

LAS PRESAS ROMANAS EN ESPAÑA

Por CARLOS FERNANDEZ CASADO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

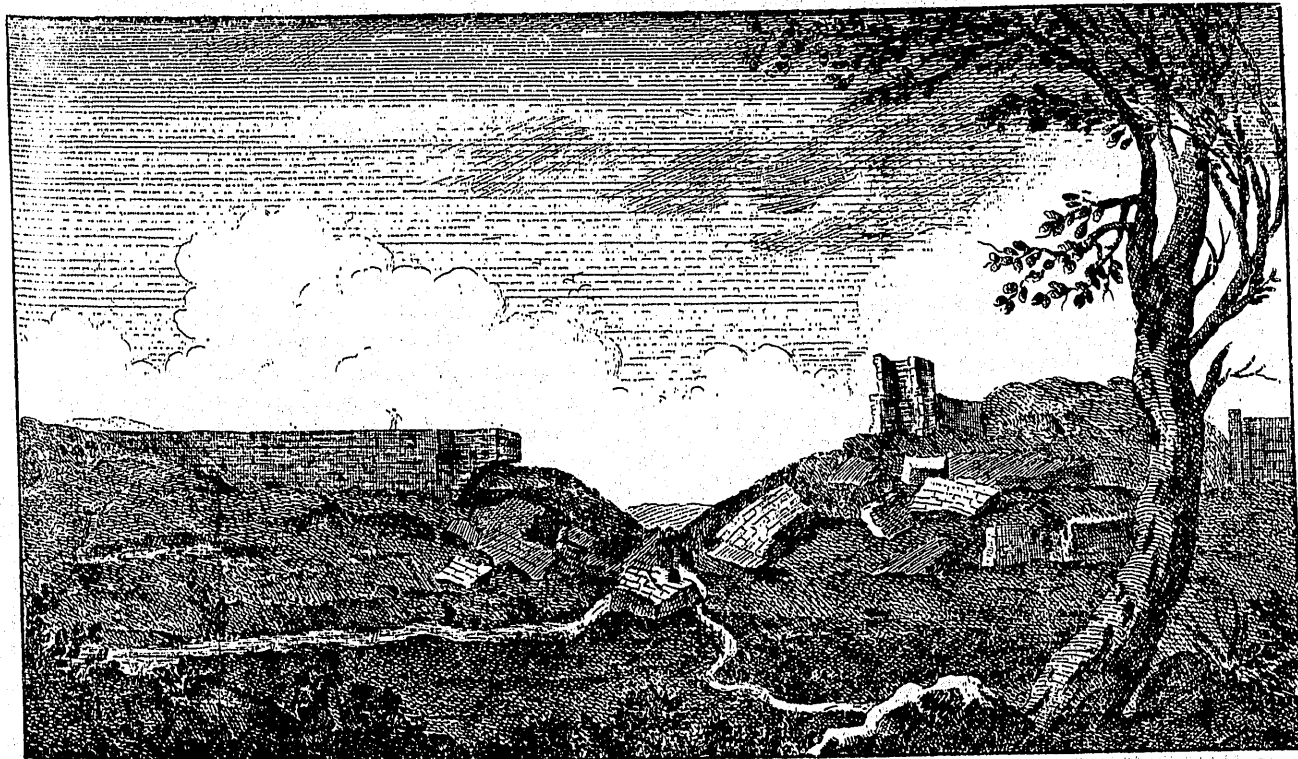
Una de las razones por las cuales se puede hablar con propiedad de una Ingeniería romana es el conjunto de sus realizaciones en el sector de las obras hidráulicas, menos conocidas, pero no menos importantes que las correspondientes a su sistema de caminos tan universalmente celebrados. Y es en España donde estas obras tienen una representación más completa, pues aunque Roma sea en acueductos casi tan atractiva como en caminos, los sistemas de abastecimiento de agua en la provincia española resultan más interesantes, desde el punto de vista ingenieril, que los de cualquier otra provincia y los de la propia metrópoli.

El conjunto de abastecimientos de Emérita Augusta, la Mérida actual, completado con el de Xexi, actualmente Almuñécar, equivale a un curso completo de ingeniería de abastecimientos hidráulicos, no de época romana, sino del día, ya que tenemos en conducción: canal superficial, canal enterrado, acueductos en obra de fábrica tanto sobre arcada

como sobre muro, túneles, sifón, conducciones a presión, etc. En distribución tenemos los desarenadores, depósitos de regulación (*), conducciones a fuentes públicas, a termas y a particulares, así como probablemente distribución industrial para pequeños molinos de uso artesano. En captación tenemos tomas de manantiales, captación de subálveas, desviación de ríos, trasvase de cuencas y, por último, el gran artificio, los embalses de acumulación, cuyas piezas son el objeto del presente artículo.

El conjunto de las tres presas: Proserpina y Cornalvo, en Mérida, y La Alcantarilla, en To-

(*) Una de nuestras preocupaciones arqueológicas ha sido encontrar los depósitos de agua en las conducciones romanas, de España. Hemos estudiado el de Xexi (Almuñécar), en Mérida. Creemos haber encontrado la planta del correspondiente a la conducción de Proserpina, y en Toledo tenemos la seguridad de que lo es, la famosa Cueva de Hércules, tan fantásticamente descrita por todos los cronistas de la ciudad desde el siglo XVI, que le asignan los fines más diversos, pero nunca éste. Pensamos explorarla en breve.



