana en la que, como afirma Glick, «... todas las ciudades económica, cultural y administrativamente importantes, estaban rodeadas de huertas» (9). Se marcaría, pues, un claro dominio de la ciudad sobre el agro inmediato, posición que se refuerza por el hecho de que buena parte del terreno agrícola era propiedad de individuos residentes en

(7) Glick, T. F., 1988, Op. cit. p. 266.

(8) Manzano Moreno, E.: «El regadío en Al-Andalus. Problemas en torno a su estudio», en *La España Medieval. V. Estudios en memoria del profesor D. Claudio Sánchez Albornoz*, Vol. I. Edit. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1986 p. 618.

(9) Glick, T. F., 1988, Op. cit. p. 274.

la ciudad (10). Otros autores (11), por el contrario, opinan que el regadío en época islámica estaría definido por perímetros muy localizados y de dimensiones reducidas que no cuentan con una auténtica «red de irrigación». Se trataría, por tanto, de pequeñas unidades perfectamente acordes con la estructura del poblamiento (alquerías).

En nuestra opinión debieron coexistir ambas situaciones: de un lado, el regadío en extensas huertas vinculadas a ciudades importantes (Valencia, Murcia, Toledo, Sevilla, entre otras) y, de otro, reducidas áreas regadas, alejadas de centros urbanos destacados y relacionadas con núcleos de población de pequeña entidad, tal y como demuestran diversos estudios (12). Y es que no podemos olvidar que, pese al nada desdenable desarrollo del regadío en época islámica, éste seguía manteniendo como objetivo básico el asegurar las cosechas, planteamiento que queda mediatizado por las disponibilidades hídricas de cada espacio, de forma que, posiblemente, en los grandes cursos alóctonos se desarrollarían importantes vegas para suministrar productos agrarios a las ciudades, mientras que en aquellos espacios de menores recursos

(10) Manzano Moreno, E., 1986, p. 619.

(11) Bazzana, A. et Guichard, P.: «Irrigation et société dans l'Espagne orientale au Moyen Age», en *L'Homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient*, Lyon, Maison de l'Orient, 1980, pp. 115-139 y Bazzana et alletti: «L'hydraulique agraire dans l'Espagne médiévale», en *L'eau et les hommes en Méditerranée*, Marseille, CNRS, 1987, pp. 43-66.

(12) Rodríguez Martínez, F.: «El paisaje rural en los valles penibéticos», en *Los paisajes rurales en España*, AGE, Valladolid, 1980.; Carbonero Gamundi, M. A.: «Terrasses per al cultiu irrigat i distribució social de l'aigua a Banyalbufar (Mallorca)», *Documents d'anàlisi geogràfica*, 4, 1984, pp. 31-69 y «Sistema hidràulic i repartició col·lectiva de l'aigua a Mallorca: Un model d'adaptació ecològica», *Estudis balearics*, 14, 1984; Barceló, M. y Carbonero Gamundi, M. A.: «Topografia i tipologia dels qanat(s) de l'illa de Mallorca», en *Actas del I Congreso de Arqueología Medieval Española*, Huesca, 17-19 abril, 1985, Edit. Diputación General de Aragón, pp. 599-615; Bertrand, M. y Cressier, P.: «Antiguos sistemas de irrigación en el valle del Andárax (Almería)», *Actas del I Congreso de Arqueología Medieval...*, Op. cit.

hídricos, con cursos autóctonos, la utilización de medios técnicos de captación y derivación de aguas, así como de adecuación del terreno –terrazas de cultivo–, permitió la creación de reducidos perímetros regados, en cualquier caso suficientes para el abastecimiento de pequeños núcleos de población.

Sistemas de elevación, captación y derivación de aguas

La utilización de medios tecnológicos para aprovechar al máximo los recursos hídricos es, probablemente, uno de los aspectos más interesantes del regadío en la época musulmana en España, pero conviene hacer notar que se trata de una faceta hasta cierto punto engañosa, por cuanto que se ha valorado en demasía el papel de los árabes como civilización innovadora en las técnicas hidráulicas, pero tampoco es menos cierto que aún pervive hoy una terminología romance relacionada con el riego de clara raigambre árabe. Es posible afirmar, sin riesgo de error, que la mayor parte de las técnicas de riego utilizadas en al-Andalus eran ya conocidas en épocas anteriores, el trabajo hortícola intensivo a base de grandes canales, como los de Aragón, Cataluña o Navarra, era ya conocido por los hispanoromanos, pero el regadío fundamentado en pequeños canales, azudes y norias, fue, sin duda, difundido por los musulmanes, que recogieron las tradiciones agrarias de los grandes imperios de la Antigüedad, cuyo corazón lo constituían fertilísimas vegas como la del Nilo y, sobre todo, los ríos del Aria occidental (13), y éste es un hecho al cual no podemos dejar de dar la importancia y trascendencia que merece.

(13) Caro Baroja, J.: *Los pueblos de España*, Ediciones Istmo, Madrid, 1981, p. 336.

Ingenios elevadores de agua

Los ingenios hidráulicos para la elevación de aguas de ríos, canales o pozos muestran una compleja secuencia evolutiva, de los rudimentarios cigoñales a máquinas más desarrolladas, como las norias, que ahora analizaremos brevemente.

El artilugio más sencillo es el denominado cigoñal, conocido con el arabismo de *alhatara*, pero cuya denominación original en la península, y que debemos remontar a antes de la conquista árabe, era la de cigüeñal, pues ya San Isidoro de Sevilla (570-636 d.c.), cita en sus *Etimologías* que: «Denominase así la garrucha porque tiene un movimiento de rotación: se trata de un madero móvil colocado transversalmente en una pértiga de la cual pende una sogá con un cubo o un odre que se introduce en el pozo para extraer agua... A aquel artilugio los hispanos le dan la denominación de "cigüeña" porque se asemeja al ave de tal nombre» (14). Posiblemente durante el tiempo de la dominación musulmana este sistema de riego fuera conocido como de *alhatara* (*al-jattāra*), si bien, posteriormente, tras la conquista cristiana, la documentación utiliza vocablos sinónimos de aquél, como *algaidón* y *algaidones* y, sobre todo el ya mencionado de cigüeñal o cigoñal que terminó por imponerse para la descripción de esta elevación de aguas para riego.

De mayor complejidad técnica, las norias parecen tener su origen en el Mediterráneo oriental, pues, tal y como señala Colin (15), el vocablo *nā'ūra*, de donde posteriormente derivará el de noria, es de procedencia aramea y empleado para designar el artilugio utilizado en los regadíos de Oriente Medio. Problemático resulta, empero, el tema de su difu-

(14) San Isidoro de Sevilla: *Etimologías*, edic. bilingüe preparada por José Oroz Reta y Manuel A. Marcos Casquero, vol. II. Edit. Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1982, p. 525.

(15) Colin, G. S.: «La noria marrocaïne et les machines hydrauliques dans le monde arabe», *Hesperis*, 1932, XIV-1, pp. 22-60.

sión, pues, como indica Caro Baroja, los escasos datos proporcionados por escritores griegos y latinos resultan muy insuficientes para efectuar una aproximación a la realidad.

Aún con ello, lo cierto es que las norias aparecen en la península antes de la dominación árabe, pues ya San Isidoro en sus *Etimologías*, cita este ingenio hidráulico que, probablemente observara sobre el Guadalquivir o sobre el Segura.

Caro Baroja (16) distingue dos tipos de norias, las que denomina «de corriente» movidas por el curso de las aguas en las que se instalan, y las «norias de tiro» o «norias de sangre» movidas por la fuerza de un animal o de un hombre, considerando estas últimas como verdadera invención de los árabes, precisamente porque resulta un ingenio de mayor complejidad que las ruedas de corriente pues su construcción implica un conocimiento sobre los principios de transmisión de fuerzas mediante un sistema de engranajes dispuestos adecuadamente (17).

Esa distinción entre ambos tipos de ruedas hidráulicas parece que cuenta con una plasmación lexicográfica que los propios autores árabes reflejaron en sus escritos, aplicando distintas denominaciones a unas y otras. Así, un texto de Ibn Hišām al-Lajmī (18) (s. XII) señala que, pese a que el pueblo llame *sāniya* a la noria accionada por un animal, el nombre correcto de este ingenio es *al-dū lā b* o *al-dawlāb*, mientras que la palabra *sāniya* designa únicamente al animal que accionaba la noria. En cambio, este mismo autor precisa que «si la máquina es de gran envergadura, redonda, con alas finas (paletas) en las cuales bate la corriente del agua, de

(16) Caro Baroja, J.: «Norias, azudas y aceñas», *Revista de Dialectología y Tradiciones populares*, X, 1954. pp. 29-160, y «Sobre la historia de la noria de tiro», en *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, XI, 1954. pp. 15-70.

(17) Manzano Moreno, E., op. cit., 1986, p. 624.

(18) Forneas, J. M.: «Un texto de Ibn Hišām al-Lajmī sobre las máquinas hidráulicas y su terminología técnica». *Miscelánea de Estudios Árabes y Hebraicos*, XXIII, 1974, p. 56.

forma que sólo necesite de ésta para girar, tenemos *al-nā'ūra*, que sólo se establece al lado de un río y que al girar produce un chirrido que es causa de que se llame así: *nā'ūra* (=gemidora)».

Pese a esa distinción semántica, parece ser que la palabra *sāniya* terminó por generalizarse y fue aplicada a todo tipo de ingenio elevador de aguas, evolucionando a través de las lenguas romances hasta dar el vocablo «aceña» en castellano, «sinia» en catalán, «cenia» en valenciano, «senia» y «ceña» en murciano y «sini» en mallorquín. Mientras que la palabra *nā'ūra* evolucionó hasta la castellanización actual de «noria», aunque con variantes locales como la de «ñora» en la región murciana.

Junto a norias y aceñas, estos ingenios hidráulicos recibían también otras denominaciones de raíz completamente distinta y, así por ejemplo, en la Crónica de Ambrosio Morales (1513-1591) se dice que «...se levantaba (el río) con una rueda de las que en Toledo llaman azudas, y los Moros las llaman azacayas o albolafias» (19).

El esquema de funcionamiento de una noria de corriente es bastante simple. Se trata de dos coronas verticales de madera, unidas por paletas y atravesadas por un eje horizontal; entre ambas coronas se instalan los cajetones que al sumergirse, con el giro, en la corriente se llenan de agua, que depositan en un canal marginal cuando, con la elevación los cajetones invierten su posición. Según Aragonese (20), las norias musulmanas en Murcia estaban provistas de abundantes travesaños que formaban cuadriláteros, pentágonos y estrellas de ocho puntas.

(19) Vid. Torres Balbas, L.: «La Albolafia de Córdoba y la gran noria toledana», *Al-Andalus*, I, Instituto de España, Madrid, 1982, p. 175.

(20) Aragonese, M. J.: «Artilugios para elevación de las aguas de riego», en *Conocer España*, Edit. Salvat, pp. 285-286.

La distribución espacial de este ingenio hidráulico debió abarcar, según Glick (21), toda el área de asentamiento estable islámico, es decir, de la línea del Duero y el Ebro hacia el sur. Son múltiples las referencias que, en sus obras, realizan geógrafos, viajeros, cronistas e incluso poetas. Veamos algunas de ellas.

El viajero y geógrafo del siglo XI al-Himyari (22), al describir el término de Lorca señala que: «En distintos sitios de este río (Guadalentín) hay norias que sirven para regar los jardines...», e igualmente, afirma de la vega de Murcia que en ella «...no se riega con el agua del río de Murcia (Segura), si no es por medio de ruedas elevatorias llamadas *dawlab* y *saniya*» (23). Fuera del ámbito levantino, este mismo autor cita la vega toledana de la que dice: «Posee un cinturón de jardines surcados de canales en cuyos bordes giran ruedas de cangilones para regar». Sobre este mismo espacio, el geógrafo Idrisi menciona que: «Los jardines que rodean a Toledo están regados por canales sobre los cuales hay establecidas ruedas de rosario destinadas al riego de las huertas, que producen en cantidad prodigiosos frutos» (24). No podemos olvidar la noria que, en Córdoba, extraía aguas del Guadalquivir, conocida como la Albolafia, ni aquéllas otras instaladas en este mismo curso en las riberas sevillanas. Pero, sin lugar a dudas, estos ingenios hidráulicos que debieron extenderse por todo al-Andalus, alcanzaron su máxima densidad en el antiguo Reino de Murcia, sobre todo en las vegas de esta ciudad, y las de Lorca y Orihuela, y lo que es más destacable, buena parte de ellas se han conservado hasta nuestros días.

(21) Glick, T. F., 1988, Op. cit. p. 256.

(22) Al-Himyari: *Kitab ar-Rawd Al-Hitar*, Edit. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja, Valencia, 1963, p. 344.

(23) Al-Himyari, Op. cit., 1963, p. 348.

(24) Idrisi: *Geografía de España*, Textos medievales, 37, Valencia, 1974, p. 179.

Como se desprende de las referencias históricas apuntadas, las norias se establecían tanto en los cursos fluviales directamente, como sobre canales de riego; de ello dependía su tamaño, de forma que para las instaladas sobre cursos con caudales abundantes y permanentes, los diámetros oscilaban entre 13 y 9 m., mientras que las colocadas en acequias mayores no superaban este último valor y poseían radios generalmente superiores a 3 metros, que tan sólo reducían las radicadas en acequias menores o arrobas (25).

Sistemas de captación de aguas subterráneas

En un país donde buena parte de su territorio posee escasez de recursos hídricos, el aprovechamiento de las aguas estimula al máximo la capacidad de inventiva de sus habitantes. Como hemos señalado, hasta ahora, las técnicas hidráulicas utilizadas en al-Andalus eran ya conocidas en las civilizaciones pre-islámicas, aunque ellos, aquí, fueron sus auténticos propagadores. Al igual que para la utilización óptima de los recursos hídricos superficiales, los musulmanes emplearon técnicas no menos complejas para captar corrientes subterráneas y subálveas.

El vocablo *qanāt*, sinónimo de *foggara* (Argelia) o *khattāra* (Marruecos), se utiliza para designar una galería de captación de agua por drenaje de ésta, instalada básicamente en una ladea para recoger la escorrentía interior. Frente a la teoría tradicional de que los *qanāts* consistían en conductos subterráneos realizados mediante la excavación de pozos conectados bajo tierra (26), recientes investigaciones han demostrado que la galería de avenamiento no ha de ser nece-

(25) Gil Olcina, A.: «Riegos mediante elevación de aguas superficiales en la fachada este de España». Cortesía del autor.

(26) Glick, T. F., 1988, Op. cit. p. 258.

sariamente construida según una técnica minera (27), sino que lo realmente importante es la modificación artificial de la pendiente a través de la cual es conducida el agua a la superficie; por tanto, los *qanāts* poseen morfologías externas diferentes y sistemas constructivos variados.

Se trata de una técnica utilizada ya por los romanos, aunque con fines distintos a los agrícolas, recordemos, por ejemplo, el caso de las explotaciones mineras de Las Médulas, pero fueron los árabes quienes introdujeron el *qanāt* en Occidente a gran escala.

Con igual finalidad de captar aguas no superficiales aparecen los cimbres, que no cimbra, definidos por el Diccionario de la Real Academia de la Lengua como «galería subterránea», lo que, en principio, puede ser asimilable a los *qanāts*. No obstante, las diferencias entre uno y otro sistema son manifiestas; los cimbres, a diferencia de los *qanāts* suelen ser más cortos, no presentan galerías subterráneas sino trincheras, por tanto carecen de pozos de aireación a lo largo de su trazado y, lo que resulta más determinante, su objetivo es la captación de aguas próximas a la superficie (lechos de ramblas, barrancos), no de acuíferos profundos (28).

Sistemas de derivación de aguas: azudes y riegos de alfait

Los árabes, a quienes no podemos dejar de calificar como maestros en el trazado de canalizaciones y acequias para riego, aprovecharon al máximo la herencia hidráulica romana, pero, a diferencia de éstos, construyeron pocas presas, aunque si multitud de pequeños azudes, cuya misión era elevar levemente el agua y desviarla para riego mediante una

(27) Barceló, M. y Carbonero Gamundi, M. A., 1985, Op. cit. p. 600.

(28) Bazzana, A. *et aliter*, 1987. Op. cit.

toma (29). Efectivamente, frente al vocablo «presa» relacionado con el almacenamiento o retención de aguas, se sitúa el de «azud», procedente del árabe *al-sudd*, que ha tenido siempre connotaciones de derivación de aguas. Se trata de una técnica bien conocida por los árabes, practicada desde antiguo en sus lugares de origen y que luego trasladaron a la península para fertilizar grandes y pequeñas vegas. Ejemplo expresivo de este sistema de desviación de caudales es la descripción de al-Himyari sobre el riego de Lorca, del que indica que: «Este río (Guadalentín) posee en la región de Lorca dos lechos diferentes, uno más elevado que otro: cuando se necesita regar la parte más alta del país, se eleva el nivel del río por medio de esclusas, hasta que alcanza su lecho superior, entonces se puede utilizar su agua para regar» (30).

Generalmente de reducidas dimensiones, por lo que a su alzado se refiere, los azudes se disponían transversalmente a la corriente, con profundos cimientos y paramento de aguas abajo escalonado para evitar socavaciones en el cauce. Habitualmente aparecían compuestos por dos muros con relleno intermedio de hormigón de cal hidráulica y paramentos de sillería (31). Indudablemente, estos azudes de más sólida construcción se establecerían en cursos con caudales en mayor o menor medida regulares y donde posiblemente su construcción quedaría rentabilizada por el aprovechamiento de las aguas derivadas; pero, probablemente, en ámbitos con menores disponibilidades o de aleatoriedad manifiesta, las obras resultarían mucho más rudimentarias, a base de cajones de madera rellenos de tierra o simples entramados de tierra y ramaje.

Este mismo principio de detención y desviación de caudales rige en los llamados riegos de boquera o riegos de *alffayt*,

(29) Fernández Ordoñez, J. A. (dir): *Catálogo de noventa presas y azudes españoles anteriores a 1900*, Biblioteca CEIHOPI, Madrid, 1984, p. 12.

(30) Al-Himyari, Op. cit., 1963, p. 344.

(31) Fernández Ordoñez, J. A. (dir.), 1984 Op. cit. p. 12.

voz esta última que, literalmente significa «la crecida» (32), ya que aprovechan el incremento de caudales circulantes por ríos y ramblas cuando se producen copiosas precipitaciones y, a diferencia de los azudes no suelen cubrir completamente el cauce. Las tierras de alfait no son estrictamente de regadío, pero poseen mayor valoración que las de secano.

La intensificación de la agricultura

La aplicación y difusión de las técnicas hidráulicas proporcionó un notable desarrollo de la agricultura en al-Andalus. Pero este desarrollo se materializa no sólo por la ampliación de la superficie regada sino también por la intensificación de cultivos; frente a la cosecha única que dominaba el agro en épocas anteriores, la utilización de canales de riego, norias, *qanāts*, entre otros, permitió su multiplicación y, en definitiva, el incremento de la producción agrícola.

En buena medida, la agricultura islámica en España, utilizó, en general, cultivos y métodos tradicionales, pero superó notablemente las aportaciones del período romano. Parece fuera de toda duda que los árabes fueron, en España, los artífices del desarrollo de una agricultura intensiva que, utilizando como base el agrosistema romano, lo amplía con métodos y cultivos experimentados y perfeccionados en India, Persia, Mesopotamia, Siria y Egipto (33).

La fertilización de los suelos mediante el empleo de abonos es un tema profusamente tratado en la mayor parte de los libros de agricultura andalusí, pero, la fertilización natural o, en mayor o menor medida, inducida aprovechando los légamos transportados por ríos y cursos autóctonos, a través de las acequias de riego, ha sido tratada para el caso de las

(32) Torres Fontes, J.: *Repartimiento de la Huerta y Campo de Murcia en el s. XIII*. Academia Alfonso X El Sabio, CSIC, Murcia, 1971, p. 37.

(33) Butzer, K., *et aliter*, 1989, Op. cit., p. 55.

vegas de Lorca y Murcia por R. Pocklington (34), en cuyo trabajo se incluyen diversos pasajes de autores árabes en los que se compara a los ríos Guadalentín, cuya significación original es bastante ilustrativa «río de fango», y Segura, con el Nilo, por el efecto positivo de los tarquines depositados en las vegas tras la crecida, hasta tal punto que, como afirma Al-Udri, al referirse a la vega de Lorca, «posee las mismas cualidades del Nilo, pues se riega una sola vez y no es necesario volver a hacerlo» (35).

Similar sistema de fertilización seguía siendo utilizado siglos más tarde, tal y como refiere Musso y Fontes, quien afirma que «Es increíble lo que vale semejante abono, preferible por muchos respetos al de los estiércoles» (36). También Cavanilles hace mención al beneficio de las tierras por los tarquines cuando, en su descripción de la Vega de Agost, indica que «...el suelo entero se mejora con el cieno que traen las aguas...» (37).

No obstante, el cambio más significativo operado en la agricultura de regadío en el período de la dominación musulmana es el relativo a la incorporación de cultivos exóticos de elevado rendimiento, cuyo estímulo inicial para su difusión en España, fue el capricho de los reyes de exhibir plantas exóticas en los jardines de palacio (38).

(34) Pocklington, R.: «Observaciones sobre el aprovechamiento del agua torrencial para la agricultura en Murcia y Lorca durante la época árabe», en Gil Olcina, A. y Morales Gil, A. (edic.): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, Inst. Univ. de Geografía-Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, 1989, pp. 395-401.

(35) Pocklington, R. Op. cit., 1989, p. 398.

(36) Musso y Fontes, J.: *Historia de los riegos de Lorca*, Murcia, 1847, p. 156, (edic. facsimil Agrupación cultural lorquina, Lorca, 1982).

(37) Cavanilles, A. J.: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*. Imprenta Real, Madrid, 1797 (edic. facsimil), Valencia, 1981, T. II, p. 524.

(38) Watson, A. M.: *Agricultural innovation in the early Islamic world: The diffusion of crops and farming techniques, 700-110*, Cambridge, University Press, 1983, cit. en Butzer, K. *et aliter*, 1989, Op. cit.

Los cultivos introducidos por los árabes eran, en su mayoría, productos agrícolas comerciales: arroz, azúcar, algodón, cítricos y seda; todos ellos servían de complemento a productos mucho más comunes (trigo, cebada...).

La administración del regadío

Si escasas resultan las referencias árabes respecto a los sistemas de riego, las relativas a la administración del mismo son prácticamente inexistentes, hasta el momento. Como indica Glick (39) sólo es posible intentar una reconstrucción de las prácticas diarias «basándose en la terminología aplicada por los cristianos a sus oficiales del regadío».

La justicia ordinaria era impartida en el mundo islámico por el *qāḍī* pero determinadas áreas podían ser asignadas a magistrados especiales, de forma que Al-Harashī, un jurisperito andalusí, cita, entre otros, un «*qāḍī al-miyah*» o «qadi de las aguas», cargo que sobrevivió en época postislámica como «alcalde de aguas» en Lorca (40).

La terminología cristiana utiliza frecuentemente vocablos como *çabacequies*, *çabacequier* (Valencia), *çabacequia* (Aragón), *sobrecequero* o *juez sobrecequero* (Murcia), derivados, probablemente, de *ṣāḥib-al-sāqiya* que debió ser un oficial urbano cuya misión era la de juzgar las infracciones diarias de la ley de aguas y otras normas relativas al uso de las mismas, en definitiva, debía asegurar la equidad en su distribución. Sus poderes discrecionales le llevaban, además, a hacer cumplir las específicas costumbres, arreglos y precedentes legales referidos a los turnos, mantenimiento y limpieza de acequias y azudes, así como las relativas a infracciones en el regadío (41).

(39) Glick, T. F., 1988, Op. cit., p. 288.

(40) Glick, T. F., 1988, Op. cit., p. 289.

(41) Glick, T. F., 1988, Op. cit., p. 292.

Posiblemente, en los regadíos de menor entidad, donde la escasez de agua dificultaba enormemente su reparto, ya que se trata de regadíos en los que comúnmente el agua es objeto de venta y, por tanto, aparece disociada de la propiedad de la tierra, destaca un oficial, el *amîn al-ma*, cuya continuidad en época cristiana fue, por lo que respecta al territorio valenciano, el *alamí* (*alamín en castellano*), aunque la traducción literal del vocablo *amîn* sea el de «fiel», cuya reminiscencia más destacada aparece en el regadío de Elche con su «fiel de aguas».

Distribución del agua

Fontanals Jauma (42) establece unas características generales de distribución del agua que podrían ser aplicadas al mundo islámico y que se concretarían en los siguientes aspectos: 1) el agua no se puede vender, 2) reparto proporcional del agua, o por tandas si el caudal es escaso, 3) salida y puesta del sol, junto con el mediodía son los momentos utilizados para dividir las tandas y 4) tandeo generalmente semanal.

Estas cuatro normativas generales experimentan, no obstante, variaciones locales dependiendo de factores diversos y, sobre todo, las alteraciones más sustanciales se produjeron, con el paso del tiempo, en lo relativo a la propiedad del agua y en aquellos ámbitos donde su escasez elevaba considerablemente su valor, fenómeno, pues, típico de los regadíos deficitarios del sureste peninsular, donde agua y tierra, en principio unidas, terminaron por constituir propiedades separadas

(42) Fontanals Jauma, R.: «Un plànol de la sequia de la Vila del segle XIV (Ciutat de Mallorca)», *Quaderns de Ca la Gran Cristiana*, núm. 5. Palma de Mallorca, 1985, p. 22.

y con beneficios muy dispares, evidentemente muy superiores para la primera (43).

Un caso significativo a este respecto es el de la vega de Lorca donde, según privilegio dado por Alfonso X en 1268, el agua del Guadalentín debía ser repartida «por días y tiempo» entre todos los poseedores de tierra. Sin embargo, esta vinculación entre tierra y agua prontamente, en menos de un siglo, se vería alterada por razones de orden político y económico que llevaron al Concejo de la ciudad a vender diariamente en subasta los caudales de la Fuente del Oro. Iniciativa seguida, después por los dueños de heredades que enajenaron sus tierras, reservándose la propiedad del agua. Signo inequívoco del carácter de bien por excelencia que posee el agua en el sureste peninsular y que constituyó fuente de riqueza y poder en manos de los estamentos privilegiados –nobleza, clero y, en ocasiones Bienes de Propios– (44).

Unidades de medida

El sistema de distribución de aguas durante la época medieval en España, se basaba en el principio de la proporcionalidad, de forma que cada regante recibía el agua en consonancia con la cantidad de tierra que poseía. No se trataba de un volumen fijo sino que dependía de las variaciones que experimentaba el caudal del río o de la fuente. Este caudal era dividido entre las acequias principales en proporción a la cantidad de tierra que cada una de ellas beneficiaba, y esa división se realizaba mediante una unidad de medida abstracta, la fila (hilo, hila, en castellano) que, como indica Gil Olcina, es una magnitud de doble sentido referida a caudal o

(43) Gil Olcina, A.: «La propiedad del agua en los grandes regadíos deficitarios del sureste peninsular: el ejemplo del Guadalentín», *Agricultura y Sociedad*, núm. 35, 1985, pp. 207-225.

(44) Gil Olcina, A., 1985, Op. cit.

tiempo que registra las alteraciones modulares de la corriente fluvial (45). Por ello, el reparto del agua exige el empleo de partidores móviles, capaces de regular el volumen de entrada en las acequias y de los que son buena muestra el partidor de pico móvil, típico del regadío ilicitano o el de tablas utilizado en la vega de Lorca. En definitiva, la fila entraña significaciones distintas –parte alicuota del caudal o división horaria fija– (46).

En el Reino de Valencia, donde la fila constituía la división fundamental en el reparto de aguas existe una excepción, la de los riegos del Palancia, cuyas aguas derivadas a partir del azud situado en Algar, se contabilizaban por *rolls*, o volumen de agua que pasa por un orificio abierto en un arca de aguas en la Acequia Mayor; el número de *rolls* y el tiempo de apertura mide el caudal (47).

Principales áreas regadas: ¿continuidad o discontinuidad tras la conquista cristiana?

La prolongada presencia musulmana en España fue, no cabe duda, transformadora de muchas realidades sociales y económicas, pero cabe plantearse, a los efectos que nos interesan, si hubo o no permanencia de sus elementos más genuinos tras la conquista cristiana; en definitiva, cuestionar la continuidad o discontinuidad del regadío en los territorios reconquistados.

Barceló afirma que la expansión feudal hacia al-Andalus a partir del s. XII, y la consiguiente apropiación de las tierras

(45) Cuestión tratada ampliamente en Gil Olcina, A.: *La propiedad y el dominio de aguas perennes en el sureste peninsular*. Lección de apertura del año académico 1990-1991, en la Universidad de Alicante (en prensa). Cortesía del autor.

(46) López Gómez, A.: «El origen de los riegos valencianos II. La división del agua», *Cuadernos de Geografía*, núm. 17, 1975, pp. 29-34.

(47) López Gómez, A., 1975, Op. cit., p. 8.

irrigadas, implicó una adaptación de índole diferente. Los perímetros de regadío complejos, es decir, los instalados en las vegas de ríos alóctonos, fueron conservados intactos, adaptándose a los complicados y rígidos procedimientos para organizar la distribución social del agua y para asegurar el mantenimiento del sistema tecnológico; sin embargo, los perímetros de riego más reducidos y sencillos, experimentaron suertes diferentes según los espacios (48).

En líneas generales, y con base en las investigaciones realizadas hasta el momento, es posible afirmar que, con la Reconquista, en la parte oriental de al-Andalus, las Islas Baleares incluidas, no se produjo una destrucción de los perímetros de irrigación existentes (49), si bien conviene matizar que, para el caso de Murcia, la continuidad, como veremos, no fue tan manifiesta. En Aragón parece que se conservan todos los sistemas hidráulicos importantes, mientras que en Andalucía, según los historiadores actuales, la ruptura fue prácticamente total. Analicemos, pues, en la medida de lo posible, estos espacios durante la ocupación árabe y la situación creada tras la conquista cristiana.

Con todo, la herencia hidráulica árabe es manifiesta en la península y, posiblemente, las palabras de Joaquín Costa resulten, en este sentido muy expresivas:

«A los partidos políticos: Regad los campos, si queréis dejar rastro de vuestro paso por el poder: los árabes pasaron por España; ha desaparecido su raza, su religión, sus códigos, sus templos, sus palacios, sus sepulcros; y sin embargo, su memoria está viva, porque han subsistido sus riegos» (50).

(48) Barceló, M.: «La arqueología extensiva y el estudio de la creación del espacio rural», en Barceló, M. *et al.*: *Arqueología medieval. En las afueras del «medievalismo»*. Edit. Crítica (Historia Medieval), Barcelona, 1988, p. 239.

(49) Barceló, M., 1988, Op. cit. p. 240.

(50) Costa, J.: *Política hidráulica*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 1975. p. 5.

La ocupación árabe de la península tenía en la llamada Marca Superior (*Al-Ṭagr al-Aqṣā*) su límite septentrional. Constituía un espacio que ocupaba la mayor parte del valle del Ebro, con enorme riqueza y extensión geográficas, donde se distribuían numerosos centros urbanos, destacando entre ellos Zaragoza (51).

El valle del Ebro es ampliamente elogiado por los autores árabes que muestran la imagen de una región próspera donde se utilizan hábiles métodos de riego a lo largo de los ríos Gállego y Jalón. Recientes investigaciones señalan la presencia, en el espacio comprendido entre Alfaro-Tarazona-Zaragoza, de una red de canales y acequias, creada por los musulmanes, que recogían las aguas de arroyos y distribuían las de los ríos. El agua se repartía diariamente y dos personas, el alamín y el zavacequia, estaban encargados de la irrigación y del cuidado de los canales (52).

Ignacio Asso (53) indica que la huerta en torno a Zaragoza se encontraba, en época islámica, beneficiada por las aguas de los ríos Gállego, Huerva, Jalón y Ebro, y casi todos los términos y partidas del Corregimiento de Zaragoza que son reseñados en su obra se encuentran en las escrituras del s. XII, pocos años después de la conquista de Zaragoza, lo que, a su entender, es «prueba evidente de que ya se cultivaban en tiempos de moros» (54). Para Asso, «la providencia de las acequias, para regar casi todos los términos mencionados, fue también debida al cuidado é industria de los Moros,

(51) Esco, C., Giraet, J. y Sénac, Ph.: *Arqueología islámica en la Marca Superior de Al-Andalus*, Edit. Diputación de Huesca, Zaragoza, 1988, p. 9.

(52) Sarasa Sánchez, E.: «La Memoria del agua: la economía hidráulica en el valle medio del Ebro ¿un ejemplo de supervivencia o de nueva implantación tras la conquista cristiana en el s. XII?», en *Al profesor emérito Antonio Ubieta Arteta, en homenaje académico*, Universidad de Zaragoza, 1989, p. 643.

(53) Asso, I.: *Historia de la economía política de Aragón*, con licencia en Zaragoza por Francisco Magallón, Año 1798 (edic. facsimil) Guara Editorial, Zaragoza, 1983.

(54) Asso, I., 1983, Op. cit. p. 57.

que supieron sangrar los ríos con acierto, y repartir las aguas con economía».

Tras la conquista cristiana a comienzos del s. XII, todo parece indicar la continuidad de las tradiciones islámicas por lo que al regadío se refiere. Así lo atestiguan los documentos de los años veinte y treinta de dicha centuria en los que se habla de la pervivencia del sistema de riegos, del reparto de los días de riego (*adula, ador, alhema, almoceda*), de los impuestos derivados de la explotación del agua (*alfarda*) y de los responsables de las acequias (*alamines* y *Çavacequias*), todos ellos con indudables expresiones de origen musulmán, al tiempo que estos documentos aluden constantemente a situaciones que estaban «como en tiempos de moros» (55).

En definitiva, la agricultura en el valle del Ebro se benefició de los adelantos técnicos y cultivos introducidos por los musulmanes y, en ello, prestaron contribución destacada los contingentes árabes (*mudéjares*) que permanecieron junto a los cristianos después de la conquista y que llegaron a insertarse plenamente en el régimen económico a partir del siglo XII (56). Prueba de ello es el hecho de que una investigación para el canal de Irués en el Valle del Ebro, refiere que el sistema de riegos debía continuar «como andaban en tiempos de moros... que trovó verdat en antiguos moros como devia andar el agua» (57).

Un pasaje de la obra de Asso, escrita en 1798, resulta bastante llamativo porque refiere un sistema de fertilización del suelo utilizado en esos momentos, pero que posee probablemente claras reminiscencias de la dominación musulmana. Se trata del beneficio de los tarquines, ya mencionado para las vegas de Lorca y Murcia que Asso describe para las del

(55) Sarasa Sánchez, E, op. cit., 1989, p. 643.

(56) Sarasa Sánchez, E.: «Edad Media», en *Historia de los pueblos de España. Los antiguos territorios de la Corona de Aragón, Baleares, Cataluña, País Valenciano*, Edit. Argos Vergara, Barcelona, 1984, p. 34.

(57) Lacarra, J. M.: «La repoblación del Valle del Ebro» en Lacarra, J. M. et al.: *La reconquista española*, p. 70.

Jalón en los siguientes términos: «A la fertilidad natural del suelo se agrega la inestimable ventaja de recibir un abono continuado de las aguas fecundantes de dicho río, las cuales tienen en disolución una marga grasa, y substanciosa, que se deposita en cada regadura. Este beneficio es más sensible en las avenidas del Xalón, quando trae sus aguas de un color de ladrillo roxo, y muy cargadas de dicha marga. Entonces es quando se afanan los labradores en hacer las que llaman *correntías* en las heredades puestas cerca de las grandes acequias, dexando estancada la agua que pueden, con lo qual consiguen sofocar la mala hierva, y dexarlas beneficiadas con 4 ó 6 dedos de tierra nueva para mucho tiempo. Las tierras fertilizadas con las correntías suelen rendir 12 y 15 por uno» (58).

Otro ámbito al que no podemos dejar de mencionar en esta apretada síntesis del regadío musulmán es el de la vega turolense donde la economía hidráulica desempeñó un destacado papel mediante el aprovechamiento de los ríos Turia y Alfambra, tanto con fines molineros como de riego. La infraestructura hidráulica más importante era la llamada acequia de Guadalaviar que arrancaba, y todavía hoy lo hace, de la presa o azud de los Pelaires (59); de dicha acequia partían otras menores que beneficiaban gran extensión de tierras en las proximidades de Teruel, incluida parte de su vega.

