

Presas y canales en la época de los Austrias



Francisco Fernández Izquierdo
Departamento de Historia
Moderna y
Contemporánea
Instituto de Historia, CCHS,
CSIC
francisco.fizquierdo@cchs.csic.es
12 febrero 2014



La tradición hidráulica española en el s. XVI

Clima mediterráneo de pluviosidad irregular y amplios períodos de escasa precipitación

Tradición hidráulica romana –lejana- y medieval, cristiana e islámica con aplicación a regadíos y artefactos (molinos, batanes, fraguas...)

Legislación que favorecía el uso privativo del agua, para la instalación de molinos y presas, aunque con concesión regia, y sometidos al pago de impuestos

Las instituciones y los interesados (agrupaciones de regantes) podían promover construcciones hidráulicas.

La propia Administración real podía ejecutar sus propias obras y cobrar cánones por el uso del agua

Fuentes sobre obras hidráulicas

Archivos generales de los diferentes reinos: Castilla (Simancas), Aragón (Barcelona), Navarra (Pamplona)

Tribunales reales: Chancillerías (Valladolid, Granada), Consejo de Órdenes Militares (AHN)

Archivo del Palacio Real: dependencias de Reales Sitios

Archivos municipales

Protocolos notariales

Archivos eclesiásticos, archivos privados (nobiliarios) como propietarios de instalaciones hidráulicas

Bibliotecas, con fondos antiguos manuscritos e impresos

Escuelas técnicas de ingeniería y arquitectura

Proyectos de mantenimiento y reforma en épocas posteriores y contemporánea (entidades gestoras del agua)

Arqueología

Fuentes sobre obras hidráulicas

S. XIX, se refuerza el interés por los estudios históricos sobre obras públicas, incluidos presas y canales (Alzola y Minondo, 1899). También se publican estudios en las revistas profesionales (Revista de Obras Públicas)

Datos históricos de todos los pantanos contruidos en España. en los Anales de Obras Públicas (1896)

Interés de José Torán en presas históricas (Almansa, río Ebro...) prólogo a Norman A. F. Smith, *The heritage of Spanish dams* (1970)

Desde la década de 1980, (Creación del CEHOPU en 1983) especial interés por la investigación en historia de las obras hidráulicas, promoviendo estudios y exposiciones.

Autores destacados ingenieros: José A. Fernández Ordóñez, José Antonio García Diego, Nicolás García Tapia, Ignacio González Tascón, Fernando Sáenz Ridruejo, Manuel Díaz-Marta, Miguel Aguiló, Joaquín Díaz-Cascón Sagrado, Francisco Bueno Hernández, Miguel Arenillas...

Fuentes sobre obras hidráulicas

Autores destacados historiadores y geógrafos: Josefina Gómez Mendoza, Antonio López Gómez, Antonio Gil Olcina, Cristina Segura, Fernando Arroyo Ilera, Ricardo Córdoba de la Llave, Armando Alberola...

Se cuenta con bibliografía y fuentes profusas, y la incorporación de las tecnologías de la información están facilitando el acceso a documentación aún inédita.

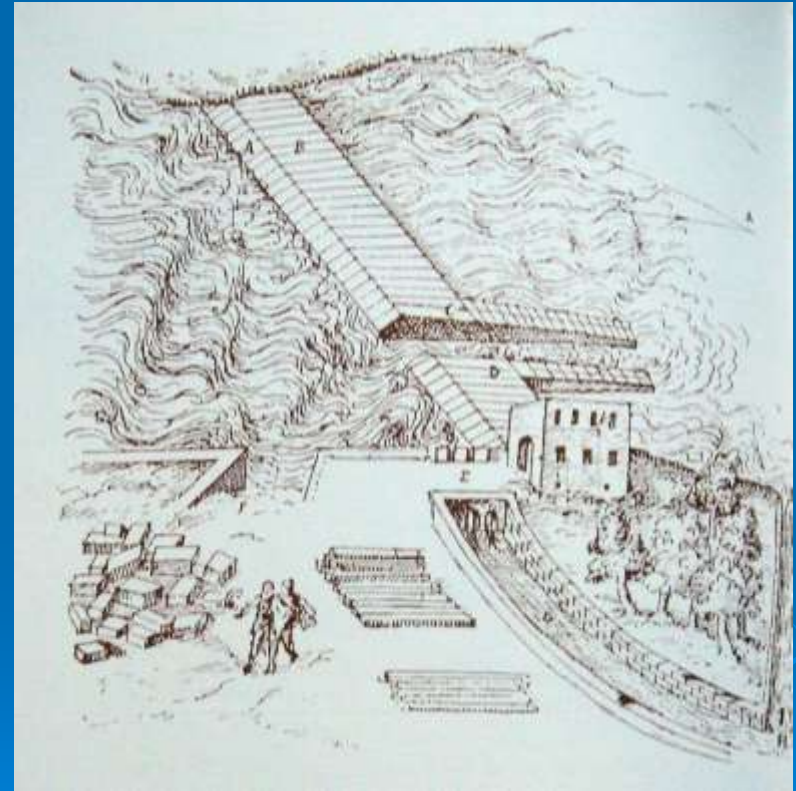
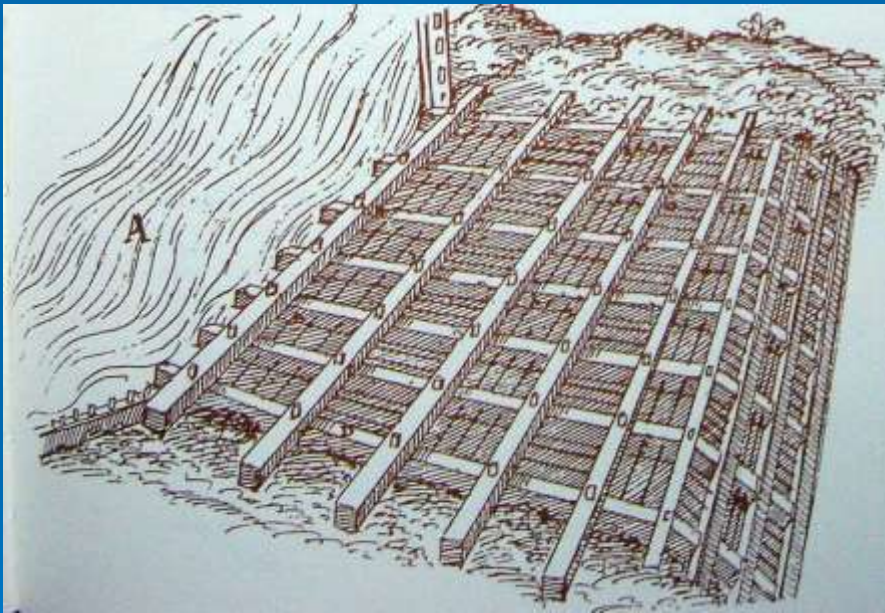
Años finales s. XX y principio s. XXI desarrollo de la arqueología industrial, congresos de historia de las presas, interés por las instalaciones hidráulicas (molinos especialmente), protección con medidas legales (Bienes de Interés Cultural), interés mayor por su conservación.