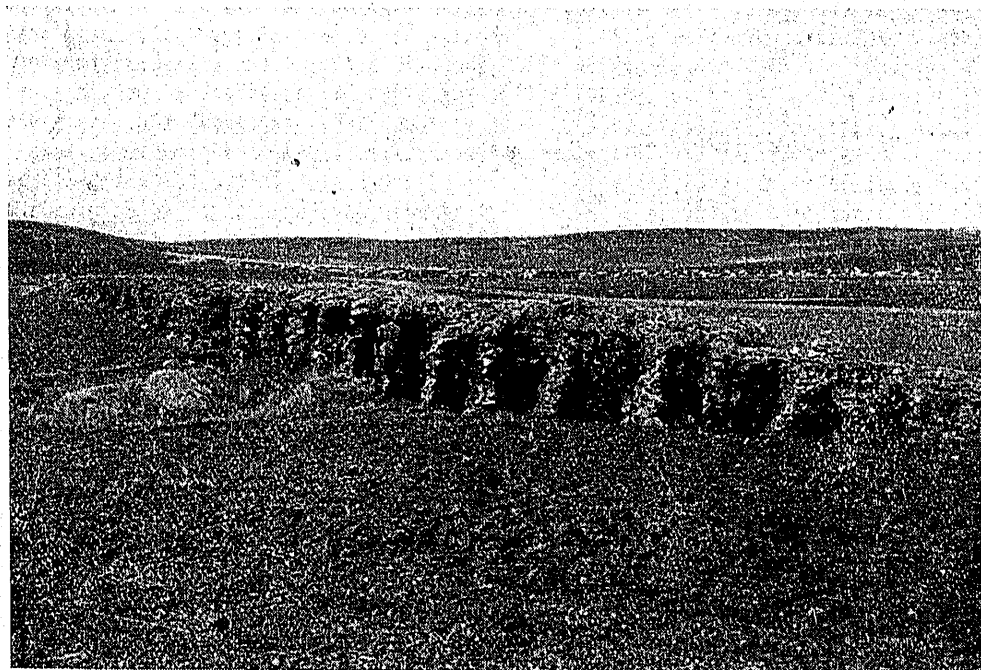
Aqueducto Romano de Toledo.

Grabado del viaje de Laborde.

ledo, no existe en ningún país romanizado. A éstas hay que añadir otras pequeñas para riego, como son, probablemente, los azudes en arco de media luna en el río Cubillas, de Granada; la de contrafuertes, en Esparragalejo, en las cercanías de Mérida, y otras atarquinadas en las proximidades de urbes romanas importantes. Algunas pasaron a los árabes y fueron reformadas más o menos en épocas posteriores.

En realidad, salvo las referencias a la presa del

Estos muros no son capaces de resistir el empuje del agua almacenada, pero se abrigan con un terraplén aguas abajo que suministra el empuje compensador, el cual queda resistido por el muro, pues tiene forma y dimensiones adecuadas, cuando actúa sólo a embalse vacío. De todos modos las condiciones de estabilidad son más desfavorables en esta situación, como demuestra el hecho de haberse volcado hacia aguas arriba la presa de La Alcantarilla.



Presa de contrafuertes en el arroyo de Esparragalejo (Mérida).

Nilo que formaba el lago Moeris, y las de los embalses del Tigris y el Éufrates, para servicio de Babilonia, existen muy pocos datos de presas no romanas en la Edad Antigua.

En las tres presas citadas se observa la misma organización estructural de presa mixta de fábrica y tierra. Un muro poligonal penetrando hacia aguas arriba, en Proserpina y Alcantarilla, y de una sola alineación, en Cornalvo. La sección es trapecial con paramento aguas arriba vertical, en Alcantarilla; de inclinación muy escarpada, en Proserpina (aproximadamente $1/10$), y mucho más suave en Cornalvo, donde la pendiente es variable, con una media muy próxima a 45° . El talud de aguas abajo es vertical en estos dos últimas presas, y muy reducido, en Alcantarilla. Espesor en coronación es de 3,20 en Alcantarilla, y 3,75 m. en Proserpina, y las alturas oscilan entre máximas de 12 m. para Proserpina y 14 m. en Alcantarilla y 15 m. para Cornalvo.

Quizá a esto ayudó alguna socavación del pie de aguas arriba y algún desembalse rápido con el terraplén empapado de agua.

La estructura interna de las fábricas es idéntica en Proserpina y Alcantarilla: *sandwich* de hormigón entre paramentos de mampostería, con recubrimiento de sillería en el frente de aguas arriba. En cambio, Cornalvo, que ya destaca por la sección transversal, tiene una estructura muy complicada de tabiques longitudinales y transversales rellenos de hormigón de arcilla o piedras sueltas, coronada por un muro trapecial de hormigón que desciende hasta el pie de aguas arriba y estaba revestido de sillares en escalonamiento. Esta disposición complicada de fábricas y un talud de aguas arriba inclinado a unos 45° aparece también en la presa del Gasco, de finales del siglo XVIII, y forma parecida tienen algunas presas más pequeñas de este mismo siglo.