La continuidad del sistema de acequias y canalizaciones del Teruel islámico tras la conquista puede quedar de manifiesto, según Orcástegui Gros, en la concordia establecida en 1193 entre Miguel de Santa Cruz, uno de los primeros heredados de la capital tras su repoblación, y los vecinos de Teruel y Villaespesa que tenían heredades beneficiadas por

(58) Asso, I., 1983, Op. cit., p. 71.

(59) Orcástegui Gros, C.: «El régimen de utilización de las aguas en el Teruel medieval: jurisprudencia, tradición y continuidad» en *Al profesor emérito Antonio Ubieta Arteta, en homenaje académico*, 1989, Op. cit. p. 599 (nota 5).

la acequia de Guadalaviar de la que el primero pasó a ser su propietario (60). Igualmente, el Fuero de Teruel, de 1177, recoge abundantes cláusulas sobre la utilización del agua, mantenimiento de las acequias, construcción de azudes, entre otras, lo que es prueba evidente de la voluntad por parte de los nuevos dirigentes de conservar las tradiciones hidráulicas en un espacio donde la economía del agua jugó un papel destacado.

Por lo que respecta a las islas Baleares, las investigaciones se han centrado, hasta ahora, básicamente en la isla de Mallorca, mientras que de Menorca e Ibiza, se dispone de muy escasos datos que no permiten extraer conclusiones adecuadas.

Los estudios más recientes sobre la sociedad agraria de la Mallorca islámica indican una fuerte presencia del regadío con numerosas menciones de huertas, pozos, acequias, molinos (61), es decir, cabe atribuir la formación del paisaje rural de las islas a la época de la dominación musulmana (902-1229).

Los principales vestigios del hidraulismo andalusí en la isla han sido estudiados por M. A. Carbonero y M. Barceló, que han puesto de relieve la organización del espacio agrario en la zona montañosa de Mallorca, donde un complejo sistema de terrazas, qanāts, molinos de agua, albercas, etc., beneficiaba pequeños perímetros irrigados (62).

Tras la conquista de la isla, y a diferencia de lo que sucedió en otros espacios, Valencia o valle del Ebro por ejemplo, en Mallorca no se produjo ningún tipo de pacto entre las comunidades musulmana y cristiana, de forma que la prime-

(60) Orcástegui Gros, C., 1989, Op. cit., p.4 99.

(61) Soto i Company, R.: «del Repartiment a las Ordinacions» en *Historia de los pueblos de España...*, 1984, Op. cit. p. 123.

(62) Carbonero, M. A., 1984, pp. 31-69; Barceló, M., 1988, Op. cit.; Barceló, M., Carbonero, M. A. *et alteri. Les aigües cercades (Els qanat(s) de l'illa de Mallorca)*, Palma de Mallorca, 1986; Barceló, M. y Carbonero, M. A., 1985, Op. cit. pp. 599-615.

ra quedó sin ningún tipo de *status* jurídico y en gran medida sometida a duras condiciones impuestas por los conquistadores. En efecto, el Repartiment y la documentación real y notarial del s. XIII prueba la desaparición de los musulmanes como propietarios de tierras, de forma que quedaron establecidas condiciones feudales por parte de los conquistadores catalanes que, apoyados por contingentes de repobladores procedentes de la península, despojaron a los musulmanes de las tierras.

La dominación catalana parece que afectó negativamente el desarrollo de la agricultura, sobre todo su red hidráulica; la documentación consigna órdenes y permisos para reparar o construir molinos de agua, sin embargo no debió ocurrir lo mismo con las acequias, muchas de las cuales probablemente dejaron de ser usadas tras la conquista. Los qanâts, tan abundantes en la isla hasta entonces, no son mencionados en la documentación catalana, aunque si otros sistemas de regadío como pozos, norias, etc. En lo relativo a los cultivos, parece que se produjo una reducción de los de regadío, ya fuera por incapacidad tecnológica, ya por hábitos alimenticios de los repobladores diferentes a los de los musulmanes, de forma que, por ejemplo el algodón y el arroz desaparecieron, mientras que la documentación posterior a la conquista menciona trigo, aceite, vino, lino, cáñamo, dátiles y algarrobas (63).

Los riegos valencianos tienen, y parece fuera de toda duda, un origen romano. Numerosos vestigios arqueológicos y toponímicos confirman esta procedencia; sin embargo, durante la dominación musulmana experimentaron un notable crecimiento. La toponimia de origen árabe relacionada con aspectos hidrológicos y aplicada a lugares geográficos es muy abundante como, por ejemplo, la referida a fuentes (Rozalema, Caudete, Ain, Caudiel), a balsas (Albueca, Ade-

(63) Soto i Company, R., 1984, Op. cit., p. 124.

muz, Daimús), a cisternas y pozos (Biar, Albir, Aljup, Moncofa), entre otros (64).

Los principales sistemas de riego en época islámica, se desarrollaron en torno a Valencia, Morvedre, Gandía, Burriana y Orihuela, aprovechando, respectivamente, las aguas del Turia, Palancia, Serpis, Mijares y Segura. Regadíos de menor entidad aparecerían, igualmente, en las riberas de otros cursos, de caudales más irregulares pero hábilmente aprovechados por los musulmanes, como es el caso de la huerta de Alicante o la de Elche.

Según Glick (65), el regadío valenciano durante la dominación musulmana se configuraría como un mosaico en el que dejaron su impronta las diferentes etnias establecidas en la región. Distingue así entre un modelo de «tipo sirio», dominante en las huertas de Valencia, Castellón y Gandía, donde imperaría una distribución proporcional del agua, mientras que en las pequeñas huertas del sur (Alicante, Elche y Novelda), el sistema de reparto de aguas sería de «tipo yemenita», basado en unidades de medida de tiempo fijo y asociado a la venta del agua. Estos sistemas de distribución de aguas se corresponden, además con dos formas diferentes de propiedad de la tierra; en el primero de los casos, tierra y agua constituyen propiedades inseparables, mientras que en el segundo, el agua es un derecho enajenable y puede ser vendido separadamente de la tierra. Cabría, no obstante, matizar que, independientemente de las etnias que poblaron los diferentes espacios, no conviene perder de vista un factor esencial, el diferente comportamiento hidrológico de los cursos que benefician unas y otras áreas, con caudales mucho más reducidos en los regadíos meridionales y donde, en consecuencia, el agua constituye un valor por sí mismo.

(64) Barceló Torres, C.: *Toponimia arábica del País Valenciano. Alquerías i castells*. Ayuntamiento de Játiva-Diputación Provincial de Valencia. Canals, 1983, p. 54.

(65) Glick, T. F., 1984, Op. cit. p. 333.

En su estudio sobre los orígenes del regadío valenciano, Butzer y sus colaboradores, indican que las superficies regadas de mayor extensión, es decir, las redes a gran escala instaladas en cursos con caudales abundantes y constantes, serían obra de comunidades corporativas, integradas por un elevado número de agricultores, que dirigen, conjuntamente, la distribución del agua a través de un complejo sistema de acequias, azudes, que requiere un constante mantenimiento. Un segundo tipo de perímetros irrigados, de escala mediana (100 Ha), sería el resultado de una única comunidad, responsable de una pequeña red de acequias que aprovechan caudales intermitentes. Finalmente, existiría una red a pequeña escala, vinculada a un grupo de tipo familiar, alimentada por aljibes o pequeños nacimientos de agua (66).

Tras la reconquista del Reino de Valencia (1230-1240), gran cantidad de musulmanes permanecen en los territorios sometidos merced a la capitulación de algunas de las unidades políticas existentes. No obstante, diferentes revueltas llevaron, en 1248, a la expulsión de un contingente importante de musulmanes, sustituido por repobladores que, ya en 1270, se erigían como grupo demográfico más numeroso en las principales ciudades del reino. Los musulmanes fueron, en su mayoría, relegados a las zonas montañosas del interior, de forma que, en la Huerta de Valencia, los documentos del s. XIV no citan ningún propietario de origen musulmán; no obstante, Gandía, Játiva y Elche, núcleos urbanos destacados, siguieron conservando un número importante de regantes árabes (67).

Con todo, y según se desprende del Repartimiento de Valencia, al menos en los primeros momentos tras la conquista, las propiedades agrarias fueron compartidas en un mismo espacio por cristianos y musulmanes por lo que, como afirma Glick, «es enteramente natural poder esperar la continuidad

(66) Butzer *et aliteri*, 1989, Op. cit. p. 23.

(67) Glick, T. F., 1988, Op. cit. p. 334-335.

de las costumbres de distribución de las aguas por entonces en vigor» (68).

Jaime I en los Fueros otorgados a la ciudad y Reino de Valencia sentó las bases para la continuidad del regadío islámico tras la conquista al establecer que «...asi que podáis de ellas regar, y tomar aguas sin ninguna servidumbre ni servicio ni tributo, y que toméis aquellas aguas según que antiguamente era y fue establecido y acostumbrado en tiempo de sarracenos». Incluso, en una fecha tan tardía como es la de 1609, el decreto de expulsión de los moriscos establece la permanencia de algunos de ellos «para que conserven las casas, ingenios de azúcar, cosechas de arroz y regadíos».

Efectivamente, los documentos posteriores no revelan ninguna diferencia, salvo en el caso de Elche, entre los regantes árabes y cristianos, ya que éstos debieron asimilar prontamente las costumbres árabes que mantuvieron prácticamente intactas. Además hay que señalar que Jaime I prohibió cualquier tipo de modificación en las infraestructuras de regadío, e incluso las reparaciones se debían realizar de conformidad «con la manera, la forma y el estado antiguo».

Dado el elevado número de áreas regadas en tierras valencianas, escojamos, para este apretado análisis, tres ámbitos de características y significación radicalmente distintos: la huerta de Valencia y los regadíos de Alicante y Elche.

Regada por las aguas del Turia, la Huerta se sitúa en los alrededores de la ciudad de Valencia y su red de riego fue donada por Jaime I, el 29 de diciembre de 1238, a sus súbditos, según privilegio en el que se hace constar que: «Damos y concedemos perpetuamente todas y cada una de las acequias de Valencia, excepto la que va a Puzol, de modo que podais regar a la manera que de antiguo es costumbre», lo que evidencia la práctica del regadío en época musulmana. El pri-

(68) Glick, T. F., 1988, Op. cit., p. 336.

mer documento oficial que cita las acequias de la vega valenciana es el Privilegio Real que otorgara Jaime II en 1321, donde se encuentran las de Moncada, Mestalla, Favara, Rascaña y Ruzafa (Robella).

Existe en el tramo bajo del Turia, desde Manises hasta Valencia, un conjunto de nueve azudes cuya construcción ha sido tradicionalmente atribuida a los árabes (s. X), aunque ahora se confirma su probable origen romano. Cualquiera que sea éste, lo cierto es que ya el geógrafo Idrisi indica que la ciudad de Valencia tiene «un río cuyas aguas son útilmente empleadas en el riego de los campos, de los jardines y de los huertos y de las casas de campo». Cada azud posee un canal de derivación o acequias mayores que distribuyen el agua a toda la huerta y cuyo beneficio fue otorgado por Jaime I «sin ninguna servidumbre y servicio, y tributo». La partición del agua debía ser realizada «según la manera y tamaño de las posesiones para regar los campos», de forma que el agua se distribuía proporcionalmente en cada acequia, en relación con las dimensiones de las áreas a beneficiar. La unidad de volumen utilizada era la fila y la administración de las acequias estaba en manos de los cequieros, nombrados por cada Comunidad de Regantes, mientras que la jurisdicción sobre toda la huerta en los asuntos del riego era ejercida por funcionarios municipales, los Jurados.

El crecimiento de la ciudad de Valencia y el incremento en sus necesidades de agua potable y riego provocaron conflictos múltiples cuya resolución fue adjudicada al Tribunal de las Aguas o Corte de los Acequeros que, según Arié, constituye el lejano heredero de una institución hispanomusulmana, la inspección de los riegos (*wikâlat al-sâqiya*), que ya funcionaba en la España califal y en la de los taifas y que Jaime I mantuvo intacta (69).

(69) Arié, R.: *España musulmana (siglos VIII-XV)*, T. II de *Historia de España*, dirigida por M. Tuñón de Lara. Edit. Labor, Barcelona, 1982, p. 225.

La existencia en torno a la ciudad de Alicante de un alfoz o paraje agrícola durante la época islámica queda atestigüado por diversas referencias documentales, así por ejemplo, el geógrafo Idrisi señala que «el país produce muchos frutos y legumbres y particularmente higos y uvas».

En un estudio sobre los sistemas de riego en la huerta medieval de Alicante (70) se establece un origen islámico por lo que respecta a la estructura del regadío, hipótesis basada en la pervivencia de vocablos de origen árabe aplicados al riego (*martava*, *dula*), en el sistema de distribución de aguas y por la abundancia de topónimos de origen árabe que dan nombre a las acequias y brazales de la huerta.

El sistema de riegos en la huerta alicantina durante la dominación musulmana es prácticamente desconocido y su organización actual se remonta a la época de la conquista, cuando Alfonso X otorgó a la villa el disfrute de todas las aguas de los términos de Onil, Ibi y Castalla que, unidas, formaban el caudal básico del río Montnegre. Con ello, el Concejo de la ciudad repartió las aguas entre los huertanos en proporción a las tierras, de forma que el caudal del río se dividió en 336 hilos de una hora y media de duración cada uno, agrupando cada jornada 16 hilos divididos en dos turnos, uno de día y otro de noche, subdivididos, además en ocho porciones iguales o «hilas». El conjunto de los 336 hilos se denominaba *tanda* o *martava* y tenía una duración de 21 días a lo largo de los cuales cada regante ejercía su derecho por turno riguroso. Se aprovecharon, igualmente, las aguas de avenida, también llamadas de *duit*, de *ventura* o de *partidor*, que fueron, asimismo, subdivididas en unidades denominadas, no hilos, sino venturas o partidores, pero con idéntica duración que éstos. Tanto en un caso como en otro, el agua

(70) Cutiérrez, S.: «La huerta medieval. Los sistemas de riego», en *Tibi, un pantano singular*, Edit. Generalidad Valenciana, Valencia, 1989, pp. 18-26.

constituía en la huerta un derecho perfectamente enajenable (71).

El Campo de Elche es otro de los espacios donde la práctica del regadío alcanzó, gracias a los musulmanes, una extraordinaria perfección, cuya continuidad, tras la conquista, queda plasmada en un documento del Infante don Juan Manuel, señor de la villa, en el que se expresa que «el agua con que se regaban las alcarias do son destadas heredades, que la ayan assi como solien aver los moros en so tiempo» (72).

Abastecido del caudal del Vinalopó, éste se dividió en hilos o *files*, distribuidos doce de día y doce de noche. De estos 12 hilos, uno abastecía la propia villa de Elche, otros dos eran conducidos a través de la acequia de Marchena y tres brazales a las tierras de los musulmanes y los nueve restantes beneficiaban las propiedades cristianas a través de la Acequia Mayor y 23 acequias secundarias (73). Mientras que el agua de la Acequia de Marchena era agua franca, la de la Acequia Mayor se distribuía diariamente en la Plaza de la Fruta, donde se vendían las porciones de agua que sus respectivos dueños no empleaban, coexistiendo subasta y entandamiento.

La región murciana constituyó durante la dominación musulmana la llamada Cora de Todmir y durante esta época el valle del Segura incrementó considerablemente sus tierras irrigadas, tal y como se evidencia por la abundante toponimia árabe de la red hidráulica. Esa ampliación correspondió al crecimiento de la población urbana a la que era destinada la producción hortícola. Una expansión que hay que relacionar, igualmente, con la introducción de nuevos cultivos

(71) Alberola Romá, A.: *Jurisdicción y propiedad de la tierra en Alicante* (ss. xvii y xviii), Ayuntamiento-Universidad, Alicante, 1984, 547 pp.

(72) Torres Fontes, J. (ed.): *Colección de documentos para la historia del Reino de Murcia II. Documentos del siglo XIII*, Murcia, 1969, p. 36.

(73) Gil Olcina, A.: «El regadío de Elche», *Estudios Geográficos*, 1968.

(arroz, algarrobas, naranjas...), así como con la aplicación y, sobre todo, difusión de sistemas de captación, elevación y derivación de aguas.

Los historiadores actuales coinciden en afirmar que, con la Reconquista, la historia agraria del Reino de Murcia sufrió una verdadera ruptura. Efectivamente, los Repartimientos de Lorca y Murcia ofrecen una clara visión de las nuevas estructuras agrarias. En los primeros momentos, tras la conquista cristiana, la huerta de Murcia fue dividida entre musulmanes y cristianos, pero tras la sublevación mudéjar en 1264, los primeros fueron excluidos de la propiedad, desapareciendo como dueños de tierras pero, también, como mano de obra dado que la emigración musulmana fue cuantiosa. Rodríguez Llopis ha comprobado como, tras la huida mudéjar, se produjo una reducción o un abandono definitivo, en ciertas zonas, de los perímetros irrigados y cómo los espacios incultos se convierten en pastizales destinados a la ganadería (74). No obstante, su permanencia durante la primera época permitió la conservación de la red hidráulica y de los sistemas de cultivo y su transmisión a los repobladores (75), pero con el transcurso del tiempo, la región se convierte en una marca militar arrinconada entre la doble frontera aragonesa y musulmana. Una situación de inestabilidad política y constantes luchas que provocará la disminución del poblamiento y de la superficie cultivada, así como la vuelta a una economía de subsistencia en la que las huertas se dedican, primordialmente a cultivos adaptados al hábito alimenticio de los conquistadores, con una probable disminución de los frutales y leguminosas. No obstante, dentro de este hundimiento casi general, permanecen algunos elementos que permiten una cierta continuidad, ya que la red hidráulica es conservada en su parte esencial.

(74) Rodríguez Llopis.

(75) Torres Fontes, J.: *El regadío murciano en la primera mitad del s. XIV*. Acad. Alfonso X El Sabio, Murcia, 1975.

A lo largo de esta exposición se han realizado ya algunas referencias al regadío lorquino; centraremos ahora, muy brevemente la cuestión en el sistema de riegos de la Huerta de Murcia. La distribución del agua en la época musulmana estaba basado en el reparto proporcional del volumen variable del río, extraído en la presa de la Contraparada, de la que derivan dos acequias, la de Alquibla en la margen derecha, y la de Aljufia en la izquierda. De éstas pasa el agua a las acequias menores o *hijuelas, brazales y regaderas*, que reparten el agua por toda la huerta. Ya se ha indicado el posible declive del área irrigada tras la conquista, pero la red hidráulica siguió funcionando con arreglo a este mismo esquema, práctica que el propio Alfonso X intentó asegurar en los privilegios otorgados al establecer el agua como una posesión comunal, unida a la tierra.

Espacio largamente dominado por los musulmanes, de Andalucía prácticamente se desconoce las características del regadío en época islámica. La escasez de estudios específicos y de prospecciones arqueológicas dificultan sobremanera esta tarea. Las crónicas árabes citan abundantes zonas de regadío en esta parte de al-Andalus, pero se ha de establecer una clara diferenciación entre la Andalucía occidental y la oriental, ya que ambas presentan matices físicos que condicionan la naturaleza del regadío en uno y otro ámbito, y a los que cabe responsabilizar, en mayor o menor grado, de la abundancia o no de infraestructuras hidráulicas destinadas a tal fin. En efecto, mientras en el valle del Guadalquivir y Vega del Genil, los totales anuales de precipitaciones resultan suficientes para asegurar las cosechas, no sucede lo mismo en otras comarcas de la Andalucía oriental y del sur, donde la escasez de lluvias hace surgir la imperiosa necesidad de aprovechar al máximo, mediante variadas infraestructuras, cualquier caudal disponible, restos de las cuales han llegado hasta nuestros días.

No faltan tampoco, según las referencias históricas, en el primero de los ámbitos mencionados, pero se trata funda-

mentalmente de huertas reducidas, destinadas a frutales, hortalizas, plantas textiles –algodón y lino–, y más raramente olivos y morales, ligados al uso de la noria y la alberca; sin embargo, regadíos de mayor extensión son escasamente aludidos (76). En la cora de Elvira, los textos geográficos citan a las acequias como único sistema de irrigación, que limitan a la Vega del Genil o Llano de Elvira (77).

Tras la conquista, y a tenor de las investigaciones históricas más recientes, parece ser que se produjo una ruptura importante ya que los documentos coetáneos de la repoblación, apenas contienen referencias a sistemas de irrigación (78).

En el centro de la península, Toledo fue ensalzada por algunos tratadistas agrónomos islámicos que alabaron las excelencias tanto de la vega toledana como de Talavera, donde el Tajo y sus afluentes permitían la irrigación de viñas, huertos y frutales. La principal zona de huertas se situaba en la vega alta del Tajo, donde el agrónomo Ibn Wafid había trazado la famosa «Huerta del Rey»; también, entre el río y el lienzo de la muralla se desarrollaban diversos espacios de regadío, ampliados al otro extremo de la ciudad, en la llamada Vega Baja (79). En todos ellos, los sistemas de elevación y uso del agua estuvieron ampliamente desarrollados; a este respecto, los escritores árabes citan fecundas huertas y jardines cruzados por canales en los que giraban norias de arcaduces. Todo parece indicar que Toledo conservó hasta el siglo XVII toda su infraestructura hidráulica here-

(76) González, M.: «Andalucía Bética», en García de Cortázar *et aliter*: *Organización social del espacio en la España medieval. La Corona de Castilla en los siglos VIII a XV*, Edit. Ariel, Barcelona, 1985, p. 174.

(77) Peinado Santaella, R. G. y López de Coca Castañer, J. E.: *Historia de Granada. II. La época medieval. Siglos VIII-XV*, Edit. Don Quijote, Granada, 1987, p. 72.

(78) González, M.: «Andalucía Bética», Op. cit., p. 174.

(79) Ladero Quesada, M. A.: «Toledo en época de la frontera», *Anales de la Universidad de Alicante. Historia medieval*, núm. 3. pp. 76 y 93.

dada de los árabes, tal y como relatan algunos viajeros de la época (80).

BIBLIOGRAFIA

- ALBEROLA ROMA, A.: *Jurisdicción y Propiedad de la tierra en Alicante (ss. xvii y xviii)*, Ayuntamiento-Universidad, Alicante, 1984, 547 pp.
- ARAGONESES, M. J.: «Artifugios para elevación de las aguas de riego». *Conocer España*. Edit. Salvat.
- ARIE, R.: *España musulmana (siglos VIII-XV)*. T. III de *Historia de España*, dirigida por M. Tuñón de Lara. Edit. Labor, Barcelona, 1982, 558 pp.
- ASSO, I.: *Historia de la economía política de Aragón*, con licencia en Zaragoza por Francisco Magallón, Año 1798, (ed. facsimil) Guara Editorial, Zaragoza, 1983.
- BARCELÓ, M.: «La arqueología extensiva y el estudio de la creación del espacio rural», en Barceló, M. *et alteri: Arqueología medieval. en las afueras del «medievalismo»*. Edit. Crítica, Barcelona, 1988.
- BARCELÓ, M. y CARBONERO GAMUNDI, M. A.: «Topografía i topologia dels qanat (s) de l'illa de Mallorca». *Actas del I Congreso de Arqueología Medieval Española*, Huesca, 17-19 abril, 1985. Edit. Diputación General de Aragón.
- BARCELÓ TORRES, C.: *Toponimia árabe del País Valenciano. Alquerías i Castells*. Ayto. de Játiva-Diputación Provincial de Valencia, Canals, 1983.
- BAZZANA, A. *et alteri*: «L'hydraulique agraire dans l'Espagne orientale au Moyen Age». *L'eau et les hommes en Méditerranée*, Marseille, CNRS, 1987, pp. 43-66.

(80) Torres Balbas, L.: «La Albolafia de Córdoba y la gran noria toledana». *Crónica de la España musulmana. Obra dispersa. Al-Andalus, I*. Instituto de España, Madrid, 1981.

- BAZZANA, A. y GUICHARD, P.: «Irrigation et société dans l'Espagne orientale au Moyen Age». *L'Homme et l'eau en Méditerrané et au Proche Orient*, Lyon, Maison de L'Orient, 1980, pp. 115-139.
- BERTRAND, M. y CRESSIER, P.: «Antiguos sistemas de irrigación en el Valle del Andarax (Almería)». *Actas del I Congreso de Arqueología Medieval Española*, Huesca, 17-19 abril, 1985, Edit Diputación General de Aragón.
- BOLENS, L.: *Les méthodes culturales au moyen-âge d'après les traités d'agronomie andalous. Traditions et techniques*. Ginebra, 1974.
- BUTZER, K.: «L'origen dels sistemes de regadiu al País Valencià: romà o musulmà?», *Afers*, núm. 7, Catarroja, 1989.
- CARBONERO GAMUNDI, M. A.: «Terrasses per al cultiu irrigat i distribució social de l'aigua a Banyalbufar (Mallorca)». *Documents d'anàlisi geogràfica*, núm. 4., 1984.
- CARBONERO GAMUNDI, M. A.: «Sistema hidràulic i repartició col·lectiva de l'aigua a Mallorca: Un model d'adaptació ecològica». *Estudis Balearics*, núm. 14, 1984.
- CARO BAROJA, J.: *Los pueblos de España*. Edic. Istmo, Madrid, 1981.
- CARO BAROJA, J.: «Norias, azudas y aceñas». *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, X, 1954, pp. 29-160.
- CARO BAROJA, J.: «Sobre la historia de la noria de tiro». *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, XI, 1954, pp. 15-70.
- CAVANILLES, A. J.: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*. Imprenta Real, 1797, (edic. facsimil) Valencia, 1981, 2 vols.
- CRESSIER, P., MALPICA CUELLO, A., ROSSELLO-BORDOY, G.: «Análisis del poblamiento medieval de la costa de Granada: el yacimiento de "El Castillejo" y el valle del río de la Toba (Los Guajares)». *II Congreso de Arqueología Medieval Española*, Publ. Consejería de Cultura, Comunidad de Madrid, Madrid, 1987.

- COLIN, G. S.: «La noria marrocaïne et les machines hydrauliques dans le monde arabe». *Hespéris*, 1932, XIV-1, pp. 22-60.
- CUENCA TORIBIO, J. M.: *Andalucía, historia de un pueblo*. Edit. Espasa Calpe.
- DANTIN CERECEDA, J.: «Aspectos geográficos de las vegas de Granada». *Segunda Reunión de Estudios Geográficos*, septiembre, 1942, Inst. «Juan Sebastián Elcano», Madrid, 1943.
- DELGADO VALERO, C.: «Noticias sobre Toledo suministradas por los geógrafos musulmanes». *En la España Medieval*, vol. I. Edit. Univ. Complutense, Madrid, 1986, pp. 299-312.
- ESCO, C., GIRAET, J., SENANC, Ph.: *Arqueología islámica en la Marca Superior de Al-Andalus*. Edit. Diputación de Huesca, Zaragoza, 1988.
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, J. A. (dir.): *Catálogo de noventa presas y azudes españoles anteriores a 1900*. Biblioteca CEHOPU, Madrid, 1984.
- FONTANALS JAUMA, R.: «Un plànol de la sequia de la Vila del segle XIV (Ciutat de Mallorca)». *Quaderns de Ca la Gran Cristiana*, núm. 5. Palma de Mallorca, 1985.
- FORNEAS, J. M.: «Un texto de Ibn Hišām al-Lajmi sobre las máquinas hidráulicas y su terminología técnica». *Miscelánea de Estudios Arabes y Hebraicos*, XXIII, 1974.
- GARCÍA DE CORTAZAR, J. A. y otros: *Organización social del espacio en la España Medieval. La Corona de Castilla en los siglos VIII a XV*. Edit. Ariel, Barcelona, 1985.
- GIL OLCINA, A.: «Riegos mediante elevación de aguas superficiales en la fachada este de España». Cortesía del autor.
- GIL OLCINA, A.: «La propiedad del agua en los grandes regadíos deficitarios del sureste peninsular: el ejemplo del Guadalentín», *Agricultura y Sociedad*, núm. 35, 1985, pp. 207-225.
- GIL OLCINA, A.: «El regadío de Elche». *Estudios Geográficos*, 1968.
- GLICK, T. F.: *Regadío y Sociedad en la Valencia Medieval*, Edit. Del Cenia al Segura, Valencia, 1988.

- GUTIÉRREZ, S.: «La huerta medieval. Los sistemas de riego». *Tibi, un pantano singular*. Edit. Generalitat Valenciana, Valencia, 1989, pp. 18-26.
- HAMADA, F.: «Unos aspectos del desarrollo económico en la época de los reyes de Taifas». *Actas del IV Coloquio Hispano-Tunecino*, Edit. Inst. Hispano-Arabe de Cultura, Madrid, 1983.
- IBN' ABDAL-MŪMIM AL HIMYARI: *Kitab ar-Rawd Al-Hitar*. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja. Valencia, 1963.
- IDRISI: *Geografía de España*. Textos Medievales, 37. Valencia, 1974.
- LACARRA, J. M.: «La repoblación del Valle del Ebro», en LACARRA, J. M. *et alteri: La Reconquista española*, p. 70.
- LADERO QUESADA, M. A.: «Toledo en época de la frontera». *Anales de la Universidad de Alicante. Historia Medieval*, núm. 3. Universidad de Alicante, 1984.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.: «El origen de los riegos valencianos. Los canales romanos». *Cuadernos de Geografía*, núm. 15. Univ. de Valencia, 1974.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.: «El origen de los riegos valencianos. II. La división del agua». *Cuadernos de Geografía*, núm. 17. Univ. de Valencia, 1975, pp. 29-34.
- MANZANO MORENO, E.: «El regadío en Al-Andalus. Problemas en torno a su estudio». *La España Medieval. V. Estudios en memoria del profesor D. Claudio Sánchez Albornoz*, vol. I. Edit. Univ. Complutense de Madrid, 1986.
- MATEU BELLES, J. F.: «Assuts i vores fluvials regades al País Valencià medieval». *Los paisajes del Agua*. Libro jubilar dedicado al profesor Antonio López Gómez, Universitat de València - Universidad de Alicante, 1989, pp. 165-186.
- MIGNON, C. A.: *Campagnes et paysans de l'Andalousie méditerranéenne*. Faculté de Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Clermont-Ferran II, France. Fascicule 10.

- MUSSO Y FONTES, J.: *Historia de los riegos de Lorca*. Murcia, 1847 (edic. facsimil de la Agrupación cultural lorquina), Lorca, 1982.
- ORCASTEGUI GROS, C.: «El régimen de utilización de las aguas en el Teruel medieval: jurisprudencia, tradición y continuidad». *Al profesor emérito Antonio Ubieta Arteta, en homenaje académico*. Universidad de Zaragoza, 1989.
- PEINADO SANTAELLA, R. G. y LÓPEZ DE COCA CASTANER, J. E.: *Historia de Granada. II. La época medieval. Siglos VIII-XV*. Edit. Don Quijote, Granada, 1987, 383 pp.
- POCKLINGTON, R.: «Acequias árabes y preárabes en Murcia y Lorca: aportación toponímica a la historia del regadío». *Coloquio General de la Societat d'Onomastica*, Valencia, 29-31 marzo, 1985.
- POCKLINGTON, R.: «Observaciones sobre el aprovechamiento del agua torrencial para la agricultura en Murcia y Lorca durante la época árabe», en Gil Olcina, A. y Morales Gil, A. (edic.): *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, Inst. Universitario de Geografía-Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, 1989.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, F.: «El paisaje rural en los valles penibéticos». *Los paisajes rurales en España*. Asociación de Geógrafos Españoles, Valladolid, 1980.
- ROSSELLO-BORDOY, G.: «Islam andalusí e investigación arqueológica. Estado de cuestión». *I Congreso de Arqueología Medieval Española*. Huesca, 17-19 abril. Diputación General de Aragón, 1985.
- SAN ISIDORO DE SEVILLA: *Etimologías*, Edición bilingüe preparada por José Oroz Reta y Manuel A. Marcos Casquero, vol. II. Edit. Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1982.
- SARASA SÁNCHEZ, E.: «La Memoria del agua: la economía hidráulica en el valle medio del Ebro ¿un ejemplo de supervivencia o de nueva implantación tras la conquista cristiana en el siglo XII?». *Al profesor emérito Antonio Ubieta Arteta, en homenaje académico*, Univ. de Zaragoza, 1989.

- SARASA SÁNCHEZ, E.: «Edad Media» en *Historia de los pueblos de España. Los antiguos territorios de la Corona de Aragón, Baleares, Cataluña, País Valenciano*, Edit. Argos Vergara, Barcelona, 1984.
- SOTO COMPANY, R.: «Del Repartiment a las Ordinacions», en *Historia de los pueblos de España. Los antiguos territorios de la Corona de Aragón, Baleares, Cataluña, País Valenciano*, Edit. Argos Vergara, Barcelona, 1984.
- TORRES BALBAS, L.: «La Albolafia de Córdoba y la gran noria toledana». *Crónica de la España musulmana 2. Obra dispersa. Al-Andalus, I*, Instituto de España, Madrid, 1982, pp. 175-183.
- TORRES BALBAS, L.: «Las norias fluviales en España». *Crónica de la España musulmana. Obra dispersa. Al-Andalus, I*, Instituto de España, Madrid, 1981.
- TORRES FONTES, J.: *Repartimiento de la Huerta y Campo de Murcia en el siglo XIII*. Academia Alfonso X El Sabio. CSIC, Murcia, 1971.
- TORRES FONTES, J.: *Colección de documentos para la historia del Reino de Murcia II. Documentos del siglo XIII*. Murcia, 1969.
- TORRES FONTES, J.: *El regadío murciano en la primera mitad del s. XIV*. Academia Alfonso X El Sabio, Murcia, 1975.
- VALLE, J.: «La Agricultura en Al-Andalus». *Al-Qantara*, CSIC, Madrid, 1982, vol. III. Fasc. 1 y 2.
- VALLVE, J.: «La Agricultura en la España musulmana». *Actas del IV Coloquio Hispano-Tunecino*, Palma de Mallorca, 1979, Edit. Inst. Hispano-Arabe de Cultura, Madrid, 1983.
- WATSON, A. M.: *Agricultural innovation in the early Islamic world: The diffusion of crops and farming techniques, 700-110*. Cambridge, University Press, 1983.

III. PRESAS Y CANALES DE RIEGO EN LOS SIGLOS XVI Y XVII

Por

Antonio López Gómez (*)

Introducción

Los viejos canales y presas constituyen una aportación española excepcional a los sistemas de utilización del agua. Aparte de autores como Llaguno y Ceán, Llauradó o Alzola, diversos extranjeros estudiaron esas obras como modelo en su tiempo: Aymard, Marckham, Brunhes, etc. Enhiestas y en uso todavía se hallan algunas del XVI como las de Tibi, Almansa y Ontígola, lo que parece increíble; otras están arruinadas o inútiles; constituyen todas un conjunto sin igual en Europa. Nos ceñimos aquí a las obras de regadío del XVI y XVII; la mayoría son del XVI, respondiendo al auge de ese siglo y disminuyen o cesan en el XVII, salvo en Valencia donde prosiguen, quizás por mejores condiciones económicas, mayor necesidad y efectos de difusión.

(*) Universidad Autónoma de Madrid.

Se realizan por la Corona o por los sitios interesados, aunque recibieron en éstos el apoyo real mediante cesión de los diezmos originados por los nuevos riegos. Presentan las presas técnicas, a veces de gran originalidad, en rápido desarrollo y se hallan en lugares muy distintos. Todo ello puede determinar su estudio según enfoques muy variados; aquí seguimos un criterio esencialmente espacial, considerando una serie de grupos. No podemos analizar los aspectos naturales, reparto del agua, cultivos, etc., y nos hemos de limitar a la reseña de las obras, sus tipos y evolución como introducción a la geografía histórica del regadío en aquellos siglos. Otros temas importantes que no se pueden considerar aquí son los proyectos e intentos de vías navegables de gran ambición o el uso para fuerza motriz en molinos, especialmente en Extremadura o las acequias del Turia, y diversas industrias (30; 68; 40).

En los ríos principales las técnicas de la época no permitían la construcción de embalses (no se hacen hasta nuestro siglo) o no eran necesarios; en cambio son factibles las presas de derivación o azudes, de baja altura, con largos canales. Casos señalados son los de Aranjuez, y, sobre todo, en el Ebro; esencialmente siguen modelos romano-medievales (islámicos y cristianos) en que destacan las tierras mediterráneas.

En cambio en los ríos pequeños, de caudales escasos e irregulares, son necesarios y posibles los auténticos embalses para recoger las aguas altas invernales y se realizan grandes presas con ese fin. Embalses romanos de hasta 20 m. de altura hay muchos y algunos de los mayores bien conservados como los de Mérida; en los siglos medievales hay una interrupción debida a varias causas: olvido o abandono de las técnicas y falta de impulso o de cohesión politicosocial para tales obras. El gran cambio que significa la época Moderna se manifiesta también en las obras hidráulicas, en buena medida por el Renacimiento arquitectónico con el estudio de las obras romanas.