Presas declaradas Bien de Interés Cultural (la mayoría romanas y medievales)

- Conjunto de la Presa de El Salto
El Carpio (Córdoba)
C.A. Andalucía
- Presa El Salto
El carpio (Córdoba)
C.A. Andalucía
- La Presa del Bosquet
Moixent (Valencia)
C. Valenciana
- Presa del Rio Segura denominada Azud de la Contraparada
Murcia (Murcia)
C.A.R. Murcia
- Presa Romana
Consuegra (Toledo)
C.A. Castilla-La Mancha
- Presa Romana
Almonacid de la Cuba (Zaragoza)
C.A. Aragón
- Azud de la acequia de Mislata
Paterna y Manises (Valencia)
C. Valenciana
- Azud de la acequia de Mestalla
Paterna y Manises (Valencia)
C. Valenciana
- Azud de la Acequia de Favara
Paterna y Quart de Poblet (Valencia)
C. Valenciana
- El azud de la acequia de Quart-Benàger-Faitanar
Paterna y Manises (Valencia)
C. Valenciana
- Azud de la Acequia de Rascaña
Valencia y Quart de Poblet (Valencia)
C. Valenciana
- Azud de la Real Acequia de Moncada
Paterna y Manises (Valencia)
C. Valenciana
- Azud de la Acequia de Tormos
Paterna y Manises (Valencia)
C. Valenciana
- Torre del Azud de Vélez
Vélez de Benaudalla (Granada)
C.A. Andalucía
- Azud de la Acequia de Rovella
Valencia (Valencia)
C. Valenciana
- El Azud y sus construcciones anexas Delimitación de su entorno de protección
Xerta Benifaller y Tivenys (Tarragona)
C.A. Cataluña
- Pantano de Elche
Elche (Alicante)
C. Valenciana
- Pantano de Tibi
Tibi (Alicante)
C. Valenciana
- Pantano de Proserpina
Mérida (Badajoz)
C.A. Extremadura
- Pantano romano de Cornalvo
San Pedro de Mérida (Badajoz)
C.A. Extremadura
- Dique con tajamares en el cauce del río Genil
Granada (Granada)
C.A. Andalucía

Tratados de época sobre arquitectura hidráulica

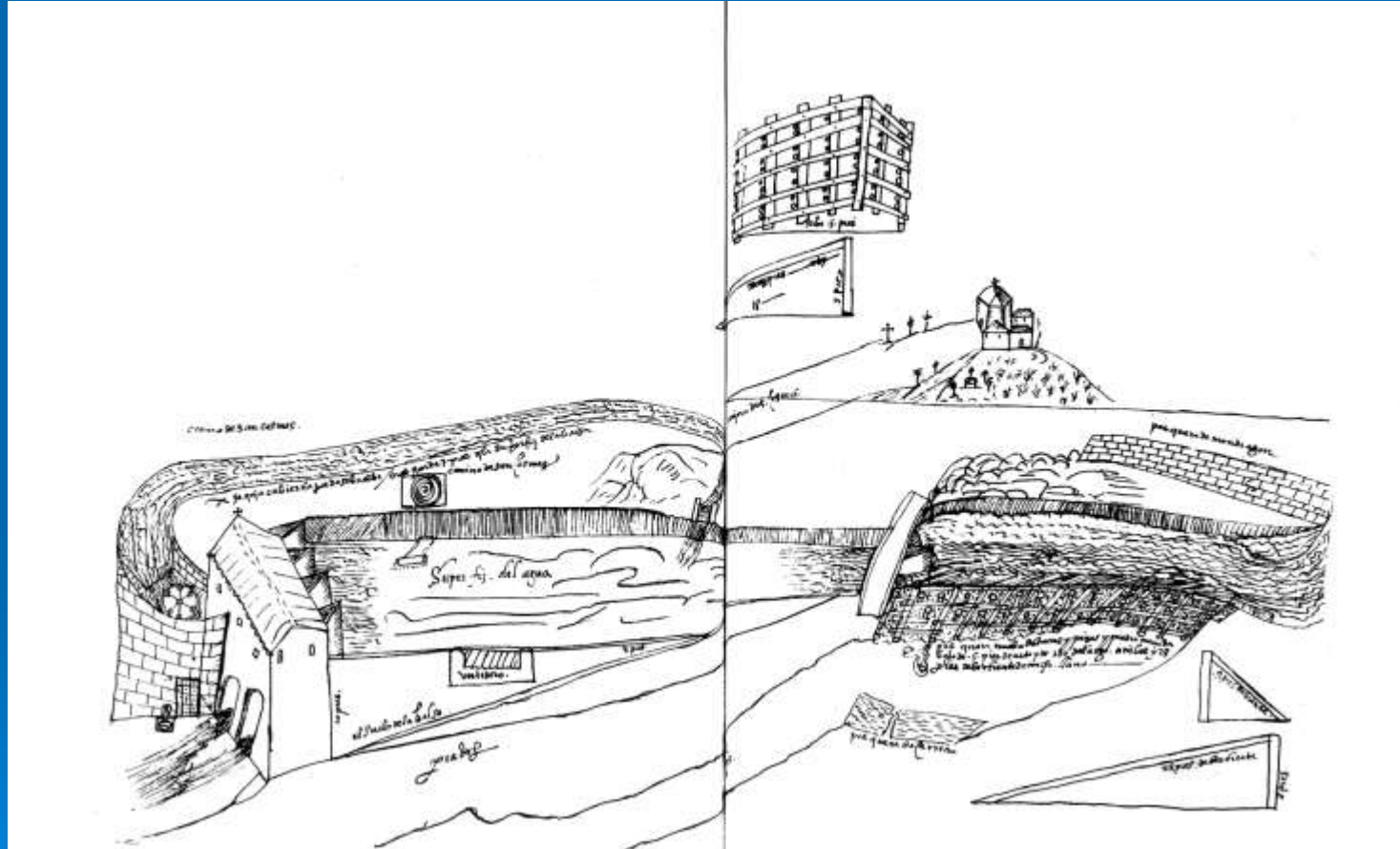
Los veintiún libros de los ingenios (s. XVI),
de Pseudo Juanelo Turriano o Juan de Lastanosa.
El libro noveno “Que trata de diversos modos de azudes o presas de ríos”,



Trama de una defensa, y azud para derivar un canal

Tratados de época sobre arquitectura hidráulica

Vida y técnica en el Renacimiento: el manuscrito de Francisco Lobato , vecino de Medina del Campo. Ed. de N. Gacía Tapia y J.A. García Diego(1987).



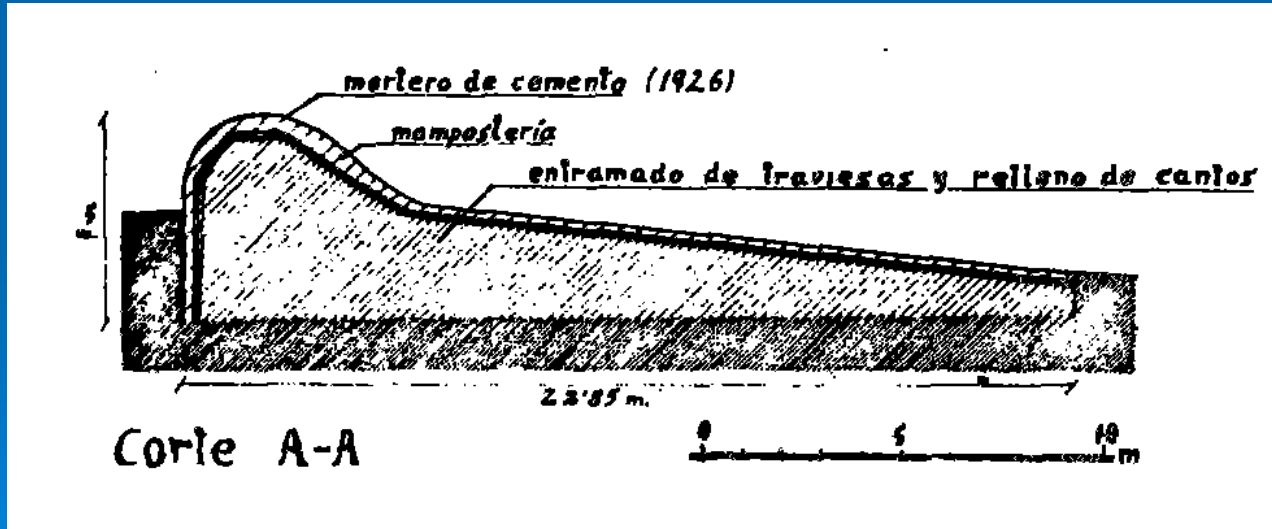
Molino y pesquera de Mondragón y acequia del camino de San Cosme

Ejemplos representativos: azudes y presas *

Referencia: Diego Saldaña Arce: *Presas de Mampostería en España*, tesis doctoral Santander, Universidad de Cantabria, 2011.

