

LA PRESA DEL ESTANQUE Y EL ABASTECIMIENTO A GUADALUPE

Manuel Díaz-Marta y David Fernández-Ordóñez
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

A la memoria de José A. García-Diego

*"!qué amigo de sus amigos!
!qué maestro de esforzados y valientes!"*

Jorge Manrique

Después de la reciente muerte de José Antonio García-Diego, para que sirva como homenaje a su persona y a su obra, se muestran dos trabajos de investigación sobre obras públicas históricas. Ambos trabajos han sido promovidos por José Antonio García-Diego, bien directamente o a través de la Fundación Juanelo Turriano, de la que fue creador y presidente.

Las dos obras estudiadas están en las cercanías de Guadalupe. La primera es la Presa del Estanque, construida en el primer cuarto del Siglo XV, que aloja cuatro molinos en su interior dedicados a la molienda de grano. El conjunto de la presa y sus molinos tiene gran importancia histórica por la originalidad de su estructura y por la disposición funcional de los molinos.

La segunda obra objeto de la investigación es el Abastecimiento de Aguas a Guadalupe, que data del Siglo XIV; ha sido estudiado directamente y a través de un libro llamado "Libro de los Caños del Agua de Nuestra Señora Santa María de Guadalupe", escrito en 1542 y que se conserva en el Ayuntamiento de Guadalupe. El abastecimiento consta de una obra de toma en mina, llamada "El Arca del Agua" y una conducción de varios kilómetros hasta llegar a Guadalupe, incluyendo un túnel de considerables dimensiones. Una vez en Guadalupe se produce una distribución del agua a las diversas casas del pueblo y a las distintas dependencias del monasterio

After the recent death of José Antonio García-Diego, with the intention to be a tribute to his person and his work, here are shown two investigations on historic public works. Both investigations have been promoted by José Antonio García-Diego either personally or by means of the Juanelo Turriano Foundation, from which he was creator and president.

Both works are in the surroundings of Guadalupe. The first is the Estanque Dam, built during the beginning of the XV Century, accommodates four mills has a great historic relevance for the singularity of the structure and the functional arrangement of the mills.

The second work under investigation is the Water Supply to Guadalupe, built during the XIV Century. It has been studied on site and with the help of a book written in 1542, called "Libro de los Caños del Agua de Nuestra Señora Santa María de Guadalupe", that is kept in the city hall of Guadalupe. The water supply comprises a mine-type intake and a several kilometres long pipe until it reaches Guadalupe. It includes a tunnel of significant proportions. Once the conduit reaches Guadalupe, a distribution of the water is made to the different places of the town and the monastery.

La pérdida de nuestro entrañable amigo y excelente compañero José Antonio García-Diego, nos mueve a dedicar unas líneas a recordar sus cualidades personales y su generosa actividad vital, demostrada inicialmente en trabajos ingenieriles y empresariales,

simultaneada más tarde con estudios humanísticos e históricos y finalmente consagrada a la tarea de realizar y promover notables investigaciones en el campo de la historia de las ciencias y las técnicas.

Ya desde antes de crear la Fundación Juanelo Turriano, José Antonio ponía todo su esfuerzo, su

Recibido en ROP: marzo 1994

imaginación, su fortuna y su gran capacidad de relación y organización al servicio de sus propias investigaciones y a impulsar y animar los trabajos de los que nos interesábamos por esos estudios históricos, tanto en España como en algunos otros países. Muchas de las realizaciones efectuadas o inducidas por él son bien conocidas por ingenieros, historiadores y científicos de nuestro medio y ha trascendido a otros países de Europa y América.

Recordamos, entre otras, su estudio sobre las presas proyectadas y construidas en Vizcaya por Villarreal de Bériz; el de las presas de Extremadura de los siglos XVI a XIX; sus búsquedas incansables de documentación antigua en archivos y bibliotecas dentro y fuera de España; sus investigaciones y publicaciones sobre la vida y la obra de Juanelo Turriano; los trabajos preparatorios para la edición, por nuestro Colegio, de dos obras antiguas extraordinarias: "Los veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas", de autor o autores desconocidos, y la primera publicación en castellano del libro "Essai sur la Composition des Machines" de Lanz y Betancourt.

A estos hay que añadir la investigación y difusión en España de la vida y trabajos de Betancourt en su larga y fecunda permanencia en Rusia, y so-

bre la ajetreada vida del científico Lanz, publicados en mínima parte y pendientes de terminación y edición en el resto; su intervención propia y su búsqueda de opiniones de eminentes investigadores españoles y extranjeros acerca de las recientes investigaciones de la presa romana de Consuegra y de la presa de Ontígola, así como otros muchos trabajos e iniciativas, artículos y libros de no menos mérito que los citados.

Los tenaces y difíciles trabajos emprendidos y llevados a cabo por García-Diego han sido fundamentales para el desarrollo de la historia de las ciencias y las técnicas experimentado en España durante los últimos decenios y seguramente lo serán en un futuro inmediato. Bien merecen un reconocimiento y un estudio biográfico más extenso y de mayor enjundia que el esbozado en estas líneas, lo que cae fuera de nuestra capacidad y nuestro propósito.

Lo que sí queremos y podemos hacer, como homenaje a José Antonio y como aportación a sus futuros biógrafos, es dar noticia de las últimas investigaciones en materia de ingeniería hidráulica medieval, todavía inconclusas, emprendidas y auspiciadas por la Fundación Juanelo Turriano, con la guía y participación del que fuera su Fundador y Presidente.

Introducción

El Monasterio y la Puebla de Guadalupe se encuentran situados en el centro de la zona montañosa de Las Villuercas, al sureste de la provincia de Cáceres. En estas típicas serranías de Extremadura nacen numerosos manantiales que dan lugar, entre otros, a los ríos Ibor y Almonte, tributarios del Tajo, y Guadalupejo y Ruecas que lo son del Guadiana.

La presa y los molinos objeto de nuestro estudio guardan una estrecha relación con el Monasterio de Santa María de Guadalupe. El 25 de diciembre de 1340, el Rey de Castilla Alfonso XI, otorgó un Real Privilegio para fundar la Iglesia de Santa María de Guadalupe, con orden que fuera construida en el mismo lugar pero mayor que la Ermita casi arruinada que allí existía.