Presas y canales romanos y medievales

Su carácter de antecedente en ciertos casos exige una consideración aunque sea muy breve. Las presas romanas, en ríos pequeños, son de gran longitud ya que se alzan en vaguadas amplias, forman a manera de estanques colosales, (27; 29). Tres destacan por el volumen y su finalidad era el abastecimiento urbano. La más antigua (¿siglo II a. C.?) es la de Alcantailla, cerca de Mazarambroz, al S. de Toledo, con largo canal de 50 Km para la ciudad. Es un muro de 557 m de largo con tres alineaciones, 17 m de altura y 6 de ancho en la cimentación, de hormigón y manpostería cubiertos de sillares aguas arriba y gran espaldón de tierra detrás; en la zona central lleva unos contrafuertes para resistir el empuje del espaldón a embalse vacío.

Las dos de Mérida deben ser de la época de Trajano (siglo II d. C.). La de Carija o Proserpina, con diversos arreglos desde el siglo XVII, es parecida, poligonal, de 427 m de longitud y 18 de altura, con esbeltos contrafuertes delante y espaldón detrás, toma de agua mediante dos torres y aliviadero natural y dos desagües, uno cegado y otro de fondo (uno quizás del XVII). La de Cornalbo, con una sola alineación de 220 m por 21 m de altura, es más compleja; además del espaldón de tierra detrás tiene otro delante con dos muros más bajos y otros transversales, con relleno de arcilla; otra originalidad es la toma de agua mediante torre exenta.

Otras presas son de menos altura, con muros de hormigón de 4-6 m y siempre gran longitud. Entre ellas destacan el tipo de contrafuertes aguas abajo, como las de Esparragalejo (con reparaciones, bien conservada) y Araya, cerca de Mérida, de 139 y 320 m de largo; la de Consuegra, la más larga de todas, con 636 m o las cinco, también toledanas, de Melque, la de Iturránduz (Navarra), etc. No falta una pequeña, cerca de Iznalloz (Granada), de vertedero y planta curva, a la que nos referimos después con más detalle.

Numerosos son los canales para ciudades y también para riegos. Ejemplos notables son el abastecimiento de Segóbriga (cerca de Saelices) en Cuenca; el de Cella, cerca de Albarra-cín, para riegos; el de Tarragona, al cual pertenece el acue-ducto de las Ferreras; en Mérida el de Proserpina de 10 Km (30), los diversos valencianos (51), etc. No podemos entrar aquí en la vieja polémica sobre el origen de los riegos levanti-nos; los notables azudes del Turia y Segura se consideran romanos en su origen en el catálogo de Fernández Ordóñez, aunque rehechos y reparados en muchas ocasiones (29). Res-tos indudables de presas y canales romanos se encuentran en el borde de la Plana de Castellón, en el Palancia, en el Turia, en Ribarroja y Manises, en Elche, etc., como pusimos de manifiesto en otro lugar (51). La esencial obra islámica sería el desarrollo de estos regadíos y sobre todo la intensificación e introducción de cultivos nuevos. Sin embargo, todavía hoy Norman Smith supone de esta época los azudes del Turia y Segura, sin pruebas evidentes, y también seguramente la presa en zigzag en Córdoba cerca del puente romano (70). Pueden serlo también algunas obras menores, por ejemplo, según Butzer, la presa inicial de Chóvar (Castellón) con varios recrecimientos posteriores (incluso de nuestro siglo) y contrafuertes añadidos quizás en el siglo XIV (15). Otros pun-tos de vista se han expuesto recientemente, así como la rela-ción con los hechos morfológicos (16; 60).

Pertenecen ya a la España cristiana algunos azudes de ver-tedero especialmente en Cataluña, bajos (2 a 3 m) pero de bastante longitud (100 a 300 m) (29, pp. 9-14); son anchos y de perfil muy tendido en triángulo isósceles o rectángulo, con pilotes de madera y relleno de escollera a veces aglome-rado con cal. En el Llobregat se encuentran, cerca de Molins del Rey, el de Capdevila y el de Ferrer y Nora (casi destrui-dos); aguas arriba de Manresa el de Balsareny, iniciado en 1339 por Guillem de Catá, hormigonado en 1952, y en buen estado. El sistema de pilotaje con maderos prosigue en el XVI en los azudes de Aranjuez o el Imperial del Ebro y aún en el

xviii en la gran presa de Puentes, aunque allí con nefastos resultados. Para almacenamiento sólo se hacen grandes estanques, como los de Loreto y Cortes en Huesca (1).

En cambio las presas de embalse supuestas medievales deben ser ya renacentistas. La primera atribución de las aragonesas del Arquillo de San Blas y, sobre todo, de Almonacid de la Cuba, sin pruebas documentales, nos parece muy discutible. La de Almansa, datada habitualmente en 1384, incluso en obras recientes (29; 71), es, sin la menor duda, de la segunda mitad del xvi.

Canales medievales notables son, por ejemplo, el de Piñana en Lérida, obra de Pedro Raimundo de Sassala, prolongando en el siglo xii otro anterior. Sobre todos destaca la primera sección de la Acequia Real del Júcar, entre 1258-69, por los maestros Bongill y Arnaldo Vidal, el segundo tramo es del xviii.

Presas de los siglos xvi y xvii

Las presas de embalse, de manpostería y generalmente recubiertas de sillares, de varias decenas de metros, en una cerrada estrecha y en algunas las grandes novedades de la planta curva y sistema de limpia de fangos, son una decisiva aportación de los tiempos modernos. Esa técnica, muy depurada, aparece pujante en España en la segunda mitad del siglo xvi, en relación con las grandes obras que se realizan en tiempos de Felipe II.

No se puede atribuir, por ahora, a una personalidad en particular, sino a un conjunto de figuras en relación con el desarrollo de la arquitectura y la ingeniería, entonces muy ligadas. Se citan siempre españoles e italianos como Juan Bautista de Toledo o Juan de Herrera, en relación con la

(1) La primera del siglo xiii con 71.000 m³, la segunda del xiv con 80.000.

presa de Ontígola, a Juanelo Turriano, los Antonelli y el mismo Herrera respecto a la alicantina de Tibi, sin embargo su actuación parece ser menos de lo que se pensaba. En cambio hay maestros regionalés o locales, antes desconocidos o poco menos, cuya intervención se revela decisiva, como Sánchez y otros en Ontígola, Izquierdo en Tibi, Aguirre en Almansa, Temple en ésta y en la de Elche, así como Becerra y Cabrera en las extremeñas, Morlanes en el canal Imperial, etc.

Ignoramos cómo se produce en España el estudio teórico que tan brillantes ejemplos muestra en la realidad y llevan a un especialista como Norman Smith a decir que «Spain was the birth-place of modern dam building» (71, p. 32). En el famoso tratado manuscrito de la Biblioteca Nacional, antes atribuido a Juanelo, que otros piensan se debe al aragonés Pedro Juan de Lastanosa o al italiano Sittoni (32; 33), el libro 9.^o, dedicado a azudes y presa, se refiere más a obras de derivación que de embalse, aunque estudia aliviaderos, perfiles de curva tendida para aminorar la caída del agua, plantas rectas, en ángulo o curvas, que estima de gran resistencia, aparecen contrafuertes pero son pequeños y más bien para encajar maderos que cierran aberturas inferiores, etc.; no figuran cálculos (73; 74).

Las construcciones españolas significan, efectivamente, una etapa nueva. En una primera época se construyen ahora presas rectas o poligonales como la extremeña de Albuhera del Castellar o la de Granjilla II en el Escorial, con espaldón de tierra todavía; también varios azudes muy notable pero con pilotaje de madera, como el Imperial para el canal de dicho nombre, en el Ebro, o los de Valdajos y El Embocador en el Tajo, en Aranjuez.

En el último tercio del siglo XVI comienza otra etapa con dos tipos de presas, las rectas de contrafuertes y las de arco, éstas de gran novedad. Entre las primeras destaca la de Ontígola y un par de extremeñas; las otras, además de la originalidad de la planta curva, tienen sistema de limpia de fangos, son las de Almansa y Tibi, ambas, así como el proyecto de

Elche suponen un gran avance y son de capacidad mayor e inician una nueva generación.

En el xvii, además de una fallida en el Guadalentín, se realizan seis en Valencia, de tipo y suerte muy distintos. De planta recta y destruidas, la vieja de Elda (la actual es del xix), la de Onteniente (se conserva la parte baja) y la de Alcora; aterrada totalmente la de Petrel. Sobre ellas destacan sobremanera otras dos, la de Elche (reconstruida en el xix) y la de Relleu (aterrada), ésta de bóveda, aquella prácticamente también. En otras regiones se pueden citar las de Pulgar o Moguer, al SW de Tudela, la de Arguís en Huesca y la de Albuhera de Casabaya en Jerez de los Caballeros (Cáceres) (2).

Es conveniente examinar con más detalle algunos rasgos de la estructura para comprender mejor la gran evolución que tiene lugar en esos siglos y el significado especial de algunas obras, como ya indicamos en otros trabajos (49; 50; 52; 53; 54).

Presas rectas.— Las presas de planta recta o poligonal corresponden al tipo de gravedad, el más antiguo, en el cual el empuje horizontal del agua es contrarrestado por el vertical de la masa del muro; para la estabilidad es preciso que la componente de las citadas fuerzas, oblicua hacia aguas abajo, alcance la base en el tercio intermedio. Por tanto el muro debe ser allí muy grueso, pero arriba se puede aligerar en forma de talud o en escalones en la parte de aguas abajo, mientras que la otra es vertical o poco menos; es decir, un perfil en trapecoide. Se puede también obtener resistencia suficiente con muro vertical, no muy alto, mediante refuerzos de dos tipos: uno es adosando aguas abajo un espaldón de tierra, como en las grandes presas romanas ya citadas; este sistema reaparece en el xvi en la Granjilla II de El Escorial y

(2) El molino adosado es del xviii (29, p. 263), por esa función no se estudia aquí.

se mantiene en la inmediata Granjilla I del xvii. Otra forma es mediante contrafuertes, como en algunas romanas menores; se vuelve a emplear en el xvi en Ontígola y algunas extremeñas de parecida altura, hasta unos 10 m. En cambio las valencianas de Elda y Onteniente, del xvii, sin contrafuertes y quizás de insuficiente grosor, se arruinaron; en la de Petrel el paramento de aguas abajo está ligeramente inclinado y se ha mantenido, quizás por su pronto relleno.

En cuanto al muro, en los azudes bajos del Ebro y Tajo, el núcleo es de escollera, con pilotes de madera como los medievales. Las presas de embalse suelen ser de mampostería y muchas veces con recubrimiento de sillares, aunque no falta algún ejemplo de relleno de tierra, como de las romanas grandes, así es la de Ontígola y se repite mucho más tarde, en el xviii en la gigante de Guadarrana, pero allí con nefastos resultados.

Presas curvas.— Mucho más avanzada es la presa de planta curva, sin duda la gran innovación de la época. El empuje del agua se transmite también, por el efecto de arco, a los estribos apoyados en las márgenes que han de ser sólidas. Según N. Smith hay razones para creer que la presa romana de Glanum (cerca del actual St. Rémy, en Provençe) tenía esa forma y en el siglo V Procopio dice que era así la de Daras. En España es curva la pequeña de vertedero de Barcinas, cerca de Iznalloz (Granada), probablemente de los siglos II-III, aunque no se perseguía efecto de arco sino aumento en la lámina de vertido (29, p. 57) (3). En arco es la de Kebar, en Irán, fechada en 1300 y considerada la más antigua conocida (71, p. 15); sin embargo no hay motivos para pensar que sirviera de precedente para nuestros tipos de presa en arco, auténtico orgullo de la técnica hispana que se

(3) Una forma mixta, como posible anticipo de la función del arco, es la planta recta con contrafuertes, pero éstos unidos por arcos tumbados, como la de Esparragalejo, cerca de Mérida, o los restos de la más pequeña cerca de Villarreal, en la Plana de Castellón (29; 51).

olvida con frecuencia. Desafortunadamente se ignora cómo surge esta idea, verdaderamente genial, de aplicar en las presas la teoría del arco, tumbado en este caso.

En las de gravedad con planta curva la estabilidad se halla muy mejorada por el efecto suplementario del arco. A este tipo inicial de la serie, corresponden, como verdaderas obras maestras, las de Almansa y Tibi. Al mismo debía pertenecer la más pequeña de Agost, cerca de Alicante, del XVIII, estudiada en otro lugar (52).

Más avanzado todavía es el tipo de presa-bóveda, de espesor uniforme, iniciado también en España a finales del XVI. La estabilidad se logra no por el equilibrio estático vertical, sino elástico, del conjunto de la obra, por el efecto de arco que transmite lateralmente el empuje a los apoyos, como en una bóveda y de ahí el nombre. El peso de la obra es llevado a los cimientos por gravedad, pero la distribución de la presión del agua entre el contrapeso vertical y la acción de arco depende de la rigidez del muro. Son adecuadas para cerradas angostas y permiten un espesor reducido. Algunos autores consideran ya de este tipo la de Elche, proyectada a finales del XVI, con lo cual sería la primera europea; olvidada generalmente es la San Juan, cerca de Alicante, bien fechada en ese siglo; mayor es la de Relleu, de 28 m., de finales del XVII o comienzos del XVIII, que ha estado en uso, aunque con grandes aterramientos, hasta hace unos decenios.

Desagües y aliviaderos.— Son cuestiones muy importantes, especialmente en los ríos levantinos de régimen irregular y violento. Se ha de evitar que en las crecidas el agua salte sobre la coronación, ya que el efecto de cascada puede socavar abajo o hendir por arriba, como ocurrió con la moderna de Tous hace unos años. Para ello son necesarios aliviaderos; ya los tenían algunas presas romanas, naturales en algún caso, en el muro la mayoría de las modernas. Se conocen, sin embargo, avenidas rebosando la coronación sin consecuencias, como ha ocurrido en Tibi, con cierta frecuencia en la nueva de Elche casi aterrada, etc.

Esencial es también el problema de las aguas turbias, muy cargadas de lodo, que muchas veces no se pueden desaprovechar y se embalsan. Para eliminar los depósitos que llegarían a enronar o colmar el vaso, como ha ocurrido en Petrel, se dispone un original sistema, elogiado por los tratadistas del XIX. Consiste en una galería de fondo para limpia (paralela a la de salida habitual); está cerrada con maderos que se van retirando hasta quedar al descubierto la masa compacta de tarquines, éstos empiezan a moverse lentamente y luego son arrastrados con violencia por el agua; la maniobra puede ser peligrosa y en algunas presas como en Elche y Relleu, se terminaba desde otra galería superior. En nuestro siglo en los dos embalses todavía en uso, Almansa y Tibi, se han instalado compuertas de manejo más fácil; en Relleu, ya abandonada, los depósitos llenan toda la obra antigua, en Elche falta poco.

Grupos de obras.— Teniendo en cuenta la tipología y situación consideramos tres grupos de obras: 1.º Madrileño. En los Reales Sitios de El Escorial y Aranjuez y sus cercanías, en directa relación con la Corona en varios casos y con técnicas aún primarias en las presas de espaldón de tierra o contrafuertes. 2.º Aragonés. Con dos tipos muy distintos, los canales Imperial y de Tauste y los embalses. 3.º Levantino. Lo forman la presa de Almansa y el extraordinario grupo valenciano, así como diversos azudes y canales. Como ya se apuntó prescindimos del notable grupo extremeño por su finalidad molinera.

Grupo madrileño

Incluimos en él las pequeñas presas de El Escorial, los azudes y canales del Tajo para la huerta de Aranjuez, el embalse de Ontígola, para los jardines y fuentes, y la acequia del Jarama.

Presas de la Granjilla en El Escorial.— La finca de «La Granjilla» (hoy particular), se utilizaba a mediados del XVI por los

jerónimos como sitio de descanso con el nombre de «La Fresneda»; entonces se realizan un convento, y un cuarto real con jardines y un gran estanque, el llamado del Granjilla II por estar aguas abajo de otro del xvii. Dirigió las obras un arquitecto holandés, probablemente Filippoo Spond, que es citado en los años 1588-90 (29, p. 197) (4). La presa es recta, de 5,5 m de altura, 250 de longitud y 10,10 en la coronación, es de tipo mixto con un muro de mampostería de 1,60 m en la coronación y gran espaldón de tierra de 10,60 m de anchura, la capacidad es 200.000 m³ y posee desagüe de fondo. Aguas arriba está la presa de Granjilla I, para 400.000 m³; tiene dos alineaciones con muy pequeño ángulo, 239 m de longitud, 13,5 de altura y 18 de ancho en la coronación. El muro es de mampostería, con espaldón de 17 m, de escollera recubierta de tierra; tiene dos desagües de fondo y aliviadero lateral. La toma del río Aulencia se realiza por un pequeño azud con un canal y tubería hasta el embalse. Forman parte del mismo conjunto las menores llamadas Granjilla III y IV (29, p. 196-203).

El Canal del Escorial, para abastecer el monasterio, por lo cual no se detalla aquí, mide 9 Km y se hace en el xvi, probablemente por los mismos autores de aquél (30, pp. 88-99).

Presas y canales del Tajo en Aranjuez.— El desarrollo de Aranjuez como Real Sitio en el siglo xvi exigía adecuada dotación de riego para las huertas y jardines. Para ello se realizan en tiempos de Carlos V dos presas en el Tajo y los canales correspondientes. La presa del Embocador, muy cerca de Aranjuez, aguas arriba, se ordena construir después de 1535; sufre serios daños a fines de dicho siglo, se reconstruye en 1700 y otras reparaciones se efectúan en el nuestro (3, p. 321; 29, pp.185-89). Mide 159 m de longitud,

(4) No hemos podido verificar la cita (sin pág.) de la Descripción de El Escorial de F. de los Santos (70). Este autor detalla la finca (entonces «La Fresneda») y los cuatro estanques, pero sin indicar fecha ni autor (70, p. 117-18). Lo repite Ximénez en el xviii (77, p. 452).

con planta oblicua al cauce y ligera curva, pero la concavidad está hacia aguas arriba, por tanto no hay efecto de arco; la sección es un largo triángulo rectángulo con talud muy tendido, mide 21 m de anchura en la base reticular de largueros sobre pilotes de madera, el parámetro se ha hormigonado; tiene muchos depósitos y está recrecida con tabloncillos entre puntales de hierro. En la década de los 20 se instala una central eléctrica que se abandona en los 60, pero se mantiene el edificio de ladrillo y la desviación con gran compuerta; la toma de riego de esta orilla se halla más arriba.

Aguas arriba, en el término de Villarrubia de Santiago, está la presa de Valdajos, es posterior a la otra. Un primer canal fue iniciado en 1529 por la villa de Colmenar de Oreja que no pudo afrontar los gastos y Felipe II concedió 30.000 ducados a cambio del quinto de los frutos y daría los diezmos al arzobispo de Toledo y Mesa maestra de Santiago. El proyecto y obras se encargan a Juan Francisco Siton, ingeniero real que parece flamenco (3, p. 325) (¿no será el italiano Sittoni?), interviene también Juan de Herrera, quien logra un gran ahorro según consta en una carta que copia Ponz (66, p. 810), por ello «aunque no sea el primer artífice del caz (5), fue el principal por las ideas y reformas que hizo» (3, p. 325). La Corona obtiene en 1579 los aumentos de diezmos y los «noales» por el nuevo riego, como antes en Aragón y también en Tibi. En las *Relaciones Topográficas* no hay de Aranjuez; en la de Villarrubia sólo se cita «una parada que se llama Valdajos» con tres ruedas de aceñas (molinos) en el río. La presa mide 125 m, es de planta algo curva con la convexidad aguas arriba pero actúa como de gravedad; el perfil es triangular, con 25 m en la base y 5 de altura. La estructura es un entramado de maderos, relleno de cantos y

(5) En Aranjuez es frecuente llamar «caz» al canal; para la presa no se emplea «azud», el femenino «azuda» se utiliza para las antiguas ruedas de paletas movidas por la corriente (54).

revestido de mampostería, con cementado y perfil curvos modernos (29, p. 170); en 1926 se hace un paso lateral para maderadas.

En el inmediato término de Villamanrique, aguas arriba, hay una presa con planta en V invertida; es de nuestro siglo, de los años 60, pero sustituyendo a otra en el mismo lugar, con pilotes, de época desconocida, para riego y un molino, también había una gran rueda de paletas (53, p. 484; 54, p. 51). En la presa del Embocador arrancan canales por ambas márgenes. En el N el «caz» de la Azuda, de 7,7 Km, que desemboca en el Jarama. En el S el de las Aves o Sotomayor, hoy con 40,2 Km; al tramo antiguo corresponden 14,6 Km, pasa en subterráneo por debajo de la ciudad y concluye aguas abajo de la Flamenca; siguen tramos modernos de los años 50 de nuestro siglo hasta el río Algodor.

En la presa de Valdajos se inicia por el N el canal de Colmenar o del Tajo, luego se divide en dos, de la Cola Baja, que termina en el río cerca del Embocador, y de la Cola Alta, cerca de los cerros, que concluye en el de la Azuda, enfrente de los jardines del Labrador.

El «mar» de Ontígola.— Con este nombre se conoce un embalse próximo a Aranjuez que se nutre de un arroyo; las aguas se destinaban esencialmente a fuentes y jardines. Representa, en nuestra opinión, el paso entre el modelo romano y el renacentista; al primero se parece por el relleno de tierra (que recuerda a la presa de Cornalbo), el uso de contrafuertes y la falta de galería de limpia; al segundo por el desarrollo de los contrafuertes y la falta de espaldón de tierra.

Mide 140 m de longitud por 6 de espesor y 10 de altura, con cinco grandes contrafuertes de 2,75 m de longitud. Los muros son de mampostería, de medio metro y el de aguas arriba posee pilastras interiores no visibles; entre ambos está el relleno de tierra. Cerca del ángulo NW hay un pequeño aliviadero cubierto, de dos vanos, hoy cegado. La capacidad

de 1 millón de m³ está muy disminuida por los depósitos; se intentaba reducir éstos mediante «dos balsas de decantación» aguas arriba que todavía aparecen en un plano de comienzos de nuestro siglo. El agua va luego a un estanque, el «Mar Chico», del XVIII, y de allí en tubería; apenas se usa ahora para algunas fuentes de la Isla y suele estar lleno, incluso rebosa algo con frecuencia y se estaba produciendo una hendidura, hace poco se ha dispuesto una tubería provisional a ese fin (29; 54; 70). Con aguaceros muy violentos el desbordamiento puede afectar a la ciudad, como ha ocurrido dos veces en septiembre de 1990.

Según la obra clásica de Alvarez de Quindós inicia la construcción Juan Bautista de Toledo –también el Palacio– con un malecón de tierra en 1561 y como «flaquease se hizo una pared de mampostería y cantería» con traza y dirección de Juan de Herrera; el asiento se celebra en 1568, y el coste es de casi cuatro millones de maravedíes. Investigaciones recientes de García Tapia y Rivera Blanco (33), revelan complejos avatares, realzan el papel del primer autor y añaden otros nombres, como el maestro de Aranjuez Juan de Castro y el flamenco Adrian Van del Mulse, que dirigen los trabajos, sustituidos luego por Francisco Sánchez y el holandés Pietre Jansen, con revisión por Toledo y Van der Mulde, casi acabada la obra en 1565. Pero no tenía contrafuertes y hubo un desplome parcial, entonces Sánchez planea aquéllos; fallecido Toledo en 1567 le sucede en Aranjuez su discípulo el calabrés Gerónimo Gili. Pero en 1568 se derrumba el muro de aguas arriba y Sánchez propone reforzarlo con unas pilastras, reanudando los trabajos «en el orden y condición hechos por Gili y Herrera», entonces es cuando se cita a éste. La obra estaba concluida en 1572 y al otro año se hacen las conducciones.

El pequeño embalse de la Cavina, en un arroyo al S, es ya de 1770 y pronto derruido (1801). En otro sitio, un proyecto de Juan de Villanueva, en el mismo siglo, no llega a realizarse (54, pp. 40-45).

Grupo del Valle del Ebro

Consideramos en él dos subgrupos de finalidad muy distinta; uno está constituido por los canales Imperial y de Taus-te en el Ebro, el otro por los dos embalses, navarro y arago-nés, de Arquillo de San Blas y Almonacid de la Cuba, de fecha desconocida, pero probablemente de esta época, sobre todo el segundo, y el de Arguís bien datado en el XVII.

Embalses

Estanques de Tudela.— Tenemos escasas referencias de dos. El estanque o laguna de Lor, al N de Ablitas, utilizado para campos de Tudela y Pedriz. Según un pacto de 1545 pagarían por igual los gastos que se hiciesen en la laguna para una casilla con su tapón, con detalles sobre el reparto del agua (78, pp. 153-57).

La balsa de Moguer la construye Tudela para regar con los sobrantes del río Alhama, concedidos por sentencias de 1619 y 1623. En 1625 se señala el lugar, dictándose minucio-sas especificaciones sobre el agua. En 1704 se hacen obras por 2.300 ducados, en 1729 se indica el empleo de piedras para el puente del Ebro pero en 1783 se cita el aprovecha-miento del agua (78, pp. 24-26; 57, I, p.212).

Presa del Arquillo de San Blas.— Se encuentra en el Guadala-viar, cerca de San Blas, unos kilómetros aguas arriba de Teruel. La cerrada es muy angosta, por lo cual la longitud es de 7 m solamente, casi igual a la altura de 8 m. Consiste el núcleo en un relleno calizo entre dos muros verticales; el de arriba de mampostería y el otro, con cierta curvatura, de sillarejos. La presión del agua debió sifonar la arena del río y se produjo una rotura en el muro en forma de arco que da nombre a la presa; es posible que no llegara a utilizarse (29, p. 157).

Aparte de alguna atribución romana se ha pensado en época medieval, siglos XIII o XIV, cuando se hace la red de acequias en la vega de Teruel (29, p. 157). Sin embargo por la forma general podría pensarse en época posterior, aunque con reservas en espera de un estudio arqueológico o hallazgo de documentos. Otra moderna, de 1960, se halla 1 Km aguas arriba.

Presa de Almonacid de la Cuba.— Se halla en dicha localidad, cerca de Belchite, en el río Aguas Vivas, afluente del Ebro. Se le atribuye origen árabe o de la época de Jaime I, por ejemplo Madoz dice lo primero en un lugar y lo segundo en otro (58, t. 4, p. 122 y t. 2, p. 168); el significado de «cuba» como presa no aparece en los diccionarios. En los documentos de cesión del lugar, en 1431, se detallan las pertenencias, sin que figure la presa; sin embargo los nombres allí mencionados de Almocirio y Almonacid de la Cuba, supuesto posterior a la «cuba o presa, parece indicar que ya esta hecha» (29, p. 131). A falta de un estudio más preciso tal razón no es convincente; en cambio, por su tipo, se asemeja a las presas del XVI y XVII. El destino era para riegos, regulándose en 1622 los derechos de los vecinos de Belchite.

Se halla en una cerrada excelente, es de gravedad y tenía en origen 8 m de altura máxima y 177 de longitud; el núcleo es de cantos gruesos con mortero de cal y revestimiento de sillares bien tallados, el parámetro de arriba es vertical y el otro escalonado; tiene desagüe de fondo en galería y aliviadero natural en uno de los laterales. Esos caracteres coinciden con los de las presas modernas del XVI y XVII. A finales del XVIII se recrece, después de 1787, ya que en esa fecha hay un plano con las dimensiones originales; se aumenta a 30 m de altura y 104 de longitud y se ensancha aguas arriba; el aliviadero queda como desagüe a media altura y se hace otro de labio fijo. Las aguas se utilizaban aún a mediados del XIX, según Madoz, pero hoy el embalse está aterrado.

Presa de Arguís.— Se localiza en el río Isuela (subafluente del Cinca), a unos 20 Km al N de Huesca, para riegos en ésta. La insuficiencia de las viejas albercas de Loreto y Cortes motiva en 1656 un proyecto, por Francisco Antonio de Artigas, catedrático de matemáticas en Huesca, se aprueba la construcción en 1683 y se concluye en 1704. Se producen desperfectos y se hacen reparaciones en aquel siglo y el siguiente; por último en 1911 hace Manuel Lorenzo Pardo un proyecto de recrecimiento y mejora que no se realiza hasta 1938 (29, p. 169; 35, pp. 579-80; 58, t. 9, pp. 309-10).

La presa original es recta, de gravedad, en un estrecho, con 22,5 m de altura por 35 de longitud, 12,90 m de ancho en cimientos y 10,80 en coronación, parámetro de aguas arriba casi vertical y el otro con ligera inclinación, la capacidad es de un millón m³, es de mampostería revestida con bloques más regulares; el desagüe de fondo permite el vaciado y la toma de agua, con dos compuertas concéntricas; el aliviadero se abre en la roca. La presa actual es de semejante longitud, recrecimiento con hormigón ciclópeo y 28 m de altura y más del doble capacidad; se ha modificado el paramento de aguas abajo en talud y con pequeños contrafuertes superiores para la calzada, también nuevo aliviadero que vierte sobre el antiguo (29, p. 270).

Canales

Presa y Canal Imperial.— Después de diversos proyectos, en un concurso, en 1528 los maestros Gil de Morlanes, Juan de Monta y Juan de Sariñena proponen soluciones diversas, se acepta la del primero y al año siguiente Zaragoza cede a Carlos V el derecho de la acequia, por eso llamada Imperial; el monarca haría las obras percibiendo, por concesión del papa Clemente VII, los noales, diezmos y primicias de los nuevos riegos (17; 28, pp. 87-88; 57, II, pp. 358-61). Comienzan las obras en 1530 y duran diez años con la construcción del

azud, casa de compuertas –hoy palacio de Carlos V– y la acequia hasta el término de Garrapinillos. Felipe II ordena en 1566 que se hagan reconocimientos por Bernardo de Bolea y por el ingeniero italiano Juan Francisco Sittoni, pero las obras no continúan (66, p. 1.332).

La presa en Fontelles, aguas abajo de Tudela, es de gravedad, oblicua, de poca altura, 3,50 m, por 10-12 de ancha en la coronación y 338 de longitud; según los restos que quedan, la cimentación es una cuadrícula de 2 m de pilotes de madera y relleno de escollera. No corresponde estudiar aquí los avatares del XVIII hasta el nombramiento de Pignatelli que hace la nueva presa también de pilotes, esclusas y continuación del canal hasta Fuentes de Ebro, aguas abajo de Zaragoza.

Canal de Tauste.– Deriva también del Ebro, por la margen izquierda, en la presa de la Pesca, a 3 km abajo de Tudela. La primera acequia, llamada «del Ebro» se hace para Cabanillas y Fustiñana, que tenían viejos privilegios desde el siglo XIII; después, a solicitud de Tauste, Carlos V da autorización para prolongarla en 1529 y luego participación a Buñuel en 1538; una concordia de 1552 y 1557 establece el reparto de gastos. Con la prolongación pasa a llamarse «acequia de Tauste». En 1781 es incorporada a la Corona y Pignatelli, ya protector del Canal Imperial, amplía y prolonga el de Tauste (29, pp. 134-35; 57, II, pp.352-58; 58, t. 14, pp. 675-76).

Intentos de otros canales.– La insuficiencia de aguas para el riego de Huesca en el siglo XVII hace que la ciudad solicite permiso de Felipe IV para derivar aguas del Gállego, logrando el envío de dos ingenieros como comisionados regios, los cuales encuentran factible el proyecto, pero la falta de medios y la oposición de Zaragoza hacen sustituir este trasvase por el pantano de Arguís ya estudiado (35, p. 579).

Sobre algunos canales modernos también se pueden citar precedentes, por ejemplo para el de Urgel hay reconocimientos y nivelaciones en tiempos de Felipe II, en 1554 y 1576-77, e incluso algún intento por los pueblos en el XVII.

Asimismo para el de Aragón-Cataluña, en la época de Carlos V (29, pp. 302 y 286).

Grupo levantino

Bajo esta denominación incluimos, junto al extraordinario conjunto valenciano, la gran presa de Almansa, el primer intento de Puentes para el riego lorquino y la acequia de Churra la Nueva murciana. Lugar destacado corresponde a las presas de gravedad-arco de Almansa y Tibi; inmediatamente el primer intento de presa-bóveda de Elche y las de Relleu y San Juan de Alicante; después las de planta recta, arruinadas la mayoría (6). En cuanto a los azudes de derivación y canales de los grandes ríos la mayoría son muy complejos, sólo algunos pueden fecharse claramente en las dos centurias que estudiamos aquí.

Presas de gravedad-arco

Son las más antiguas, de finales del XVI, y de gran novedad técnica; se mantienen en uso todavía.

Presa de Almansa.— Se halla a 3,5 km de esa ciudad, en un pequeño río; es visible desde el ferrocarril y carretera y se puede acceder por un camino de tierra. Con certeza se sabía que funcionaba en 1586 pero se data habitualmente en 1384 por una placa que existe en la parte baja; sin embargo hace ya 25 años que estimamos que la segunda y decisiva cifra debe ser un 5 y no un 3, lo que está de acuerdo con su tipo (49; 50). Efectivamente, un trabajo de Ibarra de 1892, exhumado por Gozávez, dice que el maestro Juan del Temple

(6) Para estas presas vid. trabajos de conjunto (6, 19, 21, 29, 49, 50, 51, 57).

«hizo el estanque» cinco años antes. Después Pereda ha estudiado la documentación; en 1578 se concierta la traza con Pedro de Vaca y comienzan las obras supervisadas por Juan de la Torre, Francisco de Burdaría y Juanes del Temple; paralizadas después, se contrata definitivamente en 1584 a Pedro de Aguirre, con Juanes del Temple como segundo, con abono de cantidades «por la traza y modelo que hicieron para la obra del estanque», el primero marcharía al año siguiente. También dieron trazas Pedro Izquierdo (que interviene en Tibi) y Pedro de Llamas, pero se juzgó mejor la de Aguirre, con acuerdo de seguir ésta. En 1585 ya se riegan 1.270 Ha y se acaban los trabajos en 1587, por casi 4 millones de maravedíes. El recrecimiento poligonal sería del XVIII, quizás de Bartolomé Ribelles, a quien Tormo atribuye toda la obra (41; 50; 51; 63).

La parte antigua es curva, con radio de 26 m, espesor de 10 m en la base, paramento vertical aguas arriba y el otro hasta 7,7 m, luego con grandes escalones hasta 14,5 m en que queda reducido a 4 m de espesor. Después, hasta los 23,4 totales es un dique angular posterior, de tres alineaciones y 190 m de longitud, probablemente del siglo XVIII. En el margen izquierdo hay un aliviadero excavado de 12 m de anchura que corresponde al recrecimiento. La toma de agua es un túnel inferior cuadrado de 1 m; el de limpieza o «desarenador», otro de 1,30 por 1,50, cerrado por maderos y con maniobra ya descrita. El problema de depósitos no es muy grave porque el embalse se vacía totalmente dos veces al año para el riego de cereal y siempre corre agua de las fuentes. En 1912 se instala una compuerta deslizante con una torre independiente hasta la cual se prolonga la galería; se harían otras obras o se concluyen más tarde, porque allí figura la fecha de 1929. A pesar de todo hay muchos lodos y la capacidad de 2,8 millones m³ parece reducida a menos de la mitad (21; 29; 51).

Presa de Tibi.— Tiene casi doble altura, forma mucho más maciza y es de semejante fecha. Está a 5 km de dicha localidad y recoge las aguas del río Verde o de Castalla, luego lla-

mado Monnegre. Descrita por Cavanilles, fue la más alta de Europa hasta que en el siglo XVIII se construyen las de Puentes y Gasco. La autoría es muy discutida; Aymard la atribuye a Herrera y lo aceptan Llauradó, Alzola u otros; un manuscrito de Bendicho, de 1640, aporta otros datos distintos, que siguen Viravens y también Maltés y López, señalando un «primer inventor llamado Esquierdo o Ysquierdo» y un «primer executor» Miguel Alcarás. Además señala Bendicho que, obtenida la aprobación por Felipe II, éste encargó a un dominico desconocido y al célebre Juanelo Turriano que reconocieran el lugar y dieran traza, el último tendría entonces 80 años, muy avanzada edad para tal trabajo; no los mencionan otros autores. Finalmente, Viravens añade la dirección de Cristóbal Antonelli, que intervino en las fortificaciones de Alicante; Tormo y Llorente siguen esta última atribución (9; 46; 49; 51; 76).