Riegos de Aranjuez

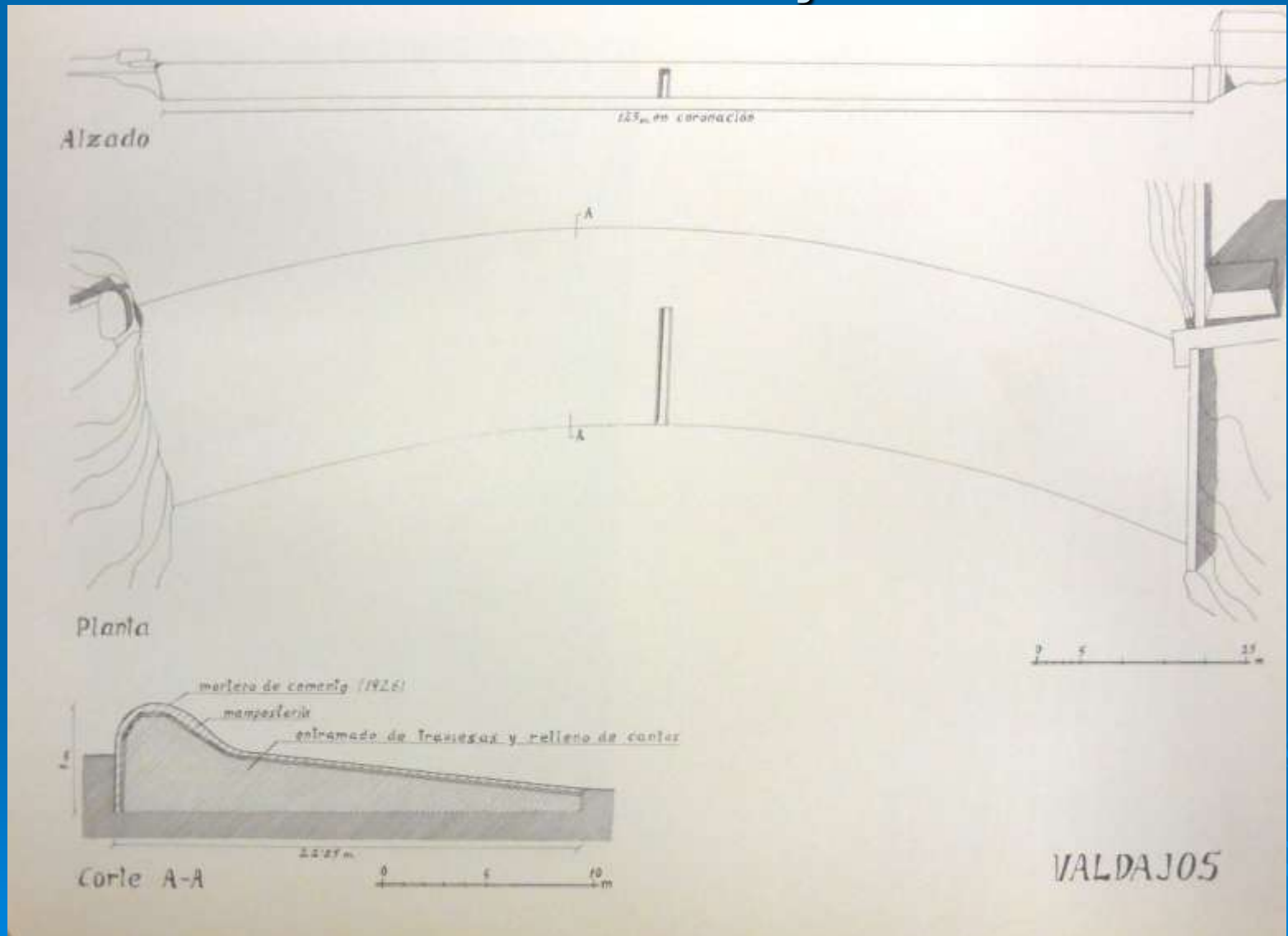
En el río Tajo, el Azud de Valdajos, en término de Villarrubia de Santiago, construido hacia 1530, para derivar agua hacia la acequia de Colmenar. Con una sección robusta de 5 m de altura y 23 m de anchura en la base. Modificado en 1926 recubriendo su fábrica con hormigón y dándole un perfil Creager, además de incorporar una central hidroeléctrica aguas abajo.



Vista fronto-lateral con vegetación

Sección de la presa del Valdajos (1528-30) M. Díaz-Marta Pinilla, R.O.P., feb. 1987

Azud de Valdajos



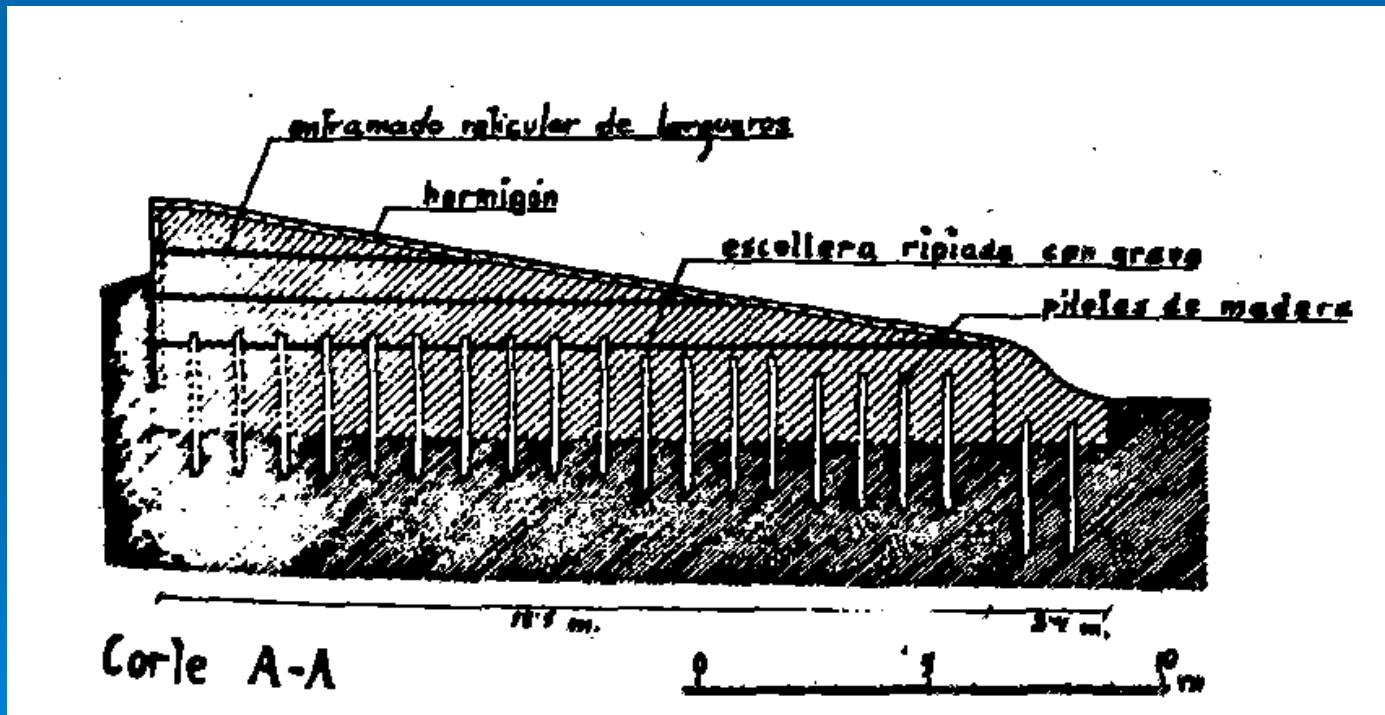
J.A. Fernández Ordóñez (dir.): *Catálogo de 90 Presas y Azudes Españoles anteriores a 1900*. (1984)

Riegos de Aranjuez.

En el río Tajo, el Azud del Embocador, a 5 km de Aranjuez.