Presas de Proserpina.

Es de sobra sabido que el nombre resulta arbitrario, pues la invocación a esta divinidad corresponde a una lápida encontrada en las cercanías de la presa, cuyo tema es totalmente ajeno al embalse. Los árabes la dieron la denominación común de la Albuera, correspondiente a pantano, designándose a una batalla que se dió en sus proximidades entre

de las importantes reconstrucciones del presente siglo, "la fábrica de la presa consta de un núcleo de hormigón en el centro del muro como pantalla, siendo el resto de la presa de mampostería con un revestimiento de sillarejo en la parte de aguas arriba". Del proyecto resultante de estos estudios, redactado en el año 1910, tomamos los dibujos que aparecen en lámina adjunta. Las reparaciones no se efectuaron hasta el año 1942, por el Ingeniero Sr. Carrillo



Vista del embalse y la presa de Proserpina desde la margen izquierda.

Maestre de Alcántara don Alonso de Cárdenas y los portugueses en 1479. Más concretamente aparece en algunos documentos como la Albuera de Carija.

Tiene en planta tres alineaciones, como se indica en el plano, con una longitud total en coronación de 426,70 m. Está el paramento de aguas arriba escalonado, destacando nueve contrafuertes de $4,45 \times 0,70$ m.², distribuidos de modo irregular, que se coronan de pináculos, reproducidos de uno primitivo, seguramente del siglo XVII, que se conservaba a principios de siglo.

Del terraplén que complementa el muro, en el cual se ha encajado recientemente la plataforma de un camino vecinal, surgen dos torres cuadradas de $6,00 \times 6,00$ m., que sirven para la toma de aguas, una profunda hasta 15 m., y otra más somera que sólo descende 10 m.

Según el Ingeniero de Caminos D. Pascual de Luxán, que estudió la presa en el año 1905, antes

Vargas, de acuerdo con el proyecto redactado en 1936 por D. Raúl Celestino. Del artículo publicado por este Ingeniero en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS en diciembre de 1943 se deduce que antes de la citada reparación debió haber sufrido la presa otras varias, puesto que en el paramento visto, solamente el tercio inferior, mostraba los sillares típicamente romanos de su revestimiento. Los otros dos tercios de la altura aparecían recubiertos de un sillarejo también de granito, pero de distinta procedencia, que había sufrido una intensa deteriorización. Atribuye esta antigua reparación a la citada por el cronista de Mérida Bernabé Moreno de Vargas como realizada en 1617 por el Gobernador de la ciudad D. Felipe de Albornoz, que se coronaría con los pináculos antes citados, dejando "el muro tan lucido y fuerte, que algunos le juzgan por mejor edificio que el romano". En aquellas fechas se utilizaba el embalse en toda su amplitud, pues el citado cronista asegura que "tiene esta Albuera en el invierno,

cuando está llena de agua, casi una legua de circunferencia".

Esta reparación es un poco posterior a la realizada en el puente romano de Mérida, que Moreno de Vargas fecha en el 1610. El sillarejo es menos cuidado que el del puente, pero existe el mismo contraste entre el estilo de la fábrica romana y la del siglo XVII en ambas obras.

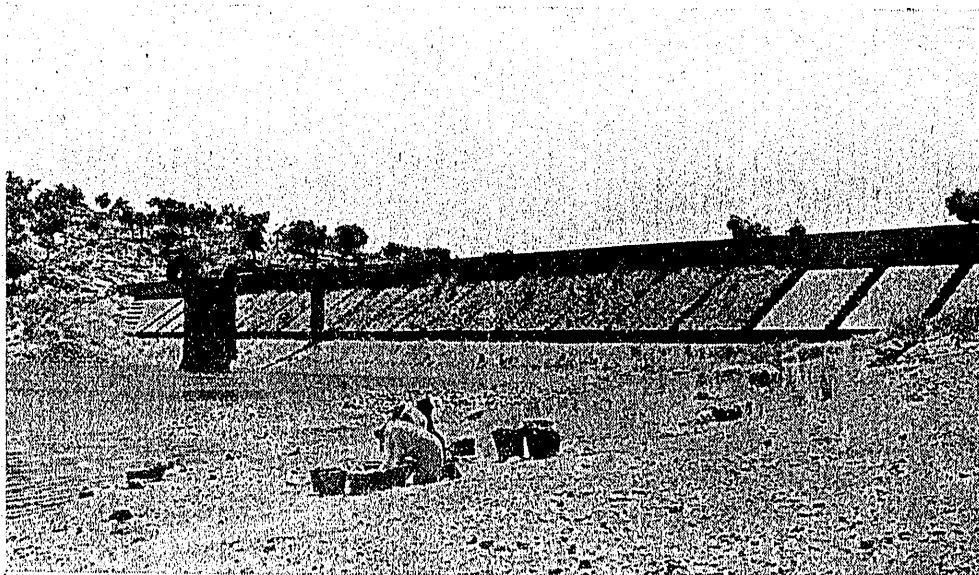
También indica el Ingeniero Raúl Celestino otra obra realizada en el desagüe de fondo para colocar la chimenea-lucernario en el año 1689, según consta en lápida existente, y otra reparación que debió hacerse en la obra, o por lo menos en la torre del desagüe somero, en el año 1791, docu-

acueducto de San Lázaro, del cual quedan hoy día las ruinas de dos arcos y cuatro pilares.³

La capacidad total del embalse es de unos 3 500 000 m.³ y recoge de un modo natural el agua del arroyo de las Pardillas, habiéndole incorporado por trasvase la del arroyo de las Adelfas mediante un canal artificial de 3,5 Km. de recorrido, que va contorneando la ladera, con un sólo cañero para formar el cauce.