Según trabajos recientes de Alberola la documentación no confirma la cita de Juanelo y reduce la intervención de Herrera a una supervisión final y señalar los medios para conservar la obra. En cambio se confirma la de Pere Isquierdo, quien en memorial de 1593 dice ser «el primer inventor del pantano» y la fábrica es según su modelo, también dio trazas para reparar el azud, acequias y partidores (1, pp. 36-44). Igualmente, al intervenir en el reconocimiento para la presa de Elche, lo que prueba su prestigio, indica «hice la traza del de Alicante» (2, p. 26; 41, p. 212). En cuanto a los otros hay una orden de Felipe II para que en las obras se observen «el parecer y acuerdo de mis ingenieros Jorge Fratin, Bautista Antonelli y Christoval Antonelli», éste último es quien dirigiría las obras (2, pp. 40-41).

Se inician en 1580 y se impulsan en 1589 al ceder el rey los diezmos de los nuevos frutos, que esperaba conseguir de la Santa Sede, como había ocurrido en el Canal Imperial (lo logra en 1596). Agotados los recursos en 1594 se considera terminado en 190 palmos (43 m) de los 226 proyectados; costó 58.000 libras valencianas.

Poco después, en 1601, sufre una avería y otra mucho más grave en 1697 por causas no aclaradas (¿explosión? ¿avenida?), quedando inútil hasta la reparación en 1738 según planos de Pedro Moreau (1; 50).

Es un arco de 65 m de longitud, 42,7 en el paramento de aguas abajo, con escalones en talud poco marcado; el grueso; de 33,7 más bajo, se reduce a 20,5 arriba, parece excesivo a Llauradó que cita 25 y 15 m. La capacidad es 3,7 a 5,4 millones m³ según los autores. Sigue en uso para la Huerta de Alicante y la toma de agua es original (luego repetida en otras presas) con 52 aspilleras dobles por las que entra el agua y cae a una galería abajo, excavada en la roca (primero estuvo en la misma presa, quizás hasta la avería de 1601). La de limpia es gran novedad, como en Almansa, y aun mejorada ya que la boca, de 1,8 por 1,7 m se ensancha hasta 3 m por 3,3 m para la expansión del lodo y su salida empujado por el agua; la delicada maniobra se ha sustituido en nuestro siglo por una galería lateral excavada en la roca con dos compuertas deslizantes (1936-44). Originalidad de Tibi, ya citada por Bendicho, es el «trastallador» o aliviadero en el muro (49; 51; 21; 29).

Las aguas venían por el cauce del río (ahora por un canal) y se desviaban para el riego mediante el azud de Muchamiel, de planta curva; se reconstruye en 1590-91 y se hacen obras en 1712, pero es arruinado en 1793. El actual es de comienzo del XIX, de planta recta y perfil curvo (¿anticipación de los modernos de ese tipo?), está relleno. El agua que llega (desde los años 40 por un canal) es insuficiente para el riego adecuado y se acumula en un gran estanque o «pantinet» en Muchamiel, realizado en el siglo pasado y luego agrandado. Aguas abajo, el azud de San Juan lo estudiamos en el grupo siguiente.

Presas-bóveda

Incluimos en este grupo tres obras de caracteres más avanzados aún, del tipo bóveda, las tres en la provincia de

Alicante. Los rasgos ya se apuntan claramente en la de Elche, planeada a fines del XVI aunque realizada en el XVII; aparecen de manera nítida en el azud de San Juan, en la Huerta de Alicante, y alcanzan máxima expresión en la presa de Relleu, de finales del XVII o comienzos del XVIII.

Presa de Elche.— En las obras generales clásicas las noticias son a veces confusas por referirse, sin distinción, a la presa antigua y a la reconstrucción del XIX; Ibarra expone las vicisitudes de ambas (43; 44). Se acuerda hacerla en 1586 y vienen diversos maestros, entre ellos Miguel Sánchez, Pere Isquierdo (el iniciador de Tibi) y Joanes del Temple (que trabajó en Almansa), al cual se debe la traza aprobada en 1590; pero se retrasa el inicio hasta 1632 por diversas causas como señala Gozávez (41), siendo dirigidas las obras por Sánchez. Se trabaja en la década de 1640 y en 1655 se dice que los gastos han sido 21.000 libras, aunque quizás la conclusión es anterior. Los resultados son malos por la salinidad del agua y los depósitos, hasta quedar inservible y se repara por Vicente Gascó en 1786. La presa es descrita por Cavanilles casi en la misma forma que la actual, con toma de agua por aspilleras, como en Tibi, también túnel de limpia (excavado en un cerro). El 3 de septiembre de 1593 se inutiliza por una gran avenida, se coloca una compuerta en 1597 que se repara en 1802. Según Aymard en 1836 sufre una gran brecha, que no cita Ibarra, y permanece así hasta 1841, año de dura sequía, en que el ayuntamiento decide la rehabilitación, pero a falta de medios se enajena en 1842 a favor de los propietarios de las acequias tradicionales; en seguida comienzan las obras, que se acaban en 1843, por valor de 157.000 reales (34).

Ignoramos en que proporción exacta se hace la reconstrucción que, por la rapidez, sería sólo parcial. Es de planta en arco, 70 m de longitud, 23 de altura y espesor de 12 m abajo y 9 arriba, con paramentos de sillares en suave talud. Sin la forma curva no hubiera tenido estabilidad y algún autor la considera ya de bóveda, en tal caso sería la primera del mundo (29, p. 14 y 24), y constituye un gran paso respec-

to a las inmediatamente anteriores de gravedad-arco de Almansa y Tibi; en la primera intervino el mismo autor, lo cual indica el rápido progreso, así Temple, hasta ahora apenas conocido, se revela como uno de los grandes de su época.

Otra novedad importante se halla en el desagüe de fondo con cierre de maderos, en una galería de 2,2 por 2,7 m, con otra encima de 2 por 2,40 m desde la cual se retiran las últimas traviesas, sin riesgos, en la maniobra de apertura. En la reconstrucción se prolonga con dos muros a manera de alas y aliviadero en una vaguada lateral.

La capacidad de 4 millones m³ está reducida a la décima parte y la evaporación aumenta la salinidad del agua (el río cruza antes las margas salíferas del keuper a lo largo del valle), por todo ello se hizo en 1914 un canal lateral que rodea el embalse por la margen derecha; se pensó recrecer la presa y modernizar el sistema de cierre, no se ha hecho y hoy está abandonada y casi rellena, de tal modo que en las crecidas fuertes salta el agua por encima, sin daños hasta ahora.

Azud de San Juan de Alicante.— Es obra de mediano volumen pero gran interés, aunque no citada por los autores habituales, en la Huerta de Alicante, aguas abajo del azud de Muchamiel en el río Monnegre (desde allí llamado «Seco», de forma expresiva). Allí derivaban las aguas procedentes del pantano de Tibi y las de avenidas eventuales. Las que rebasaban dicho azud aun podrían aprovecharse mediante otro que se realiza en 1631-33, se repara en 1640 y se liquidan los gastos en 1656, fecha que se indicaba antes para la construcción (46, p. 710; 2, pp. 75.76). Es de planta curva, con 48 m de cuerda por 4 de flecha, 7,5 m de altura y 3,6 m de grosor con muros verticales; por tanto una presa-bóveda muy audaz para la época y de autor ignorado. Hoy está inútil, lleno de sedimentos; las aguas eventuales se desviaban por una acequia especial («Gualeró») para la mitad inferior de la Huerta.

Presa de Relleu.— Merece lugar especial por reunir todos los adelantos de las anteriores, salvo la inexplicable carencia de aliviadero. Se halla aguas abajo de dicha localidad, en el río de su nombre que después se llama Amadorio o de la Vila. Lejos de carretera y apenas visitada, está en un impresionante tajo calcáreo en forma de Y, de apenas un par de metros de anchura abajo. Villajoyosa gestiona su construcción, obteniendo permiso real en 1653 y los gastos serían cubiertos con el tercio diezmo de la corona sobre los aumentos y novales, como en Tibi. Se ha apuntado como fecha finales del XVII o comienzos del XVIII, sin apoyo documental exacto y se desconoce el autor, lo cual es muy de lamentar; se recrece en XIX (49; 51; 2).

La parte antigua, en arco de 61 m de radio, es de paramentos verticales, 28 m de altura por 10 de espesor. En 1879 se recrece hasta 31,8 m con muro de sólo 5 m de grueso y embalse total de 6 millones m³. Carece de aliviadero y la toma de agua es similar a la de Tibi, 7 aspilleras en un pozo (en forma de torre adosada en el recrecimiento), cae el agua a la galería única de fondo, utilizada también para la limpia y se llega a ésta por otra superior inclinada (21; 49; 29).

Construido en 1961 el embalse de Amadorio, 6 km aguas abajo, el de Relleu se abandona, aunque cumple la misión de retener sedimentos; en 1969, cuando lo visitamos, enrasaban ya con la obra antigua.

Presas fallidas del XVI y XVII.— En diversos lugares se realizan obras en esos siglos, fallidas por circunstancias diversas. En el XVI la primera de Puentes, que no pasa de los cimientos; en el XVII las otras, tres de ellas en tierras alicantinas: la de Petrel totalmente enronada, las de Elda y Onteniente, derruidas, el conjunto de éstas y las anteriores en la provincia hace de ella un extraordinario museo de tales obras; otra se alza en Castellón, en Alcora, también arruinada.

Primera presa de Puentes.— No se estudian aquí las dos grandes de Puentes y Valdeinfierno para el riego de Lorca, de

finales del XVIII, sin embargo ha de señalarse que el primer intento en el estrecho de Puentes es del XVII. El concejo lorquino decide el envío, en 1611, de dos comisionados para visitar los embalses de Tibi y Almansa y se llama a Juan de Torres, maestro de obras de éste y se une con Pedro Cresques y Pedro Milanés, de Murcia, para estudiar lugar y plano, pero las obras no comienzan hasta 1647 (35; 36; 7). La fundación, dirigida por Pedro Guillén, con Milanés y otros, se hace en 1648, en condiciones muy difíciles por no llegar a roca firme. Se disponen dos arcos de piedra con los apoyos laterales en la roca y los otros en estacada en el cajero del río, encima otro arco de descarga para aliviar el peso sobre los estribos centrales y el conjunto se maciza para formar la base del muro. Pero una riada el 6 de agosto de aquel año destruye la obra.

A finales del XVII, a petición del concejo de Lorca, Toribio Martínez de la Vega «maestro mayor de las minas de Almadén», reconoce el estrecho de Puentes y considera factible la presa, pero apenas llega a esbozar el proyecto. En cambio construye poco después, ya a comienzos del XVIII (1711-16) la de Lébor –no estudiada aquí– en esta rambla, afluente del Guadalentín para el concejo de Totana; funcionó poco tiempo (35, p.570).

En 1785 se comienza el otro de Puentes de enorme tamaño y se acaba en 1788, pero también, por mala cimentación sobre pilotes, se produce un enorme boquete en 1802 y no se reconstruye hasta finales del XIX.

Presas de Elda y Petrel.– Situada una en el Vinalopó y otra en un afluente suponen, junto con la de Elche, el aprovechamiento total con tres presas de una pequeña cuenca con escasas lluvias, un caso único en la época y no repetido. El embalse de Elda, aguas arriba de la ciudad, ha dado lugar a confusión por citarse dos obras de muy distintas dimensiones; hay descripción de Cavanilles a finales del XVIII, que copia Madoz (58, t. 7 p. 494) pero sin indicar la ruina, no lo menciona Aymard, en cambio poco después Llauradó dice

que iba a seguirse la obra iniciada en 1842 y la Memoria de 1949 de la Confederación del Júcar indica una altura la mitad que la dada por Cavanilles y se fecha a finales del XIX. Esas contradicciones son de simple solución, como ya indicamos hace años (48; 49): después de una concordia en 1664 entre la villa y su señor, se inician las obras por cuenta de aquélla y se acaban en 1698 (52, p. 48). Cavanilles le asigna 56 palmos de altura y 40 de grueso arriba (12,9 por 9,2 m), desbordaba en seguida y se hicieron para ello dos muros en canal pero la cascada era peligrosa y propone elevar el muro y hacer un aliviadero lateral en la roca (19, II p. 259). Debía ser de planta recta, muros perpendiculares y revestimiento de sillería, pero sin galería de limpia, según un manuscrito del siglo XIX. El 14 de octubre de 1793 se produce una grave rotura (desconocida para Cavanilles) y queda inútil, no sabemos si a causa de una avenida o poco después; aquel mismo otoño, el 3 de septiembre sufre graves daños la presa de Elche y el 7 el azud de Muchamiel, como ya se ha dicho, sería efecto de aguaceros extraordinarios ocasionados por gotas frías, típicos de esa época del año en la región.

En 1842, coincidiendo, como en Elche, con la dura sequía de ese año y el anterior, se acuerda rehacer la presa, pero los trabajos se detienen por falta de recursos, hasta que en 1879, con otra gran «seca» de cuatro años, se continúan hasta terminar hacia 1890. La nueva es de planta recta, más baja, 6,5 m, escalonada hacia aguas abajo, con dos pequeñas torres para salida de aguas y desagüe profundo. Tiene muchos depósitos y desde hace más de 30 años no se utiliza (8; 50; 21).

El embalse de Petrel no se cita en ninguna de las obras clásicas ni modernas, salvo la muy simple mención de Cavanilles de que «podrían aumentarse las huertas si se reparara el pantano» (19, II p. 257), lo que indica su inutilidad entonces. Hace unos 25 años localizamos la presa, está al NE de la ciudad, donde la rambla de Puça o de los Molinos (afluente del Vinalopó) recibe por la izquierda el barranco del Badallet. Es

recta, de unos 12 m de altura –estimación a ojo– de mampostería, sin revestido de sillares, por lo menos en el paramento visible de aguas abajo, en ligero talud. En la parte inferior hay un túnel abovedado de unos 2 m de altura, cerrado; en la coronación hay una brecha y parece localizarse un pozo de toma de agua. El vaso está totalmente relleno de sedimentos y con cultivos (59; 51). Nada sabíamos sobre la fecha, que suponíamos del xvii, hasta investigaciones recientes de Bernabé que nos facilitó generosamente (10). En 1679 el concejo de la villa acuerda construir la presa y las obras se adjudican por 2.000 libras valencianas al francés Miguel Raymundo, vecino de Alicante, señalando sitio y traza Chochim (Joaquín) Bernabeu, maestro de Vallada; los trabajos son rápidos y están prácticamente acabados en mayo de 1680. Según el pliego de condiciones tendría 60 palmos de altura, es decir 13,8 m (1 palmo=23 cm), por 32 de grueso (7,3 m) de talud en la pared de fuera, de mampostería, la otra de piedra picada, y una bóveda de 14 por 12 palmos (3,2 por 2,7), con aspilleras en un pozo para toma de agua hasta la paleta de cierre; había de tener «trastallador» o aliviadero de 10 palmos de ancho, que no se percibe; en el plano la planta es ligeramente curva, aunque no se indica en las condiciones ni se hizo en realidad. Por la falta de mecanismo de limpia tendría corta vida, menos de un siglo, puesto que Cavanilles, a fines del siguiente, la da como inútil, como se dijo antes.

Presa de Onteniente.— Para el regadío de esta localidad se alza una presa en el río Clariano (afluente del Albaida y éste del copioso «Pou Clar»). En 1655 se obtiene el permiso de la Corona que dona el tercio diezmo de los aumentos por el riego durante 24 años. El proyecto es de 120 palmos de altura (27,6 m) por 55 de grueso (12,6 m) y en forma de «circo» pero se hace de planta recta. Se adjudica la obra al vizcaíno Martín d’Avaria y a Félix Martín, de Bocairente; más tarde interviene también el aragonés Pedro Quintana y después hay otra contrata al alcoyano Rafael Soler, ayudante de Quintana, a fin de llegar hasta 90 palmos (20,7 m); en 1687 estaría

acabado o poco menos (parece que sin llegar a la altura proyectada al principio) ya que se aprueban detalladas ordenanzas. Tiene galería de limpia, toma de agua por pozo y aspilleras, aún visibles, y aliviadero. Por causas mal conocidas sufre enseguida un hundimiento (49; 50; 52).

En la segunda mitad del siglo XIX se comienza a reconstruir, sin que se acabe; a esta época corresponden los sillares de la parte interior que quedan a mitad de la obra antigua. Por encima se hace después, con un puente, el paso de la carretera de Bocairente, iniciada en 1897. Después de nuestra guerra se hace en otro lugar un azud y su canal.

Presas de Alcora y Bechí.— Se encuentran lejos del grupo anterior, en el borde de la Plana de Castellón. La de Alcora en el río de Lucena (subafluente del Mijares). No conocemos la fecha pero ha de ser, como máximo, de comienzos del XVIII, pues en este siglo se regaba parte del término «con las aguas que se recogen en un gran pantano que para este efecto construyó la villa». A fines de ese siglo ya estaba destruida por una avenida, según Cavanilles; éste le asigna 130 palmos de longitud (89 m) y 45 de grueso (10 m) en la base; la construcción era débil, con paramentos de sillares pequeños y relleno de cantos. En el XIX se intenta la reconstrucción y finalmente, en 1958, se hace una pequeña de 1,75 millones m³ de capacidad (50, pp. 654-655).

Otra obra en el río Seco de Bechí no es propiamente un embalse y tampoco sabemos la fecha. Es citada por el siempre exacto Cavanilles, sin indicar dimensiones, construida por Burriana para pasar aguas procedentes del Mijares; pronto se llenó de aluviones, lo cual provocaba inundaciones en los campos de Bechí. Parece que se mantuvo hasta nuestra guerra.

Azudes y canales

En los ríos levantinos principales, con grandes regadíos anteriores, en los siglos XVI y XVII se realizan también algunos

azudes y canales para mejorar o extender el riego; citaremos varios casos destacados en la Plana de Castellón, Ribera del Júcar y Huerta de Murcia.

Plana de Castellón.— El azud de Villarreal, el primero del sistema, se reconstruye en 1518, no lo describe Cavanilles ni tampoco Aymard; a pesar de numerosos arreglos parece que se mantiene lo esencial. Con una longitud de 100 m y altura de 2 m, es de mampostería de cal chapada de sillares, perfil trapezoidal, con un escalón aguas arriba y original planta de tres arcos convexos hacia aguas arriba, apoyados en pilas intermedias, con un muro de prolongación (47, p. 313; 29, pp. 163-67).

Luego está el común de Castellón y Almazora. El primitivo, muy tosco, se hallaba junto a la desembocadura de la rambla de la Viuda, con fuertes y dañinas avenidas; para evitar sus efectos se conviene, en 1613, levantar otro aguas arriba. El canal ha de cruzar la rambla y para ello se precisa un notabilísimo sifón subterráneo, luego así, con 18 respiraderos, hasta la Casa de las Rejas donde se dividen las acequias; la de Castellón sigue subterránea por la «mina nueva» con 21 respiraderos según describe Cavanilles; su coste fue de 36.000 pesos (19, I p. 104). El sifón es muy elogiado por Jaubert de Passa, pero lo atribuye a los musulmanes (45, I p. 100), como han repetido otros autores. Sin embargo ya Ponz precisa los caracteres y fecha de la obra, realizada en 1618, por valor de 14.000 pesos; mide el canal 1.730 varas (si es la valenciana, 1 vara=0,906 m, si es la castellana, 0,836 m) y la parte debajo de la rambla 125, de sección circular con 2 varas de diámetro (66, p. 1.195). Madoz mantiene la atribución árabe en un lugar pero sigue a Ponz en otro (58, t. 6 p. 123 y t. 2 p. 8); varios autores castellonenses señalan la rectificación y es comprobada por Bellver y Cacho mediante la documentación del Archivo Municipal de Castellón (47, nota 5).

El último azud, el de Burriana, se rehace a finales del XIX.

Ribera del Júcar.— En la Ribera Alta, aguas arriba de la toma de la Acequia Real del Júcar, se abren en el xvii dos nuevas acequias por concesión de Felipe III (1604) y Felipe IV (1654), las de Escalona y Carcagente, pero siendo posteriores a la Real, ésta tiene preferencia para el agua en caso de insuficiente caudal (48, p. 142). La de Carcagente costó 100.000 pesos según Cavanilles y su toma «es un grueso murallón con su rampa entretexida de maderos para sujetar la mampostería» (19, I p. 201), es decir, con pilotaje.

La de Escalona, llamada de Castelló por Cavanilles, según éste es prolongación de la antigua de Sumacárcel por los de Villanueva de Castellón; costó 80.000 pesos y para cruzar el Sellent se optó en este caso por un acueducto de arcos seriamente dañado en 1791 (19, I p. 201).

Huertas del Segura.— En la Huerta de Murcia a los dos viejos sistemas de las acequias de Alquibla o Barreras, en la margen S, y Aljufía en la N, se añade en el xvi la acequia de Churra la Nueva. Su origen es un pequeño cauce llamado el Jabalón o Javalí; en 1565 el concejo murciano permite abrir una toma y prolongar hasta Churra, sin embargo parece que hasta 1654 no se abre la toma, conociéndose la acequia con el nombre de Nueva para distinguirla de la anterior o Vieja, próxima y casi paralela que deriva de la Aljufía. Según Díaz Cassou llegaba poco más abajo de Churra, el resto es prolongación posterior a 1681 (30, pp. 36 y 43-45). El Riacho que desde Murcia entra en término oriolano y acaba en el Segura, se proyecta en 1509 para desaguar tierras pantanosas y ponerlas en cultivo y servir de aliviadero en las avenidas, pero no se acaba hasta 1689.

En el xvii el desarrollo se hace mayor en la Vega Alta, con el acondicionamiento en la de Molina de la acequias de Ceutí y de los llanos de Alguazas; en Cieza la de Don Gonzalo (1623) y en Calasparra la de Bercherín (1634); después la «mina» de la Algaida y las acequias Serenadas (1651-52) en Archena y la presa-acequia del Esparragal en Calasparra (1675) (64; 45 bis).

Galerías de captación

Este viejo sistema, el *qanat* iranio (7), es llamado en la región valenciana «mina» o «alcavó», y todavía se realiza a finales del XIX y comienzos del siglo actual en varios sitios. Carecemos de datos sobre minas importantes del XVI y XVII, que pueden hallarse en archivos locales, como ha comprobado Bernabé en Petrel. Se localiza el agua mediante un pozo madre o «manifest» y luego se excava la galería con un rosario de pozos para sacar escombros y ventilación, también se usa para conducir aguas salvando desniveles y obstáculos; en otros casos se hace para aumentar un manantial como la «Font del Molí» en Castellón de la Plana.

En Petrel son numerosas, la mayoría pequeñas, pero la de Puça es espectacular aunque dedicada al abastecimiento urbano, con diversas «cavas» a mediados del XVII para alcanzar 125 m, en las capitulaciones de 1651 se especifican las condiciones: 7 palmos de altura (1,59 m) por 4 de ancho (0,9 m), inclinación de medio palmo cada cuarenta (pendiente del 1,25 %) y pozos respiraderos cada 18 palmos (4,1 m) (11, pp. 188089). Ignoramos la fecha de la gran mina para riego en Crevillente, de 6.000 palmos, descrita con minuciosidad por Cavanilles, en cuyo tiempo se hacía otra (19, II pp. 275-76).

Se pueden citar también en otras regiones. En Canarias, donde este sistema tiene extraordinario desarrollo desde finales del XIX, la única obra significativa anterior es del XVI, en Gran Canaria, para desviar aguas de la cuenca de Tejeda a la de Tenteniguada (69, p. 214).

(7) Conocido allí probablemente desde el siglo VIII a. C., se atribuye a los árabes su expansión hacia Occidente, por el N de Africa (71, pp. 244-45); pero construcciones de este tipo ya se realizan en España en la época romana, aparte de canales con tramos subterráneos, también galerías de captación con respiraderos como la de Gandía o la de Segóbriga (cerca de Saelices, en Cuenca) (51; 54; 30).

En la capital madrileña, donde son de raigambre árabe, las prolongaciones o nuevas galerías («viajes fontaneros») en el XVI y XVII son para aguas potables (59; 72; 75); en Aranjuez las diversas minas son para riegos o para la ciudad, según los casos, pero se hacen en el XVIII (53, pp. 52-56), etc.

Proyectos de trasvase

En una región donde las aguas escasean o son insuficientes es lógico que se busquen también en otras cuencas, así los proyectos de trasvase, con precedentes en siglos anteriores, prosiguen en el XVI y XVII, aunque por el volumen de las obras necesarias nada se consigue (37; 61). Citaremos algunos casos destacados.

Huerta de Elche.— Aparte de gestiones en el siglo anterior, en 1528 se designa uná comisión para visitar el Júcar y en 1533 hay una propuesta del señor de Elda. En 1668 se renueva la cuestión y se llama a un experto, Francisco Verde, para la nivelación oportuna, su opinión es que sería muy difícil. Se intenta también traer aguas de Villena, con diversos acuerdos en el XVI y de nuevo en 1669; ante las dificultades que presenta el Júcar, se hace que Verde estudie la cuestión, éste considera tal proyecto más viable pero surgen disputas sobre dichas aguas con Elda y Sax (67; 12).

Vega de Valencia.— Planes para trasvasar aguas del Júcar para la Vega y también al llano de Quart ya hay en los siglos XIV y XV y se renuevan en 1529; incluso se firma un contrato con el maestro Andreu Puig. En 1604 se vuelve al proyecto (14, pp. 151; 25) y más tarde aparecen los interesantes folletos de Juan Font en 1628 y Domingo de Usenda en 1658 (42).

Campo de Lorca.— Mejorar el riego del Guadalentín es una constante, como detalla Gil Olcina (36, pp. 87-88). En 1500 y 1537 se plantea, sin éxito, utilizar las fuentes de Caravaca; en

1566, de acuerdo con Murcia y Cartagena, se inician los trabajos pero fracasan por la oposición de Caravaca. Para otro proyecto se comisiona en 1618 a Gregorio López Madera y se hace un proyecto por el ingeniero Francisco Silva. También hay diversos intentos de aprovechar el Castril y el Guardal, afluentes del Guadiana Menor; en 1566 el arquitecto Jerónimo Gili se muestra contrario ante los obstáculos, se opone también el duque de Alba, señor de Huéscar y Castril y además surge la rebelión morisca; se vuelve después al proyecto por Alvaro Rodríguez Menchaca y en 1576 un nivelador italiano lo estima factible, pero luego cambia de opinión. Nuevamente se suscita en el XVII con informe favorable de Gregorio López Madera y Francisco de Silva; se reemprende en 1629 y los trabajos llegan a la sierra del Almorox, pero se suspenden por falta de fondos y errores técnicos. Este fracaso llevaría al primer intento de un embalse, que ya se ha expuesto.

Marjales

En la zona pantanosa inmediata al mar prosiguen en esos siglos los trabajos de avenamiento para conversión en cultivos. En la Plana de Castellón es para cultivos hortícolas en los bancos entre las zanjas (55). En Tabernes de Valldigna es para arrozal, mediante tres acequias: Bova (1652-76), la Marina (1688-92) y Nova (1689) (5). Asimismo el marqués de Denia acomete el saneamiento del marjal del Molinell, en 1579 ya se han hecho diversas obras, también en la zona litoral de les Deveses (23).

Conclusiones

1. Después de las grandes obras romanas y algunas medievales, los siglos XVI y XVII significan una etapa nueva, en algunos aspectos revolucionaria con las presas de planta curva.

2. Se puede considerar de transición una primera época a la cual pertenecen obras menores y el embalse de Ontúgola, en Aranjuez, en parte de tradición romana.

3. Se alzan luego a finales del XVI, las grandes presas de gravedad-arco de Almansa y Tibi, aún en uso, que tienen además mecanismo de limpia.

4. Se proyecta en el XVI, aunque se realiza en el XVII, la de Elche, de transición al sistema de bóveda, y en dicho siglo, de este tipo, son el azud de San Juan en Alicante y la presa de Relleu; los tres ya inútiles por los sedimentos.

5. Se desconoce el desarrollo teórico de estos tipos nuevos. Intervienen los grandes arquitectos de la época (Toledo, Herrera, los Antonelli) probablemente en menos medida de lo que se pensaba; junto a ellos otros maestros locales actúan de manera decisiva (Izquierdo, Temple, Aguirre, Sánchez, etc.).

6. Otras levantinas o del valle del Ebro son de planta recta y están arruinadas o rellenas de sedimentos.

7. También se construyen azudes y canales grandes y medianos en el Ebro, Tajo, Júcar, Mijares, Segura.

8. Se hacen galerías de captación y se proyectan trasvases.

9. Se distinguen, en detalle tres, grupos: el madrileño (El Escorial, Aranjuez), el del Ebro (canales Imperial y de Tauste y diversas presas) y el levantino, destacado por la serie de grandes embalses.

10. Constituyen, en suma, esos siglos una etapa extraordinaria en tales obras, sin igual en Europa.

BIBLIOGRAFIA

ALBEROLA ROMA, Armando: «La reconstrucción del pantano de Tibi». *Rev. Instituto de Estudios Alicantinos*, n.º 29, pp. 61-91. Alicante, 1979.

- ID.: *El pantano de Tibi y el sistema de riegos de la Huerta de Alicante*, Diputación Provincia de Alicante, 1984, 191 pp.
- ALVAREZ DE QUINDOS, Juan Antonio: *Descripción histórica del Real Bosque y Casa de Aranjuez*, Madrid, Imprenta Real, 1804; 2.^a ed. Aranjuez, Ayuntamiento, 1982, 430 pp. citamos por ésta.
- ALZOLA Y MINONDO, Pablo: *Las obras públicas en España. Estudio histórico*. Bilbao, 1899: 2.^a ed. Madrid, Colegio Ing. Caminos-Ed. Turner, 1979, 501 pp., citamos por ésta.
- ARROYO ILERA, Fernando : «El sistema de riegos en Tabernes de Valldigna», *Estudios Geográficos*, 1968, n.º 112-13, pp. 659-92.
- AYMARD, Maurice: *Irrigations du Midi de l'Espagne*, París, E. Lacroix, XV-323 pp. y atlas.
- BAUTISTA MARTÍN, José y MUÑOZ BRAVO, Julio: *Las presas del estrecho de Puentes*. Murcia, Confederación Hidrográfica del Segura, 1986, 256 pp.
- BELANDO CARBONELL, Remedios: «La reconstrucción del pantano de Elda», *Estudios Geográficos*, 1986, pp. 491-99.
- BENDICHO, Vicente: *Crónica de la... ciudad de Alicante*, Alicante, 1640, m, copias del XVIII en Bibl. Univ. Valencia y Arch. Mun. Alicante. Ed. resumida por F. Figueras Pacheco, Alicante, Dip. Prov., 1960, 212 pp.
- BERNABÉ MAESTRE, José M.ª: *El pantano de Petrel* (inédito, cortesía del autor).
- ID.: «Obras hidráulicas tradicionales en el regadío de Petrer (Vall del Vinalopó)», en *Paisajes del agua*, pp. 187-88.
- BRU RONDA, Concepción: «El trasvase Júcar-Vinalopó» en *Demanda y economía del agua*, pp. 167-76.
- BRUNHES, Jean: *L'irrigation. Ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la Péninsule Ibérique et dans l'Afrique du Nord*. París, 1904, XVIII 584 pp.
- BURRIEL DE ORUETA, Eugenio L.: *La Huerta de Valencia. Zona Sur*. Valencia, Instituto Geografía (Diputación Provincial)-Caja de Ahorros, 1971, 624 pp. - Láminas.

- BUTZER, K. W.; MATEU, J. F. et al.: «Irrigation agrosystems in Eastern Spain: Roman or Islamic Origins?». *Annals Ass. of Amer. Geogr.*, 75(4), 1985, pp. 479-509.
- ID. ID.: «Orígenes de la distribución intercomunitaria del agua en la Sierra de Espadán (País Valenciano)», en *Paisajes del agua*, pp. 223-28.
- Canal Imperial de Aragón*, Ministerio Obras Públicas, 1984 (contiene entre otros la «Descripción» del canal de Sástago).
- CASEY, James: «Irrigació i economia al País Valencià. 1589-1689». *I Congreso de Historia del País Valenciano*, 1971. Valencia, Universidad, 1976, t. III, pp. 281-89.
- CAVANILLES, Antonio Joseph: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía... del Reyno de Valencia*. Madrid, Imp. Real, 1795-97, 2 vols.; ed. por J. M. Casas Torres, Zaragoza, Inst. Elcano (CSIC), 1958, 2 vols.; ed. fac de la 1.^a, Valencia, Albatros, 1972, 2 vols.
- COMISIÓN DE ESTUDIOS HISTÓRICOS DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO (CEHOPU). Ministerio Obras Públicas y Urbanismo. *Planos históricos de Obras Hidráulicas*. Madrid, 1985, 398 pp. (Catálogo con notas por E. Sánchez Giménez).
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. Min. Obras Públicas. *Memoria de trabajos realizados ... hasta 1945*. Valencia, 1946, 340 pp.
- COSTA MAS, José: *El Marquesat de Denia*. Valencia Departs. de Geografía de Valencia y Alicante, 1977, 595 pp.
- ID.: «Evolución antrópica... de la Marjal de Oliva-Pego». *V Congreso de Geografía*. Granada 1977, pp. 219-30.
- Demanda y economía del agua en España*, ed. A. Gil Olcina y A. Morales Gil, Alicante. Instituto Universitario de Geografía-Caja de Ahorros del Mediterráneo-Diputación Provincial, 498 pp.
- DÍAZ CASSOU, Pedro: *La Huerta de Murcia...* Madrid, Fortanet, 1887.

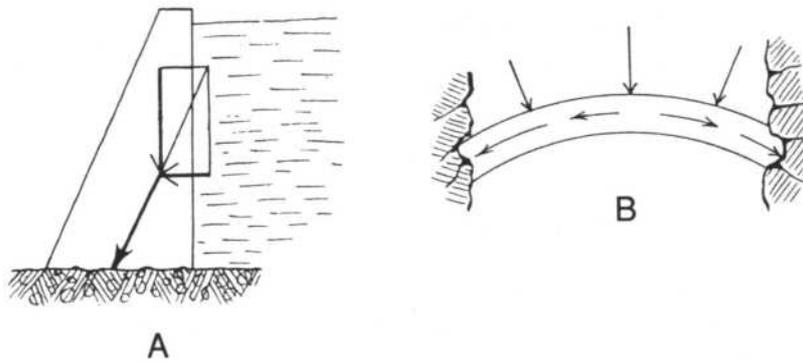
- DOMINGO PÉREZ, Concepción: «El trasvase Júcar-Turía», en *Demanda y economía del agua en España*, pp. 267-76.
- FERNÁNDEZ CASADO, Carlos: *Ingeniería hidráulica romana*. Madrid, Colegio Ing. Caminos-Turner, 1983, 674 pp.
- FERNÁNDEZ MARCO, J. I.: *El Canal Imperial de Aragón*. Zaragoza, Instituto Elcano-Junta del Canal, 1951.
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, José A.: *Catálogo de noventa presas y azudes españoles anteriores a 1900*. Madrid, CEHOPU, 1984, 511 pp.
- ID.: *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*. Madrid, CEHOPU-Colegio Ing. Caminos, 1986, 321 pp.
- GARCÍA-DIEGO, J. A.: *Las presas antiguas de Extremadura*. Badajoz, 1979.
- GARCÍA TAPIA, J. Antonio: *Los veintitún libros de los ingenios...* vid. Turriano, Juanelo.
- GARCÍA TAPIA, Nicolás y RIVERA BLANCO, Javier: «La presa de Ontígola y Felipe II». *Revista Obras Públicas*, 1985, mayo-junio, pp. 477-90.
- GIL OLCINA, Antonio: «El regadío de Elche», *Est. Geogr.*, 1968, pp. 527-74.
- ID.: «Embalses españoles de los siglos XVII y XIX para riego». *Est. Geogr.*, 1972, n.º 129. pp. 577-96.
- ID.: *El Campo de Lorca*. Valencia, Dep. Geografía-Inst. Elcano (CSIC), 1971, 207 pp.
- ID.: «Evolución de los grandes regadíos deficitarios del Sureste español», en *Demanda y economía del agua*, pp. 311-27.
- GLICK, T. F.: *Irrigation and Society in medieval Valencia*, Cambridge (Mass.), 1970.
- GÓMEZ NAVARRO, J. y JUAN-ARCIL, José: *Salto de agua y presas de embalse*. Madrid, Escuela Ing. Caminos, 1958, 3.ª ed., 2 vols.
- GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio: *Fábricas hidráulicas españolas*. Madrid, CEHOPU, 1987, 524 pp.
- GOZÁLVEZ PÉREZ, Vicente: *El Bajo Vinalopó*. Valencia, Dp. Geografía, 1977, 270 pp.