Desde su fundación en la primera mitad del siglo XIV, el Monasterio de Nuestra Señora Santa

María de Guadalupe ha tenido fama mundial por la devoción a su Santa Patrona, por sus actividades religiosas y misioneras y por sus valores artísticos; pero muy poco se sabe de otras manifestaciones culturales, científicas, técnicas y sociales de gran mérito, que tuvieron su sede en el Monasterio.

En Guadalupe hubo un hospital de mucho prestigio durante la Baja Edad Media y en los albores de la Edad Moderna. El historiador Guy de Baujovon, Director de la Escuela de Altos Estudios de la Sorbona, afirma en su libro La Medicina y la Cirugía en el Monasterio de Guadalupe: "sus hospitales se fueron desarrollando paulatinamente a partir del inicio de la peregrinación a aquellos lugares...". A mediados del siglo XV había en Guadalupe tres hospitales: el de hombres, el de mujeres y la enfermería para los religiosos. "En 1442 el Monasterio, que albergaba a más de 120 frailes, era un centro hospitalario famoso, al que acudían pacientes de todas partes para consultar a los



monjes, algunos de los cuales eran auténticos especialistas”.

La Escuela de Medicina y Cirugía y los hospitales de Guadalupe llegaron a ser durante el siglo XVI centros de perfeccionamiento para los médicos ya provistos de título y con experiencia profesional. Una prueba la tenemos en la carrera del gran médico y naturalista Francisco Hernández: después de graduarse y de ejercer la medicina en Toledo y Sevilla, siguió estudios de medicina y botánica en Guadalupe. Esto último le valió para ser elegido médico de Felipe II y, más tarde, protomédico de la Nueva España donde pasó siete años dedicado a la organización de la medicina en aquel país y a la exploración, colección, estudio y clasificación de las plantas y los animales de México.

El desarrollo cultural de Guadalupe abarcó otras actividades relacionadas con la agricultura, la ganadería, la atención a las necesidades de la población de su entorno y otros servicios. Todas ellas requerían, al igual que los hospitales, una buena provisión de agua potable.

Todo ello fue posible porque los monjes que edificaron el Monasterio pensaron desde los tiempos de su construcción en realizar un acueducto capaz de satisfacer las necesidades previsibles, y efectivamente, lo construyeron a la par que la obra arquitectónica.

Un siglo más tarde, construyeron una magnífica y originalísima presa de 15 m. de altura en el río Guadalupejo, con tres molinos alojados en el interior del dique. La finalidad de esta obra era obtener la harina de trigo necesaria para amasar el pan consumido en el Monasterio, en el pueblo de Guadalupe y en las aldeas cercanas.

La presa del estanque

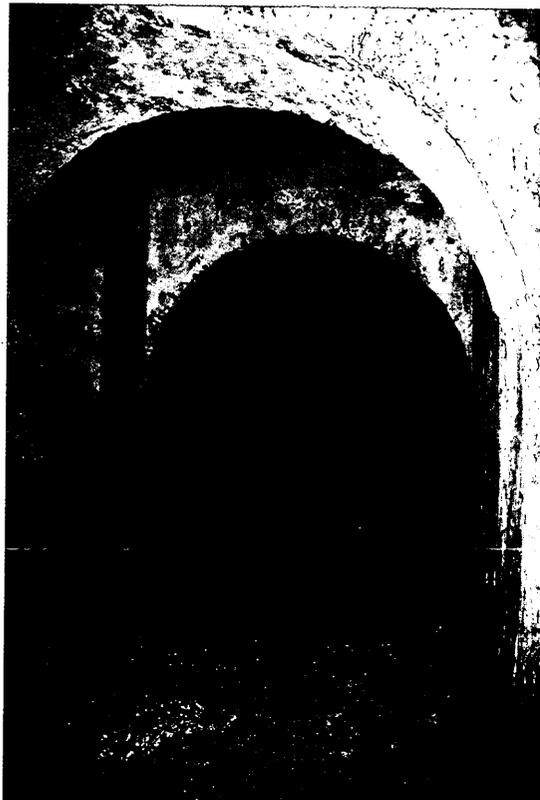
■ La Presa

La presa del Estanque de Guadalupe fue construida por el tercer Prior de los Jerónimos, P. Fray Gonzalo de Ocaña en el primer cuarto del siglo XV (1), según nos relata el arqueólogo José Ramón Mérida, reputado como el mejor cronista de Guadalupe. La presa tiene tres molinos en su interior y otro más en una construcción adosada a ella. Uno de ellos molía doce fanegas (2) de trigo a la hora. En la visita que hizo Felipe II al molino en 1570 se comprobó, con un reloj de arena -comenta con ironía el cronista-, que “molía aún más de las doce fanegas”. Por ello es fácil constatar que el principal uso de la obra era la molienda de cereales y sal, aunque no hay que destacar que su embalse fuera aprovechado para otros usos tales como la pesca (3) o el recreo, tal y como atestigua que sea llamada “Estanque”.

Vista de Guadalupe y su comarca (Foto David Fernández-Ordóñez)



Vista de la presa desde la margen derecha. Se puede apreciar el cuerpo de la presa y el edificio adosado. (Foto David Fernández-Ordóñez).



Vista de la nave abovedada del primer nivel o nivel de llegada de grano. (Foto David Fernández-Ordóñez).

La presa tiene 63 metros de longitud entre los muros que delimitan los aliviaderos y unos 14 metros de alto. Actualmente está totalmente colmatada y por ello no se puede medir la altura con exactitud. Es de planta rectilínea, limitada por dos aliviaderos laterales con que linda, uno a cada lado.

Los dos aliviaderos laterales están excavados en la roca de las laderas y tienen dos muros paralelos al cauce que guían el agua protegiendo la presa y sus molinos de las avenidas, lo que han cumplido con eficacia hasta nuestros días. Los aliviaderos son de unos 5 metros de ancho y 4 metros de alto. La excavación en la ladera y los muros de protección, que forman los cajeros interiores de los aliviaderos, tienen unos 150 metros de longitud para que no se produzcan socavaciones ni daños en los molinos o en la propia presa.