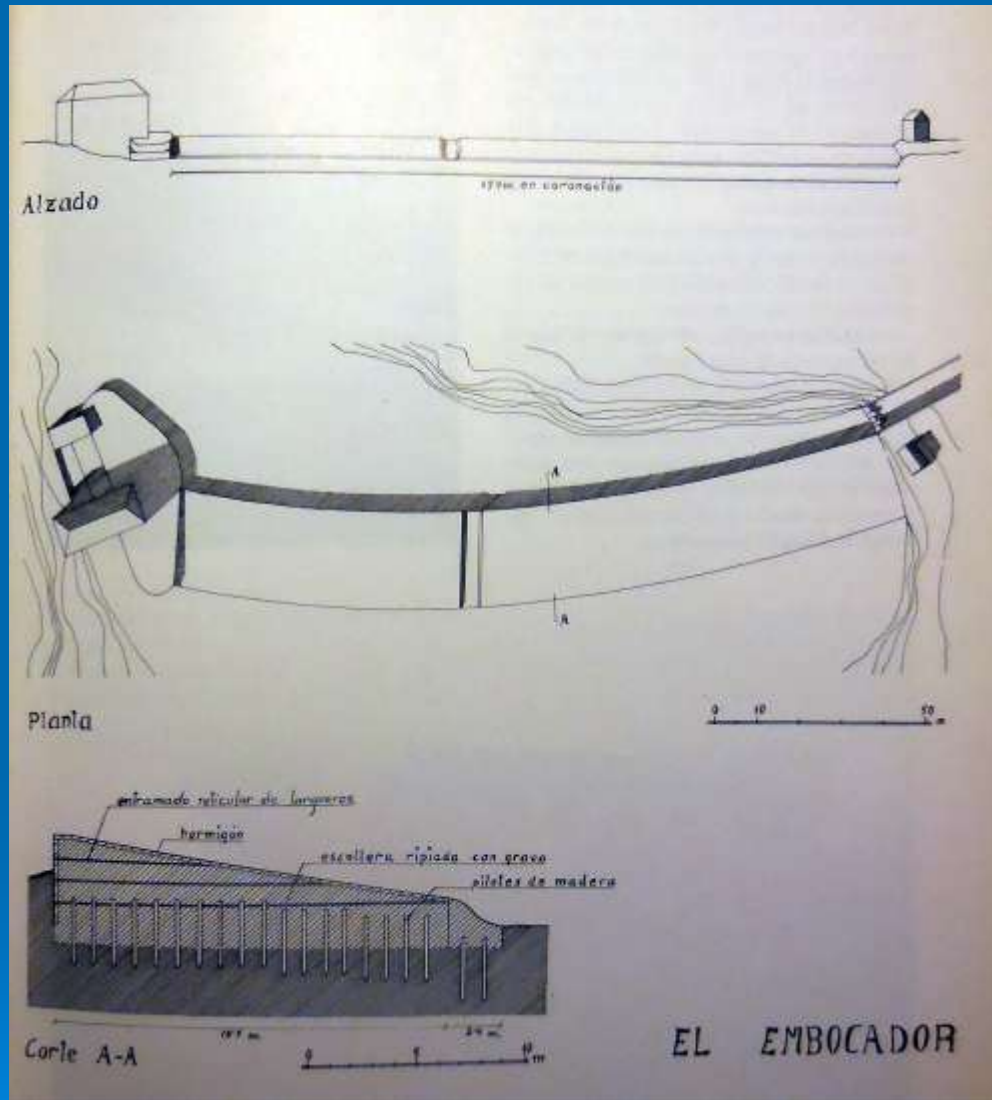
Modelo clásico de los azudes de toma, con planta recta muy oblicua. Anchura en cimientos de 22,85 m, 5 m de altura y 125 m de longitud en coronación.

Su cuerpo formado por un emparrillado superior, relleno de mampostería y ripio, cuyos intersticios están colmatados por el légamo. Su objetivo era derivar agua para el riego.



Sección del azud del Embocador (1530-34) M. Díaz-Marta, R.O.P., feb. 1987

Azud del Embocador



Vista fronto-lateral con la central elevadora de aguas añadida.

De la presa del Embocador parten por la derecha el canal de la Azuda, y por la izquierda el Caz de las Aves, de 15 km de longitud y 10 m de desnivel, para regar más de 1.000 ha

Se construyeron siguiendo la acequia de Colmenar (de Oreja), iniciada por este municipio en 1530.

J.A. Fernández Ordóñez (dir.): *Catálogo de 90 Presas y Azudes Españoles anteriores a 1900*. (1984)

Azud de Carlos V en el Ebro (Fontellas, junto a Tudela)



Construido entre 1529 y 1540 para derivar agua del Ebro al Canal Imperial. Restaurado en el el siglo XIX. Sometido desperfectos por las crecidas, su papel se sustituyó en el el siglo XVIII por el azud de Pignatelli, aguas arriba.

El azud de Carlos V alcanza 338 m de longitud, 3,50 m de altura y entre 10 y 12 m de anchura en coronación. Construido por un entramado de pilas-pilotes de madera, formando malla de 2 m de lado, rellena de escollera, y sillería en la coronación.



Otros azudes recogidos en el Catálogo de Fernández Ordóñez

Azud de Castellón Almazora, en el río Mijares (1618).

Azud de Burriana, en el río Mijares (desde el siglo XVII).

Azud del Molino del Valle, junto a Écija, en el río Genil (1631).

Con reciente intervención en su restauración

Azud de la Casa de la Moneda de Segovia (1583-84), en el río Eresma, con la intervención de Juan de Herrera, reformando uno preexistente.

Muchos azudes medievales (Valencia, Murcia, Cataluña, aceñas del Duero en Zamora...) se conservaban en los siglos XVI y XVII.

Las presas

Tipología:

➤ Presas arco

Tibi (1594), Almansa(1587), Elche(1655), Relleu (1653), Onteniente (1660), Petrer (1680)

➤ Presas de contrafuertes extremeñas, que se introducen en América

Estanque de Guadalupe (precedente, 1425), Castellar (1500), Castellar II (1565), Albuhera de San Jorge (1570), Albuhera de Casabaya (1603)

➤ Presas de materiales sueltos:

- con pantalla impermeable de mampostería y espaldón de tierra La Granjilla II (1560)

- con doble muro de mampostería y tierras

Ontígola (1565) y la presa de la Casa de Campo

➤ Azudes diseñados por Pedro B. Villarreal de Bérriz (principios del siglo XVIII)

Barroeta, Ansótegui, Arencibia, Bedia, Marquina, Liérganes

Presa de Tibi (Alicante) 1580-1594



Zona regable con la acequia de TIBI

Presa de Tibi (Alicante) 1580-1594



Zona regable con la acequia de TIBI

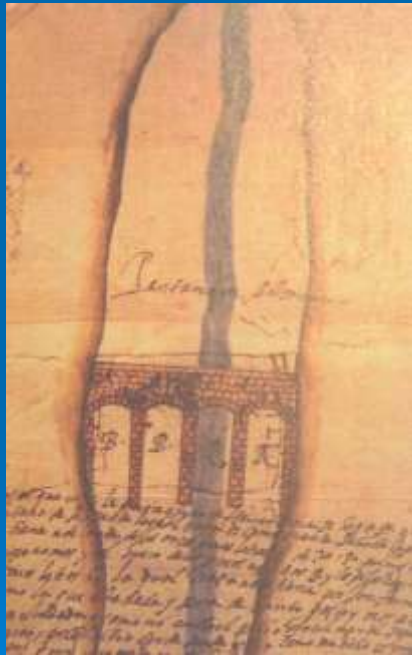
Presa de Tibi: obra muy bien documentada.

Propuesta de Pere Esquerdo y el maestro Alcaraz al municipio de Alicante en 1579, de embalsar el río Montnegre para regar su vega.