- GUAL CAMARENA, M.: *Estudio histórico-geográfico sobre la Acequia Real del Júcar*, Valencia, 1979.
- IBARRA Y RUIZ, Pedro: *Historia de Elche*. Alicante, 1985, XV-320 pp.
- ID.: *Estudios acerca de la institución de riego de Elche...*, Madrid, R. Acad. Ciencias Morales y Políticas, 1915, 320 pp.
- JAUBERT DE PASSA, Barón: *Canales de riego de Cataluña y Reino de Valencia*, trad. Valencia, 1844, 2 vols.
- LEMEUNIER, Gúy: «Reflexiones sobre... el regadío murciano: Los orígenes de la Acequia de D. Gonzalo en Cieza (siglo XVII)» *Homenaje al doctor Sebastià García Martínez*, Valencia, 1988, t. III, pp. 55-61.
- LÓPEZ GÓMEZ, Antonio: «Riegos y cultivos en la Huerta de Alicante», *Est. Geogr.*, 1951, pp. 701-71.
- ID.: «Evolución agraria de la Plana de Castellón», *ibid.*, 1957, pp. 309-60.
- ID.: «Riegos y cultivos en las huertas valencianas», *Cuad. Geografía*, 1954, XIV, pp. 1-23.
- ID.: «Embalses levantinos de los siglos XVI y XVII». *III Congreso de Historia de la Medicina y de la Ciencia*. Valencia, 1965, pp. 85-93.
- ID.: «Embalses de los siglos XVI y XVII en Levante», *Est. Geogr.*, 1971, n.º 125, pp. 617-56.
- ID.: «El origen de los riegos valencianos. I. Los canales romanos». *Cuadernos de Geografía*, 1974, n.º 15, pp. 1-24.
- ID.: *Els embassaments valencians antics*. Valencia, Conselleria d'Obres Públiques, 1987, 72 p.
- ID.: «Las presas antiguas de Aranjuez y su relación con las mediterráneas», en *Demanda y economía del agua*, pp. 465-85.
- ID.: *Antiguos riegos marginales de Aranjuez. «Mares», azudes, minas y canales. Discurso...* Real Academia de la Historia, Madrid, 1988, 74 pp.
- ID.: «La evolución del cultivo hortícola en los marjales valencianos», en ID.: *Estudios sobre regadíos valencianos*, Valencia, 1989, 177 pp.

- LLAGUNO Y AMIROLA, Eugenio y CEAN BERMÚDEZ, Juan Agustín: *Noticia de los arquitectos y arquitectura de España*. Madrid, Imp. Real, 1829, 2 vols.
- LLAURADO, Andrés: *Tratado de aguas y riegos*. Madrid, Imp. Moreno y Roja, 1884. 2.^a ed., 2 vols.
- MADOZ, Pascual: *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España...* Madrid, 1845-50, 16 vols.
- MARTÍNEZ ALFARO, P. E.: «Historia del abastecimiento de aguas a Madrid ... las aguas subterráneas». *Anales Inst. Est. Madrileño*, 1977, pp. 28-51.
- MATEU BELLES, J. F. «Assuts i vores fluvials regades al País Valencià medieval», en *Demanda del agua*, 155-85.
- MORALES GIL, Alfredo: «Trasvases de recursos hídricos en España», en *Demanda y economía del agua*, pp. 239-54.
- Paisajes del agua, Los. Libro jubilar dedicado al profesor Antonio López Gómez*. Univ. de Valencia- Univ. de Alicante, 1989, 394 pp.
- PEREDA HERNÁNDEZ, Miguel Juan: *La construcción de la presa del pantano de Almansa*, Almansa, Asociación Torre Grande, 1986, 27 pp.
- PÉREZ PICAZO, M.^a Teresa y LEMEUNIER, Guy: «La evolución de los regadíos sureños en la región de Murcia (siglos XVI-XIX)», en *Demanda y economía del agua*, pp. 329-37.
- PONCE HERRERO, Gabino: «La cuestión de las aguas en el corredor de Almansa», en *ibid.*, pp. 455-61.
- PONS, Antonio: *Viaje de España*, 2.^a ed. Madrid, Aguilar, 1947, 2.039 pp.
- RAMOS FERNÁNDEZ, Rafael: «Proyectos para trasvase de agua de riego a Elche». *Cuad. de Geografía*, 1970, n.º 7. pp. 259-72.
- ROSSELLÓ VERGER, Vicent: «Els molins d'aigua de l'Horta de València» en *Paisajes del Agua*, pp. 317-45.
- RODRÍGUEZ BRITO, Wladimiro: «Galerías y pozos en Canarias», en *Demanda y economía del agua*, pp. 213-15.
- SANTOS, Francisco de los: *Descripción del monasterio de San Lorenzo del Escorial*. Madrid, 1667 (varias eds.).

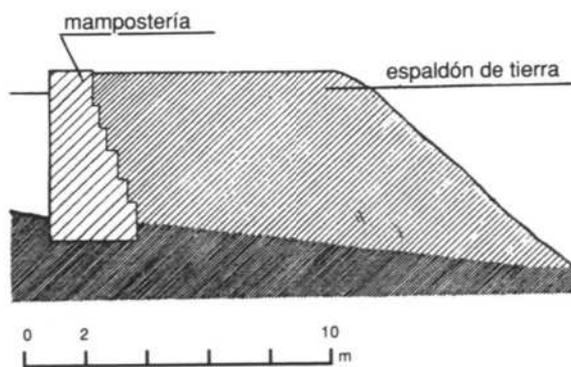
- SMITH, Norman: *The heritage of spanish dams*. Madrid, Spanish Committe large dams, 1970, 137 pp.
- TROLL, Carl y BRAUN, Cornell: «Madrid, el abastecimiento de agua a la ciudad por medio de «ganetes» a lo largo de la historia», *Geographica*, 1974, n.º 1-4, pp. 253-313.
- TURRIANO, Juanelo: *Los veinte y un libros de los yngenios e maquinas de Juanelo*, Manuscrito, Madrid, Biblioteca Nacional, (ns. 3372-3376).
- TURRIANO, Pseudo Juanelo: *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* (Transcripción). Prólogo de J. A. García Diego. Madrid, Colegio Ing. Caminos. Ed. Turner, 1985, 2 vols.
- VIDAL DOMÍNGUEZ, M.^a Jesús: «Viajes de agua de Madrid. Una perspectiva actual», en *Paisajes del agua*, pp. 265-74.
- VIRAVENS Y PASTOR, Rafael: *Crónica de la ciudad de Alicante*. Alicante, 1876, 469 p. Ed. fac. Alicante, A. Soler, 1976.
- XIMÉNEZ, Fr. Andrés: *Descripción del Real Monasterio del Escorial*. Madrid, Imp. A. Marí.
- YANGUAS Y MIRANDA, José: *Diccionario histórico-político de Tudela*. Zaragoza, Imp. Andrés Sebastián, 1823, reimpr. 1828.

FIGURA 1
ESQUEMA DE FUERZAS



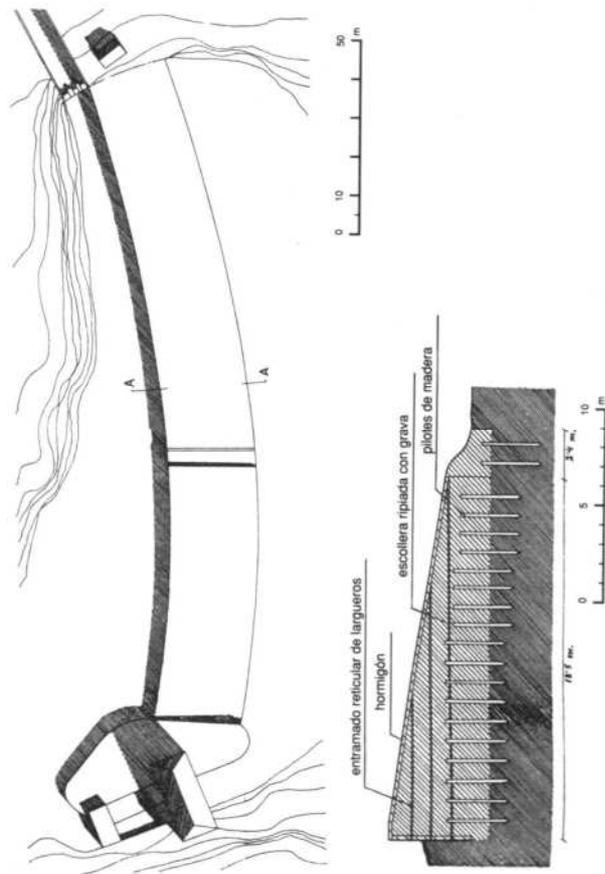
- A) En una presa de gravedad, en sección.
B) En una presa-bóveda, en planta.

FIGURA 2
PRESA DE LA GRANJILLA 2 (El Escorial)
Corte



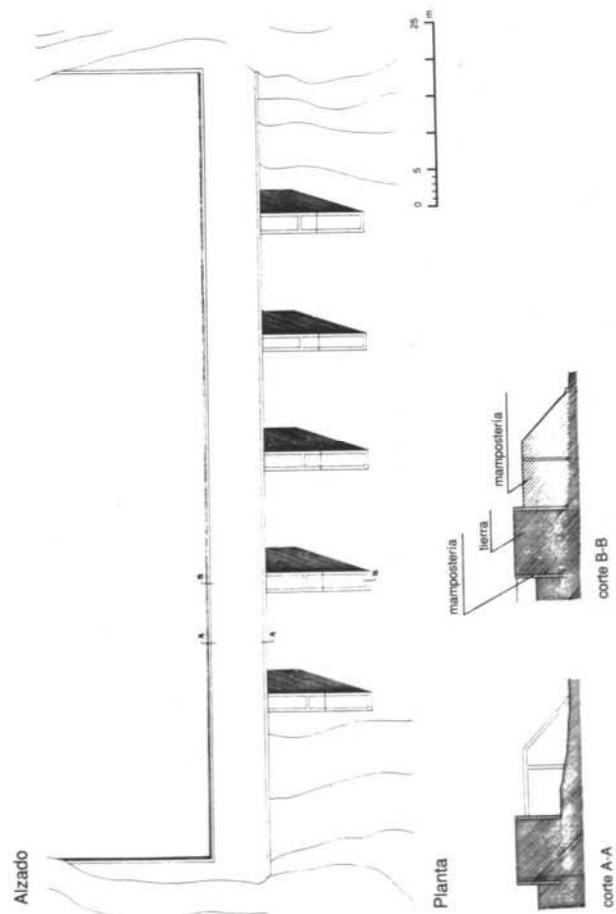
Muro de mampostería y ancho espaldón de tierra (según Catálogo de Fernández Ordóñez).

FIGURA 3
PRESA DE EL EMBOCADOR, EN EL TAJO (Aranjuez)



Concavidad hacia aguas arriba; en la sección, pilotes de madera y relleno de grava (según Catálogo de Fernández Ordóñez).

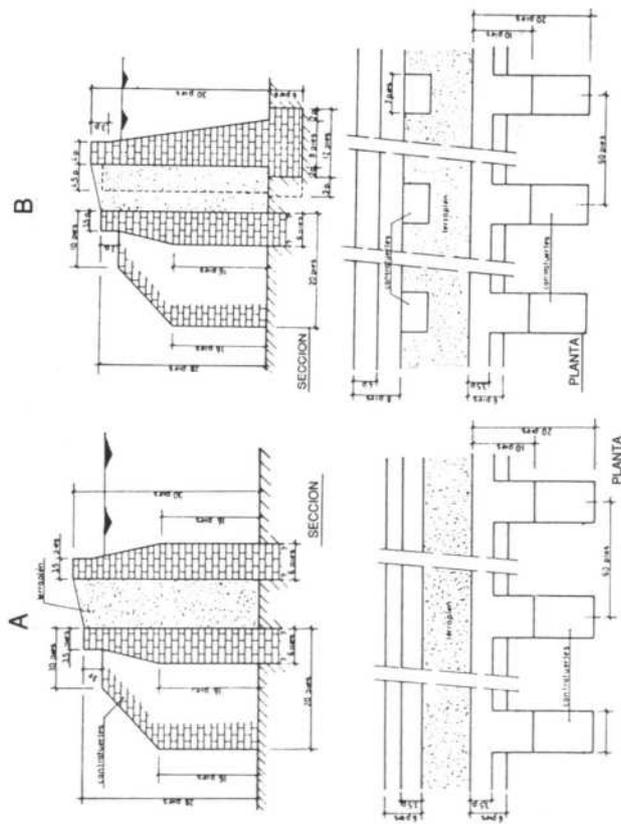
FIGURA 4
PRESA DE ONTIGOLA (Aranjuez)



Grandes contrafuertes en muro de aguas abajo.

FIGURA 5

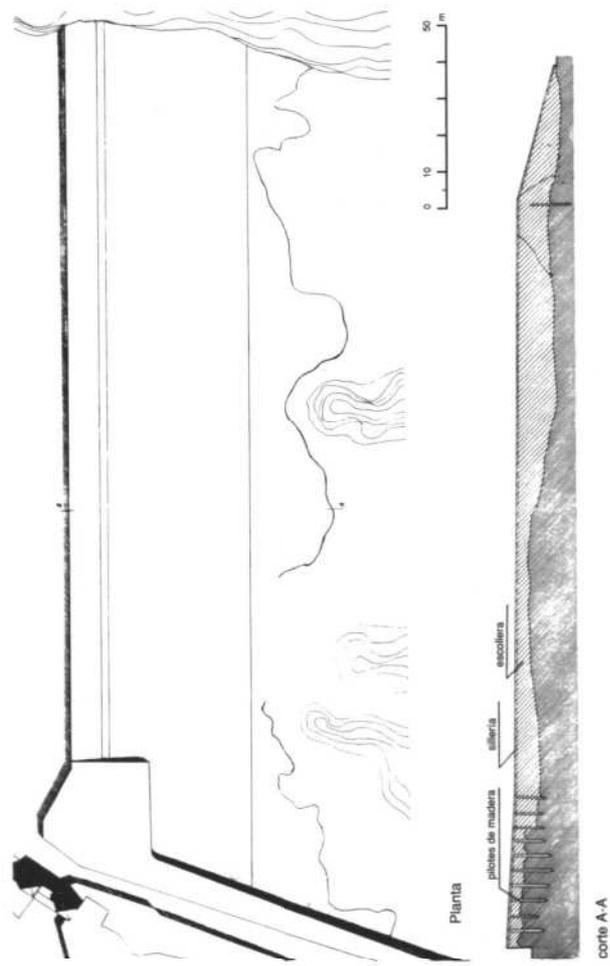
PRESA DE ONTIGOLA



Sección y planta. Dos muros y relleno de tierra. Izquierda, segundo proyecto, contrafuertes en muro de aguas abajo; tercer proyecto, también pilastras interiores en el otro muro, señaladas con trazos en la sección (según García Tapia y Rivero Blanco).

FIGURA 6

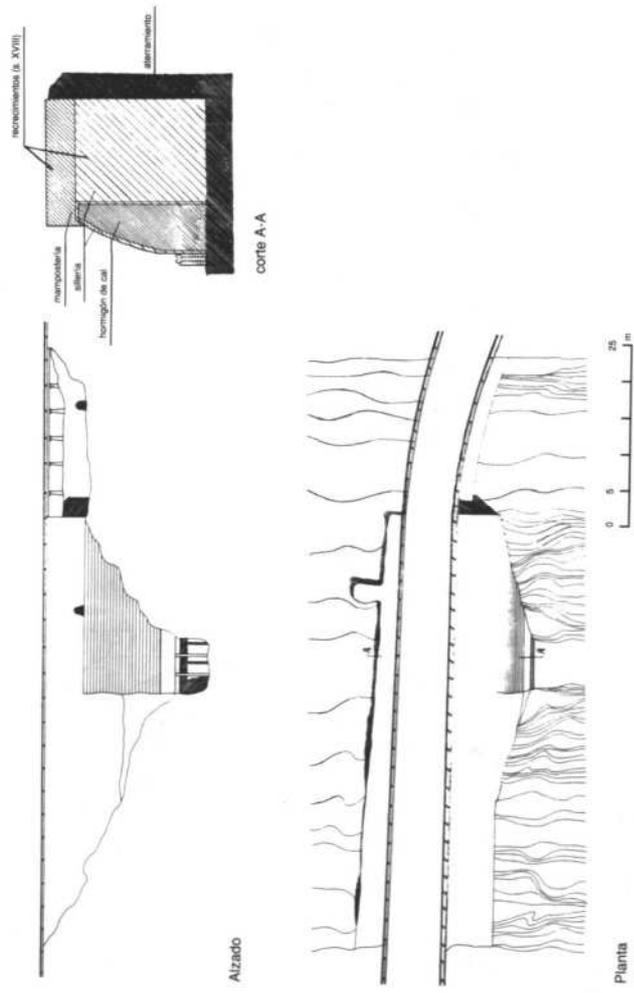
PRESA DE CARLOS V EN EL EBRO PARA EL CANAL IMPERIAL.



Pilotes de madera y gran espaldón de escollera (según Catálogo de Fernández Ordóñez).

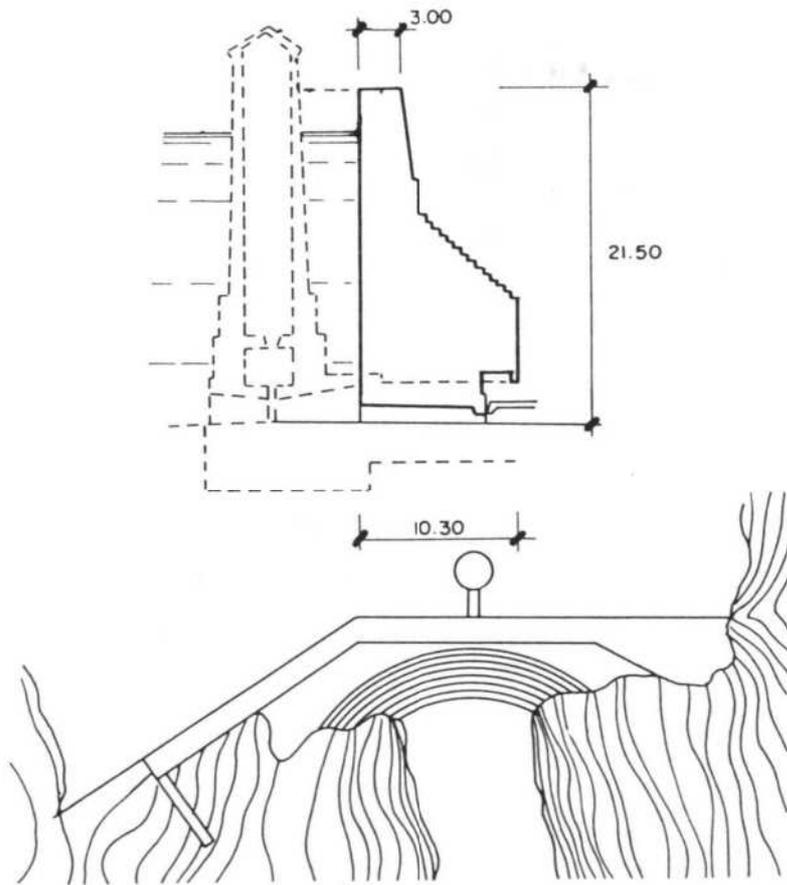
FIGURA 7

PRESA DE ALMONACID DE LA CUBA (Zaragoza)



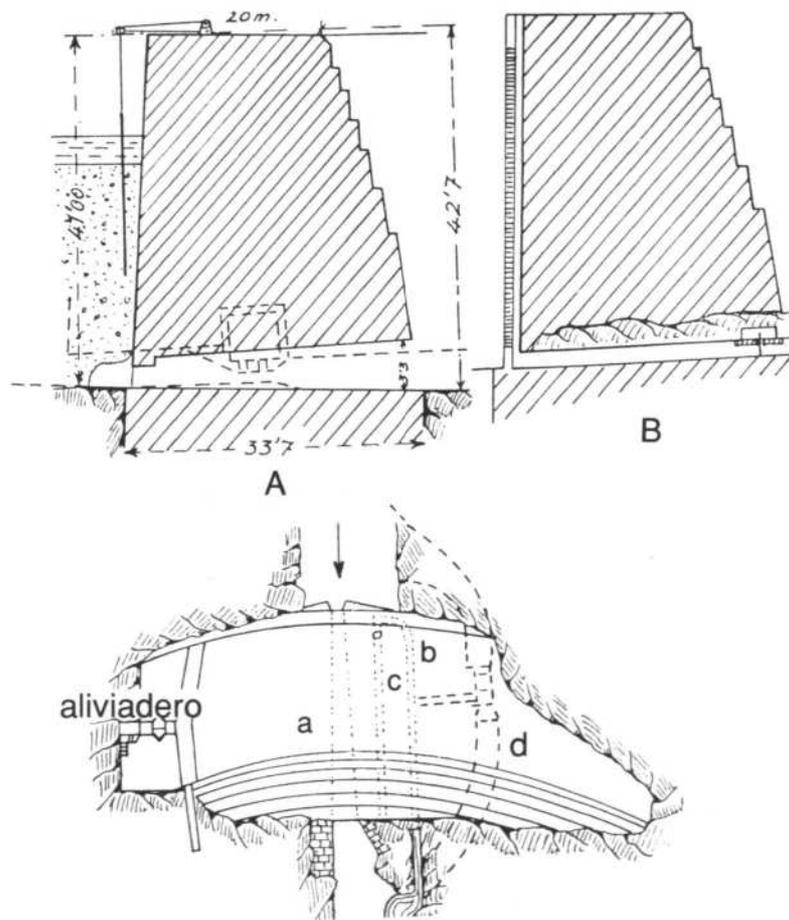
Primera parte con pequeños escalones aguas abajo; recrecimiento y ensanche delantero del XVIII (según Catálogo de Fernández Ordóñez).

FIGURA 8
PRESA DE ALMANSA



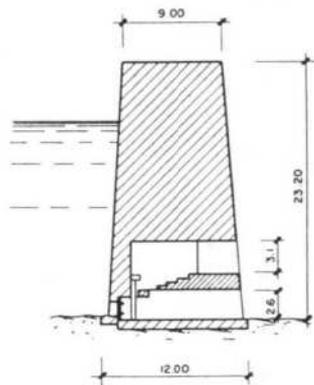
Arriba, sección vertical; en trazos torre de toma y desagüe modernos. Abajo, planta, parte antigua en arco y recrecimiento poligonal con aliviadero (a la izda.) (según Aymard y Confederación Hidrográfica).

FIGURA 9
PRESA DE TIBI (Alicante)



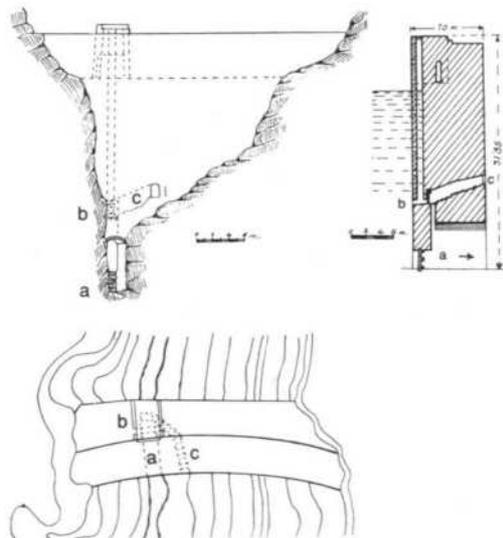
- A) Sección por el desagüe de fondo antiguo y perforación de depósitos con barrena; en trazos obra moderna lateral.
 B) Sección por la toma de agua en pozo con aspilleras y galería.
 C) Planta; en puntos a) desagüe de fondo antiguo; b) galería de toma de agua; c) id. primitiva; d) en trazos, desagüe de fondo actual (según Aymard y Confederación Hidrográfica).

FIGURA 10
PRESA DE ELCHE



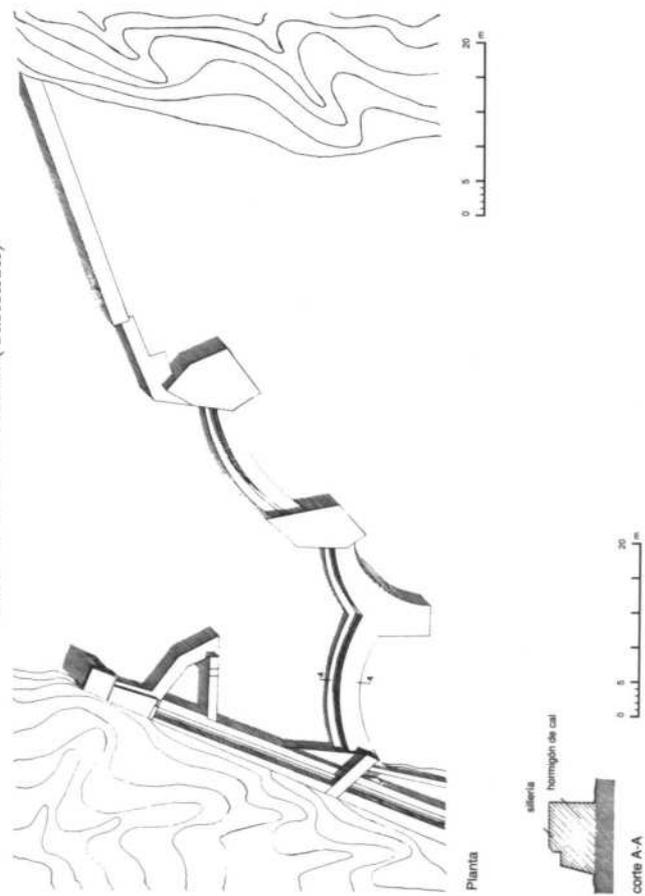
Sección. Galería superior sobre el desagüe (según Confederación Hidrográfica).

FIGURA 11
PRESA DE RELLEU (Alicante)



Frente de aguas abajo, sección y planta; a) desagüe único; b) toma de agua (pozo con aspilleras); c) galería superior de acceso (según Confederación Hidrográfica).

FIGURA 12
AZUD DE VILLARREAL (Castellón)



Arcos convexos hacia aguas arriba (según Catálogo de Fernández Ordóñez).

IV. LAS POLITICAS HIDRAULICAS DEL REFORMISMO ILUSTRADO

Por

Antonio Gil Olcina (*)

La serie de grandiosas obras hidráulicas acometidas por el reformismo borbónico, con independencia de su resultado, capitalizan generalmente la atención en detrimento de la que merecen la iniciativa privada durante ese período y las propias reformas administrativas de algunos grandes regadíos intentadas por los gobernantes ilustrados. En consecuencia, no resulta ociosa, sino esclarecedora, una distinción básica entre el carácter particular o público de los proyectos hidráulicos. Los primeros, que interesaban ámbitos locales o comarcanos, partían de un adecuado conocimiento del medio físico, perseguían objetivos razonables y sintonizaban con la realidad, llegaron casi siempre, con más o menos dificultad, a feliz término. Ciertamente es que no faltaron iniciativas privadas quiméricas con autorización regia, pero a la postre

(*) Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante.

acabaron asumidas por la Corona; el llamado Canal de Murcia constituye, sin duda, ejemplo prototípico.

A diferencia; los más ambiciosos planes hidráulicos promovidos o adoptados por los gobernantes ilustrados, que pretendían vertebrar el espacio nacional mediante un conjunto de fantásticos canales, motivo de la célebre sátira de Cadalso (1), adolecían de una fuerte dosis de arbitrio, ignoraban condicionamientos físicos decisivos y concluyeron en clamorosos fracasos. Estas utopías de la cúpula reformista, con Ensenada y Floridablanca a la cabeza, se inspiran en logros extranjeros, franceses sobre todo, y carecen, por supuesto, de un mínimo análisis comparativo de factores geográficos. La gran tradición de la fachada este peninsular en la construcción de embalses será incorporada a los nuevos diseños, si bien con otra finalidad primordial, consistente en la alimentación de las grandes arterias para navegación y transporte fluvial, mientras el riego, al que se concede importancia complementaria, queda relegado a segundo término (2), salvo en el caso de Puentes y Valdeinfierno.

Estos planteamientos, que alcanzan su ápice con Carlos III, adquieren cuerpo progresivamente desde el reinado de Felipe V y aparecen ya claramente formulados, en el de Fernando VI, por el marqués de la Ensenada, verdadero progenitor de las grandes directrices que otros políticos seguirán o, en última instancia, se verán obligados a sustituir por opciones alternativas; la construcción de Puentes y Valdeinfierno, decisivamente impulsada por Floridablanca tras el costoso y comprometido fracaso de la Real Compañía del Canal de Murcia, es, quizá, el mejor ejemplo de esa disyuntiva.

(1) Cadalso, J.: *Cartas marruecas* (Selección, estudio y notas por Juan Tamayo y Rubio). Zaragoza, Ed. Ebro, 1961, pp. 72-73.

(2) Arroyo Ilera, F. y Camarero Bullón, C.: «Proyectos ilustrados de navegación fluvial», *Los paisajes del agua*, Univ. de Valencia y Alicante, 1989, pp. 347-370.

En la fase inicial del reformismo dieciochesco las realizaciones hidráulicas de mayor entidad, sin minusvalorar aspectos señalados después, consisten en el saneamiento y reducción a cultivo de aguazales, actividad que tiene por máximo exponente las denominadas Pías Fundaciones del Cardenal Belluga.

Iniciativas privada y pública en la bonificación de áreas palustres

La iniciativa privada, a cargo de miembros destacados de los estamentos privilegiados, se anticipó mucho a la oficial, que favoreció la colonización de tierras pantanosas, pero no acometió empresa alguna de esa naturaleza hasta las postrimerías del reformismo borbónico, cuando éste se hallaba agotado y en trance de extinción bajo el despotismo ministerial, vísperas ya de la invasión napoleónica. La Corona había apoyado decididamente, con mucha anterioridad, importantes actuaciones en la comarca del Bajo Segura.

La ampliación del regadío a expensas de superficies de avenamiento precario en dicho ámbito culmina durante el siglo XVIII, a favor del notable incremento demográfico y de la expansión económica iniciada en el último cuarto de la centuria anterior. Destaquemos que las Pías Fundaciones cuentan con antecedentes dignos de mención, como el frustrado proyecto de erigir el señorío alfonsino de Santa Agueda (3) en los marjales de Catral o el intento de asentar censatarios, igualmente fallido, protagonizado más tarde, en 1704, por la ciudad de Orihuela (4).

(3) Gil Olcina, A.: «La propiedad de la tierra en los señoríos de jurisdicción alfonsina», *Investigaciones Geográficas*, núm. 1 (1983), p. 11.

(4) Millán y García-Varela, J.: *Rentistas y campesinos*, Alicante, Inst. «Juan Gil Albert», 1984, p. 102.

Este proceso multiseccular de rescate de zonas húmedas conoce un extraordinario impulso merced a la intervención del obispo de Cartagena, luego cardenal, don Luis de Belluga y Moncada, valedor capital de la causa borbónica en las tierras meridionales del reino de Valencia durante el conflicto sucesorio. Triunfante Felipe V, el prelado obtuvo, merced a su notoria influencia y mediante cesiones diversas, una extensión cercana a 40.000 tahúllas (4.472 Ha) de «suelo yermo, salobre, baxo, húmedo y muchas veces anegado» (5). La amputación del coto de las Pías Fundaciones a los realengos de Orihuela y Guardamar concluyó con la erección de un patronato regio y el ejercicio de la suprema jurisdicción, como delegado del monarca, por un miembro del Consejo de Castilla. Sin embargo, el citado Patronato no suprimió la participación constante de Belluga ni la autonomía de las Pías Fundaciones (6). El año 1741 formalizó el cardenal la escritura fundacional, aprobada por Real Cédula de 20 de febrero de 1742 y ratificada por otras dos de 13 de septiembre de 1744 y 13 de mayo de 1745 (7). Dispuso el purpurado la edificación en el referido espacio de tres pueblos, es decir, Nuestra Señora de los Dolores, San Felipe Neri y San Fulgencio, llamados también entonces, en atención a las franquicias tributarias y demás beneficios otorgados por la Corona, *Villas Eximidas*.

A pesar de la inequívoca protección real, que doblegó y desanimó la resistencia de Orihuela al recorte territorial de su jurisdicción y aprovechamientos comunales, la colonización enfrentó serios problemas. En 1744, ya fallecido el cardenal, más de una tercera parte del coto de las Pías Funda-

(5) Cavanilles, A. J.: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia, Madrid, 1795-1797*, ed. facsímil, Soler, Valencia, 1972, II, p. 280.

(6) Altamira y Crevea, R.: *Derecho consuetudinario y economía popular de la provincia de Alicante*, 1905, edición facsímil, Alicante, Inst. «Juan Gil Albert», 1985.

(7) Altamira y Crevea, Op. cit. p. 109.

ciones permanecía inculta y los colonos tropezaban con serias dificultades para satisfacer las pensiones y demás derechos enfitéuticos, que gravaban más de 20.000 tahúllas (2.232 Ha); un año después se hizo necesario rebajar las particiones de frutos y ampliar el período de exención fiscal para propiciar la instalación de nuevos vecinos.

Tras llegar a un convenio con Belluga, el marqués de Elche resolvió emprender, a imitación de aquél, la colonización de los Almarjales de Bassa Llanguera (8). La Real Cédula de Fernando VI que, fechada a 4 de abril de 1748, confirmaba los capítulos y condiciones de establecimiento, hacía saber asimismo en su preámbulo que: «Por cuanto por parte de vos don Francisco Ponce de León, Lancastre y Cárdenas, Manuel Manrique de Lara, duque de Arcos, Maqueda y Nájera, me ha sido hecha relación de que habiéndome presentado lo conveniente que era á mi Real Erario, á vuestro Patrimonio y a la utilidad de los vecinos de vuestra Villa de Elche el desagüe de la Valsalarguera, Carrizal en aquel término, proporcionado a cultivo y producción de frutos las tierras que incluye, fui servido de mandar y despachar Cédulas de diligencias para verificarlo..., y últimamente, privilegio de exención y libertad de todo género de tributos, arbitrios, quarteles, donativos o qualquiera otra contribución que haya ó pueda imponerse por tiempo de veinte años, á las personas que tomen en establecimiento aquellas tierras y pueblen el nuevo Lugar de San Francisco de Asís, que se ha de formar contiguo á ella en la sierra que llaman del Molar...; y restan-do solo para llegar a la práctica y debido efecto de esta obra, entrar á los establecimientos, entrega de tierras y sitios de casas a los labradores que han de sacar aquéllas y construir éstas, se han formado los capítulos y condiciones que me presentabais para hacer los contratos recíprocos..., que en su entidad y circunstancias son conformes, sin variación sustan-

(8) Altamira y Crevea, Op. cit., p. 109.

cial, á los de las fundaciones pías del Cardenal Belluga, confi-
nantes sus tierras con las de vuestro Carrizal o Valsalargue-
ra..» (9).

El vertido de *aguas muertas* de Daya Vieja a los azarbes
mayores de las Pías Fundaciones fue resultado de un acuerdo
nacido del interés de éstas por eliminar un área limítrofe de
paludismo y reciclar sus recursos hídricos; por su parte, el
dueño de aquella heredad perseguía asimismo, como objeti-
vo primordial, cultivar todas sus tierras; dicho pacto quedó
formalizado mediante escritura pública otorgada en Murcia
el 6 de agosto de 1738. Transcurrido casi medio siglo, en
1783, con motivo del arrendamiento de una de las haciendas
de Daya Vieja, se impone al colono la «obligación de mondar
las Ilas, Regaderas, escorredores y Azarvetas de aguas muer-
tas pertenecientes a la referida Hacienda y contribuir con los
demás Arrendadores de las otras Heredades del enunciado
territorio de Daya Vieja a proporción de las tahúllas que cada
uno tenga a la monda y repuntas de la Acequia propia de la
expresada Daya Vieja de donde tienen todas el riego, como
también a la monda de todos los Azarves y edificios Comu-
nes, assi de aguas vivas como de muertas...» (10). Se trata, en
definitiva, de una atención proporcionada a la importancia
vital que para toda la Huerta de Orihuela posee el doble sis-
tema circulatorio de *aguas vivas* y *aguas muertas*.