El cuerpo de la presa tiene 10,20 metros de ancho y está formado por dos muros paralelos -a una distancia de 9,80 metros entre extremos- unidos entre sí, -el de aguas arriba mucho más po-

tente que el de aguas abajo-, formando una compleja estructura de tres niveles de galerías, cosidas por unos contrafuertes, que se prolongaron al exterior aligerados a la manera de arbotantes.

Dentro del cuerpo de la presa se forman tres niveles de galerías longitudinales abovedadas que tienen una gran utilidad para la buena operación de los molinos.

El nivel superior está formado por una gran nave de 46 metros de longitud y 3,80 metros de anchura. La nave está formada por unos grandes arcos diafragmas de medio punto, paralelos al río, de 1,20 metros de espesor, que trabajan como arbotantes, para transmitir las cargas del muro de aguas arriba hacia los contrafuertes adosados al muro de aguas abajo. Entre los arcos diafragmas se tienden bóvedas de cañón rebajadas, con su generatriz paralela al cauce del río. La altura de la clave de las bóvedas es de 4,20 metros y la de los arcos de 3,80 metros.

La estructura del nivel intermedio, dentro del cuerpo de la presa, es similar a la del nivel superior. Sin embargo, en este caso, la disposición de las bóvedas y los arcos crean recintos interconectados entre sí y no una única nave como en el nivel superior. En este caso la altura de las bóvedas y los arcos es menor. Los arcos principales están situados en planta en la misma vertical que sus homólogos del nivel superior, permitiendo así una perfecta transmisión de las cargas verticales entre un nivel y otro.

El nivel inferior sólo puede ser observado hoy día desde el exterior por la cara de aguas abajo de la presa: se puede suponer que está formado por una estructura similar a la de los niveles superiores.

En la cara de aguas abajo de la presa, coincidiendo con los arcos diafragmas paralelos al río, se establecen unos contrafuertes. De esta manera se forma un sistema de arbotantes y contrafuertes que transmiten las cargas generadas por el empuje del agua hasta los contrafuertes situados aguas abajo de la presa.

Estos contrafuertes están aligerados por arcos rebajados que, junto con un muro de cierre paralelo a la presa y techado con una cubierta de teja, forman un recinto adosado al cuerpo de la presa por el lado de aguas abajo.

La fábrica de la presa está realizada con mampostería de pizarra unida con argamasa de cal. Sin embargo los arcos están formados por una rosca de ladrillo en todas las partes de la obra, ya sea en los arcos diafragmas o en los rebajados, en el interior del cuerpo de la presa, o en los cercos de las ventanas del edificio adosado. Esta rosca era utilizada como encofrado perdido del resto de la fábrica.

La coronación de la presa enlaza el remate de los muros de aguas arriba y de aguas abajo, a distinto nivel, mediante una losa inclinada pavimentada con baldosas de barro cocido. Ambos muros tienen en su coronación unos pequeños contrafuertes que los refuerzan. El muro de aguas arriba se corona con unos pináculos de adorno realizados con ladrillo, que expresan la importancia que desde el principio se dio a esta obra.

Se pueden apreciar claramente en coronación los tres pozos de toma que tiene la presa. La sección exterior de los pozos es cuadrada de 1,80 metros de lado y la interior circular de 1 metro de diámetro. También hay un desagüe de fondo, hoy totalmente cegado, junto a una de las tomas.

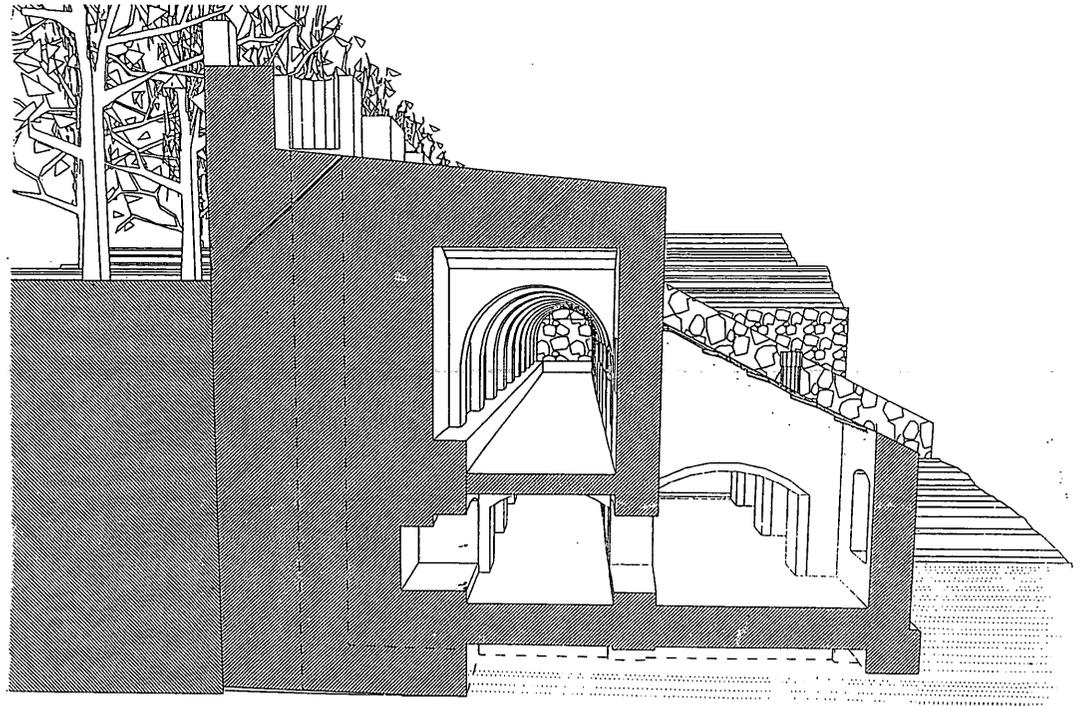
La originalidad conceptual de la estructura de la presa es innegable. Ello hace que se la pueda considerar como singular y única. La estructura de la presa crea un importante y complejo espacio interior, en el que se instalaban los molinos junto con la maquinaria y dependencias necesarios para su funcionamiento. En definitiva, se trata de una obra de ingeniería civil innovadora y, a la vez, de una elegante pieza de arquitectura y un complejo industrial de gran importancia.