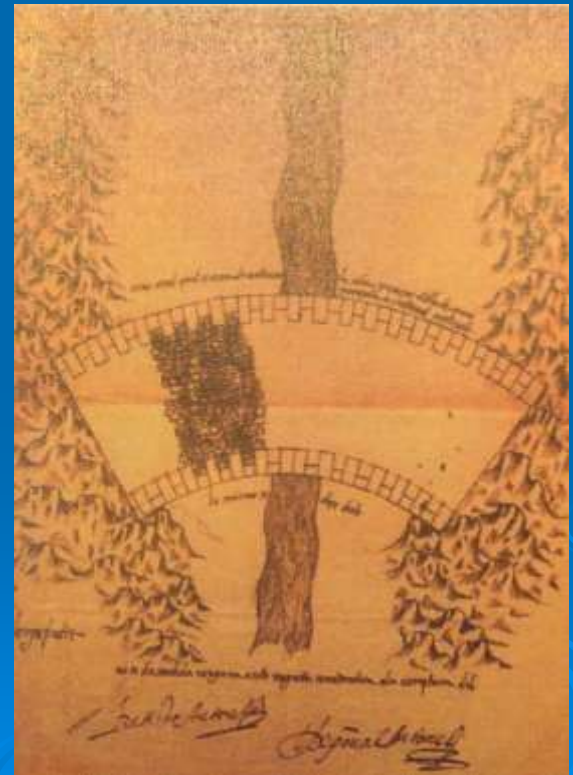
Se inicia la obra en 1580, pero se detiene en 1581 al alcanzar 6 m de altura.

La ciudad de Alicante requiere la intervención de los ingenieros reales.

Se comenzó a construir el paramento de aguas abajo curvo y recto de aguas arriba.



Finalmente Juan Bautista Antonelli, y su sobrino, Cristóbal Antonelli, entendieron el trabajo del arco gravedad o “puente echada la pared que tiene delante los arcos”.



Juan de Herrera propuso dotarla de contrafuertes

Presa de Tibi (Alicante) 1580-1594



Forma ligeramente arqueada, construida en mampostería de “todo en uno”.
Altura 42,70 m sobre el cauce y 46 m sobre cimientos, con 205 m de longitud de coronación. 12 m de anchura en cimientos 6 y 9 m en coronación.
Perfil transversal en trapecio, paramento aguas arriba vertical y escalonado aguas abajo. Record mundial en altura durante tres siglos.

Sufrió una rotura en 1601 por un manejo erróneo de la paleta compuerta de la toma de agua, los desperfectos tardaron 3 años en repararse.
En 1688 se abrió a media altura para limpiar los sedimentos, pero una crecida reventó el cierre provisional en 1697, y no se reparó hasta 1738. Se le sustituyó el desagüe de fondo en 1940 y se realizaron algunas inyecciones.

Lo que los archivos aún reservan

Consulta realizada en PARES (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte)
pares.mcu.es

Consultando por el término “presa” en toda la descripción de los registros, tan solo en la Real Chancillería de Valladolid, para los siglos XVI-XVII se han obtenido 296 registros, relativos a litigios sobre presas. (solo zona N de la Corona de Castilla).

Las temáticas incluyen desde la construcción de presas y molinos que interfieren a otros situados en el mismo cauce, derribo de presas y azudes, el uso de pesqueras, el paso de salmones, conflictos de los propietarios con los maestros constructores, los costes de edificación y reparación, daños por roturas, polémicas con los madereros que transportaban las pinadas...

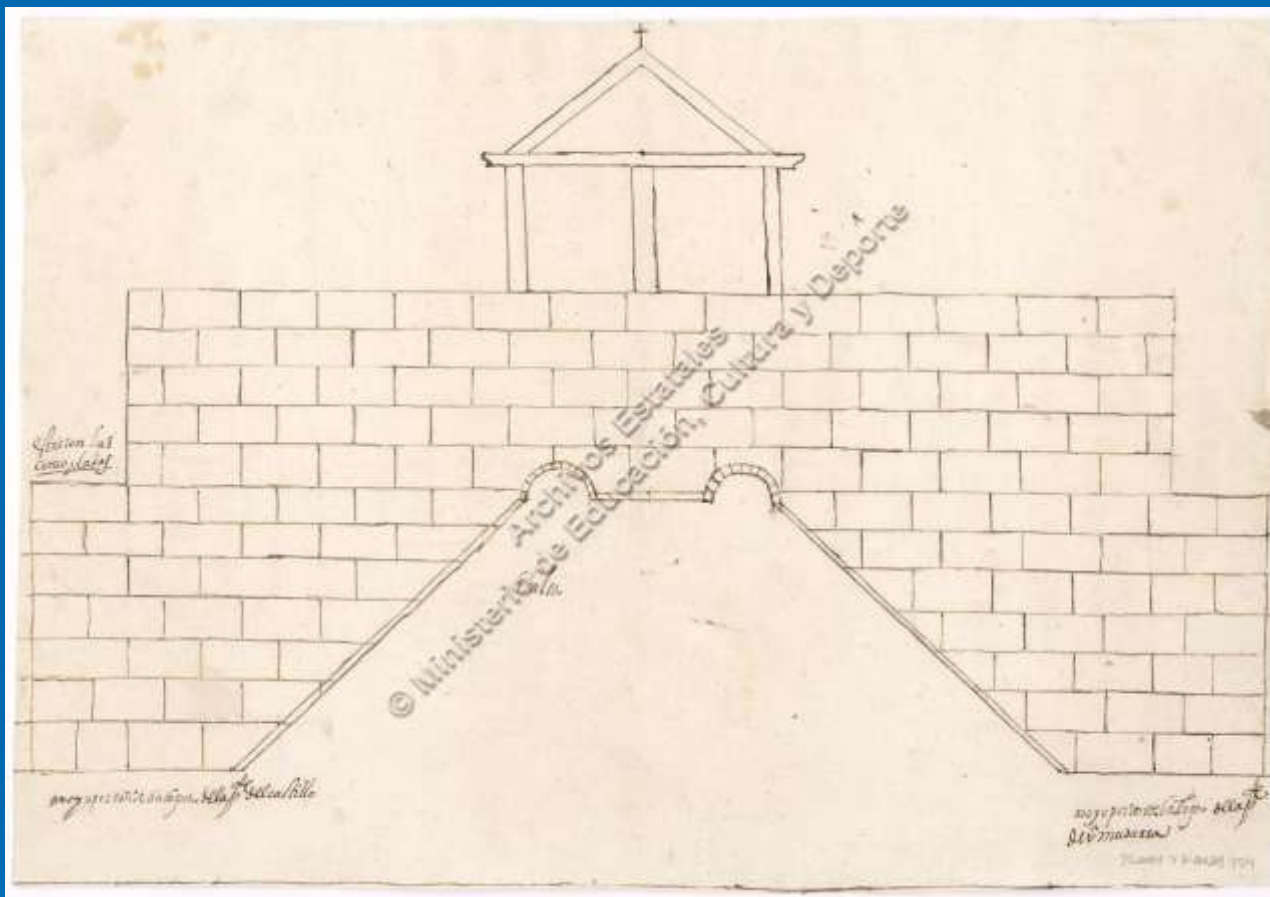
Quizá sean asuntos que afecten a construcciones mucho más pequeñas que las que aparecen en la historiografía, pero pueden ser ilustrativas de la tecnología popular aplicada a los aprovechamientos hidráulicos, desarrollados por los maestros canteros y los maestros “de hacer molinos”.

Asimismo, en esta documentación se incluyen gráficos e ilustraciones.