Hasta 1791 Daya Vieja fue, posiblemente, señorío de
jurisdicción ínfima o, quizás, una simple dehesa. Veinte años
después de la Real Provisión de 16 de mayo de 1772, por la
que Carlos III restablecía el llamado fuero alfonsino en el
reino de Valencia, el Real Acuerdo declaraba, por providen-
cia de 18 de julio de 1791, «en favor del Conde de Pinoher-

(9) *Real Cédula de 13 de mayo de 1745 para el desagüe y colonización del carrizal de Valsalarguera.*

(10) Gil Olcina, A. y Canales Martínez, G. «Creación, disolución y parcelación del señorío alfonsino de Daya Vieja», *Investigaciones Geográficas*, 1989, núm. 7, pp. 31-50.

moso y sus sucesores la Jurisdicción Alfonsina en el Lugar llamado la Daya Vieja fundado en el término del de la Daya nueva, para que la exerzan entres sus havitantes y término por medio de los Alcaldes y Oficiales que nombren, y se mandaron señalar y amojonar para el efecto todas las tierras cultas, e incultas pertenecientes al expresado Conde, con citación de los Pueblos del contorno, y que en estos términos deve tenerse por lugar enteramente separado...». La exigencia de quince hogares, como mínimo, para obtener la jurisdicción alfonsina originó un embrión de pueblo, puso, como en tantos otros puntos del reino de Valencia, el fundamento de un futuro municipio y multiplicó el número de explotaciones, pero no dividió la propiedad, que, merced al arrendamiento a corto plazo, permaneció intacta y plena en manos de la Casa de Pinohermoso.

Grado de saneamiento, calidad del suelo y condiciones de salubridad no resultaban idénticas en el conjunto espacial analizado, y, en consecuencia, tampoco lo han sido las trayectorias de los núcleos de nueva planta levantados durante el siglo XVIII. En las Pías Fundaciones contrastaban Dolores, que reunía las mayores ventajas, y San Felipe Neri, con la localización menos favorable; el primero adquirió relativamente pronto carácter de regadío intensivo. Menos valiosas son las tierras de San Fulgencio, y en último lugar, quedaban las de San Felipe Neri, situación de la que se hace eco Cavanilles en la forma siguiente: «Aunque han sido continuos los trabajos para mejorar aquel recinto... no obstante se observan diferencias notables en los campos. Los de San Felipe son inferiores en mérito porque abundan de sal, cuya acrimonia aumentan sin duda los contiguos saladares de Elche y Albatera. Si en estos se excavasen canales y se atemperase la acrimonia con abonos y labores, resultarían utilidades á ellos mismos y á los de San Felipe. Algo mejores son los de San Fulgencio, bien que expuestos a contratiempos y frecuentes inundaciones por hallarse en sitios hondos e inmediatos al río. Exceden a todos en seguridad de cosechas y en la condi-

ción de la tierra los de los Dolores, y por ello la agricultura y población han hecho allí progresos más notables» (11).

Con tan sólo 19 vecinos en 1795, cuatro más de los que había precisado para adquirir en 1791 la condición de lugar alfonsino, Daya Vieja formó, a comienzos del XIX, municipalidad conjunta con Daya Nueva, de la que se separó más tarde. Destino enteramente funesto fue el de San Francisco de Asís, fundación del marqués de Elche conocida en el entorno por el *Poblet del Molar*. Las esperanzas suscitadas por un vigoroso arranque, que llevó a establecer el primer año casi un tercio de la extensión total, quedaron pronto defraudadas y la colonización hubo de arrostrar serios problemas, hasta el punto que en 1788, agotada una nueva prórroga de exención tributaria, se hallaba aún por desmontar la mitad del terreno. El absentismo de la mayor parte de los enfiteutas y la endemia de tercianas acabaron con la Nueva Población de San Francisco de Asís, que en 1831 había llegado a contar sesenta viviendas entre casa y barracas. De su existencia no resta hoy otro testimonio que su vieja y arruinada iglesia, convertida en aprisco.

A diferencia de los casos anteriores, la bonificación de la laguna de Villena fue acometida por la Corona. Dicho objetivo constituía, por motivos diferentes, vieja aspiración de Villena y Elche; las ventajas esperadas por la primera consistían en la erradicación del paludismo, debido al estancamiento de las aguas, y en el rescate de nuevas tierras para cultivo. En cambio, Elche perseguía, con particular ahínco, el incremento de sus disponibilidades hídricas. Contrarias a la desecación eran Sax, Elda y Novelda, que temían distintos perjuicios (12).

Una iniciativa conjunta de Villena y Elche en 1760 para efectuar el desagüe tropezó con la enconada oposición de

(11) Cavanilles, Op. cit., II, p. 281.

(12) Gil Olcina, A.: «La propiedad de la tierra en la Laguna de Villena», *Investigaciones Geográficas*, 1984, núm. 2, p. 8.

Sax, Elda y Novelda. La reunión de los comisionados de todos estos pueblos en Sax, el año 1861; no logró conciliar posiciones y fracasó igualmente un intento de mediación del famoso obispo de Orihuela Tormo. Villena y Elche no cejaron, empero, y consiguieron finalmente interesar a la Corona. Merece la pena recordar que Villena formaba entonces parte de la Provincia de Murcia, uno de los territorios más beneficiados por la política de colonización interior que impulsaba directamente el propio Floridablanca. No es mera coincidencia que el mismo año de 1785, en que se eleva al monarca, a través de la Secretaría de Hacienda, un detallado informe sobre el desagüe de la laguna de Villena, se plantea la posibilidad de construir los pantanos de Puentes y Valdeinfierno. Sin embargo, en abierto contraste, con la inusitada celeridad que presidió la construcción de los embalses lorquinos, el comienzo de los trabajos en la laguna de Villena se demoró casi cuatro lustros; para esas fechas se habían producido una serie de hechos del máximo interés, tales como el estallido de la revolución francesa, la caída de Floridablanca, el encumbramiento de Godoy y, con trascendencia estatal e internacional, la ruina de la presa de Puentes y el terraplenamiento de la de Valdeinfierno. Cuando, en 1806, Carlos IV nombró Protector de las Reales Obras de Lorca y Aguilas al relegado Floridablanca la arriesgada y espléndida aventura reformista en la Tierra de Lorca había tocado a su fin. Poco antes, con carácter puramente epigónico, en pleno despotismo ministerial, se iniciaba el saneamiento de la laguna de Villena, en virtud de la real orden de 23 de abril de 1803 por la que Carlos IV comisionaba «a Don Juan de Villanueva, su Arquitecto Mayor, para disponer y executar el desagüe de la Laguna en los términos que se habían propuesto o aquellos que estimase el propio Villanueva (13). El aplazamiento de la decisión definitiva casi veinte años obedeció a las posturas

(13) Gil Olcina, A., Op. cit. 12, p. 9.

encontradas, tal y como se ha indicado, de las poblaciones del Vinalopó.

Tropezaba también el saneamiento de la laguna con la abierta hostilidad de los más prominentes miembros del patriciado de Villena. Esta enemiga se agudizó con la prohibición de que los ganados entrasen a pastar en las tierras bonificadas y alcanzó su ápice cuando el Corregidor Reig y el Subdirector de las Reales Obras de Desagüe de la Laguna de Villena Don Antonio de Abajo propusieron que se declarasen propias de la Real Hacienda no sólo las 8.638 tahúllas (965,73 Ha) propiamente desaguadas sino asimismo las 4.106 tahúllas (459 Ha) de pastizales circundantes, por considerarlas mostrencas, al tiempo que se exigían los títulos de propiedad y, en su caso, la compensación por mejoras a quienes aparecían como dueños de las 1.833,5 tahúllas (204,98 Ha) cultivadas.

Estas decisiones interferían, a todas luces, un largo proceso de privatización de tierras realengas a favor de la oligarquía nobiliaria que tradicionalmente había detentado el gobierno del dilatado término de Villena y cuyos más esclarecidos linajes se hallaban unidos por estrechos vínculos de parentesco. La pugna fue feroz y concluyó con los asesinatos, en 1808, a manos de turbas hábilmente incitadas, del corregidor Reig, del subdirector Abajo y del escribano Nicolás Hernández, tildados de afrancesados sin fundamento alguno. Concluía así un episodio más, esta vez cruento, del enfrentamiento entre reformistas y privilegiados, que, más allá de la disputa ideológica, envolvía la lucha por el poder, con fuerte trasfondo económico. Desde mediados del XVIII y por espacio de más de ciento cincuenta años la problemática de la laguna de Villena reflejaría fielmente algunos de los más importantes avatares políticos de esa época (14).

(14) Gil Olcina, A., Op. cit. 12, pp. 13-18.

Navegación fluvial y riego

Es usual el empleo de una periodización del XVIII español, muy difundida por simple y cómoda, que peca, empero, de insuficiente y fuerza una realidad muy compleja en muchos aspectos, entre los que se incluye la política hidráulica del reformismo ilustrado. En esta faceta el citado esquema distingue un período de preparación bajo Felipe V, otro de elaboración con Fernando VI, la plenitud de Carlos III y el reinado epigónico de Carlos IV. Sería inexacto afirmar que dicha división carece de referencias significativas, si bien magnifica unas y olvida otras; ello mueve al repaso, siquiera sea sumario, de los planteamientos hidráulicos propugnados por los gobiernos de los cuatro primeros monarcas españoles, descontado Luis I, de la Casa de Borbón.

Queda hoy fuera de duda que, cuando se produjo la proclamación de Felipe V, el cambio de coyuntura, con una notoria recuperación de la periferia peninsular, había comenzado. Tras el paréntesis del conflicto sucesorio dicha tendencia se reafirma y afianza en muy diversas órdenes, si bien perturbada a causa de los enfrentamientos bélicos suscitados, primordialmente, por las ambiciones maternas de Isabel Farnesio y el irredentismo que auspiciaba Alberoni. En 1749, fallecido ya Felipe V, el preámbulo de las Ordenanzas de Intendentes Corregidores, aprobadas por Fernando VI, declaraba que: «Cuarenta y ocho años de sangrientas y continuadas guerras que han sufrido mis reinos y vasallos; la esterilidad y calamidades que han experimentado en tan largo tiempo, por la falta de cosechas, comercios y manufacturas; las repetidas quintas y levas... son las causas que han reducido a un deplorable estado su gobierno económico» (15). Afirmaciones tan concluyentes, acordes con el pacifismo que

(15) Helguera Quijada, J.: «Aproximación a la historia del Canal de Castilla», en *El Canal de Castilla*, Valladolid, Junta de Castilla y León, 1988, p. 18.

caracteriza el nuevo reinado, defendían, sin reservas, el olvido de las aventuras internacionales en favor de una política de fortalecimiento y reconstrucción interior, seriamente dificultada hasta entonces por aquéllas.

Salvo algunos logros puntuales, entre los que sobresalen las ya mencionadas Pías Fundaciones del cardenal Belluga y determinados trabajos en el Guadalquivir y Canal Imperial de Aragón, las actuaciones hidráulicas del reinado de Felipe V consisten esencialmente en reconocimientos de terrenos, nivelaciones y confección de mapas; sobresale el interés por el proyecto de trasvase de los ríos Castril y Guardal, viejo empeño, ahora retomado y objeto de estudio por técnicos tan afamados como Jorge Próspero Verboom, entre 1718 y 1720, Sebastián Feringán en 1742 y Vodopich un año después. Es de notar que una Real Orden de 17 de abril de 1711 creó el cuerpo de ingenieros militares y situó a su cabeza al citado Verboom; a pesar de la naturaleza y finalidad primordial de aquél, la participación de sus miembros en obras civiles revistió gran importancia (16).

El decidido propósito de revitalizar la monarquía y devolverle el lugar perdido en el concierto internacional, evidenció, desde el primer momento, la urgencia de vertebrar el territorio peninsular mediante un adecuado sistema de comunicaciones; planteamiento éste que, tributario del Colbertismo y del ejemplo extranjero, sobre todo francés, guió, en gran medida y mucho tiempo, la política hidráulica de los gobiernos ilustrados, con una amalgama de mercantilismo básico y fisiocracia adicional, aderezado todo con una fuerte dosis de arbitrista.

Si la *Instrucción de Intendentes* de 1718 revela ya estas directrices, las mismas se hacen doctrina en *Teoría y práctica de comercio y de marina* (1724) de Jerónimo de Uztáriz, cuya influencia se hace sentir en el *Restablecimiento de las Fábricas y*

(16) Capel, H. et al.: *Los ingenieros militares en España. Siglo XVIII*, Barcelona, Publicaciones y Ediciones de la Universidad, 496 pp.

Comercio Español, publicado en 1740 y cuyo autor, Bernardo de Ulloa, insiste en el desarrollo de la navegación fluvial y en la necesidad de que se trace una red de canales capaz de acabar con aislamientos y dañinas inconexiones territoriales. De idéntica opinión era Ensenada, quien, en la famosa representación dirigida, el año 1751, a Fernando VI argüía: «No hay en Europa terreno más seco que el de España, y por consecuencia están expuestos sus naturales a padecer hambres por sus malas cosechas, ni tampoco Reino en que menos se haya ejercitado el arte para ocurrir a la precisión de socorrer unas provincias a otras, evitando la extracción de dinero en dominios extraños, pues no se ha procurado que sus ríos sean navegables en lo posible, que haya canales para regar y transportar, y que sus caminos sean cual deben y pueden ser. Conozco que para hacer los ríos navegables y caminos son menester muchos años y muchos tesoros; pero, Señor, lo que no se comienza no se acaba, y si el gran Luis XIV prescribió reglas y ordenanzas, que siguió y se siguen con tan feliz suceso, ¿por qué no se podrán adoptar y practicar en España siendo V.M. su Rey?» (17). Como subraya Helguera (18), el designio de Ensenada fue el logro, mediante la mejora de comunicaciones, de un mercado agrícola nacional para resolver las crisis de subsistencia, que esporádicamente afligían a una u otra provincia, sin recurrir a gravosas importaciones; la solución propuesta radicaba en la creación de un entramado suficiente de carreteras y vías fluviales.

Si se recuerda el objetivo principal, no debe extrañar la preferencia por la cuenca del Duero, primera zona cerealista; según el plan de obras e inversiones elevado a Fernando VI en 1751, Ensenada trataba de «perfeccionar el camino que llaman de la Montaña, y los exámenes de la posibilidad o imposibilidad de hacer canales en Castilla la Vieja que se den la mano con el referido camino. Si fuere posible esta empre-

(17) Helguera Quijada, J., Op. cit., pp. 18-19.

(18) Helguera Quijada, J., Op. cit., pp. 17-21.

sa y se facilitan fondos para ella, conseguirá S.M. dar a sus reinos un tesoro inagotable, porque Castilla la Vieja dará salida, que no tienen, a sus abundantes frutos, que traerían sumas de dinero de reinos extraños; y cuando haya carestía en Andalucía y Murcia, como suele suceder, las socorrería, quedando en la península los muchos millones de pesos que se llevan los ingleses y otros con los granos que traen a vender» (19). El plan originario del Secretario de Hacienda incluía la construcción de caminos que, desde Reinosa y El Espinar, franquearían respectivamente las cordillera Cantábrica y Central, para luego unirlos por una red de canales navegables que enlazarían entre sí los mayores núcleos de población; esta última fase resultaba singularmente problemática. Para afrontarla se requirió la colaboración de Antonio de Ulloa, quien optó por el ingeniero francés Carlos Lemaur para redactar el proyecto.

Tras numerosas vicisitudes, entre ellas la inteligente iniciativa de Lemaur de utilizar los canales para navegación y riego, Antonio de Ulloa, tomando por base los trabajos del primero y sus propias observaciones, confeccionó, en 1753, un *Proyecto General de los Canales de Navegación y Riego para los Reinos de Castilla y León*, al que se atuvieron, con pocas variantes, las obras ejecutadas en ese ámbito durante la segunda mitad del XVIII (20). Añadamos que el ambicioso programa de navegación fluvial elaborado bajo Fernando VI no se circunscribía únicamente a la cuenca del Duero sino que afectaba asimismo a los ríos Ebro, Guadalquivir y Tajo (21).

(19) Helguera Quijada, J., Op. cit., p. 20.

(20) Helguera, Quijada, J., Op. cit., pp. 21-78.

(21) Alzola y Minondo, P.: *Historia de las obras públicas en España*, 1899, (edic. facsímil), Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Ediciones Turner, 1979, 504 pp. Díaz-Marta Pinilla, M.: «Realismo y utopía en los proyectos hidráulicos de la Ilustración y el Romanticismo», en *Planos históricos de obras hidráulicas*, Madrid, Servicio de Publicaciones del MOPU, 1985, pp. 10-27.

En consecuencia, Carlos III encontró no sólo estudios y proyectos sino obras en trance de ejecución. Continuaron los trabajos en los canales de Campos y Castilla: la construcción del ramal norte, comenzada en 1759, concluiría, ya desaparecido el monarca, en 1791; el canal sur, iniciado el mismo año, no se terminaría, con una interrupción que se alargó de 1804 a 1831, hasta 1835 (22). Aún después, en 1849, finalizaría el Canal de Campos (23). Tampoco faltaron problemas, sobre todo de orden financiero, para la prolongación del Canal Imperial de Aragón, llevada a feliz término por la excelente gestión del canónigo Pignatelli, nombrado Protector del mismo (24); con el Canal Imperial guardan relación el de Tauste, cuya finalidad primordial es el riego, y el de navegación entre Amposta y los Alfaques.

Fracasos rotundos y clamorosos constituyeron, en cambio, empresas tan desmesuradas y quiméricas como los canales de Murcia y Guadarrama. La denominada Compañía del Canal de Murcia pretendía construir un «Canal de Riego y Navegación, con las Aguas de los Ríos Castril, Guardal y otros, para que se puedan regar, y hacer fecundos los campos de Lorca, Totana, y demás del Reyno de Murcia, en la forma que se expresa. Año de 1774» (25).

El plan perseguía el aprovechamiento integral y conjunto de las cabeceras del Castril y Guardal, cuenca alta del Guadalentín y fuentes de Archivel. La infraestructura precisa para llevarlo a cabo principiaba en el nacimiento del Castril, que

(22) Llauradó, A.: *Tratado de Aguas y Riegos*, Madrid, Imp. Moreno y Rojas, 1884, 2.ª ed., II, p. 32.

(23) Llauradó, A., Op. cit., II, p. 31.

(24) Fernández Marco, J. I.: *El Canal Imperial de Aragón. Estudio Geográfico*, Zaragoza, Junta del Canal Imperial de Aragón y Dpto. de Geografía Aplicada del Inst. «Juan Sebastián Elcano», 1961, 180 pp.

(25) Mula Gómez, A. J., Hernández Franco, J. y Gris Martínez, J.: *Las obras hidráulicas en el reino de Murcia durante el reformismo borbónico*. Murcia, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1986, 286 pp.

se uniría al del Guardal por una mina de diez kilómetros excavada en Sierra Seca; ambas cabeceras quedarían reguladas por sendas presas, al igual que la fuente baja del Guardal, punto de partida del canal de riego y navegación que, con anchura de 20 pies (5,57 m) y ocho (2,23 m) de profundidad, había de recorrer 43 leguas (287 km) hasta Cartagena, en cuyo Campo se bifurcaba en un ramal, tan sólo para riego, que moría en el Mar Menor y otro, que era además navegable, hasta Cabo de Palos. Para proporcionar idea, siquiera sea aproximada, del gigantesco sistema proyectado, baste mencionar las 92,75 leguas (620 km) de la red de canales, la realización de esclusas, grandes acueductos y largos túneles, el mayor de los cuales perforaba 13,4 kilómetros en Sierra de Topares y, sobre ello, la construcción de los embalses de Valdeinfierno, Agua Amarga y Puentes. Como notoria excepción, la finalidad primordial del canal, íntimamente relacionado con uno de los empeños colonizadores más ambiciosos y menos divulgados del reformismo carlotercista, era la ampliación y mejora de regadíos, con una superficie afectada de 300.000 fanegas de 4.000 varas cuadradas, equivalente a 84.000 hectáreas; no se descuidaba por ello la navegación, que debía permitir el transporte de maderas y producciones agrícolas desde el noreste de la provincia de Granada al Mediterráneo y, a partir de éste, en sentido ascendente, la importación de mercancías.

Luego de revocar, en 1776, una concesión a particulares por incumplimiento de condiciones, el gobierno creó la Real Compañía del Canal de Murcia, cuyos recursos para la financiación de las obras procedían de la renta de Correos, arbitrios sobre vinos y aguardientes e impuestos sobre barrilla, sosa y esparto. Aún hoy impresionan las excavaciones y demás trabajos efectuados entre 1776 y 1780 (26). Pronto surgieron, empero, certezas negativas y dudas; las primeras se

(26) Bautista Martín, J. y Muñoz Bravo, J.: *Las presas del estrecho de Puentes*. Murcia, Confederación Hidrográfica del Segura, 1986, pp. 47-66.

referían a la insuficiencia de los caudales disponibles y las segundas, aún más graves, a la propia viabilidad del canal. Una Real Orden de 24 de marzo de 1778 marginó la navegación e hizo del riego única meta. Otra Real Orden dispuso, el 8 de octubre de 1780, una minuciosa supervisión del proyecto y obras, que había de realizar una nutrida comisión de afamados ingenieros y arquitectos, cuyo informe destacó la existencia de obstáculos prácticamente insuperables; la realidad acabó por imponerse a la utopía cuando el Real Decreto de 11 de febrero de 1785 disolvió la Compañía del Real Canal de Murcia.

Empresa aún más desmesurada y fantástica que el Real Canal de Murcia fue el llamado Canal de Guadarrama al Océano, denominación debida a que, según el proyecto elaborado por el ya brigadier general de ingenieros Carlos Lemaury y sus hijos, dicha vía, luego de seguir los valles del Manzanares, Jarama y Tajo, atravesaría La Mancha y Sierra Morena hasta el Guadalquivir y, por el sur de éste, alcanzaría Sevilla y el mar. Como señala López Gómez, iniciados los trabajos de Guadarrama en 1787, perduraba la idea originaria, de manera que, el 19 de julio de 1788, la Junta del Banco de San Carlos informa a Floridablanca que el canal de Guadarrama a Sevilla, con un plazo de ejecución de 16 a 18 años, costaría 217 millones de reales (27).

La primera fase del proyecto incluía la colosal presa de la Peña o El Gasco, con vaso de 22,5 Hm³ y dique de 327,11 pies (91,13 m) de altura, y el canal correspondiente, que, con una longitud de 42.953 varas (35,904 km), 8 varas de ancho en el fondo y 14 en la parte superior (6,68 × 11,70 m), salvaba la diferencia de 545 pies (151 m) de altitud entre el embalse y el canal de Manzanares mediante diecisiete esclusas (28). En

(27) López Gómez, A.: «La presa y el canal de Guadarrama al Guadalquivir y al Océano, una utopía fallida del siglo XVIII». *Boletín de la Real Academia de la Historia*, T. CLXXXVI, Cuaderno II, p. 238.

(28) López Gómez, A., Op. cit., 27, p. 242.

abril de 1796 el muro del pantano se elevaba ya unos cincuenta metros y se habían ejecutado 27 kilómetros de canal, con 57 acueductos, algunos con más de ocho metros de altura. Tres años después, se produjo el desprendimiento en el muro de la presa, que determinaría, luego del gasto de quince millones de reales, la paralización y abandono de las obras.

Más allá de utopías como las del Canal de Murcia y Canal de Guadarrama al Océano abundaron planteamiento puramente imaginarios y quiméricos. Arroyo Ilera y Camarero Bullón han valorado lo que había en estos, más que diseños, sueños ilustrados de intentos de organización del espacio mediante la ordenación del territorio, de configuración y desarrollo de un sistema de comunicaciones más integrador, así como de potenciación de recursos naturales (29). Resultan evidentes dos errores trascendentales de los gobernantes y técnicos de la época: uno, esencial, de naturaleza geográfica, condujo a extrapolaciones erróneas y originó el espejismo de implantación en la península ibérica de un sistema de transporte fluvial similar al que poseían otros países europeos de características físicas muy diferentes; y otro consistió en el vano intento de reunir en un solo proceso las políticas hidráulica y de navegación interior, postergando, casi siempre, la primera y supeditándola a la segunda. En resumidas cuentas, motivaciones mercantilistas y fisiocráticas, impregnadas de una fuerte dosis de arbitrio, desencadenaron una «auténtica fiebre de canales», con empresas desmedidas e ilusorias, si bien no todo fueron fracasos. En efecto, una serie de canales (Castilla, Imperial de Aragón, Tauste, rehabilitación del Canal del Gran Prior, estudios para el trazado del futuro Canal de Aragón y Cataluña, entonces Tamarite de Litera), con más o menos dificultades y demoras, fueron realidad.

(29) Arroyo Ilera y Camarero Bullón, *Op. cit.*, pp. 362-366.

Los logros hidráulicos más trascendentales y perdurables del reformismo ilustrado se produjeron en las cuencas de los mayores colectores españoles, es decir, Duero y Ebro. Entre 1753, año de inicio del Canal de Campos, y 1804, fecha de la paralización del Canal del Sur, la longitud conjunta de ambas arterias y la del Canal del Norte totalizaba 146.025 varas, cifra inferior a la mitad de la proyectada. Causas del ritmo irregular y globalmente lento de las obras fueron, más que inconvenientes técnicos, rivalidades entre los responsables de aquéllas y, sobre todo, una financiación llena de altibajos y, en general, insuficiente (30).

Problemática resultó asimismo la continuación del Canal Imperial de Aragón, otorgada, en 1758, a una compañía francesa integrada por Agustín y Luis M. Badin, que confiaron la revisión del proyecto al célebre ingeniero holandés Krayenhoff. Escasez de recursos económicos, despilfarros, actuaciones ilegales y flagrante incumplimiento de las cláusulas de concesión, motivaron la intervención gubernamental, que se tradujo en el nombramiento de una Junta Inspector, incautación de las obras y designación de un Protector, cargo que desempeñó con singular acierto el canónigo Ramón de Pignatelli, cuya gestión resultó decisiva en el éxito del empeño. Su extraordinaria capacidad de gestión se evidenció también en la culminación del canal de Tauste, tarea que, desde 1781, simultaneó con su ingente e inteligente labor en el Canal Imperial de Aragón. Señalemos, por último, que, en 1783, Manuel Inchauste realizó los primeros estudios técnicos del canal llamado entonces de Tamarite de Litera, futuro de Aragón y Cataluña.

Especial mención merece, por su extraordinaria trascendencia, la denominada Acequia del Proyecto o del Duque, que prolongó hasta Albal la Real de Alcira, configurando así el sistema completo de la Acequia Real del Júcar, que benefi-

(30) Helguera Quijada, Op. cit., pp. 33-64.

cia 20.400 hectáreas. Transcurridos tres siglos y medio largos desde que el rey Martín I otorgara, el 16 de enero de 1404, privilegio para la prolongación de la Real Acequia de Alcira, invitando a corporaciones o particulares a derivar del Júcar el débito preciso para nuevos regadíos con tal que no se siguiese perjuicio a los ya existentes (*abque tamen laesione ac damno Villae eiusden et alliorum de cequia regantium*), don Pedro Alcántara Fadrique Fernández de Híjar Silva Abarca de Bolea Jiménez de Urrea Portugal Portocarrero Mendoza y Luna, cuatro veces grande de España y, entre un sinfín de títulos, duque de Híjar, marqués de Orani y barón de Sollana, elevó solicitud a Carlos III para abrir a sus expensas, según planos del entonces ya famoso ingeniero militar Juan Escofet, el canal principal y los brazales que conducirían el agua a los términos de Sollana, Alginet, Benifayó, Almusafes, Picassent, Silla, Alcácer, Beniparrell, Albal y parte de los de Algemesí y Albalat de la Ribera (31). Sometido el proyecto por el monarca al Consejo de Castilla, fue aprobado sin que mediase consulta alguna a los regantes de la Real Acequia de Alcira; iniciadas las obras en 1768, apenas progresaron hasta 1778 y concluyeron a comienzos de la centuria siguiente, merced, en gran medida, a la diligencia y feliz gestión del juez especial de la Acequia Real Rossillo, que fue, en opinión de Jaubert de Passa, «el alma y el motor del proyecto de extensión del canal».

Para la financiación, el duque, que en 1768 había obligado sus rentas de Sollana al pago de los derechos atrasados de lanzas y media anata por las sucesiones de sus estados, recurrió al cargamento de censales sobre este segundo tramo de la Acequia Real del Júcar; algunos de los cuales perduraron hasta la primera mitad de este siglo. La recompensa prevista consistía en la percepción de la vigésima parte de los frutos procedentes de las tierras beneficiadas y en el derecho de

(31) Gual Camarena, M.: *Estudio histórico-geográfico sobre la Acequia Real del Júcar*, Valencia, 1979, pp. 74-78.

cequiaje, pero se añadió también, por decisión del Consejo de Castilla, una sustanciosa subvención, que, según Tasso, «equivalía a un espléndido negocio» (32). Concluidos los trabajos con una inversión total del orden de siete millones de reales, la Casa de Híjar traspasó a finales del XIX los derechos de *vintena* y cequiaje, que permanecieron en manos privadas hasta su rescate por la Comunidad mediado el siglo actual. Anotemos que no fue ésta la única iniciativa de la Grandeza de España; es de recordar, aunque no pasara de mero esbozo, el denominado *Memorial de los Cuatro Grandes de España*, que los titulares de las Casas de Astorga, Medinaceli, Osuna e Infantado elevaron, en 1797, a Carlos IV, con la finalidad de mejorar y ampliar la red de navegación interior. Entre la Acequia del Duque y el fantástico *Memorial* de sus iguales media el abismo que separa la realidad de la utopía.

De los pequeños pantanos a los grandes reservorios: la rotura de Puentes

En contraste con una desmedida afición por los grandes canales que llega a caer frecuentemente en el arbitrio y la pura utopía, los embalses no figuran entre las realizaciones de los gobernantes ilustrados hasta el último cuarto del siglo XVIII. Hay que esperar 1785 para que el sonado y costoso fracaso de la Compañía del Canal de Murcia devuelva actualidad a los pantanos como objetivos básicos y propicie la construcción de Puentes y Valdeinfierno. Un importante cambio de orientación se produce; el típico embalse levantino de los siglos anteriores (33), debido a iniciativa local y con un vaso reducido, tal y como todavía son en el XVIII los de Lébor y

(32) Tasso Izquierdo, R.: *Algunos datos sobre la historia, descripción y actuación de la Acequia Real del Júcar*. Valencia, 1945, p. 22.

(33) Gil Olcina, A.: «Embalses españoles de los siglos XVIII y XIX para riego», *Estudios Geográficos*, núm. 129, 1972, pp. 557-596.

Mogente, deja paso a grandes presas de gestión enteramente estatal.

La localización casi exclusiva de los pantanos en el reino de Valencia, y más concretamente en tierras alicantinas durante los siglos XVI y XVII, no se mantiene en la centuria siguiente. Regulados, en mayor o menor grado, los ríos-ramblas alicantinos, en el XVIII sólo se levantarán en ámbito valencianos los embalses de Mogente y Relleu, aparte de la reparación del dique de Tibi y de trabajos inconclusos para rehabilitar la presa de Onteniente. El pequeño pantano de Mogente, que retenía los débitos de algunas fuentes y las avenidas del barranco del Bosquet, se debió a la iniciativa de don Pascual Caro, tío y administrador del señor territorial, marqués de la Romana (34).

Medio siglo después del frustrado intento de construir un pantano sobre el Guadalentín en Puentes, arruinadas las obras de cimentación y de arranque del dique por un aluvión, Toribio Martínez de la Vega, «maestro mayor de las minas de Almadén», reconoció, a petición del concejo de Lorca, el estrecho de Puentes y consideró factible la presa; sin embargo, apenas llegó a esbozar el proyecto. En cambio, poco más tarde construyó el pantano de Lébor, en esta rambla afluente del Guadalentín.

En 1699 varios propietarios de Totana solicitaron permiso para hacer una presa en la rambla de Lébor y explotarla hasta tanto recuperaran la inversión. El concejo decidió ejecutarla a sus expensas y sacó las obras a subasta, adjudicándoselas Toribio Martínez de la Vega. Los trabajos se iniciaron el 1 de marzo de 1711 y quedaron concluidos el 31 de julio de 1716, con un coste total de 172.000 reales. Funcionó por un corto período de tiempo, hasta que una gran avenida dañó el

(34) Cavanilles, A. J.: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*, Madrid, 1795-1797, 2.^a ed. por J. M. Casas Torres, Zaragoza, Inst. «Juan Sebastián Elcano» del CSIC, p. 314.

muro. Se trata de un embalse prácticamente desconocido, de diseño muy elemental, sin innovaciones técnicas de ningún tipo. La presa es de gravedad, con planta arqueada y convexa hacia el embalse. El muro, de mampostería revestida con sillería, tiene 22 metros de longitud en su arranque y 37 metros en su coronación, con una altura de 12,85 metros; la anchura basal de 11,5 metros se mantiene en toda la vertical, proporcionando al conjunto un aspecto tosco y macizo.

La fuerte expansión demográfica, el consiguiente aumento en la demanda de bienes de consumo, la recuperación de los precios agrícolas y unas condiciones meteorológicas particularmente adversas multiplicarán en el XVIII las iniciativas para la mejora y ampliación del regadío lorquino; la ya vieja idea del pantano reapareció, a comienzos de siglo, como la respuesta más factible al inveterado problema de unas disponibilidades hídricas exiguas e irregulares.

En 1712 el obispo de Cartagena don Luis de Belluga y Moncada, figura capital del reino de Murcia en los inicios del reformismo borbónico, propuso edificar el embalse a su cargo. Sin embargo, la oferta no prosperó por la pretensión del cardenal de que radicasen en Murcia las obras pías dotadas con los beneficios de la presa, punto hábilmente manejado a la contra por los influyentes dueños de aguas.

Transcurrido más de medio siglo, cuando ya se había planteado la transformación del término de Lorca, el mayor de los españoles, como uno de los más ambiciosos proyectos de colonización interior diseñados por los gobernantes ilustrados y, en íntima relación con el mismo, el utópico y quimérico Canal de Murcia, el rotundo fracaso de este último hizo aparecer como opción alternativa, que paliase las consecuencias políticas de aquél, la construcción de dos gigantes embalses sobre el Guadalentín.

El 14 de enero de 1785, el pseudoarquitecto Jerónimo Martínez de Lara elevó a Carlos III un detallado memorial donde se exponía la posibilidad de regar 9.000 ó 10.000 fanegas de tierra (2.515-2.795 hectáreas) mediante dos presas en

las gargantas de Puentes y Valdeinfierno. Se garantizaba a la Real Hacienda un beneficio anual de 1.701.918 reales de vellón como producto de la venta de aguas, y el resto, hasta un total de tres millones, por incremento de diezmos. El presupuesto de las obras se calculó en 5.970.916 reales, aunque luego subió a 7.585.992.

Resulta indispensable, por el desarrollo posterior de los acontecimientos, un breve esbozo del proyectista. Martínez de Lara carecía de títulos académicos; su biógrafo, Espin Rael, habla de un joven aventajado, que a los dieciséis años obtuvo carta de examen para ejercer de maestro carpintero. Cuatro años después, su habilidad como dibujante le proporcionó un puesto de delineante en los trabajos que dirigía el famoso Escofet para el abastecimiento de agua potable a Lorca. Tan satisfactorio debió ser el aprendizaje y tal la estima que Escofet le profesaba que, al marchar comisionado a Brasil, solicitó y obtuvo su nombramiento como sustituto. El Consejo Supremo de Castilla le confirmó en el empleo, al tiempo que le encargaba el diseño de un puente sobre el Guadalentín. Probablemente, Martínez de Lara contaba ya entonces con la decidida protección del consejero togado de Hacienda don Antonio de Robles Vives, cuñado de Floridablanca y la figura más caracterizada del apogeo reformista en el reino de Murcia.

Vencida la fuerte oposición de los dueños de aguas, los trámites se resolvieron con una celeridad que denuncia la mano directa de Floridablanca; presentado el proyecto al monarca el 14 de enero de 1785, fue informado en 1 de febrero y aprobado diez días más tarde. En esta última fecha fueron designados Delegado de la Real Persona y director de obras don Antonio de Robles Vives y don Jerónimo Martínez de Lara respectivamente.

El mayor de los pantanos proyectados era el de Puentes, en la confluencia de los ríos Vélez y Luchena; se trataba también de la obra de mayor dificultad por los problemas que planteaba su cimentación. Para resolver esta dificultad adop-

tó Martínez de Lara un sistema de pilotaje, haciéndose eco de un trabajo anterior de don Tomás de Zuazo y siguiendo las teorías de Belidor, Muller y Taramas.

Una vez enrasado el plano de edificación con el sector más bajo, se hundieron estacas a siete varas de profundidad (6,2 m), alineadas a distancia de una vara (0,886 m) y ocupando los vértices de las cuadrículas que componían el entramado de 100 varas (88,6 m) de longitud y anchura variable con la del cañón. A continuación se rebajó el terreno 1,5 metros, para rellenarlo con mortero y piedras de gran tamaño hasta 15 centímetros por bajo de la cabeza de la estaca; sobre éstas se dispuso un enrejado con pinos de 10 varas (8,86 m) de longitud y más de media de grueso, sólidamente clavados, cubriéndolos luego con un espesor de noventa centímetros de mampostería.