■ Los Molinos

La presa aloja tres molinos en su interior y un cuarto en el edificio adosado a ella por el lado de aguas abajo. Cada uno de los espacios que se generan en los tres niveles interiores al cuerpo de la presa tenía una función claramente determinada para el trabajo del conjunto.

El nivel superior era el de llegada del grano y su carga en las tolvas. Todavía se puede observar la rampa de acceso a este nivel situada en la margen izquierda de la presa, y los restos de las últimas tolvas de madera que fueron utilizadas para el funcionamiento del molino. Para este uso era necesario una nave de suficiente amplitud que fa-

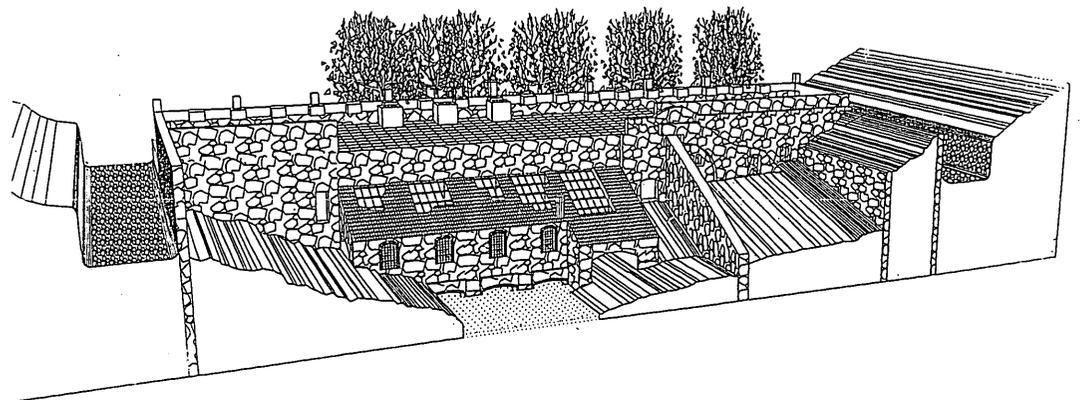
Sección transversal y perspectiva de la presa.



cilitara el paso de las bestias o los carros que transportaban el grano y que además permitiera su descarga, almacenaje y carga en las tolvas. En el suelo de la nave hay tres orificios encima de cada uno de los cuales se situaba la tolva (mocheta o tramo) (4) perteneciente a cada molino.

El nivel intermedio, o de muelas, era donde se ubicaban las muelas de los tres molinos dentro del cuerpo de la presa. Allí se pueden ver las muelas fijas y volanderas, con sus arroyos claramente marcados, los restos del guardapolvo (tambor o tornapolvo) (5) de un molino, los pescantes

con sus llavijas -que se usaban para levantar las muelas volanderas- y demás instrumentos que fueron utilizados por última vez en la molienda de grano. En este lugar estaba la cibera (6), lugar donde se recogía la harina producto de la molienda. En este nivel había un cuarto molino, situado en el edificio adosado a la presa y que se dedicaba a la molienda de la sal. El molino era llamado "salinillas" y se utilizaba cuando había un sobrante de agua (7). Este molino se utilizó desde un principio para la molienda de sal, reservándose los otros tres molinos para la molienda de grano (8). También se pueden ver en este molino las dos



Perspectiva en CAD de la presa.



Edificio adosado a la presa. Se pueden apreciar los arbotantes del muro de aguas abajo y la entrada al recinto del segundo nivel. (Foto David Fernández-Ordóñez).

muelas, fija y volandera, el pescante y demás utillaje que fue utilizado por última vez en la molienda.

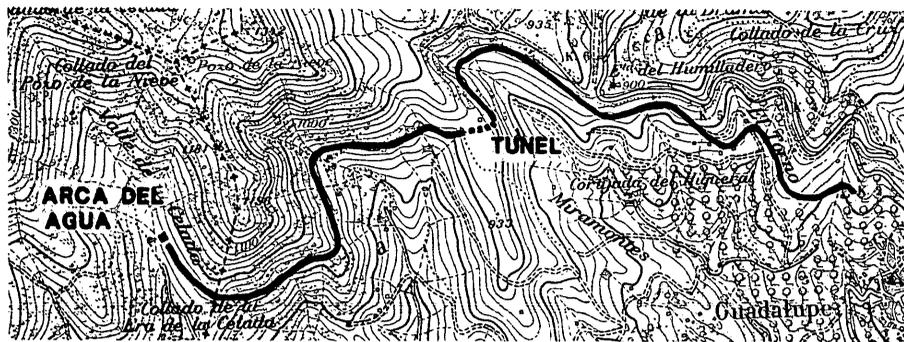
El nivel inferior, o de rodetes, es donde se supone que se ubicaban los rodetes o turbinas que

movían las muelas. De esta manera cada molino disponía de la tolva, las muelas y los rodetes situados verticalmente en un eje, cada uno con una torre de toma para poder ser operado independientemente. Hoy día no se puede comprobar el estado de los rodetes dentro del cárcabo (9) ni la

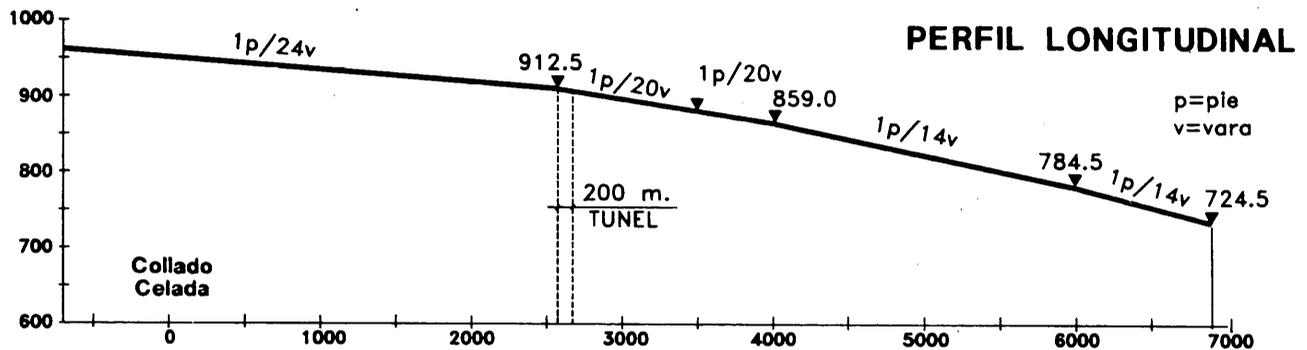


Interior del segundo nivel o nivel de muelas. Se pueden apreciar las muelas y el utillaje utilizado en la molienda por última vez. (Foto David Fernández-Ordóñez).