Presas de Cornalvo.

Esta presa está en una alineación casi recta que cierra un estrecho boquete entre dos contrafuertes



Vista de la presa de Cornalvo desde el embalse, después de la reconstrucción.

mentada por una providencia del Consejo de Castilla y atestiguada por un recrecimiento de mampostería bastante tosco.

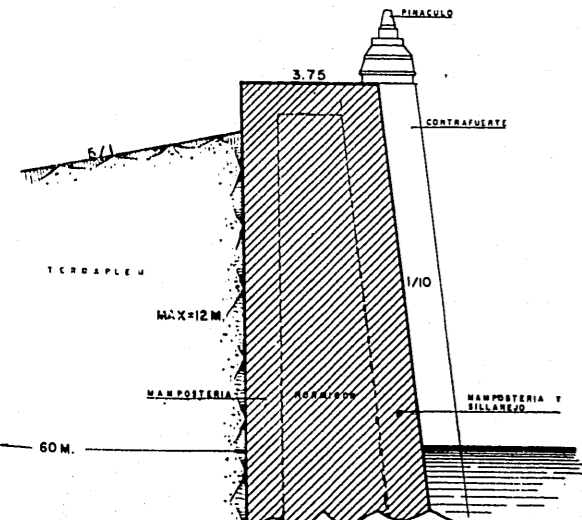
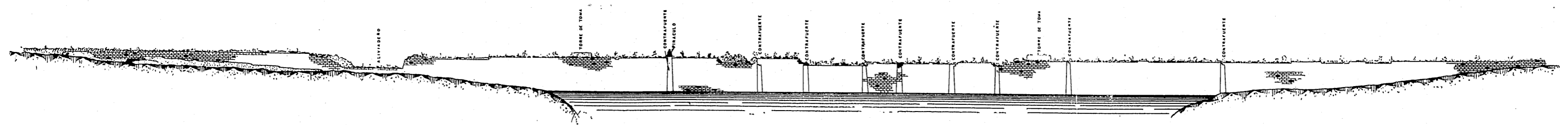
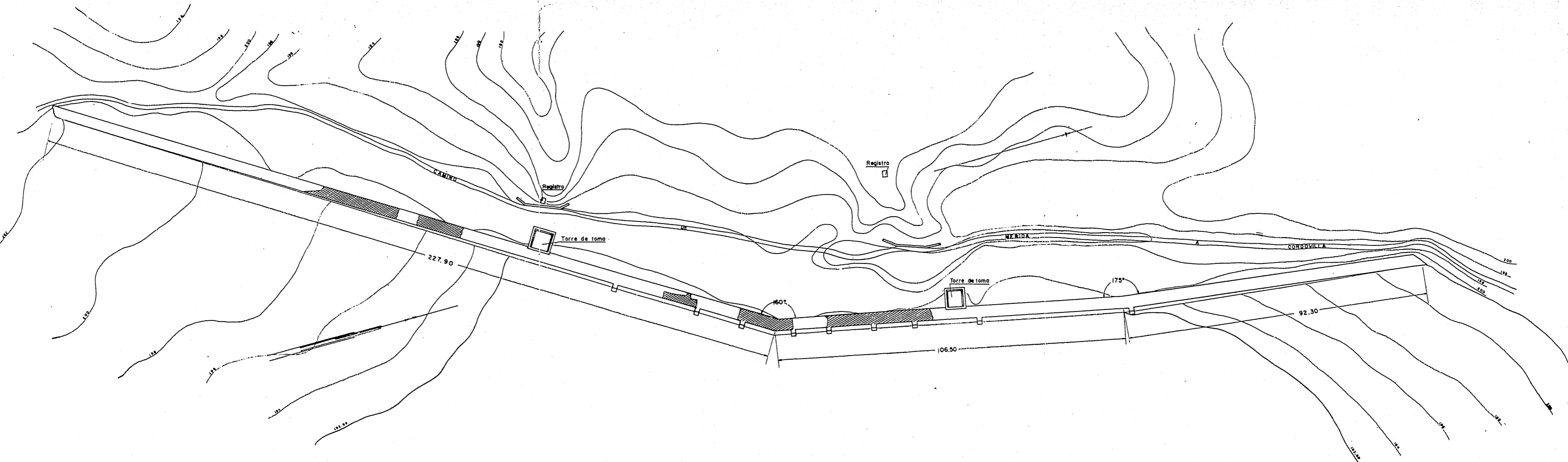
Lo que no puede determinarse con certidumbre es la fecha de construcción, ya que no existe documento alguno que a ella se refiera.