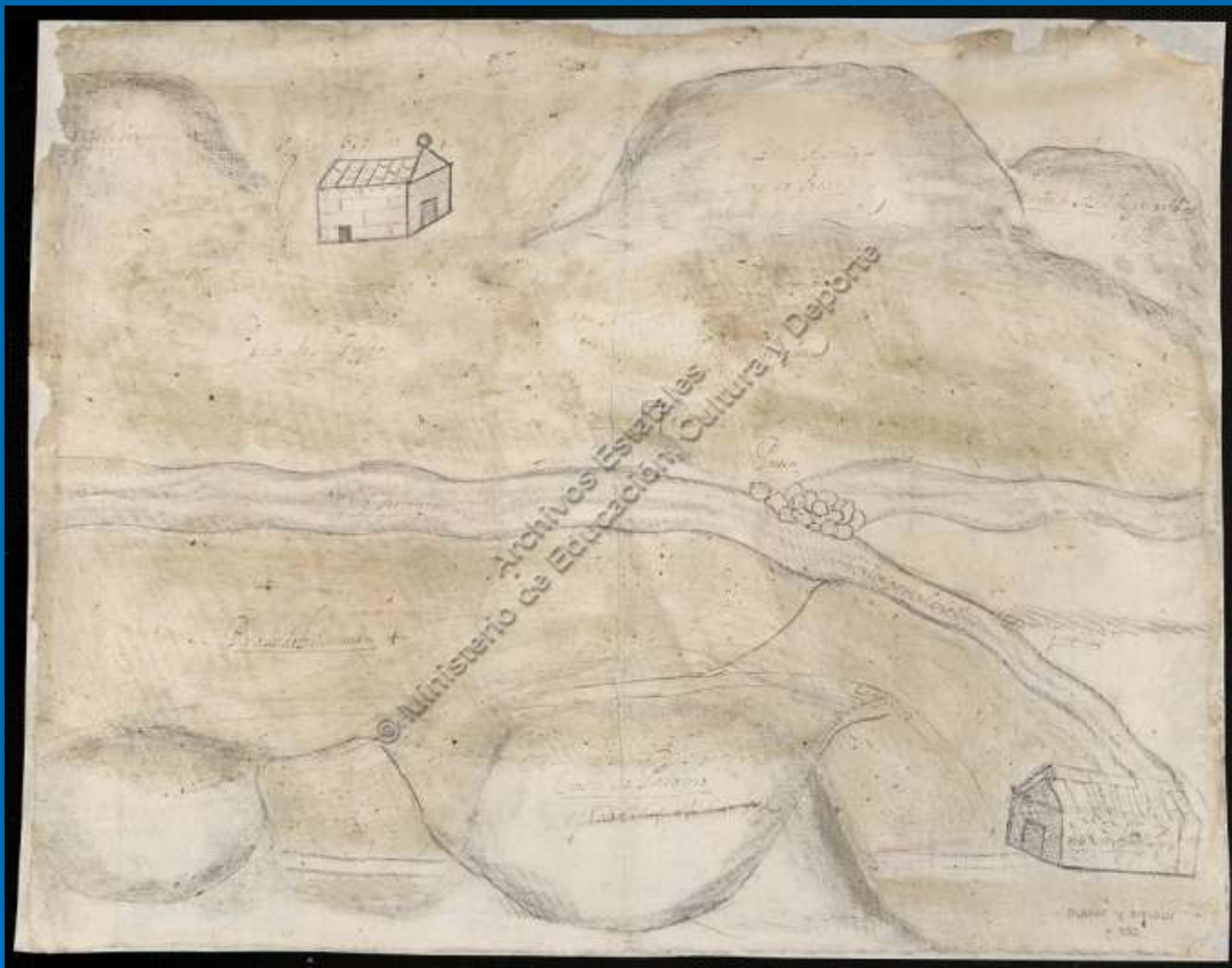
Las imágenes digitalizadas reproducidas se pueden consultar directamente en el sistema PARES y se incluyen con autorización del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.



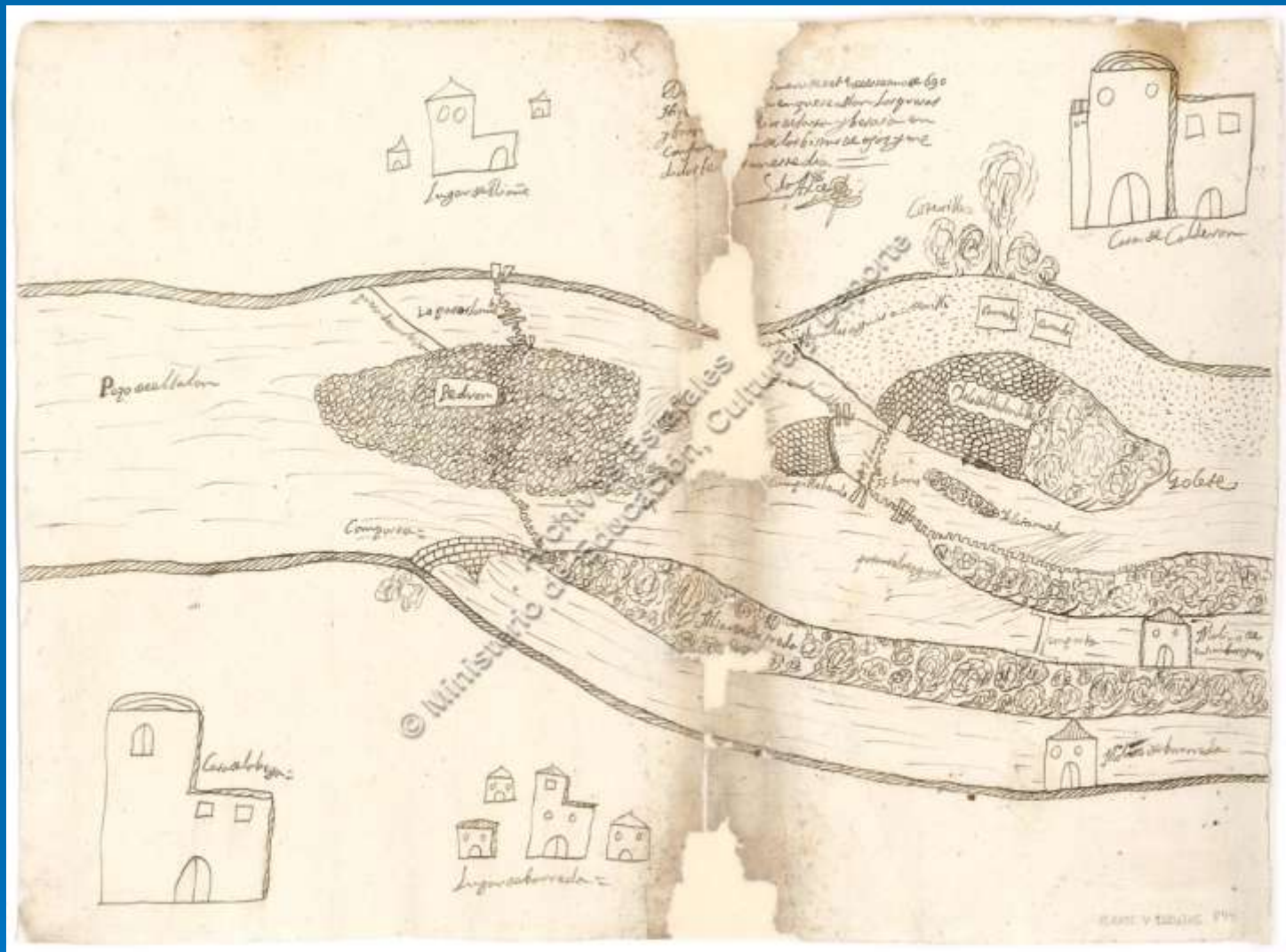
Dibujo de un molino y presa en el valle de Guriezo (Cantabria). 1518
 Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, PLANOS Y
 DIBUJOS, DESGLOSADOS, 416 y 417