TRAZADO DEL ACUEDUCTO



PLANTA



Trazado de la conducción desde el Arca del agua hasta Guadalupe.

tipología de los que fueron utilizados por última vez porque este nivel está totalmente anegado. Sólo es posible observar las tres arcadas de ladrillo que conducen al canal del agua de desagüe o socaz (10) una vez salida de los rodetes.

■ Conclusión

La Presa del Estanque de Guadalupe, junto con sus molinos, es una obra singular de una gran belleza e importancia histórica.

El estado actual de la obra es de un abandono total. En nuestra opinión se debería acometer una restauración completa reparando la presa y sus molinos. Esta restauración no sería difícil, porque tanto la presa como los molinos se encuentran todavía en buen estado.

Sin embargo, mientras se prepara una restauración en profundidad, de gran envergadura, sería muy sencillo y económico realizar una primera intervención para estabilizar los restos actuales y asegurar la permanencia de la obra ante posibles ataques naturales o humanos.

La presa tiene, además, una gran importancia histórica y técnica, al ser la primera gran presa de contrafuertes posterior a las romanas que ha llegado hasta nuestros días, tal como menciona José Antonio García-Diego en su libro sobre presas históricas en Extremadura. Se construyó unos 150 años antes que la presa que Francisco Becerra realizó en Trujillo en 1570, que hasta ahora había sido considerada como la inspiradora del resto de presas de esta tipología realizadas en Extremadura y luego en la América colonial española. Este mérito -aparte de los ya mencionados- pertenece desde ahora a la presa del Estanque de Guadalupe.

El abastecimiento de agua a Guadalupe

■ El libro de los Caños de Agua y su contenido

Dada la capacidad de los religiosos de Guadalupe en materias científicas y técnicas, era lógico pensar que el Arca del Agua, mencionada en todas las crónicas del Monasterio constituía el origen de un abastecimiento de agua, muy desarro-



Vista lateral del Arca del agua. La entrada a las minas queda oculta tras ella.

llado para su época, que bien merecía ser investigado. Tras recoger la escasa información que pudimos obtener en Madrid, acudimos al Ayuntamiento de Guadalupe donde el Alcalde nos mostró un maravilloso libro, escrito en 1542, con una descripción completa de lo que buscábamos.

A pesar de su evidente deterioro, el códice, titulado "Libro de los Caños del Agua de Nuestra Señora Santa María de Guadalupe", parecía ser una valiosa fuente de información del sistema de abastecimiento y distribución de Guadalupe, construido dos siglos antes de que aquel códice fuera escrito.

Inicialmente el Códice contaba con veintisiete capítulos, a los que se añadieron más tarde otros ocho. De estos últimos sólo han llegado hasta hoy el veintiocho y parte del veintinueve.

El Capítulo I trata "del origen (del acueducto), de cómo, cuándo, por dónde y de dónde se trazó el agua que viene a Guadalupe". También explica el motivo de la obra hidráulica y de la preparación del Códice.

El Capítulo II describe el complejo sistema de captación, depósito y regulación de las aguas que entran en el acueducto. Este sistema, situado al pie del Cerro de las Villuercas, el más alto de la Cordillera Oretana, se describe como formado por unas minas visitables que recogen las aguas de varios manaderos, desde los cuales se conducen al Arca del Agua. De este depósito, las aguas pasan a la conducción general a través de una arqueta desarenadora o directamente por tubería. Todo el funcionamiento se regula por medio de dispositivos muy sencillos que se accionan a mano.

Este Capítulo fue objeto de una fatigosa transcripción por tener algunas páginas carcomidas y otras totalmente destrozadas. No obstante, gracias al estudio minucioso de las páginas legibles, a las reiteraciones en el texto de conceptos y frases enteras, a la ayuda del esquema gráfico que reproducimos (único que aparece en el Códice) y al reconocimiento practicado sobre el terreno, hemos podido conocer el ingenioso conjunto que forman las minas, los manaderos y el Arca del Agua tal como era en el siglo XVI.

Mina recta o de la izquierda

1. XI varas y media en luengo e II e media en ancho.
2. Arquilla de las tres fuentes.
3. Arquilla de los manaderos baxos de la mina derecha.
4. Mina Derecha. XX varas y m^a en luengo y II varas en ancho más una cuarta.