Por la perfección y belleza de la fábrica, así como por la de la del acueducto principal de la conducción, que es el de los Milagros, cabe muy verosíblemente atribuírselo a Trajano. Además, fundada Mérida por Augusto, no puede atribuirse a esta época la obra, y además, como parece que se trata de conducción para usos industriales, resulta más lógico que de las tres que existen sea ésta la posterior, habiéndola precedido la denominada actualmente del Rabo del Buey, que supondría una obra total menor, ya que la toma de agua es de captación de fuentes, la conducción mucho más corta, enterrada, excepto en lo que correspondía al magnífico

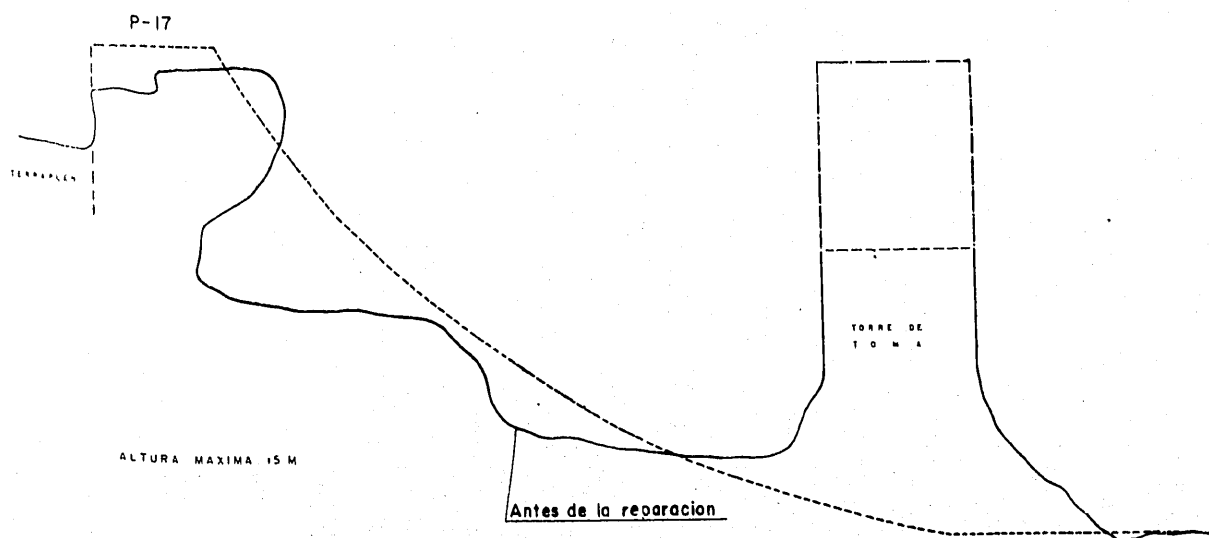
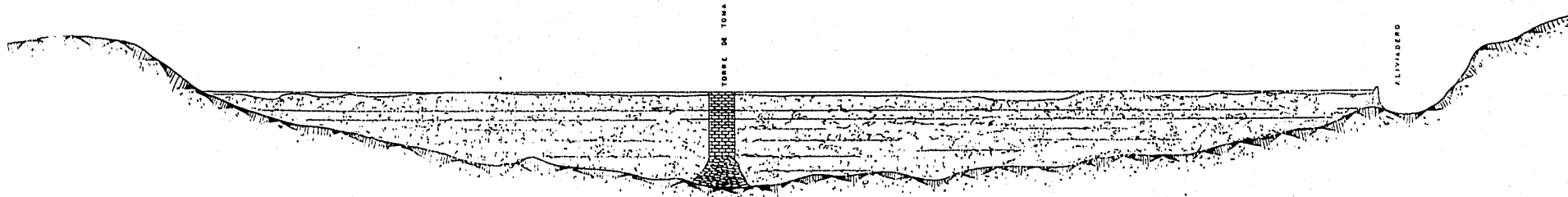
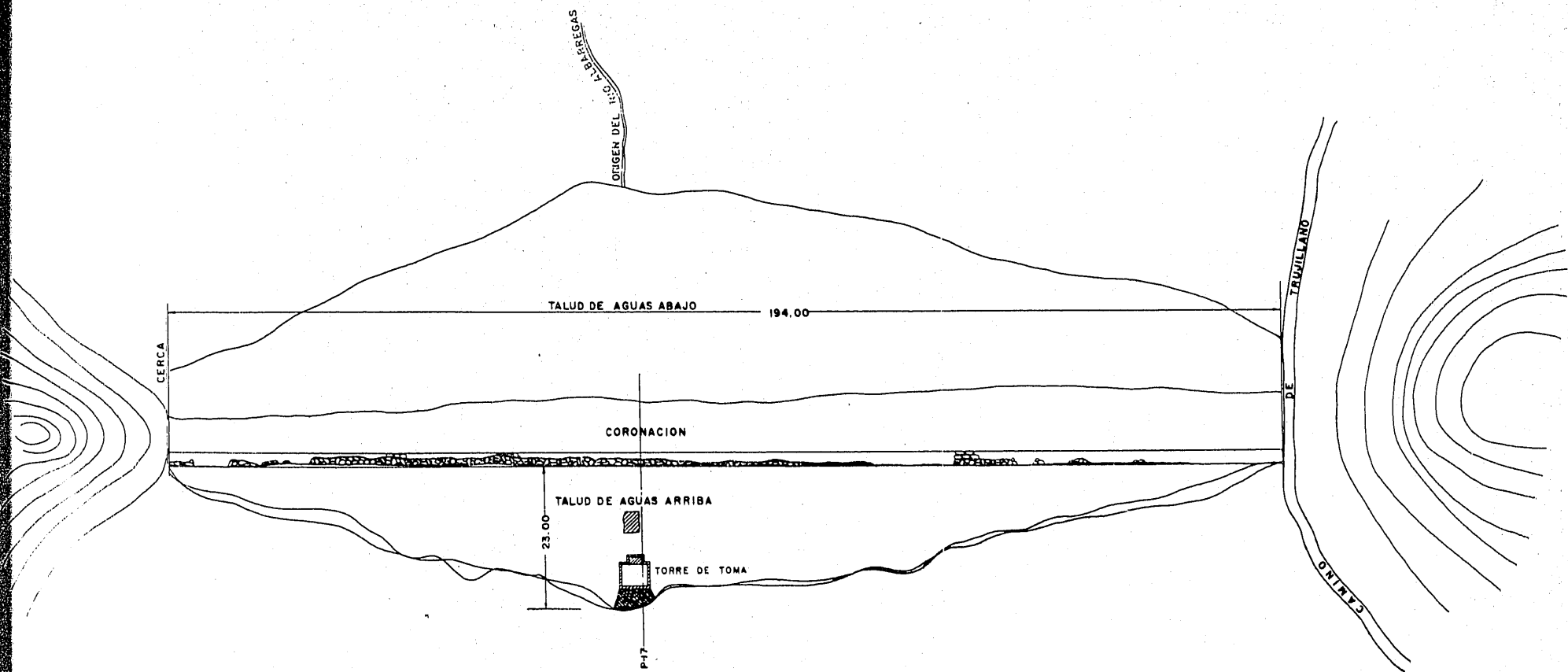
de la ladera, consiguiendo una altura en el centro de 15 m., con sólo 194 m. de longitud. El terraplén de aguas abajo aparece hoy día con un talud aproximado de 3 : 1, después de una faja horizontal de unos 8 m. en coronación.