En su parte superior, la cimentación quedó protegida por un pavimento de sillares de 0,60 metros de grueso; sobre este enlosado se trazaron las dos galerías de desagüe con su machón central y se levantó el muro de 50 varas de grueso en su arranque (44,3 m) y 149 de largo (132 m), con dos alas apoyadas en las paredes de la garganta; la derecha alcanzaba 64 varas (56,7 m) y la izquierda 75 (66,4 m), de forma que sumadas al dique central proporcionaban a la presa un desarrollo de 255,1 metros en su coronación. El perfil transversal del muro formaba talud con la parte superior repartida en cinco grandes escalones.

El desarenador, cuya luz era mayor en la salida, quedaba dividido por una pared de 0,886 metros de ancho, que desaparecía antes de la desembocadura para dar lugar a una sección única de 24 por 27 varas (21,26 × 23,88 m).

Al contrario que Puentes, el cañón de Luchena en Valdeinfierno, que taja duras dolomías, no presentaba especiales dificultades de cimentación. El perfil longitudinal de la presa es el fragmento de un polígono regular de múltiples lados con la convexidad hacia el vaso. El ancho del dique decrecía de 39 metros en su base a 16,7 en la coronación,

sobre una altura de 30,13 metros. Su sistema de limpia y desagüe de aguas claras era muy similar al de Puentes. El pantano nunca alcanzó la capacidad prevista; en 1802, sin concluir las obras, los tarquines ocupaban ya los dos tercios del embalse.

A un lado la polémica sobre la utilidad de ambos pantanos que no era, en gran parte, sino una faceta más en la pugna del reformismo con la minoría privilegiada, personificada en este caso por los dueños de aguas, la discusión científica se centró en Puentes, mientras en líneas generales se aceptaba Valdeinfierno.

Entre los defensores más calificados de la solidez de Puentes aparecen, aparte del propio Lara, Juan de Villanueva y el maestro mayor de Cádiz don Pedro Angel Albizu. Opinión adversa mantenían los arquitectos marqués de Ureña y don Mariano Alonso, así como el ingeniero don Joaquín Ibargüen. Este último, capitán de navío e ingeniero jefe del Departamento de Cartagena, emitió un informe ajustadísimo, de precisión casi profética, sobre las deficiencias del proyecto. Insistía, particularmente, en que el pavimento de la galería de limpias no podría resistir las filtraciones y era preciso fortificarla con bóveda inversa; también subrayaba la insuficiente potencia de los muros de las ventanillas, de los pozos y de la galería de limpias (35).

La rotura del pantano, el 30 de abril de 1802, confirmaba las atinadas observaciones de Ibargüen. Seiscientos ocho víctimas y daños cifrados en 34.365.550 reales de vellón constituyen el apretado balance de la colosal catástrofe. Nada tiene de extraño que el eco de una calamidad de tal magnitud traspasara las fronteras y retrasara sensiblemente la construcción de grandes embalses en todo el ámbito mediterráneo. Por supuesto, los dueños de aguas perennes no anduvieron remisos a la hora de aprovechar argumentación tan convincente

(35) Gil Olcina A., *Op. cit.* 34, pp. 573-574.

contra esta clase de obras como la que constituían el abandono de la presa de El Gasco, en Guadarrama, la ruina del denominado *Mar de la Cabina* en Aranjuez, el rápido enrunamiento de Valdeinfierno y, sobre todo, la ruina de Puentes. La propia creación de la Escuela de Caminos y Canales en Madrid, con fecha 1 de noviembre de 1802, no es ajena a la preocupación que originó el suceso, sobre el que informó al Consejo de Castilla Agustín de Betancourt el 16 de julio del mismo año. Juicios adversos sobre este tipo de reservorios menudearon entre los tratadistas de aguas hasta comienzos del siglo actual (36). Tan sólo una prolongada y durísima sequía, rematada por la gigantesca avenida de «Santa Teresa», el 14 de octubre de 1879, fueron capaces de imponerse a poderosos intereses enemigos y superar asimismo las suspicacias, rutinas e inercias del mundo agrario. Con todo, una capacidad superior a la del pantano destruido en 1802 no se consiguió en España hasta 1912, año en que se terminó el de Guadalcaçín.

Reformas administrativas en los regadíos tradicionales

No puede sorprender que el despliegue de las tendencias del racionalismo centralista, tan característico del reformismo borbónico, anulara o mediatizara la autonomía de regadíos tradicionales. Así sucedió, por ejemplo, en la Huerta de Alicante, Real Acequia del Jarama, vega de Colmenar de Oreja, Real Acequia de Alcira y regadío de Lorca.

A la entrada de nuevo en servicio del pantano de Tibi, que había permanecido inutilizado durante cuarenta años a causa de una gran rotura en el dique por causas mal conoci-

(36) Bentabol y Ureta, H.: *Las aguas de España y Portugal*. Madrid, Tip. Viuda e Hijos de M. Tello, 1900, pp. 180-190. Brunhes, J.: *L'irrigation, ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans le Péninsule Ibérique et dans l'Afrique du Nord*, París, Masson, 1904, pp. 143 y 432.

das, Felipe V resolvió, en 1739, su adscripción al Real Patrimonio y la atribución a la Real Hacienda de los diezmos y novales concedidos por Felipe II a Alicante para amortizar la suma invertida en la ejecución de la presa, así como el control del regadío, hasta entonces ejercido por la propia ciudad (37). Con esta finalidad el Estado en 1740 creó el cargo de Juez Administrador, quien asumió las competencias que tradicionalmente había desempeñado el *sobrecequier* (38). Ese mismo año, por ley dada en El Pardo a 7 de enero, el monarca dispuso, con la incorporación a la Corona de la Real Acequia del Jarama, que «para el régimen y conservación de la Real acequia, recolección de los productos del riego, que pertenezcan á mi Real Patrimonio, administración de las tierras de él y sus arriendos en las dehesas de..., observancia de sus ordenanzas, y demás que conduzca al derecho de mis Reales intereses con motivo de estos riegos, nombraré un Gobernador de la Real acequia con todas las autoridades y jurisdicción que corresponde» (39).

Seis lustros después Carlos III adoptaba, el 17 de febrero de 1771, medidas similares sobre la acequia de Colmenar de Oreja, mediante una Real Cédula del tenor siguiente: «Vengo en incorporar en mi Real Corona la acequia de la vega de Colmenar de Oreja del mismo modo que están la de Xarama: y para que de ella pueda sacar la causa pública la utilidad que se propuso el Señor Don Felipe II, mi progenitor, he mandado hacer las obras y reparos que necesita hasta perfeccionarla; á cuyo fin he destinado caudales. Mediante esta incorporación se devolverá á la villa de Colmenar con intervención del mi Consejo al tiempo correspondiente (que

(37) Alberola Roma, A.: «Las obras de regulación y encauzamiento del río Montnegre. Una aproximación histórica» en *Datos para la ordenación del territorio en la cuenca del Montnegre*, Alicante, Inst. Univ. de Geografía (inédito), 1989, p. 104.

(38) Alberola Romá, A., Op. cit., pp. 108-110.

(39) Ley VII, Libro III, Título X, 7 de enero de 1740. *Novísima Recopilación de las Leyes de España mandada formar por el Señor Don Carlos IV.*

es quando esté corriente el riego hasta donde se ideó en lo antiguo, y concluidas las obras con la solidez necesaria para su permanencia) los veinte y quatro mil ducados en que redimió el derecho del agua, á fin de que se empleen en beneficio de la misma villa. Será en adelante del cargo de mi Real Hacienda la conservación y reparos de la acequia, y el poner quadrilleros para su resguardo, y de los frutos; quedando á los hacendados en la vega la obligación de formar y mantener las caceras particulares para el uso del riego... se cobrarán los mismos derechos de riego que se estipularon en su origen, y se cobran en la acequia de Xarama. Se observarán en la de Colmenar las ordenanzas, que el Rey mi Señor y padre dió á la de Xarama, por ahora y hasta tanto que se vea si es necesario hacer otras: y concedo en ella la misma jurisdicción que tiene en la de Xarama al Gobernador de esta... con los recursos en lo gubernativo á mi Real Persona por mi primera Secretaría de Estado, por donde corren los negocios de esta naturaleza, y en lo contencioso a la Sala de Justicia de mi Concejo» (40).

Poco antes se había producido, con ocasión de la ya referida iniciativa del duque de Híjar para continuar la Real Acequia de Alcira, la revisión de la autonomía fáctica que disfrutaba ésta. La mediatización se produjo mediante el nombramiento del procurador fiscal de la Audiencia de Valencia don Juan Casamayor Fosa como juez especial de la Acequia Real, con amplias competencias, que dicho funcionario, a pesar de las encendidas protestas de Alcira y Algemesí, llevó al extremo de reclamar toda la documentación concerniente a la Acequia Real, que tardó mucho en recobrar su autogobierno (41). Mediado el XIX se justificaba la carencia del mismo en los términos siguientes: «Casi siempre el gobierno ha esta-

(40) Ley VIII, Libro III, Título X (Real Cédula de 17 de febrero de 1771). *Novísima Recopilación de las Leyes de España mandada formar por el Señor Don Carlos IV.*

(41) Gual Camarena, Op. cit., pp. 74-78.

do a cargo del baile general del Real Patrimonio en representación de S.M., porque aunque algunos monarcas han cedido a favor de los pueblos regantes sus derechos y prerrogativas, nunca han abdicado la de decidir cuantas dudas o controversias se han ofrecido sobre el aprovechamiento y uso de las aguas del Júcar» (42).

Hasta la construcción de los embalses de Puentes y Valdeinfierno la administración y policía del regadío de Lorca corría a cargo de la ciudad y de los propios interesados; el Concejo redactó las ordenanzas aprobadas por Carlos I en 1530. La primera modificación interesante fue la constitución, en 1758, de la Real Junta de Aguas, de la que formaban parte el corregidor, un canónigo, un párroco, un regidor y tres particulares. Este organismo fue suprimido en 1768 y la vigilancia del regadío continuó a cargo de la municipalidad y bajo la inspección del corregidor. Arduos conflictos con los dueños de aguas acompañaron la realización de los citados reservorios y el establecimiento de la Real Empresa de Pantanos, cuya superintendencia ostentaba don Antonio de Robles Vives, consejero togado de Hacienda, cuñado del conde de Floridablanca y figura clave del apogeo reformista en el reino de Murcia (43). El control y vigilancia del regadío pasó a la Real Empresa, a pesar de la influyente oposición de los «señores de aguas vivas». Un juez administrador entendía en las diferencias entre los regantes y de su fallo podía recurrirse ante el superintendente, de cuya decisión podía apelarse ante una Junta de Aguas en la que tenían asiento, bajo la presidencia del superintendente, el juez administrador, un regidor, un diputado de los tandistas y otro de los regantes, y, además, un fiscal con voto en lo gubernativo. Lo que la Junta decidía quedaba ejecutoriado y sólo se podía apelar al Rey a

(42) Madoz, P.: *Diccionario Geográfico-Estadístico de España y sus posesiones de Ultramar*. Madrid, 1846-1850, I, p. 446.

(43) Mula Gómez, Hernández Franco y Gris Martínez, Op. cit., pp. 125-192.

través de la Secretaría de Estado, en lo gubernativo, mientras para lo contencioso era competente la Sala de Justicia del Consejo de Castilla. Dada su composición, la Junta se transformó en un núcleo de oposición al Consejero, que consiguió suprimirla en 1790. A pesar de la rotura de Puentes, del terraplenamiento de Valdeinfierno y de la enemiga de los poderosos «amos de agua», la vigilancia y administración del riego continuaron a cargo de la Real Empresa hasta 10 de junio de 1847, fecha de su disolución y reemplazo por el Sindicato de Riegos, a cuyo frente figuró un director de designación regia.

Cuando el estallido de la revolución francesa y las intrigas palatinas, fallecido Carlos III, acabaron con la singular simbiosis de ilimitado absolutismo monárquico y afanes de transformación socioeconómica, perduraron las reformas afines con el primero y se desvanecieron las auspiciadas por los segundos. Así, por ejemplo, en los grandes regadíos deficitarios donde menudeaban tensiones y conflictos persistió la centralización, pero no cuajaron o apenas duraron modificaciones estructurales, tales como la supresión de subastas, fijación de precios del agua o entandamientos; por supuesto, desapareció todo intento de incorporación al Real Patrimonio de la propiedad de las aguas, que las respectivas oligarquías urbanas mantuvieron incólume. Agotado el impulso reformador, el despotismo ilustrado había dejado de existir, convertido ya en mero despotismo ministerial.

Algunas conclusiones

Uno de los instrumentos esenciales a que recurrió el reformismo borbónico para conseguir la revitalización y engrandecimiento de la monarquía, a través del aumento de la población, incremento de producción y renta, desarrollo de las manufacturas y del comercio, fueron las actuaciones hidráulicas. Estas se concretaron, con financiación pública o privada, en la bonificación de áreas palustres, apertura de

canales y construcción de embalses, además de reformas administrativas en los regadíos tradicionales.

Del saneamiento y reducción a cultivo de aguazales son de destacar la anticipación de la iniciativa privada y el amparo legal dispensado a la misma por la Corona; dichas bonificaciones, en completa sintonía con los designios ilustrados de colonización interior, gozaron invariablemente de apoyo regio y respaldo jurídico, este último a través de manifestaciones diversas y sumamente interesantes. En el caso de las Pías Fundaciones la cobertura incluye, sin duda por el historial de Belluga, desde el alto patronato de Felipe V y la singularidad jurisdiccional a la autorización de los establecimientos enfitéuticos, aunque el derecho foral privado valenciano continuaba formalmente derogado y no fue repuesto jamás. La afección reformista al citado modo de tenencia y propiedad de la tierra se hizo también patente en la real cédula de 4 de abril de 1748 que aprobó las condiciones para el poblamiento de Bassa Llanguera, con la notable circunstancia de que el carrizal formaba parte del marquesado de Elche y éste, a su vez, pertenecía al vínculo de Maqueda, que, por su calidad de mayorazgo castellano, resultaba incompatible con la referida enajenación menor, dificultad resuelta por la expresada disposición de Fernando VI. Como variante, la reposición del fuero alfonsino, otorgada por real pragmática de 16 de mayo de 1772, permitió al conde de Pinohermoso la creación del lugar de Daya Vieja.

Entre 1720 y 1740 se entró de lleno en una fase de estabilización económica y crecimiento demográfico, a pesar de una política exterior que consumió, en gran medida, energías y recursos. Fernando VI rectificó el rumbo y optó decididamente por el fortalecimiento y reconstrucción interior. Para el logro de esa meta, Ensenada, colbertista y francófilo, estimó indispensable abrir y robustecer el flujo comercial entre los reinos españoles mediante un gran sistema de canales navegables, articulados sobre las mayores redes hidrográficas peninsulares. A la consecución de un mercado nacional

capaz de hacer frente a crisis de subsistencia sin necesidad de gravosas importaciones de artículos de primera necesidad, supeditó, por completo, el Secretario de Hacienda la política hidráulica, relegando a lugar bien secundario la ampliación y mejora de regadíos; baste recordar que el uso, con carácter meramente complementario, de los canales de la cuenca del Duero para riego no fue siquiera considerado hasta la sugerencia de Lemaur.

Sin olvidar, por supuesto, el entorno, no cabe duda que las grandes decisiones en materia hidráulica del reformismo ilustrado llevan la impronta de Ensenada o Floridablanca; sus políticas en dicho sector, muy emparentadas, no son, empero idénticas. El riego ocupa en el planteamiento de Floridablanca un puesto que no le había concedido Ensenada. El hecho no es casual y tiene explicación plausible.

Floridablanca era murciano y, por ello, había tenido una intensa vivencia de los desastres agrícolas del sureste peninsular motivados, sobre todo, por un régimen pluviométrico muy irregular, con esporádicos diluvios y duras y prolongadas sequías; sobradamente sabía que en dicho ámbito transformación en regadío y garantía de cosecha resultaban casi sinónimos. De ahí que Floridablanca no se limitara a seguir las directrices de Ensenada, aunque recogiera éstas y las proyectara en empresas, no ya más ambiciosas, sino quiméricas, como el célebre Canal de Guadarrama al Guadalquivir y Océano. Con todo, el Canal de Murcia, su primer gran empeño y a la postre condicionante decisivo de iniciativas posteriores, invierte las prioridades, es decir, en primer término el riego y luego la navegación; dicho sistema hidráulico, que pretendía regar 84.000 hectáreas, formaba parte de uno de los más importantes y menos divulgados empeños de colonización interior acometidos por el reformismo ilustrado.

Para hacer olvidar el sonado y costoso fracaso del Canal de Murcia, que comprometió el prestigio del ministro y del propio monarca, se plantearon, con inusitada celeridad, obras de máxima envergadura, a cargo precisamente de

Lemaur y Martínez de Lara, miembros de la comisión cuyo informe motivó el abandono de los trabajos y la disolución, en virtud del Real Decreto de 11 de febrero de 1785, de la Compañía del Real Canal de Murcia. Con esa misma fecha quedó aprobado el proyecto de Martínez de Lara para construir los gigantescos reservorios de Valdeinfierno y Puentes; poco después se aceptaba asimismo el proyecto del Canal de Guadarrama, debido a Lemaur. Añadamos que también ese año crucial de 1785 se eleva a Carlos III un detallado informe sobre el desagüe de la laguna de Villena, que, transcurridos más de tres lustros, acabaría por dirigir Juan de Villanueva, otro de los miembros de la expresada comisión investigadora. Como se ha indicado, tantas coincidencias, que se desvelan ahora por primera vez, no constituyen mera casualidad, sino que guardan básica y radical conexión.

Ya hemos resaltado la repercusión negativa y retardatoria que para la construcción de grandes embalses en la cuenca mediterránea tuvieron el derrumbamiento en la presa de Gasco y, sobre todo, la ruina de Puentes, espectro este último esgrimido de manera hábil y continuada por los dueños de aguas, con los que el Superintendente de la Real Empresa de Pantanos Robles Vives, cuñado de Floridablanca, había sostenido enconada y feroz pugna.

En 1806 el exonerado y perseguido Floridablanca fue objeto de teórica rehabilitación, probablemente perversa y maligna, a través de su nombramiento de Protector de la Reales Obras de Lorca y Aguilas, recordatorio permanente de uno de sus más ambiciosos y catastróficos empeños. De la mano de Robles Vives, uno de los reformistas más notables y notorios de la época, equiparable o superior a Olavide, aunque con escasa e injusta memoria histórica, fue en la vega de Lorca, el más extenso de los regadíos deficitarios de la vertiente mediterránea española, donde el gobierno de Carlos III desarrolló, tras el fracaso del Canal de Murcia, el proyecto más interesante de mejora de un campo regado tradicional mediante combinación de actuaciones técnicas y administra-

tivas. Las primeras, encaminadas al incremento de disponibilidades hídricas, tenían como piezas básicas los colosales embalses de Puentes y Valdeinfierno, antecedentes obligados de las grandes presas actuales, amén de obras de perfeccionamiento en la red de brazales y aprovechamiento de turbias; mientras las segundas contemplaban la incorporación al Real Patrimonio de las aguas de particulares, desaparición de la subasta, suplida por el entandamiento, y ajuste de la superficie beneficiada al módulo.

La cerrada oposición de los señores de aguas vivas y, sobre todo, la mortífera rotura de Puentes arruinaron el plan. Sería preciso que transcurriese un siglo para la reconstrucción de dicho pantano, siglo y medio para que las aguas del Guadalentín, por rescate o expropiación, fuesen de propiedad pública, y dos siglos hasta la sustitución de la subasta por el entandamiento. Añadamos que la posibilidad de trasvase de los ríos Castril y Guardal a la depresión prelitoral murciana no se descartó sino hace treinta años, y, ahora, sus débitos, regulados por los pantanos de Negratín y San Clemente, fecundaran tierras asignadas otrora al Canal de Murcia y, según parece, caudales del Castril alcanzarán el litoral almeriense.

Todo ello constituye buena muestra de que, si en los proyectos hidráulicos del reformismo ilustrado sobraron dosis muy considerables de arbitrismos, utopía, quimera e insuficiente conocimiento del medio físico, existió una componente innegable de modernidad, con clara anticipación de futuro.

BIBLIOGRAFIA

- ABAD LEÓN, F.: *El marqués de la Ensenada, su vida y su obra*. Madrid, Ed. Naval, 1985, 2 vols., 404 y 392 pp.
- ALBEROLA ROMA, A.: *El pantano de Tibi y el sistema de riego en la Huerta de Alicante*. Alicante, Inst. «Juan Gil-Albert», 1984, 191 pp.

- ALZOLA Y MINONDO, P.: *Las obras públicas en España. Estudio histórico*. Bilbao, Biblioteca de la Revista de Obras Públicas, 1989, 579 pp.
- APUNTES HISTÓRICOS SOBRE EL CANAL DE NAVEGACIÓN Y RIEGO PARA HUÉSCAR, LORCA Y OTROS PUEBLOS DEL REINO DE MURCIA, *Boletín Oficial del Ministerio de Fomento*, 1853, t. IV, pp. 130 y ss.
- ASSO, I.: *Economía política de Aragón*, Zaragoza, ed. facsímil a cargo de J.M. Casas Torres, CSIC, 1947.
- AYMARD, M.: *Irrigations du Midi de L'Espagne*. París, E. Lacroix, 1864, 323 pp. + 1 vol. de láms.
- ARROYO ILERA, F. y CAMARERO BULLON, C.: «Proyectos ilustrados de navegación fluvial», en *Los paisajes del Agua*, Universitat de València y Universidad de Alicante, 1989, pp. 347-369.
- BAUTISTA MARTÍN, J. y MUÑOZ BRAVO, J.: *Las presas del estrecho de Puentes*, Murcia, Confederación Hidrográfica del Segura, 1986, 256 pp.
- BENTABOL Y URETA, H.: *Las aguas de España y Portugal*. Madrid, Tip. Vda. e Hijos de M. Tello, 1900, 341 pp.
- BRANCHAT, V.: *Tratado de los derechos y regalías que corresponden al Real Patrimonio en el reyno de Valencia*. Valencia, Imp. de Joseph y Tomás de Orga, 1783-1786, 3 vols.
- BRUNHES, J.: *L'irrigation. Ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la Péninsule Ibérique et dans l'Afrique du Nord*. París, Masson, 1904, 577 pp.
- CABANES, F. J.: *Memoria que tiene por objeto manifestar la posibilidad de hacer navegable el río Tajo desde Aranjuez hasta el Atlántico*. Madrid, Imprenta Miguel de Burgos, 1829, 210 pp.
- CABARRUS, conde de: *Cartas sobre los obstáculos que la naturaleza, la opinión y las leyes oponen a la felicidad pública*. Madrid, 1795 (Castellote, 1973, Est. preliminar J. A. Maravall), 256 pp.
- CAPEL SÁEZ, H.: *Geografía y Matemáticas en el siglo XVIII*. Barcelona, Oikos-Tau, 1982, 390 pp.

- CAPEL SÁEZ, H. et Alt.: *Los ingenieros militares en España. Siglo XVIII*. Barcelona, Publicaciones y Ediciones de la Universidad, 1983, 496 pp.
- CAVANILLES, A. J.: *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*. Madrid, 1795-97, 2 vols., 2.^a ed. por J. M. Casa Torres, Zaragoza, Inst. «Juan Sebastián Elcano» del CSIC, 1958.
- DÍAZ MARTA PINILLA, M.: «Realismo y utopía en los proyectos hidráulicos de la Ilustración y el Romanticismo» en *Planos históricos de obras hidráulicas*. Madrid, Serv. de Publicaciones del MOPU y Comisión de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo, pp. 10-27.
- ESPÍN RAEI, J.: *El arquitecto Martínez de Lara y el famoso pantano de Lorca. Artistas y artífices lorquinos*. Madrid, Hauser y Menet, 1926, 47 pp. y 3 láms.
- FERNÁNDEZ CASADO, C.: *Breve historia de las obras públicas en España*. Madrid, Ed. Dossat, 1950.
- FERNÁNDEZ MARCO, J. I.: *El Canal Imperial de Aragón. Estudio geográfico*. Zaragoza, Junta del Canal Imperial de Aragón y Dpto. de Geografía Aplicada del Inst. «Juan Sebastián Elcano», 1961, 180 pp.
- FERNÁNDEZ ORDÓÑEZ, J. A. (dir): *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Comisión de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo, 1986, 321 pp.
- GARCÍA TAPIA, N. y HELGUERA QUIJADA, J.: «El Canal de Castilla: historia y arquitectura hidráulica», en *Planos históricos de obras hidráulicas*. Madrid, Servicio de Publicaciones del MOPU y Comisión de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismos, 1985, pp. 36-50.
- GIL OLCINA, A.: «Embalses españoles de los siglos XVIII y XIX para riego», *Estudios Geográficos*, 1972, núm. 129, pp. 557-596.
- GIL OLCINA, A.: «Los pantanos de Puentes y Valdeinfierno», en *Aguas, riegos y modos de vida en Lorca y su comarca*. Murcia, Caja de Ahorros de Alicante y Murcia, 1986, pp. 105-120.

- GUAL CAMARENA, M.: *Estudio Histórico-Geográfico sobre la Acequia Real del Júcar*. Valencia, Inst. Alfonso El Magnánimo, 1979, 251 pp.
- HELGUERA QUIJADA, J.: «El Canal de Castilla como factor de desarrollo económico regional en el siglo XVIII», en *El pasado histórico de Castilla y León*. Burgos, Consejería de Educación y Cultura, 1983, t. II, pp. 493-515.
- HELGUERA QUIJADA, J., GARCÍA TAPIA, N. y MOLINERO HERNÁNDEZ, F.: *El Canal de Castilla*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 1988, 239 pp.
- JUNTA CONSULTIVA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: *Datos históricos acerca de todos los pantanos construidos en España*. Madrid, 1896.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.: *Antiguos riegos marginales de Aranjuez (mares, azudas, minas y canales)*. Madrid, Real Academia de la Historia, 1988, 76 pp.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.: *Els embassaments valencians antics*. València, Generalitat Valenciana, Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports, 1988, 74 pp.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.: *La Presa y el Canal de Guadarrama al Guadalquivir y al Océano. Una utopía fallida del siglo XVIII*. Bol Real Academia de la Historia, 1989, CLXXXVI, cuaderno II, pp. 221-262.
- LÓPEZ GÓMEZ, A.: *Estudio sobre regadíos valencianos*. Valencia, Univ. de València, 1989, 177 pp.
- LLAURADO, A.: *Tratado de Aguas y Riegos*. Madrid, Imprenta Manuel Tello, 1878, 2 vols.
- MULA GÓMEZ, A. J., HERNÁNDEZ FRANCO, J. y GRIS MARTÍNEZ, J.: *Las obras hidráulicas en el reino de Murcia durante el reformismo borbónico. Los reales pantanos de Lorca*. Murcia, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1986, 268 pp.
- MUSSO Y FONTES, J.: *Historia de los riegos de Lorca, de los ríos Castrol y Guardal, o del Canal de Murcia y de los Ojos de Archivel*. Murcia, Imp. de José Carles, 1847, 233 pp. en 8º y una tabla intercalada.

- PERIS ALBENTOSA, T.: *El regadío y la vida de un pueblo. La Ribera del Xuquer y la Acequia Real (siglos XVI-XIX)*, inédito, 1.153 pp.
- PERIS ALBENTOSA, T.: «La problemática génesis del segundo tramo de la Acequia Real del Xúquer. (Orígenes de la «Acequia del Proyecto» del duque de Híjar, 1728-1778), *Investigaciones Geográficas*, 1991, núm. 99, pp. 167-190.
- RUMEU DE ARMAS, A.: *Ciencia y tecnología en la España Ilustrada. La Escuela de Caminos y Canales*. Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1980, 558 pp.
- TASSO IZQUIERDO, R.: *Algunos datos sobre la historia, descripción y actuación de la Acequia Real del Júcar*. Valencia, 1945, 45 pp.

V. DISPOSICIONES DECIMONONICAS SOBRE AGUAS. LEY DE 1879

Por

Emilio Pérez Pérez (*)

SUMARIO: I. Los comienzos del Siglo XIX: Reales Decretos de 19 de Mayo de 1816 y 31 de Agosto de 1819. II. Antecedentes de la Ley de Aguas de 1866: 1. Reales Ordenes de 14 de marzo de 1846, 21 de agosto de 1849 y 5 de abril de 1859, y Real Decreto de 29 de abril de 1860, definidores del dominio público de las aguas. 2. Disposiciones que crean o reconocen Sindicatos de Riego con sus Tribunales de Aguas. 3. Ley de 24 de junio de 1849 sobre la servidumbre de acueducto. III. La elaboración de la Ley de Aguas de 1866: 1. Ambiente de historicismo jurídico. 2. La influencia de las regiones secas y la repercusión del régimen de las aguas vigente en el Reino de Valencia. IV. Criterios fundamentales de la Ley de 1879: 1. Competencia de la Administración en materia de aguas: sistema concesional con manifestaciones del derecho de los ribereños y subsistencia de aguas privadas,

(*) Doctor en Derecho. Universidad de Murcia.

en particular subterráneas. 2. Autonomía e importancia de las comunidades de regantes. 3. Importancia de la regulación de las servidumbres en materia de aguas. V. Insuficiencia de estas normas para el desarrollo de los regadíos: 1. Falta de respuesta de la iniciativa privada. Denuncia del movimiento regeneracionista. 2. Ejecución directa de las obras por la Administración. VI. Conclusión.

I. Los comienzos del Siglo XIX: Reales Decretos de 19 de mayo de 1816 y 31 de agosto de 1819

En la transición del S. XVIII al XIX, una personalidad, tan representativa de la Ilustración, como Jovellanos, en su Informe en el Expediente de la Ley Agraria, pone de relieve que la ampliación del regadío en el campo español es tan necesaria como difícil: la necesidad proviene de que el clima de España es, en general, ardiente y seco, por lo que es grande el número de tierras que, por falta de riego, no producen cosa alguna o sólo proporcionan algún escaso pasto; la dificultad reside en que, salvo en algunos felices territorios donde la implantación del regadío resulta bastante accesible, el riego no se podrá lograr sino al favor de grandes y muy costosas obras.

Las Instrucciones de Intendentes Corregidores de 1749 y 1788 habían destacado ya la suma utilidad y la gran conveniencia de fertilizar los campos con el aprovechamiento de todas las aguas que pudieran aplicarse a su beneficio, y para lograrlo, disponían que había de procurarse sacar acequias de los ríos, sangrándolos por las partes más convenientes, sin perjuicio de su curso y de los términos y distritos inferiores, cuidando igualmente de descubrir las subterráneas para servirse de ellas. Pero las dos primeras disposiciones del S. XIX que promueven el fomento de los regadíos son los Reales

Decretos de 19 de mayo de 1816 y 31 de agosto de 1819. Ambos recuerdan los intentos anteriores de sangrar los ríos y de construir nuevos canales de riego que «fertilizando las anchas y hermosas vegas proporcionasen un aumento prodigioso de productos territoriales que, además de enriquecer la nación con la más sólida y verdadera de las riquezas, prestasen al comercio y a la industria los verdaderos medios de actividad y engradecimiento»; «desengañado de que el Tesoro Público rara vez se hallará con sobrantes para emprender las obras de riego, y de que las que se costean por el Gobierno se resienten comúnmente de la falta de interés individual en su agentes inmediatos», el Rey tiene a bien excitar el celo e interés de los Ayuntamientos, Cabildos eclesiásticos y sujetos particulares, nacionales o extranjeros, para que acometan estas empresas, en la inteligencia de que renunciará en su favor las utilidades que resultarían a la Corona si costeara de su cuenta dichas obras. En el Decreto de 1819, Fernando VII muestra su complacencia porque el anterior de 1816 había motivado que las provincias y los pueblos hubieran emprendido vastas empresas de canales de nuevos riegos que «jamás se habrían comenzado sin adoptar este benéfico sistema; sin embargo –dice–, la persuasión íntima en que estoy de que el medio infalible de perfeccionar nuestra agricultura y dar impulso vigoroso al comercio y a la industria es generalizar en el Reino estas importantes obras, me ha movido a meditar sobre los premios con que podría estimular a las provincias, corporaciones o particulares a que acometiesen tan difíciles y costosas empresas, estableciendo al respecto que, ya tomen las aguas de ríos caudalosos, ora las reúnan de muchos arroyos o manantiales en un punto, bien las extraigan del seno de las altas montañas, les concede la exención de todo el aumento de diezmos y primicias por las cosechas siguientes, añadiendo que serían extensivas estas mismas gracias a cualquiera comunidad o particular que proporcionare a una o muchas tierras el beneficio del riego por cualquier otro medio de los que no exijan especial permiso.

II. Antecedentes de la Ley de Aguas de 1866

Hay un momento histórico –dice Sebastián Martín-Retortillo–, perfectamente determinable, en el que las necesidades derivadas de las condiciones naturales cobran una relevancia operante: me refiero, de modo directo, al segundo tercio del siglo pasado, que es cuando a la necesidad de respetar unas situaciones existentes, se une la insoslayable exigencia de una mayor explotación cuando ésta ya no permite dejar alegremente libre el uso y aprovechamiento del agua; cuando la vinculación a un mismo curso exige un estudio y una realización coordinada y planificada en las distintas explotaciones del mismo; cuando, incluso, es preciso establecer que quien tiene un aprovechamiento y no lo ejercita pierde sus derechos sobre el mismo. Toda esta problemática e inquietud es recogida por el Derecho Positivo, del que cabe destacar, como disposiciones más significativas, las que analizamos brevemente a continuación.

1. Reales Ordenes de 14 de marzo de 1846, 21 de agosto de 1849 y 5 de abril de 1859, y Real Decreto de 29 de abril de 1860, definidores del dominio público de las aguas corrientes

La Real Orden de 14 de marzo de 1846 exigió la autorización real previa para cualquier uso o aprovechamiento de las aguas de los ríos, fueran o no navegables o flotables, viniendo a representar un cambio sustancial en el sistema hasta entonces vigente, al que aludía la propia Real Orden al hablar de las dificultades que solían presentarse al establecimiento de nuevos riegos, a la alarma de los riberiegos con motivo de los mismos y a la poca seguridad con que podían intentarlos los especuladores, retraídos por el temor de verse envueltos en pleitos dispendiosos. Arrazola la comentaba diciendo que era vasta y fecunda en resultados y que modifi-

caba profundamente la legislación anterior, prescindiendo absolutamente de la propiedad privada sobre las aguas y poniéndolas de repente en manos de la autoridad suprema, exigiendo la previa concesión real a todos los que quisieren directa o indirectamente hacer con ellas, en ellas o junto a ellas cualquier cosa que modifique en lo más mínimo su actual estado.

Para resolver las dificultades y dudas surgidas en la aplicación de la Real Orden de 1846, se dictó la de 21 de agosto de 1849, estableciendo que los jefes políticos y los demás funcionarios encargados de coadyuvar con el Gobierno en la equitativa y más provechosa concesión de estas autorizaciones, no olvidarán en ningún caso que han de recaer sobre aguas corrientes y públicas, sin que de ninguna manera puedan versar sobre los alumbramientos hechos en terrenos de dominio particular. Así como la Orden de 1846 se refería a los ríos –fueran o no navegables o flotables–, la de 1849 se refería a todas las aguas corrientes, de modo que el criterio que predominaba era el de que sólo serían aguas privadas las alumbradas en terrenos particulares. Se volvió a insistir, en la Real Orden de 5 de abril de 1859, en que los Gobernadores de provincia adoptaran las disposiciones oportunas para que nadie emprendiera obras de ningún género, dirigidas a aprovechar las aguas de ríos, riachuelos, arroyos, torrentes u otra corriente natural, sea cual fuere su denominación, sin que previamente estuviera autorizado por el Gobierno con arreglo a lo prescrito en la Real Orden de 14 de marzo de 1846.