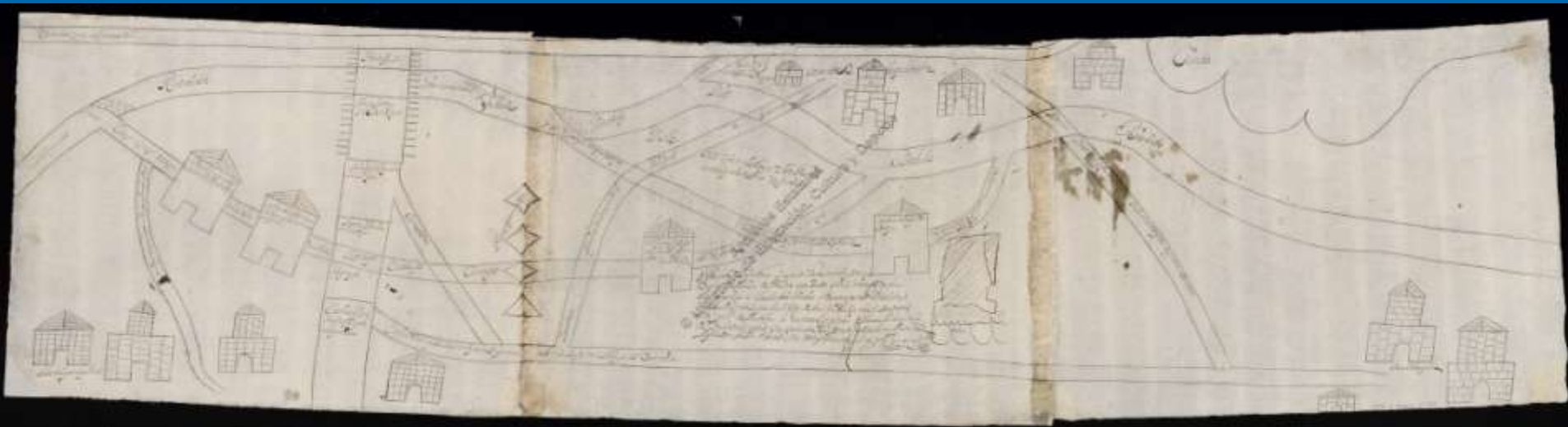
Dibujo de la presa de un molino de Medina de Rioseco (Valladolid). 1610
 Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, PANOS Y DIBUJOS,
 DESGLOSADOS, 754



Croquis de términos cerca del río Arlanza en Villahoz (Burgos), 1657.
Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, PLANOS Y DIBUJOS,
DESGLOSADOS, 750



Plano de varias presas y molinos en los ríos Saja y Besaya a su paso por Barreda, Riaño y Entrambasaguas (Cantabria), 1640
 Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, PLANOS Y DIBUJOS, DESGLOSADOS, 844 -



Plano del río Pisuerga a su paso por Rueda y Barcenilla, con situación de los molinos de su margen propiedad del concejo de Quintaluengos y de Diego de Bedoya, y situación de las acequias, presa, torre y puente mayor, 1673

Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, PLANOS Y
DIBUJOS, DESGLOSADOS, 849



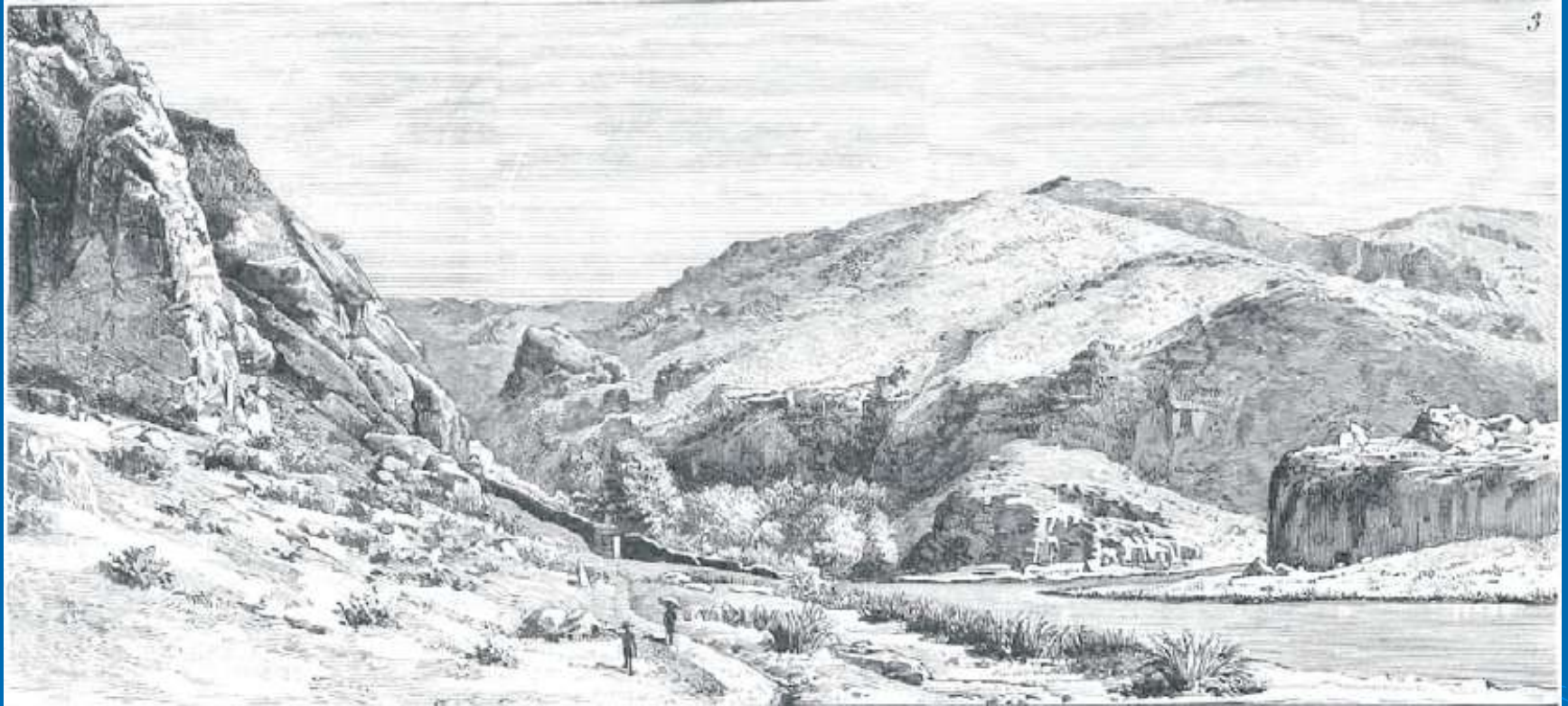
Carta topográfica de un término litigioso entre el Lario, Liegos y Burón (León). S. XVII.

Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, PLANOS Y DIBUJOS,ÓLEOS,7



Carta topográfica de Molledo (Cantabria) y el río Besaya, que presenta una desviación de aguas para abastecer a unos molinos. Ss. XVII-XVIII
Archivo de la Real Chancillería de Valladolid, PLANOS Y DIBUJOS, ÓLEOS, 20

Las fallidas presas en el Guadiela del comendador frey Francisco Ortiz (1569-1600..)



Valle de Bolarque. Grabado a partir de dibujo del natural,
por Salcedo.