En esta presa, a diferencia de las otras dos, el paramento de aguas arriba es bastante tendido, aunque el actual procede de una reparación muy importante que se llevó a cabo en el año 1936 según proyecto del Ingeniero D. Juan García y García en el año 1906. De este proyecto hemos tomado los datos que definen la situación de la presa antes de la reparación, con todo el paramento arrancado y llenas de socavones las fábricas, de diversas clases que habían quedado al descubierto.

Según interpretación de la sección transversal de la presa que aparece en el citado proyecto, la obra estaba organizada en una retícula de muretes longitudinales y transversales, construidos de



PRESA DEL ABASTECIMIENTO DE MERIDA
ALZADO, PLANTA Y SECCION DE LA PRESA DE PROSERPINA



ALZADO, PLANTA Y SECCION DE LA
 PRESA DE CORNALVO

mampostería, que se rellenaban unos con piedra en grueso sin mortero y otros con arcilla, recubriéndose todo con un hormigón de mortero de cal, que debía estar chapado con sillería, como en Proserpina. El escalonado del paramento debió conservarse en algunas zonas, lo cual hizo creer que, dada la suavidad de su pendiente, se trataba de un graderío para contemplar los juegos navales que se celebraban en el embalse, el cual sería, por lo tanto, una gran naumaquia.

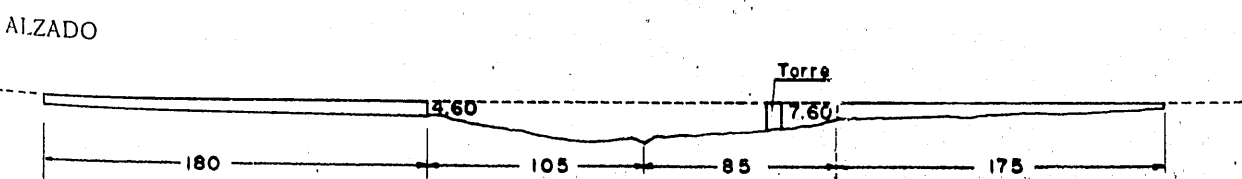
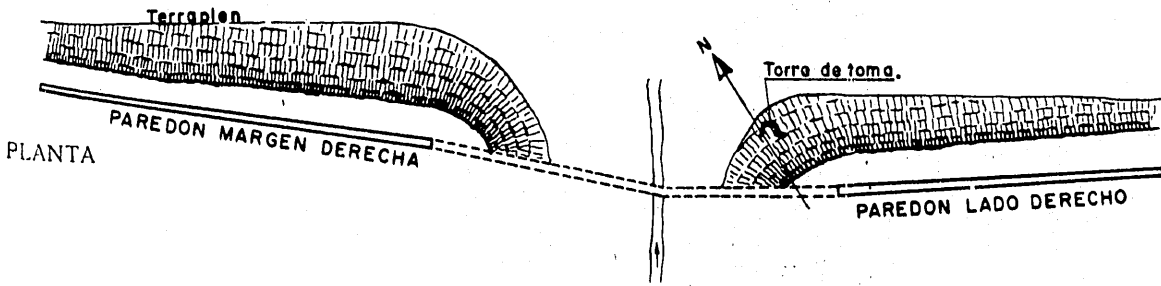
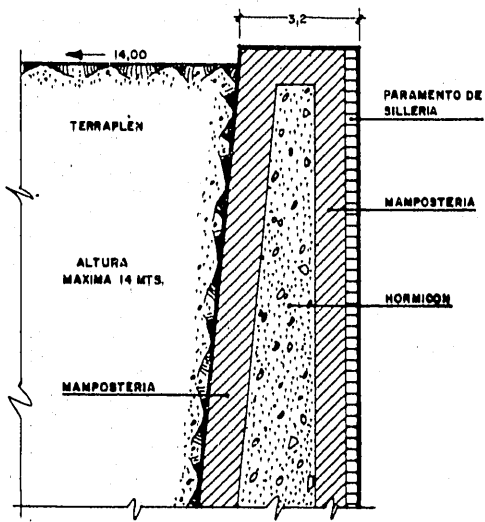
Una característica interesante de este pantano es la torre de toma, independiente del cuerpo de presa y destacada aguas arriba de ella, como en las presas actuales. Se enlazaba con la coronación de la presa mediante un arco que servía de puente, cuyo arranque aparecía destacado a principios de siglo, según fotografía del catálogo de monumentos de Badajoz, que reproducimos. Tiene una sección rectangular de $4,50 \times 4,50$ y lleva varias ventanas que permiten recoger agua a distintas alturas. Esta sale por una alcantarilla profunda que atraviesa la parte baja de la presa. Recoge de modo natural las aguas del río Albarregas, pero tiene también un trasvase importante.