Mina encorvada o de la derecha

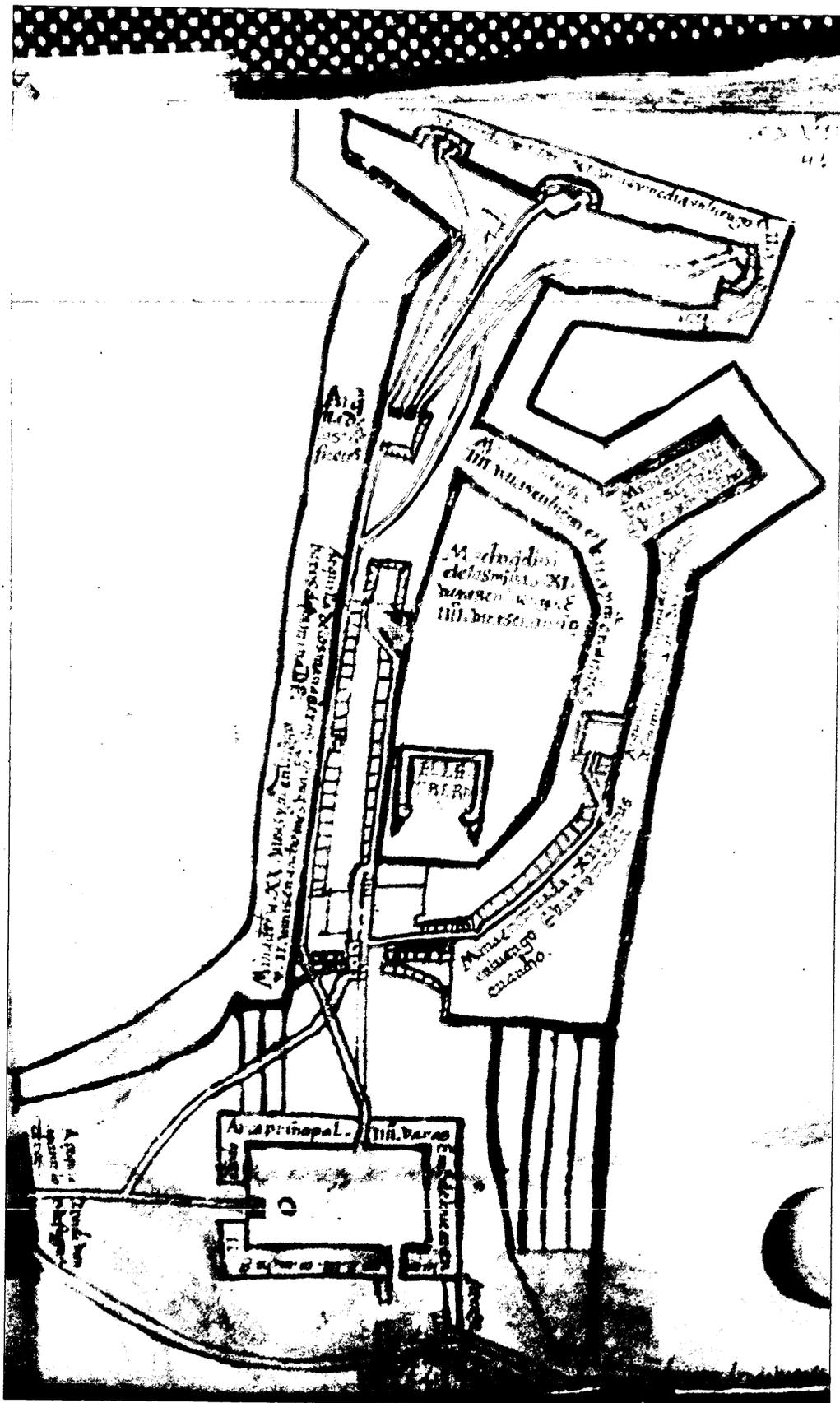
5. Mina seca. III varas en luengo e vara e m^a en ancho.
6. Mina traviesa IIII varas en luengo e vara e m^a de ancho.
7. Arquilla de los manaderos baxos de la mina encorvada.
8. Mina encorvada. XII varas en luengo e vara e m^a en ancho.

Centro

9. Macho que divide las minas. XI varas en luengo e IIII en ancho.
10. El lebrero

Arcas

11. Arca principal. IIII e m^a de hueco en luengo e III en ancho e II en hondo.
12. Arquilla purificadora.



Esquema de los manaderos, caños, arquillas y arca principal según los autores del código.

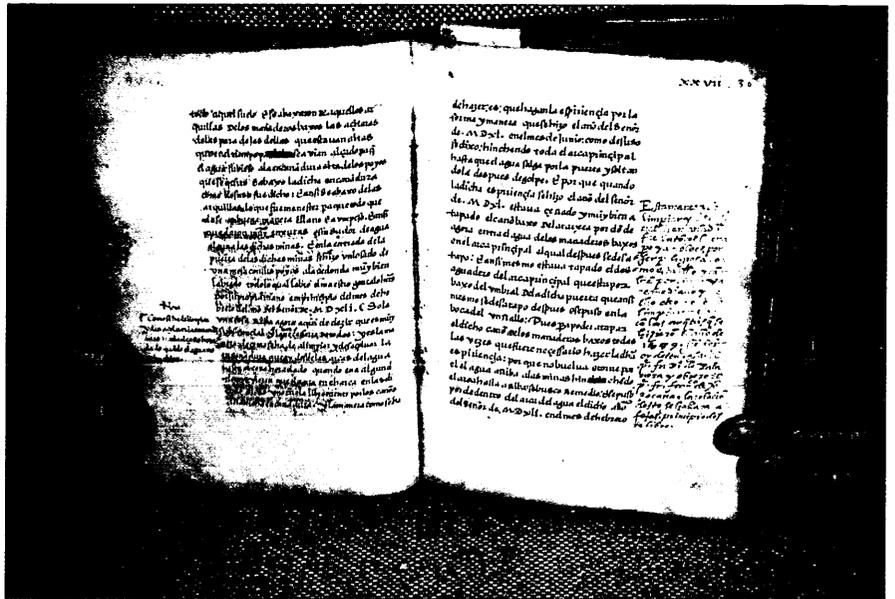
El contenido de los otros capítulos merece un estudio aparte, apenas iniciado. Los capítulos del III al IX están muy destrozados y faltos de bastantes hojas. Esto es de lamentar porque son los que describen la cañería principal del agua, sus arquetas y respiraderos, el túnel bajo el Cerro Horadado, la entrada de agua del arroyo de los Ballesteros en el caño principal, la derivación a los repartimientos primero y segundo y la disposición de éstos.

Los capítulos restantes, hasta el XXVIII, se refieren a los diversos repartimientos, hospitales, estudios, baños de los enfermos, fuentes del claustro, mayordomía, hortaliza y las fuentes e instalaciones situadas dentro del Monasterio, así como las conducciones de la hospedería y de las que van a los oficios, a la herrería, al horno, a la carpintería, a la sastrería y a la carnicería. El estudio de estos capítulos proporciona datos valiosos de las redes hidráulicas del monasterio. Sin embargo, la carencia de gráficos en el Códice nos obliga a nuevas búsquedas de documentos, a obtener planos detallados y a realizar reconocimientos minuciosos del terreno a fin de identificar y situar las obras descritas en dichos capítulos.

El Códice describe, examina y comenta todo lo que atañe a la captación, conducción, distribución y evacuación de las aguas en los edificios, hospitales y dependencias del Monasterio y en las fuentes públicas y privadas. Y lo hace con tal minuciosidad que será muy difícil encontrar un manual que dé cuenta de un sistema de abastecimiento de aguas de aquel tiempo en forma tan completa y acabada. Los autores del Códice percibieron la calidad y mérito de las obras que describían, pues reiteradamente manifiestan el sentir de los monjes de Guadalupe con estas palabras: "La conducción de estas aguas es la cosa más importante y el principal y más antiguo patrimonio de esta Casa".