Finalmente, el Real Decreto de 29 de abril de 1860, además de declarar en su art. 1.º que sería necesaria esa autorización real para llevar a cabo cualquier empresa de interés público o privado que tuviera por objeto el aprovechamiento de las aguas de los ríos, riachuelos, rieras, arroyos o cualquier otra clase de corrientes naturales, sea cual fuere su denominación, el de las aguas de fuentes, pantanos, estanques, lagos, lagunas o albuferas, nacidas o formadas en terrenos del Estado o del común, y de las que no tengan dueño particular

conocido, y el de las aguas subterráneas, siempre que para su iluminación se hubieran de hacer calicatas, minas o investigaciones en terrenos del Estado o del común, o que no pertenecieran a ningún particular, estableció en su art. 19 que los cauces de los ríos, arroyos y demás corrientes naturales a que se refería el párrafo primero del art. 1.º eran de dominio público, así como las aguas que por ellos discurrieran, entendiéndose por cauce el terreno bañado por las aguas en las crecidas ordinarias. En realidad este Decreto de 1860 anticipó algunas de las medidas del código de aguas que se estaba redactando, incluso el orden de preferencia entre los aprovechamientos de aguas públicas (art. 5.º), distinguiendo entre las concesiones de aguas públicas para riegos, hechas individual o colectivamente a los propietarios de las tierras que las han de utilizar, que serían a perpetuidad, y las que se hicieran a empresas o particulares para regar tierras ajenas, mediante el pago de un canon, que durarían un número determinado de años, transcurrido el cual desaparecería el gravamen que para facilitar el riego se hubiere impuesto a las tierras regables, quedando obligados los dueños de éstas a sólo los gastos de conservación y reparación (art. 6.º);

2. Disposiciones que crean o reconocen Sindicatos de Riego con sus Tribunales de Aguas

El Real Decreto de 10 de junio de 1847 disolvió el establecimiento conocido con el nombre de Real Empresa de Pantanos, en Lorca, creando para sustituirla un Sindicato de Riegos que fue regulado por varias disposiciones posteriores, de 1848, 1849 y 1854. Inmediatamente después se dictan numerosas Reales Ordenes aprobando los respectivos Reglamentos de otros muchos Sindicatos de Riegos, como las de 30 de junio de 1849 para la huerta de Alicante y la acequia de Taus-te y la de 19 de diciembre de 1851 para la Vega de Almería.

Por otra parte, el Real Decreto de 27 de octubre de 1848 declaró subsistentes los Juzgados privativos de riego de Valencia, Murcia y cualesquiera otros ya establecidos, remitiéndose, para deslindar sus competencias, a lo dispuesto para el Sindicato de Lorca en el Real Decreto de 10 de junio de 1847, en el que se distinguieron las cuestiones de hecho que se suscitaran entre los interesados en los riegos y que serían resueltas de plano por el Tribunal de Aguas, las relativas al cumplimiento de las ordenanzas o algún acto administrativo que serían competencia del Consejo de Provincia, y las cuestiones sobre propiedad y posesión que quedaban en la jurisdicción civil. La Real Orden de 15 de marzo de 1849 reiteró la subsistencia de los Tribunales de Aguas de Tudela y Corella, que tendrían que limitarse también a conocer de las cuestiones de hecho entre los inmediatamente interesados en el riego.

3. Ley de 24 de junio de 1849 sobre la servidumbre de acueducto

Esta Ley reguló, por primera vez, el procedimiento para establecer la servidumbre de acueducto o de paso de aguas, otorgando también exenciones fiscales a quienes invirtieran en la construcción de canales, acequias y demás obras de riego en que se hiciera uso de las aguas públicas, para regar terrenos propios o ajenos, con tal que hubiere precedido concesión real.

La regulación de la servidumbre de acueducto vino así a posibilitar el establecimiento de regadíos con aguas públicas, al permitir el aprovechamiento de las mismas en los predios no ribereños. Lo mismo la instrucción de los expedientes de constitución de estas servidumbres que la concesión de beneficios a las empresas inversoras en obras de riego, fueron desarrollados por Reales Ordenes de 1849, 1850 y 1852.

III. La elaboración de la Ley de Aguas de 1866

En los años que precedieron a la elaboración de esta Ley se publicaron una serie de obras de un interés extraordinario, que Jordana de Pozas reunió, en 1923, en su Ensayo de una bibliografía española de aguas y riegos. Autores tan conocidos, de esta época, como Ardanar, Areitio, Borrul, Franquet, Llauradó, Roca de Togores, Conde de Sástago, e instituciones tan representativas como las diversas Sociedades Económicas de Amigos del País, redactaron trabajos, memorias y proyectos que culminaron con la creación de la Comisión ministerial que había de redactar el Proyecto de Ley de aguas, por Real Decreto de 27 de abril de 1859. La comisión concluyó su tarea más importante el 20 de diciembre de 1861 y en ese mismo día se encargó a Rodríguez de Cepeda que, como vocal ponente, revisase el proyecto para hacer en él las correcciones de estilo que parecieran convenientes y redactase la exposición de motivos que debía precederle para su presentación.

1. Ambiente de historicismo jurídico

La Ley de Aguas de 1866 –dice S. Martín Retortillo– se elaboró en el ambiente del más depurado historicismo jurídico, en cuanto éste significa y supone una aprehensión de la realidad jurídica, constituida a lo largo de todo un proceso histórico de integración. El historicismo representa así la vivencia esencial de una continuidad trascendente de civilizaciones, épocas y culturas, cuyo inagotable contenido es preciso fijar. Pues bien –añade–, que esa preocupación por captar la realidad histórica aparece en extremo operante en quienes principalmente intervinieron en la elaboración de la Ley de Aguas, constituye un hecho obvio.; no es una simple casualidad el que Franquet sea autor de la mejor y más completa colección de textos históricos en materia de aguas, que publi-

ca formando parte de una obra en la que se recoge también su proyecto de Código General de Aguas...; Rodríguez de Cepeda realizó su trabajo con la colaboración y bajo la ayuda directa de Pérez Pujol, quien será pionero singular del historicismo jurídico en España...; es precisamente en esta circunstancia –concluye el Profesor Martín Retortillo– en la que encuentran explicación no pocas cuestiones que la Ley de Aguas de 1866 presentó, especialmente por lo que se refiere al decidido intento de buscar un profundo arraigo sociológico a muchos de los principios que se establecieron en ella. El mantenido acierto del legislador español en materia de aguas radica precisamente aquí. Haber sabido llevar a cabo una exacta y equilibrada aplicación del programa señalado: afrontar los nuevos problemas que de modo sucesivo ha ido presentándosele, pero contando siempre con una realidad existente, con un fenómeno social dado, incluso con una normatividad consuetudinaria.

2. La influencia de las regiones secas y la repercusión del régimen de las aguas vigente en el Reino de Valencia

Jordana de Pozas destaca el hecho de que todos los anteproyectos que precedieron a la Ley de Aguas dimanaban de autores naturales de Valencia, Murcia o Zaragoza, regiones españolas de entre las de mayor aridez de nuestro país, cuyo Derecho e instituciones inspiraron preferentemente el nuevo texto legal. El sistema vigente en Castilla no era muy diferente del que regía en general en Europa, o sea el sistema de aprovechamiento de los propietarios ribereños; en cambio el régimen del Real Patrimonio del Reino de Valencia suponía que todas las aguas corrientes se sometían al control previo del Estado y fué este sistema que –como hemos visto– había sido ya recogido en varias disposiciones generales anteriores a la Ley de Aguas de 1866, el que terminó prevaleciendo en esta Ley y en la de 1879.

IV. Criterios fundamentales de la Ley de 1879

Aunque, salvo en la materia de aguas marítimas, que pasó a la Ley de Puertos, en las demás materias se mantuvo sustancialmente la regulación de la Ley de 1866, conviene no pasar por alto algunas disposiciones que se produjeron en ese período de 1866 a 1879. Dos Decretos, de 14 de noviembre y 29 de diciembre de 1868, que aprobaban las bases generales para la nueva legislación de obras públicas y de minas, y la Ley de Canales y Pantanos de 20 de febrero de 1870, se inspiraron en principios individualistas, buscando un «ideal que —decía el preámbulo de la primera de dichas disposiciones— al fin un día llegará a realizarse en la historia y es aquel en que, sin restricciones ni obstáculos, trabajan todas las fuerzas de la Nación, desunidas unas, libremente organizadas otras, mientras el Estado, depuestas sus pretensiones de industrial, no hace ya, no impide que los demás hagan y, entre los individuos y las asociaciones, que funcionan en toda la plenitud de su autonomía, se conserva neutral para mantener derechos y administrar a todos recta e imparcial justicia».

Este cambio de criterio motiva la derogación de 17 artículos de la Ley de Aguas de 1866 por el Decreto de 14 de noviembre de 1868, al que, lo mismo que al de 29 de diciembre del mismo año, se confería fuerza de Ley; la derogación se hacía, sin embargo, sin perjuicio de las reformas que ulteriormente se introdujeran en la Ley de Aguas y que motivaron en algunos casos el restablecimiento de las normas derogadas o el establecimiento de otras muy similares. En general, la derogación suponía levantar restricciones a las actuaciones de los particulares y, en concreto, en materia de concesiones para riegos, pretendía restar al Estado facultades de intervención; sin embargo, los tres artículos derogados en esta materia (236, 249 y 252) reaparecen literalmente o, al menos en lo sustancial, en los artículos 188, 197 y 204 de la Ley de Aguas de 1879.

El Decreto de 29 de Diciembre de 1868, estableciendo bases generales para la nueva legislación de minas, pudo tener mayor repercusión que el de bases de obras públicas, pero quedó desvirtuado por una orden de 1876 dictada para interpretarlo. El Ministro de Fomento que lo suscribe –dice el Preámbulo– debe aceptar el dominio público sobre las minas, sin perjuicio de lo que en su día resuelvan las Cortes; y admitido este principio es inevitable la intervención del poder central en la industria minera, aunque deba simplificarse en lo posible, reducirlo a lo puramente preciso. Sin embargo, al reseñar en el artículo cuarto las sustancias minerales que se comprendían en la tercera sección, citaba expresamente las aguas subterráneas, lo que suponía que éstas eran de dominio público y que quedaba modificada la regulación de las mismas en la Ley de Aguas de 1866. La Orden de 30 de marzo de 1872 confirmaba este criterio al distinguir las dos fases de alumbramiento y aprovechamiento de las aguas subterráneas, sometiendo la primera a la Ley de Minas y la segunda a la de Aguas o a la de canales de riego de 1870, pero en la Real Orden de 1876 se arguyó que el Decreto de 1868 no podía afectar a la propiedad adquirida a la sombra de toda la legislación anterior de aguas ni había motivo para suponer que tal fuese el propósito del legislador, llegando a la conclusión de que lo mismo el repetido Decreto de 1868 que la Orden de 1872 sólo pudieron referirse a las aguas subterráneas en terrenos del Estado.

En la Ley de canales y pantanos de 1870, el deseo de eliminar intervencionismos administrativos llevó a establecer que se admitirían los proyectos de obras aun cuando no estuvieran firmados por Ingenieros ni Arquitectos ni otros facultativos o peritos. Además se estableció la perpetuidad de las concesiones y la libertad de las empresas concesionarias para modificar los canones o rentas.

Las dificultades existentes para aplicar la Ley de Aguas de 1866 motivaron la creación de una Comisión encargada de redactar un Reglamento para la ejecución de la misma, pero

poco después se modificó el encargo dado a esta comisión y se le confió la elaboración de un nuevo proyecto de Ley de Aguas que, ya en el marco de los principios consignados en la Ley General de Obras Públicas de 13 de abril de 1877, redactó la que sería Ley de Aguas de 13 de junio de 1879. Debemos recoger los que podrían considerarse sus criterios básicos, en lo que atañe en particular al desarrollo de nuestros regadíos.

1. Competencia de la Administración en materia de aguas: sistema concesional con manifestaciones del derecho de los ribereños y subsistencia de aguas privadas, en particular subterráneas

La conjugación de la necesaria intervención administrativa en la gestión de un recurso necesario y escaso y de esa pretendida y omnímoda libertad en la ejecución de las obras de regadío que hemos visto presente en todas las disposiciones que inspiraron las Leyes de Aguas de 1866 y 1879, se procura realizar a través, sobre todo, de la regulación de las concesiones de aguas públicas para riegos. Hay algunas manifestaciones concretas del derecho de riberaneidad en los denominados aprovechamientos eventuales de los art. 5 y ss., 176 y 177 de la Ley, y en las aguas subterráneas, en general privadas, la Administración se limitará a ejercer la vigilancia necesaria para que no puedan afectar a la salubridad pública ni a la seguridad de las personas y bienes (art. 227), pero en las aguas corrientes superficiales sólo cabrán los aprovechamientos comunes, que no suponen un consumo apreciable de agua, y los especiales, que, aunque podrán adquirirse también por prescripción de veinte años, procederán normalmente de concesión administrativa. Las concesiones de la gran mayoría de aprovechamientos especiales de aguas públicas serán las concesiones para riego, en las que se distinguirán las otorgadas para el riego de tierra propia y las otorga-

das a empresas para el riego de tierras ajenas. Las primeras se hacen a perpetuidad, tanto si son individuales como colectivas, mientras las conferidas a Empresas para regar tierras ajenas mediante el cobro de un canon, serán otorgadas por un plazo que no exceda de 99 años. transcurrido el cual las tierras quedarán libres del pago del canon y pasará a la correspondiente comunidad de regantes el dominio colectivo de las presas, acequias y demás obras exclusivamente precisas para riegos (art. 188). El art. 194 estableció una serie de beneficios para las empresas de canales de riego, como la facultad de abrir canteras y construir hornos de cal, yeso y ladrillo o la exención de los derechos por traslaciones de dominio en virtud de expropiación y de contribuciones a los capitales que se inviertan en las obras. El art. 197 estableció que las empresas tendrían derecho a adquirir los terrenos cuyos dueños rehusasen el abono del canon, por el valor en seco y con sujeción a las prescripciones de la Ley y Reglamento de Expropiación Forzosa. Y el art. 198 dispuso que se podría conceder a las mismas empresas de construcción de canales de riego, pro vía de auxilio y durante un período de cinco a diez años, el importe del aumento de contribución que se tenía que imponer a los dueños de las tierras después de los diez primeros años en que fueran regadas.

2. Autonomía e importancia de las comunidades de regantes

La mancomunidad de intereses a que dan lugar los aprovechamientos colectivos de aguas públicas –decía la Exposición de Motivos de la Ley de Aguas de 1866– exige una administración común. Esta ha sido encomendada desde la más remota antigüedad a Juntas elegidas por los mismos interesados, que, con la denominación de Sindicatos u otra equivalente, han cuidado de la administración de los fondos comunes y de la buena distribución de las aguas con arreglo a

Ordenanzas especiales. La Comisión cree necesario, no sólo conservar esta institución, sino ampliarla, haciéndola obligatoria, siempre que el número de regantes exceda de 50. Después la Ley de 1879, en su art. 228, estableció la formación necesaria de una comunidad de regantes cuando el número de éstos llegase a 20 y no bajase de 200 el de hectáreas regables, o cuando, a juicio del Gobernador de la provincia, lo exigiesen los intereses de la agricultura.

La autonomía de las comunidades de regantes se manifiesta en que, tal como dispone el art. 231 de la Ley, formarán las ordenanzas de riego, con arreglo a las bases establecidas en la Ley, sometiéndolas a la aprobación del Gobierno, quién no podrá negarla ni introducir variaciones sin oír sobre ello al Consejo de Estado. Y su importancia para el desarrollo de los regadíos en nuestro país, ya con anterioridad a la Ley de 1879 y, especialmente, a partir de esta Ley y de las que algo más tarde regularán los auxilios técnicos y económicos para las transformaciones y mejoras de tierras regables, es un hecho notorio, sobre todo como peticionarias y beneficiarias de esas transformaciones o mejoras, recabando la actuación del Ministerio de Fomento y de los Servicios y Organismos Hidráulicos que de él dependan.

3. Importancia de la regulación de las servidumbres en materia de aguas

Decía Arrazola que, en el estado aún imperfecto de la legislación, podía acontecer y acontecía desgraciadamente en muchos puntos, que a una legua de las mayores corrientes estuviesen incultos extensos terrenos...; el capricho, los celos y, sobre todo, el egoísmo de los riberiegos hacía muchas veces que al lado de las haciendas bien cultivadas se ofreciesen a los ojos del viajero vastas llanuras áridas y desiertas; por éso fueron muchos los países que sentaron como base de su legislación sobre aguas la servidumbre forzosa de acueducto

y, a la verdad, es preciso convenir en que sin ella no es posible organizar un sistema completo de riego. Pero si ha sido impuesta la servidumbre de acueducto para favorecer los adelantos de la agricultura, no sólo podrán exigirla los que tengan tierras susceptibles de riego, sino que también los que poseyendo vastos pantanos deseen hacerlos productivos dando salida a las aguas encharcadas.

Esta preocupación por la regulación de las servidumbres de aguas fue, como tantas otras, recogida también en la Exposición de Motivos de la Ley de Aguas de 1866, dando razón cumplida de cada una de ellas y, en especial, de la ampliación de la de acueducto que podrá imponerse, para objetos de interés privado, no sólo en el caso de establecimiento o aumento de riegos sino también, entre otros, en los de desecación de lagunas y terrenos pantanosos y salida de aguas de escorrentías y drenajes (Cfr. art. 77 de la Ley de 1.879), lo que supondrá una indudable ayuda para el perfeccionamiento de los regadíos.

V. Insuficiencia de estas normas para el desarrollo de los regadíos

El sistema de auxilios, de fomento de comunidades y de imposición de servidumbres no bastó para incentivar suficientemente a los particulares en la promoción de los regadíos. La Ley de 27 de julio de 1889, con objeto de estimular los riegos, dictó reglas para la concesión de auxilios a las empresas constructoras de canales y pantanos de interés público, pero la respuesta no fué la esperada.

1. Falta de respuesta de la iniciativa privada. Denuncia del movimiento regeneracionista

Comentaba Llauradó que en el período de dieciséis años, que mediaba entre 1856 y 1872, se habían solicitado 135

autorizaciones para practicar estudios de canales de riego, sin que constase que se hubieran presentado a la aprobación los respectivos proyectos; otra multitud de concesiones dieron un paso más y quedaron en proyecto; pocas habían pasado a la categoría de hechos realizados, y de las comprendidas en este último grupo, que por su magnitud hubiesen revestido cierto carácter de importancia, eran muy raras las que podían ser calificadas como negocio ventajoso para las compañías concesionarias. Y es que el interés individual –decía– lejos de ser omnipotente, como con evidente exageración pretenden algunas escuelas economistas, tiene marcada una esfera propia, cuyos límites no puede salvar, sin que se lance a los espacios de la ilusión, para estrellarse contra el desengaño y la ruina.

Y Alzola, en 1899, calculaba que se necesitarían 480 millones de pesetas para extender el riego a 1.600.000 Ha que se podrían regar en la Península, además de unas 900.000 que ya se regaban. Pero las diversas monografías sobre acequias y pantanos insertas en las estadísticas de Obras Públicas demostraban la escasa o ninguna remuneración que, por regla general, habían alcanzado las grandes empresas de riegos, hecho demostrado anteriormente por la Junta Consultiva de Caminos en sus datos históricos acerca de todos los pantanos construidos en España. En cambio, producían grandes beneficios al Estado por la multiplicación de la riqueza y el aumento consiguiente del importe de las contribuciones. Por esto consideraba que se había entrado por el buen camino al auxiliar esta clase de obras y afirmaba: ¡Cuán distinta sería la situación del país si, como decía Jovellanos un siglo ha, se hubieran empleado en el fomento de la riqueza los capitales inmensos malbaratados en guerras tan estériles como desastrosas!, para terminar proponiendo que el Gobierno español tomase en lo sucesivo una parte más activa en el desarrollo de los riegos; para ello era menester reformar las Divisiones Hidrológicas, a fin de que se facilitase la acción de la iniciativa privada, preparando los proyectos cuya

realización pudiera encomendarse a los propietarios interesados, y los de mayor vuelo debían también promoverse mediante estudios concienzudos formulados por los ingenieros del Estado.

Llauradó, por su parte, consideraba que las empresas de riego debían agruparse en dos categorías distintas: los riegos realizables por el interés privado, individual o colectivo, y las empresas sólo asequibles al Estado. La actividad privada sería económicamente posible, para llevar los proyectos de riego al terreno de los hechos, siempre que con los productos del canon impuesto a los regantes y con los demás ingresos directos que con la cesión de las aguas percibiera la empresa, pudiera ésta hacer frente a sus gastos anuales de explotación del negocio, y reembolsar el tanto por ciento de interés y amortización del capital invertido en las obras. Los proyectos que no satisficieran estas condiciones eran necesariamente ruinosos para el interés privado y tendrían que ser realizados por el Estado.

La necesidad de aumentar las superficies regadas en la España seca y el lento y trabajoso avance de las grandes obras de riego, confiadas a empresas privadas –comenta Díaz-Marta–, figuran entre los principales motivos de las campañas de Joaquín Costa en favor de la activación de esas obras directamente por el Estado. Como ejemplo de la ineficacia de la libre empresa para llevar adelante dichos trabajos, Costa solía citar en sus discursos el canal de Tamarite de Litera: su construcción se concedió por Real Decreto, en 1831, a los señores Gassó, Sagristá y Mercader, pero en 1843, el regente Espartero, en vista de que las obras no comenzaban, dispuso la celebración de un nuevo contrato. En 1866, tras un litigio de más de 30 años con la Compañía, se modificó la concesión anterior, otorgando a sus beneficiarios el derecho a tomar un caudal mínimo de 35 m³/s de los ríos Esera y Cinca, obligando a la Sociedad a terminar las obras en 10 años. Estas comenzaron en 1874, pero años más tarde estaban de nuevo paradas. En 1877, la concesión del canal,

rebautizado como Canal de Aragón y Cataluña, fué adquirida por la Catalana General de Crédito, la cual consiguió una nueva concesión, que en 1889 se declaró definitivamente caduca.

2. Ejecución directa de las obras por la Administración

En 1896 se dictó la Ley necesaria para costear estas obras del Canal de Aragón y Cataluña y el Estado asumió la prosecución de las mismas. Una parte de la zona pudo ser inaugurada por Alfonso XIII en 1906, pero hasta mediados de este siglo no se cumplió el sueño de Costa de ver terminadas las obras.

Los argumentos esgrimidos por Costa fueron produciendo sus frutos. En 1880 decía: Es evidente que no se desarrollarán los alumbramientos, las perforaciones, las canalizaciones y los embalses mientras el Gobierno no se persuade de cuán apremiante es su necesidad y cuán impotente la iniciativa individual para resolverla. El Estado –añadía– tiene que estimular la acción individual y, si esto no basta, realizar por sí la construcción de los canales. Citaba las ayudas económicas otorgadas a los concesionarios por disposiciones de 1849, 1866, 1870 y 1882, y refiriéndose a esta última, por la que se concedieron a la Sociedad del Canal de Urgel los beneficios de la Ley de Canales y Pantanos de 1870, afirmaba en 1891: van corridos nueve años y tampoco se han construido canales. Consideraba también la diferencia entre los riegos y otras empresas: al paso que las minas encuentran quien las beneficie directamente, sin aguardar estímulos por parte del Estado, con el riego no pasa lo mismo, no hay todavía quien se preste a construir los pantanos que han de suministrarlo y sin los cuales toda la agricultura nacional y todo progreso son imposibles en España. Los ferrocarriles producen desde el primer día, mientras que los canales requieren un cierto número de años para dar un producto remunerador.

En los años 1898 y 1899 la política de Joaquín Costa –comenta Díaz-Marta– logró amplio apoyo nacional y fué asumida por el Cuerpo de Ingeniero de Caminos que presentó un Avance de Plan de Canales y Pantanos de Riego. Por el mismo tiempo, Rafael Gasset, director de El Imparcial, realizó una campaña favorable a esa política, bien acogida por la opinión, y Silvela, en 1900, le ofreció el Ministerio de Fomento. El será quien, unos años más tarde, pero ya en el Siglo xx, promoverá la Ley conocida precisamente como Ley Gasset, de 7 de Julio de 1911, que supuso un importante impulso para la ejecución del Plan de obras hidráulicas de 1902, en el que se incluían 296 obras para regar millón y medio de hectáreas. Sin embargo, sólo se acometieron algunas obras notables como los pantanos de Guadalcaçín y Gaudalmellato, los riegos del Canal de Castilla, los canales del Valle Inferior del Guadalquivir y el pantano de Gasset. Los trabajos emprendidos por el Gobierno –añade Díaz-Marta– se hacían a ritmo lento, dominaba la apatía de los organismos encargados de realizarlos, con algunas excepciones en Levante, el Valle del Ebro y otras comarcas con tradición de riego. Algunas obras se demoraban tanto que los empleados se consideraban vitalicios y temían que llegaran a su fin.

VI. Conclusión

La relevancia de la legislación decimonónica y, concretamente, de la Ley de Aguas de 13 de Junio de 1879, en el desarrollo de los regadíos de nuestro país, se puede concretar en el hecho de que con esta legislación se consiguió sentar las bases de una ordenación de los aprovechamientos colectivos de las aguas superficiales y de una gestión, desconcentrada y participativa, de los mismos aprovechamientos, fundamentalmente a través de las comunidades de regantes.

Las principales limitaciones para esa gestión derivaron de la falta de respuesta de la iniciativa privada para emprender

las obras y de las dificultades de orden hidráulico e ingenieril que presentaban las propias obras. La reforma administrativa, con la creación de las Confederaciones Hidrográficas y, más tarde, del Instituto Nacional de Colonización; la asunción por el Estado, no sólo de las obras de regulación y conducción del agua, sino incluso de las de distribución y transformación en regadío; y los avances técnicos tan importantes alcanzados más tarde, contribuyeron a superar esas limitaciones, consiguiendo un desarrollo espectacular de los regadíos españoles no exento, desafortunadamente, de otros problemas, derivados en parte de una aplicación poco acertada de la legislación (sobre todo en materia de aguas subterráneas y de calidad del agua) y de un uso inadecuado de las mismas nuevas técnicas que propiciaron ese desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

- DÍAZ-MARTA PINILLA, M.: *Esquema histórico de la Ingeniería y la gestión del agua en España*, OP, n.º 13, Otoño 1989.
- GALLEGO ANABITARTE, A; MENÉNDEZ REXACH, A. y DÍAZ LEMA, J. M.: *El Derecho de Aguas en España*. Madrid 1986.
- GONZÁLEZ-QUIJANO, A.: *Breve reseña histórica del desarrollo de los regadíos en España*. Madrid, MCMLX.
- JORDANA DE POZAS, L.: *La evolución del Derecho de Aguas en España y en otros países*. Revista de Administración Pública, 1962.
- LLAURADO, A.: *Tratado de aguas y riegos*. Madrid, 1878.
- MARTÍN RETORTILLO, S.: *La Ley de Aguas de 1866*. Madrid, 1963.

VI. DE LA ROTURA DEL PANTANO DE PUENTES A SU REEDIFICACION

Por
Julio Muñoz Bravo (*)

La actual Presa de Puentes, ubicada en la confluencia de los ríos murcianos Vélez y Luchena, que a partir de su unión reciben el común nombre de Guadalentín o río de lodo, es la tercera de las que se construyeron en el paraje denominado Congosto de Puentes. El topónimo de Puentes es debido a la existencia de una fortaleza edificada en sus cercanías.

La primera Presa de Puentes, recién salida de cimientos y obra del arquitecto Don Pedro Guillen fue arrasada por una avenida el día 5 de agosto de 1648. La segunda, proyectada y construida por Don Gerónimo Martínez de Lara, bajo el amparo de Don Antonio Robles Vives, cuñado del todopoderoso entonces Conde de Floridablanca, sifonó el 30 de abril de 1802. La tercera, que es la actual, se debe al Ingeniero de

(*) Confederación Hidrográfica del Segura.

Caminos Don Francisco Prieto y Caules, iniciándose su explotación en 1884. El espacio de tiempo que engloba esta ponencia está centrado entre la segunda y la tercera presas de Puentes ubicadas en el Guadalentín dos leguas arriba de la ciudad de Lorca.

Las enseñanzas de la ilustración sobre regadíos, singularmente plasmadas por Don Gaspar Melchor de Jovellanos en su extraordinaria Ley Agraria, son olvidadas casi totalmente durante gran parte del siglo XIX en España. Será necesario más de un siglo de espera para que el eminente Don Joaquín Costa denuncie la nefasta realidad agrícola española, por falta de la infraestructura necesaria, en su Política Hidráulica.

Jovellanos en su Informe, publicado en 1795 por la Sociedad Económica de Amigos del País, diferencia con exactitud los conceptos de pequeño cultura (regadío) y gran cultura (secano), denuncia la excesiva y enfrentada legislación vigente que entorpecía el desarrollo agrícola con estas palabras: «No hay alguno que no exija a Vuestra Alteza nuevas Leyes para mejorar la Agricultura, sin reflexionar que las causas de su atraso están por la mayor parte de las Leyes mismas, y qué por consiguiente no se debía de tratar de multiplicarlas, sino de disminuirlas, no tanto de establecer Leyes nuevas, como de derogar las antiguas».

El concepto de pequeña cultura, que es como él llama a los regadíos, lo justifica así: «En los territorios de regadío, donde al combinarse el clima y el riego dan lugar a una continua reproducción de frutos, el colono se halla como forzado a la multiplicación y repetición de sus operaciones, y por lo mismo a reducir la esfera de su trabajo a una menor extensión».

La necesidad de realizar una infraestructura apropiada para regadíos, aunque sin conocimientos técnicos, pero con un gran sentido común, la plasma así Jovellanos: «El riego no se podrá lograr sino al favor de grandes y muy costosas obras. La situación de España es naturalmente desigual y muy des-

nivelada. Sus ríos van por lo común muy profundos y llevan una corriente rapidísima. Es necesario fortificar sus orillas, abrir hondos canales, prolongar su nivel a fuerza de esclusas, o sostenerle levantando los valles, abatiendo los montes y horadándolos para conducir las aguas a las tierras sedientas».

Joaquín Costa en su *Política Hidráulica*, publicada en 1911, dio el siguiente consejo en forma de mensaje a los partidos políticos: «Regar los campos, si queréis dejar rastro de vuestro paso por el poder: los árabes pasaron por España; ha desaparecido su raza, su religión, sus códigos, sus templos, sus palacios, sus sepulcros; y sin embargo, su memoria está viva, porque han subsistido sus riegos».

¿Qué pasó en nuestra España durante el periplo de tiempo comprendido entre la rotura de la segunda Presa de Puentes y su reconstrucción?. Sencillamente existió una inestabilidad política que no permitió el sosiego necesario para realizar una planificación macroscópica y global de nuestros regadíos, no posible además por el precario estado de la economía hispana saqueada por los costes de las guerras, motines y levantamientos salvadores.

Carlos IV, Fernando VII, la Guerra de la Independencia, el Trienio Constitucional, la Regencia de María Cristina, Isabel II, Amadeo, la Primera República, Alfonso XII y dos Guerras Carlista de por medio nos ofrecen un abanico variopinto, durante el cual perdemos el tren de la Revolución Industrial, nuestras posesiones en Ultramar y, sobre todo, el respeto del orbe para pasar de potencia mundial a ser un país mísero.

El entorno de tiempo que abarca esta ponencia coincide, curiosamente, con el nacimiento y muerte de Don Jerónimo Ros Jiménez, autor del proyecto y de la construcción de la presa de Níjar en Almería, primera de entidad que se levantó en España después de la destrucción del llamada Pantano de Lorca. Don Jerónimo Ros nació en Murcia en 1802; la presa de Puentes sifonó el 30 de abril de aquel año. El arquitecto falleció en su ciudad natal el 7 de diciembre de 1885 y la

presa lorquina aunque inició su explotación el 10 de marzo de 1884, entendiéndose por tal la apertura de compuertas para dar un riego gratuito, podemos considerarla terminada en 1885 como se desprende de las conclusiones del Congreso contra Inundaciones, que tuvo lugar en Murcia en marzo del mismo año.

Mi formación profesional práctica, realizada en su gran mayoría en la cuenca del río Segura, me hace asociar los conceptos regadíos y presa como un binomio indisoluble.

Para realizar, en la actualidad y en nuestro país, el proyecto de una presa así como la dirección y/o construcción de la misma es necesaria la posesión del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y he subrayado que en la actualidad, ya que si bien nuestra Escuela, denominada en un principio de Caminos y Canales, fue fundada por el insigne tinerfeño Don Agustín de Betancourt y Molina Castro en noviembre de 1802, no todas las presas españolas del siglo XIX fueron proyectadas y construidas por Ingenieros de Caminos, por citar un ejemplo la presa de Níjar ya nombrada con anterioridad.

La interdependencia Escuela de Caminos, Ingenieros, Presas y Regadíos forma una cadena que se rompe cuando falla un eslabón.

La creación de la Escuela de Caminos tuvo lugar en noviembre de 1802, es decir, el mismo año de la rotura de la presa de Puentes. El suponer que la destrucción de la obra fue único motivo para la fundación de la Escuela no pasa de ser una afirmación gratuita que denota desconocimiento de la biografía de Betancourt. El canario fué uno de los comisionados por Floridablanca para instruirse en Francia y adquirir, entre otros, conocimientos en la Escuela de Puentes y Calzadas de París, regida por el gran Ingeniero galo Perronet.

En 1791, y concretamente el 21 de junio, visto el mal cariz que tomaba la Revolución Francesa y preparando su vuelta a España Don Agustín de Betancourt y su ayudante Don Juan de Peñalver remiten, desde París a Floridablanca,

la «Memoria sobre los medios para facilitar el comercio interior», en la que se denuncia la inexistencia de sujetos con capacidad y conocimientos suficientes con los que proyectar y realizar obras públicas.

La presa de Puentes no fue el único fracaso técnico pre-sista que indujera a Betancourt a la creación de un cuerpo facultativo especializado, con anterioridad, en mayo de 1799, se desmoronaba la presa del Gasco, perteneciente al utópico plan del Canal de Guadarrama, cuando había alcanzado 57 m de altura de los 93 proyectados.

Además Carlos IV, por Real Orden dada en Aranjuez, creó la Inspección General de Caminos el 12 de junio de 1799. Dicha Inspección era un órgano técnico que dependía de la Superintendencia de Caminos y Correos, cargo que desempeñaba el Secretario de Estado, el primer Director de la Inspección fué Don José Naudín y Guzmán, Conde de Guzmán, al que sustituyó al poco tiempo Betancourt.

No obstante como en abril rompió la presa y en noviembre se abrió la Escuela, siendo además probada la presencia de Betancourt en Lorca como consecuencia de la rotura, es lógico pensar que los defectos de cimentación vistos en la presa serían explicados, para evitarlos en un futuro, en la recién nacida Escuela.

La primera parte de esta nueva institución dura menos de seis años, comprendidos entre 1802 y 1808, finalizando con la invasión francesa; el consiguiente levantamiento del pueblo de Madrid, así como la ocupación por las tropas napoleónicas de los locales de este nuevo centro de estudios ubicados en el Buen Retiro.

Durante la Guerra de la Independencia (1808-1814), la vuelta de Fernando VII y hasta el Trienio Constitucional (1814-1820) la Escuela de Caminos y Canales permanece cerrada ya que «El Deseado» consideraba de espíritu liberal a los recién titulados ingenieros.

Su fundador, Betancourt, salvó el honor del Cuerpo, emigró a la Rusia del Zar Alejandro I y fundó en aquel país otra

Escuela como la española, denominada Instituto de Vías de Comunicación.

El final del Sexenio Absolutista acaba con el levantamiento de Riego en el año 1820, que obliga al Rey a acatar la Constitución de 1812. Este giro político posibilitó la reapertura de la Escuela que tuvo lugar por Decreto de las Cortes de 8 de noviembre de 1820; pero como el Centro fue clausurado nuevamente en mayo de 1823, merced a la entrada por los Pirineos de los Cien Mil Hijos de San Luis, apenas les dio tiempo a los alumnos de terminar su primera etapa de estudios.

Betancourt fallecía al año siguiente del segundo cierre de su querida Escuela española en la ciudad de San Petersburgo el 26 de julio de 1824.

Vuelto Fernando VII y en ejercicio de sus poderes absolutos arrumbó todas las instituciones creadas o restauradas en el trienio anterior. En los diez siguientes años ominosos se hiberna el espíritu betancourista cerrándose nuevamente la Escuela de Ingenieros.

Apenas fallecido el Rey (29-septiembre-1833) la Reina Regente, a través de su Ministro de Fomento Don Francisco Javier de Burgos, reinaugura por tercera y definitiva vez la Escuela de Ingenieros de Caminos y Canales.

En esta tercera etapa fue su principal impulsor Don Juan de Subercase, que fue nombrado Director de la Escuela el 6 de julio de 1837, pasado el tiempo Subercase denunciaría la inhumana subasta de aguas privadas para el regadío de Lorca.

En pocos años las sucesivas promociones comenzarán a sembrar la ideología de Betancourt, pero la recogida de frutos será más tardía de lo que España necesitaba en aquel entonces y no precisamente por falta de preparación de los ingenieros decimonónicos.

¿Qué presas, prioritariamente destinadas a regadíos, fueron construidas en España entre la rotura y reconstrucción