La conducción de este embalse iba toda enterada en el valle del Albarregas, de tal modo que captaba además el agua subálvea abundante del mismo. Sólo aparece en las cercanías de Mérida al pasar algún barranco acentuado, y al llegar a la ciudad va a lo largo de la muralla del recinto Sur, llegando a la zona alta de este lado de la ciudad. El hecho de estar toda ella cubierta hace pensar que se destinaba a usos domésticos, debiendo construirse para suplir la insuficiencia de la del Rabo del Buey, que debió quedar absorbida por las necesidades del anfiteatro y del circo, a las cuales daba necesariamente servicio.

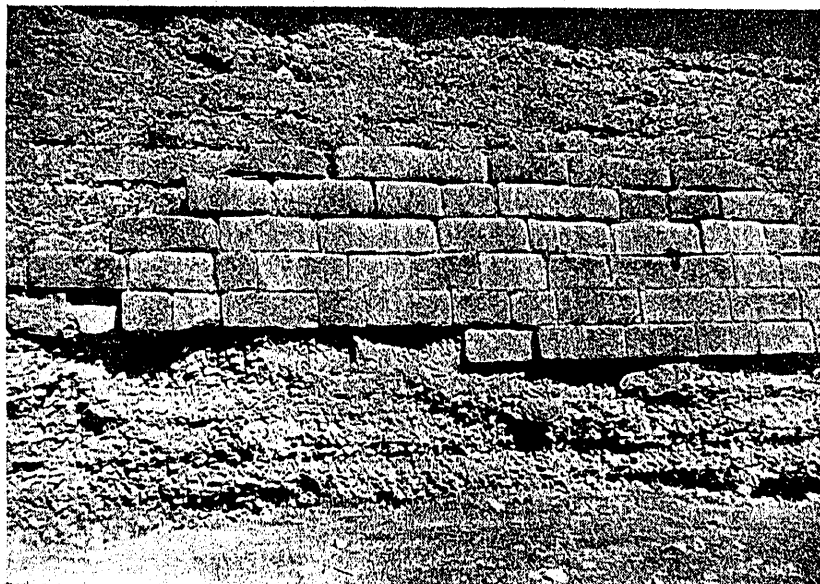
Con relación a la fecha de construcción, tenemos la misma falta de datos que en Proserpina, aunque creemos sea posterior a ésta por la técnica más complicada de la ejecución del cuerpo de presa. Esta técnica es análoga a la de las grandes presas del siglo XVIII, como antes hemos indicado.

El nombre de Cornalvo que en la Edad Media daban al lugar de la presa se debe a que el vaso tiene forma de media luna y el sedimento blanquecino reluce con el sol. Esto demuestra que debió estar vacía en los siglos medievales. A final del siglo XVIII la utilizaba el Conde de Campomanes para riego y mover unos molinos en su finca a unos kilómetros aguas abajo.