■ Ampliación de nuestras investigaciones

Con la colaboración del historiador José Gómez-Menor Fuentes, bibliotecario del Arzobispado de Toledo, las facilidades del fraile archivero y bibliotecario del Monasterio y el apoyo y consejos en todos estos trabajos de la Fundación Juanelo Turriano, y en especial de su Presidente, José Antonio García-Diego, hemos tenido acceso a otras



fuentes de información que refuerzan nuestra base documental acerca del abastecimiento de aguas de Guadalupe.

En la biblioteca-archivo, además de 4 copias del Códice del Ayuntamiento, se custodia una transcripción del mismo, efectuada en 1915 por Fray Francisco Solano y Fray Jesús Ugarte, cuya fotocopia nos permite leer con facilidad porciones del texto ilegibles en el Códice por su progresivo deterioro. Contamos también con la copia de un cuadro de principios del siglo XIX que representa, en forma simbólica, la distribución de las aguas a los repartimientos y dependencias del Monasterio y a las fuentes del pueblo, lo que nos ayudará a investigar las características de la red.

■ El Acueducto de Guadalupe en el siglo XVI

En el año 1350, el prior de Guadalupe don Toribio Hernández de Mena, viendo la gran falta de agua que tenía la Santa Casa, no dudó en llevarla "de unos grandes manaderos que nacen por debajo de la Peña Villuerca que mana por ella cantidad de un muslo de agua. Y cabe aquellos manaderos hizo un muy suntuoso y perfecto edificio de unas arcas de cal y canto muy labradas, con muy profundas cepas (zanjas) y cimientos, donde se recogiera el agua de aquellos manaderos".

El agua así captada se condujo por una cañería hasta una sierra que se llamaba Miramontes y

Entrada a las minas.



atravesando el llamado "Cerro Horadado", dieron vuelta por aquellas laderas hasta ponerla en el Monasterio.

Hecha esta primera "encañadura" (tubería) y viendo que el arca estaba algo alta y no podía recoger toda el agua, se hizo otra arca más honda... e hizose asimismo otra encañadura hasta el Cerro Horadado y desde la salida de éste hasta el Pueblo y el Monasterio, lo cual se hizo con grandes gastos para sostener y reparar estas obras y los "guiamientos" (conducciones) y "reparticiones" (distribuciones) de agua.

Y como todas estas partes se habían modificado en parte y estaban pobremente explicadas, en el año 1507, el prior del Monasterio, que lo era fray Juan de Siruela, acordó que el maestro Alonso, Maestro Mayor de la Santa Casa, hiciese un libro completo y claro de todo ello. En el año 1540 ese libro se renovó, como ya hemos dicho, porque desde 1507 hubo muchas modificaciones en las minas y en el arca principal, hechas en 1521, así como en los edificios nuevos de la huerta y el almiar, las cuales ya muerto el maestro Alonso se hicieron por el nuevo Maestro Mayor Gonzalo Hernández, perfecto conocedor de los cambios efectuados y por el encargado de las obras fray Diego de Cáceres.

■ Captación, depósito y regulación de las aguas en la cabecera del Acueducto

En los párrafos siguientes se describen las mejoras y el estado de los manaderos, las arcas y los dispositivos de maniobra efectuados desde 1.521 a 1.540, basándonos en la minuciosa descripción que hacen Fray Diego de Cáceres, y Gonzalo Hernández en el Capítulo II del libro de los Caños del Agua.

En el año 1521, los monjes de Guadalupe quisieron saber dónde y cómo se perdía el agua en las instalaciones que habían acabado de reparar. En aquel año se empezó a sumir el agua en su propio nacimiento, antes de entrar en el arca. Dos partes de cada tres que brotaban de los manaderos se perdían por unas colemas (coladeras) pasando bajo los cimientos del arca y siguiendo por la cuesta abajo hasta salir a la Calera.

Para corregir este defecto, el padre Juan de Siruela, a la sazón prior del Monasterio, llevó hasta el arca a algunos religiosos y maestros y oficiales de albañilería para averiguar la causa y el sitio por donde se perdía el agua. Acordaron que se fuera cavando la cuesta arriba, hasta topar con el lugar por donde el agua se hundía y se perdía. Al excavar hasta unos cinco estados de profundidad



*Interior del Arca del agua.
A la derecha. El túnel del Cerro
Horadado, labrado en la roca,
y cubierto con una bóveda
de ladrillo.*

(unos 8 metros), sobrepasando en un estado la zanja de los cimientos, encontraron tierra suelta mezclada con guijos por donde pasaba el agua con facilidad. Al tapar aquella y otras coladeras o vías de agua, encontraron que cuanto más tapaban más agua salía por otra parte: "Parecía que allí ningún remedio se podía hallar por la condición de la tierra tan floja y cascajosa como dicho es". Así se exploró aguas arriba del arca y se supo que el agua procedente de los manaderos llegaba a un caño grande, de cal y barro, al cual acudía el agua que se escapaba y que no se había perdido antes de entrar en dicho caño.

La entrada de este caño en el arca estaba a ras del suelo y era tan grande que cabía un hombre acostado. Siguiendo el hilo del agua por la misma cuesta hallaron que la cola de la charca de aguas se tendía por los manaderos arriba unas 10 varas y $\frac{2}{3}$. En el regolfo (remanso), "las vías y venas que se hallaron en la tierra estaban llenas de guijos lavados y sin tierra ninguna, tan flojas y desatadas que con las manos se cogía todo lo que allí estaba movido".

Es de señalar el feliz hallazgo de estos frailes y albañiles metidos a investigadores: el agua, después de entrar en el arca, retrocedía por el mismo tubo de donde venía y "coceaba" por él hacia los

manaderos y así se hacía la gran charca. Al intuir que en el gran peso del agua estaba todo el daño, trataron de comprobarlo. Viose que a diez o doce pies del gran caño había un gran coladero de agua. Entonces los "investigadores" convinieron en alzar el caño de manera que la entrada del agua en el arca, que estaba a ras del suelo, se verificase a nivel más alto. Para ello se elevó el caño lo justo para que entrara un poco más arriba que la embocadura por donde sale el agua para llegar a Guadalupe.