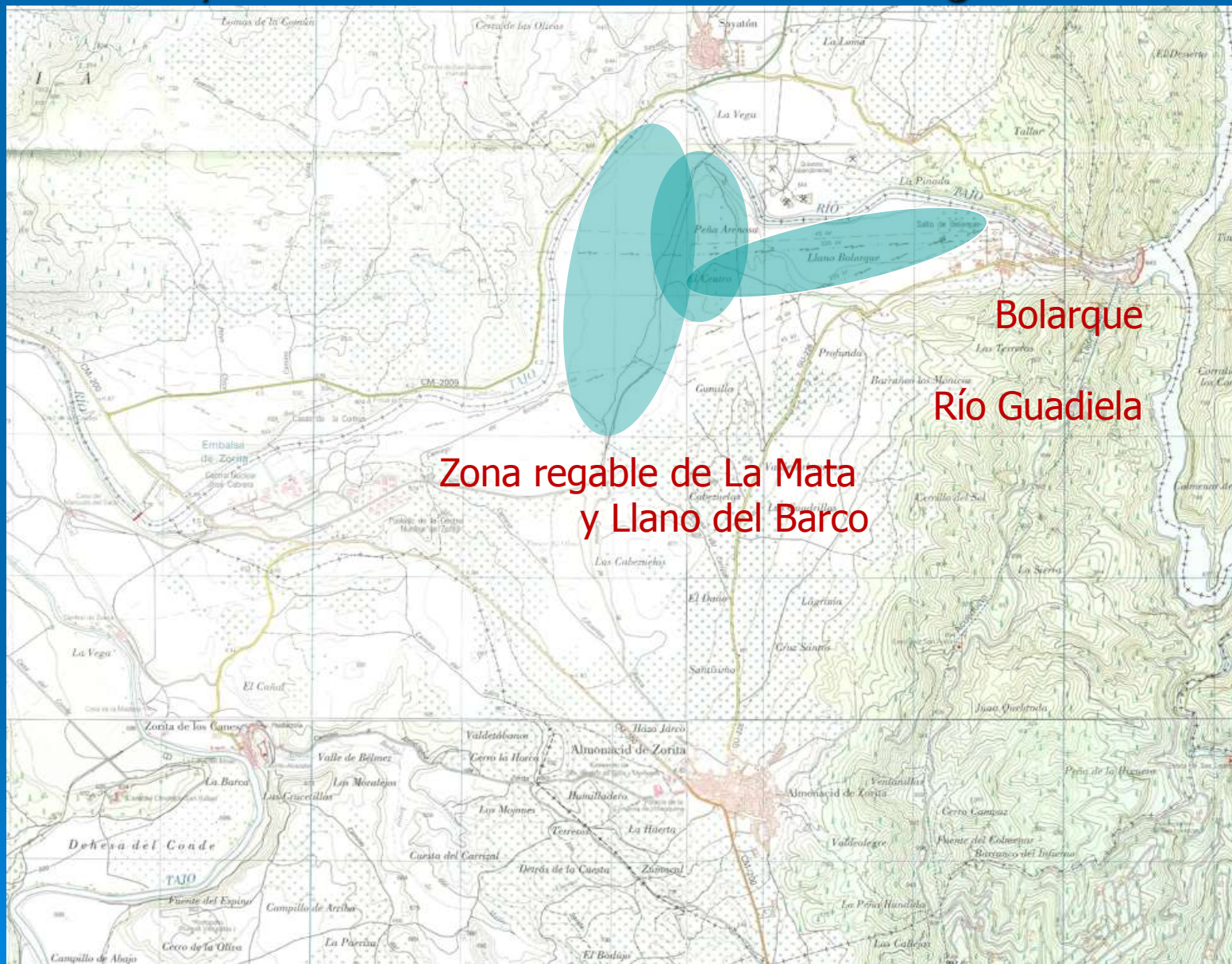
La Ilustración Española y Americana XXVII/VIII, 29 feb. 1884, p. 140
Biblioteca Tomás Navarro Tomás, CCHS, CSIC



Hoya de Bolarque (ca. 1903)

Museo de Bolarque Gas Natural Fenosa

Las presas en el río Guadiela en el siglo XVI



Término de Almonacid de Zorita MTN e 1:25.000



Las presas en el río Guadiela en el siglo XVI



Llegada de una maderada en la confluencia del Guadiela con el Tago (2ª década s. XX)

Museo de Bolarque Gas Natural Fenosa

Las presas en el río Guadiela en el siglo XVI

Promotor: frey Francisco Ortiz, comendador de la Orden de Calatrava

Primera presa (1569-1573)

- Inicio de obras en agosto de 1569.
- Se emplean pinos de la Serranía de Cuenca y pinos carrascos de Almonacid.
- Dimensiones: 45-50 pies de alto (12-13 m) y perfil de 130 pies (36,27 m).
- Destruída parcialmente en el otoño invierno de 1569.
- Destruída la mitad el 29 de junio de 1570, por una avenida con maderada. Tras repararla nuevamente destruida por otra avenida.
- 1571. entre abril y septiembre ingenieros venecianos minan las laderas para obtener piedra y taponar la corriente, pero con poca eficacia.
- Reforma de la primera presa, encargada a al constructor Pedro Lucas, de Tierra de Campos, en piedra seca, por 1.200 ducados
- Iniciada en 1572 y destruida por una crecida el día de Todos los Santos
- Reparada, una nueva crecida en 1573 vuelve a derribarla.

Las presas en el río Guadiela en el siglo XVI

Segunda presa (1578-1581)

- Se vuelven a emplear vigas hechas con pinos de la Sierra de Cuenca.
- Concluida la estructura en agosto de 1577, se consigue la estanqueidad en el otoño e invierno de 1578.
- Dimensiones 45 pies (12,55 m) de alto desde el suelo del río hasta la mesa. 55 pies (15,345) el paredón.
- Hecha de madera, con estribo de cai y canto, amacizada de piedra y tierra. Para asegurarla, un entablamento con vigas de madera la cubría por entero, como si fuera toda de madera.
- Se inicia la construcción del canal.
- Una nueva avenida la partió y se llevó la mitad el 26 de septiembre de 1581.
- Gasto estimado en la obra hasta el momento, 6-7.000 ducados.

Las presas en el río Guadiela en el siglo XVI

Tercera presa (1583-1586)

- Se proyecta más abajo que la primera, a 400 pasos, tras intervenciones del Consejo de Órdenes, el concejo de Almonacid y expertos.
- Ejecutan la obra los hermanos Pedro y Domingo de Aguirre, de Priego (Cuenca)
- Un estribo se apoya en la pared rocosa
- Bastión de cal y canto, de 16 pies ancho de cimiento (4,46 m), estrechándose hasta 9 pies (2,51 m) en la coronación, 55 pies de alto (15,35 m). Tenía tres paredes, el muro de presa propiamente dicho, y otras dos, formando contrafuertes, aguas arriba y abajo.
- Se formó un entramado estacas y vigas aguas arriba, machimbrándolas en la pared rocosa de la ribera derecha, y se llenaban de piedra las cámaras, hasta que alcanzaron 45 pies de alto, con un ancho de falda de 103 pies (28,74 m).
- Se dispuso un vertedero frontal, con un alero de 20 pies (5,58 m.) desde el que agua caía verticalmente sobre el cauce. Contaba con un ladrón en la mitad para el paso de los pinos de las maderadas.
- El 3 de diciembre de 1586 una crecida socava la ladera izquierda donde se apoya el estribo, logrando abrir camino a la corriente por fuera de la presa, que permanece en su posición.

Las presas en el río Guadiela en el siglo XVI

Cuarta presa (posterior a 1586- ?)

- Diseñada por el carmelita descalzo padre Mariano. Fray Ambrosio Mariano era un arquitecto italiano que había intervenido en la conducción de Agua a Cádiz y en la acequia de Colmenar. Ingresó como fraile carmelita en Pastrana.
- Emplazamiento quinientos pasos más abajo que la anterior, a tiro de piedra de la unión del Guadiela y el Tajo.
- Sin embargo, su altura no permitiría regar las tierras de la Mata y el Llano, aunque sí otras a nivel más bajo en la ribera.
- En 1589 murió el comendador Ortiz en Almonacid de Zorita. Su viuda, D^a Isabel de Vargas confirma en 1591 la concesión real para realizar la presa. El concejo de Almonacid de Zorita intenta retomar las obras.
- Entre los siglos XVII y 1909 se mantuvo un azud de derivación para los molinos harineros, destruidos cuando se construyó la actual presa del Salto de Bolarque-

¿Restos de los intentos de túneles para canalización de las presas del siglo XVI?



La viuda del comendador frey Francisco Ortiz, D^a Isabel de Vargas, recibió licencia en 1591 para continuar la ejecución del proyecto.

Archivo Municipal de Almonacid de Zorita
(Guadalajara)

Estas imágenes se tomaron con el embalse de Bolarque vacío, el 18 de julio de 1970, durante la construcción de la central Bolarque II y la cabecera del Trasmase Tajo-Segura. Actualmente están sumergidas bajo las aguas.

Archivo técnico de presas, Bolarque
Gas Natural-Fenosa

Los siglos XVI y XVII ensayaron sistemas constructivos que prosperarían en la Ilustración y el siglo XIX.

Las presas históricas en España representan una tradición constructiva destacada nivel mundial, una técnica necesaria y un patrimonio respetable.

¡Muchas gracias por su atención!