SECCION TRANSVERSAL

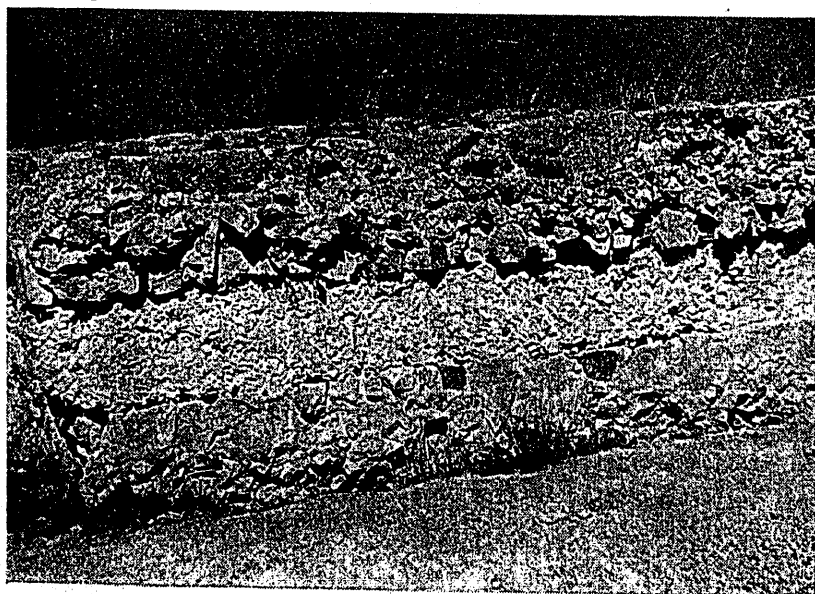
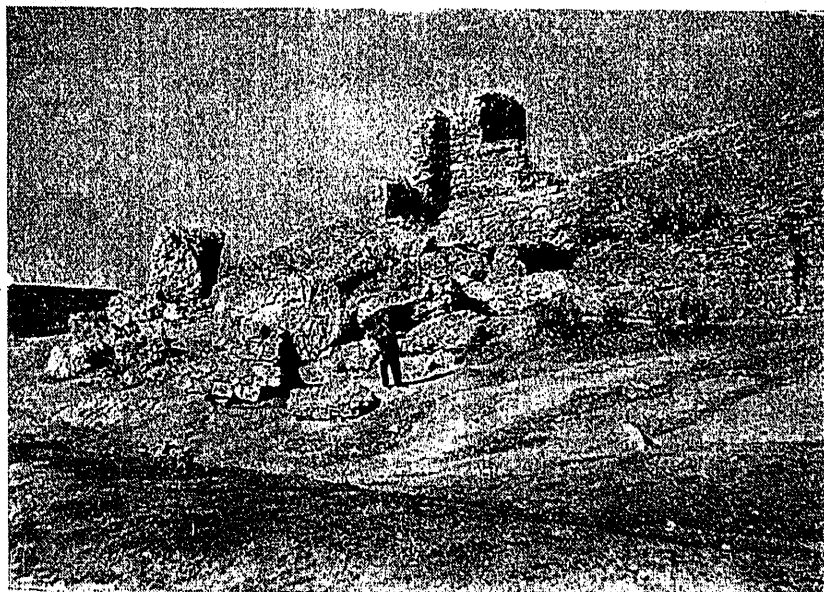


Alzado, planta y sección de la presa de la Alcantarilla.



Paredón de la margen izquierda en la presa de la Alcantarilla, mostrando el revestimiento de sillería.

Ruinas de la zona central y torre de toma en la presa de la Alcantarilla.



Detalle de la estructura interna de la presa de la Alcantarilla.

Presa de Alcantarilla.

Esta presa, actualmente arruinada, cortaba el río Guajaro en una cerrada que forman avances de granito más duro atravesados en el valle normal de un ancho de este río. El muro correspondiente, según se colige de los restos actuales, debió tener una longitud de unos 550 m., aunque termina a ambos lados con altura de unos 3 m., por lo que parece que el muro bien seguía hasta que la coronación intercepta el terreno o bien se dejaban estas márgenes laterales como aliviaderos para que el agua no pudiera verter nunca por el cuerpo de presa y destrozarse el terraplén de aguas abajo al tener una salida natural por ambos costados. El terraplén de acompañamiento tiene un ancho en coronación de 14 m. y talud de 1:1 aproximadamente.

La altura máxima es de 14 m. y la sección transversal es análoga a la de la presa de Proserpina, con un ancho de coronación de unos 3,20, paramento de aguas arriba vertical y el de aguas abajo con ligero talud, observándose claramente en los distintos restos la misma técnica constructiva que en aquélla, es un sandwich de hormigón entre dos paramentos de mampostería, revestido, además, de sillería el de

aguas arriba. El espesor de la mampostería viene a ser de 1,20 m. y los sillares tienen una superficie media de 100×50 . De estos sillares quedan únicamente los de seis hiladas en una zona pequeña del paredón subsistente en la margen izquierda. Los demás han sido arrancados para reutilizarlos, viéndose una gran cantidad en los muros de la iglesia del vecino pueblo de Sonseca.

Emergiendo del terraplén aparecen las ruinas de la torre de toma, que debía estar enlazada al cuerpo de presa tiene una sección rectangular abierta hacia el paramento de ésta, con una anchura total de 5,60 y espesores de muro de 1,00 m. No se ven las escaleras de bajada, pues el terraplén inmediato ha penetrado, rellenando el hueco correspondiente.

Como ya hemos dicho, la presa se arruinó por vuelco hacia aguas arriba, quedando solamente las dos alas de menor altura, con longitudes de 181 m. en margen izquierda y de 176 en la derecha. Algunos de los trozos fueron posteriormente arrastrados por las avenidas hacia aguas abajo. No nos consideramos con base para opinar sobre fechas de construcción y menos para conjeturar su ruina. El espesor del atarquinamiento en el vaso es algo superior a 2 metros.