■ Cómo se rehicieron las minas de los Manaderos

En ese tiempo se rehicieron las minas que aparecen en el croquis trazado por Gonzalo Hernández y fray Diego de Cáceres. Se buscó el agua en todos los lugares donde se pudiera encontrar, siguiendo su hilo y minando para reunir el mayor caudal posible. Así se labraron dos importantes minas en la ladera rocosa: la mina izquierda, casi recta pero levemente curvada hacia la derecha al avanzar hacia el origen del agua, y la mina derecha o mina encorvada. Ambas minas se unen por la mina atravesada como puede verse en el esquema.

La construcción de minas para buscar agua en el cerro de las Villuercas tenía como precedente la de los viajes de agua en la antigua Margerit y en otros muchos lugares de España, pero la complejidad en la disposición de las fuentes, tuberías, arquillas y tapones de uno u otro tipo puede verse suficientemente detallada y dimensionada en el diseño de los constructores, sólo se explica por la minuciosidad con que procedieron en la búsqueda de las vías y ojos de agua en un terreno pizarroso, seriamente alterado por las inundaciones y los hundimientos anteriores de este líquido que habían tratado de corregir.

■ El Arca principal

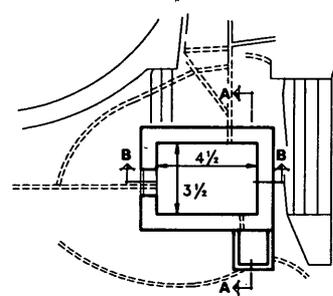
El agua de los manantiales entra en el arca principal y de ella pasa a una arqueta contigua en la que se decanta y purifica. De esta última sale, a través de una rejilla, hacia el Cerro Horadado. Los desniveles entre los puntos más importantes de ambas arcas que figuran en el folio XX del Códice son los siguientes:

- Desde el suelo hasta la clave de la bóveda.....4 varas y 1/2 octava
- Anchura del arca por dentro3 varas y 1/4
- Desde el suelo al borde bajo del caño de los manaderos bajos2 varas
- Desde el suelo al borde bajo del arca purificadora1 vara y 1/2
- Desde el suelo al borde bajo del desagadero del arca principal1 vara y 2/3
- De dicho borde al ladrillo más alto en el umbral de la puerta del arca..2/3 de vara

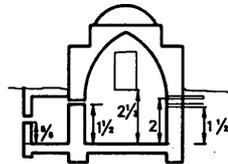
■ Tratamiento de la conducción principal

Hace muy grandes tiempos -dice el libro- "que los maestros de la obra y los padres obreros andaban buscando la causa de vagar (en agua) tan vagamente y tan despacio por la encañadura... hasta el Cerro Horadado, siendo como son los arcaduces de la dicha encañadura tan grandes y tan anchos que cabría por ellos otro y otros dos o tres tantos de agua que por ellos viene". Durante el verano, el umbral de la puerta del arca principal estaba casi siempre cubierto de agua formándose una charca a una cuarta más de altura; y en el invierno, esta charca revertía por encima de la puerta del arca. Con el enchar-

ARCA DEL AGUA

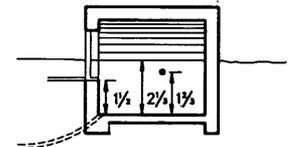


PLANTA



SECCION A-A

Planta y secciones del Arca del agua tomadas de la descripción del libro de los Caños.



SECCION B-B

camiento de las arcas, el agua retornaba a las minas y las encharcaba, sin que la sobrecarga la hiciera llegar al Cerro Horadado y a Guadalupe.

Los autores del libro recordaron que en una ocasión, represando el agua en el arca y soltándola de golpe, corrió con tanta fuerza que dejó libre la tubería. Así lo hicieron y pensaron que así podrían limpiarla siempre que fuera menester.

■ Una válvula de palo, estopa y sebo

Junto a la puerta de las minas, por dentro y bajo el quicio de la mano izquierda, se labró una arquilla de cal y ladrillo, de pequeñas dimensiones, que comunica con otra arquilla semejante del otro lado de la puerta y con la atarjea curvilínea que empalma con el desagadero del arca. En la salida de la arquilla de dentro, hay un buzón de palo con una argolla, el cual tiene una muesca. Para echar fuera del arca principal parte del agua de los manaderos bajos que acude a esta arquilla, ponen la muesca hacia abajo. Cuando quieren echar fuera menos agua, la ponen hacia arriba. Si quieren que no se vaya ningún agua ponen en esa muesca unas estopas, y así irá toda al arca principal. Y si quisieran que toda el agua fuera al desagadero quitan de todo punto el buzón.

■ La conducción a Guadalupe

Las investigaciones realizadas hasta ahora no son suficientes para hacer una descripción completa de esta interesante conducción. No obstan-

te, con lo ya averiguado en nuestro reconocimiento, hemos podido situar su traza en un mapa 1:10.000, dibujar con cierta aproximación el perfil longitudinal y conocer la posición de algunas de sus arquillas y respiraderos. El trazado demuestra un perfecto conocimiento del terreno por parte de los constructores, se ajusta a los accidentes y también a la calidad de los tubos de barro cocido, no aptos para resistir fuertes presiones. Desde el Collado de la Era de la Celada hasta el túnel del Cerro Horadado, la pendiente es aproximadamente de 1 pie cada 24 varas (0,0139) y desde la salida del túnel a la barranca del Humilladero, es de 1 pie cada 20 varas (0,0167). A continuación, la tubería sigue la cuesta abajo por la ladera del Collado de la Cruz Vieja hasta las cercanías de Guadalupe.

Las características del primer tramo de la conducción se describen en el Capítulo III del Códice. En este tramo, se encuentran 6 respiraderos y una arquilla. Los respiraderos son cuadrados de ladrillo y de cal y canto. Tienen un tubo vertical que surge al exterior por el que sale el aire. El caño de la conducción entra por un lado y sale, a mayor altura por el opuesto. La altura de las arquillas es de un estado de hombre.

El designado "segundo tramo" en el Capítulo IV del Códice, atraviesa el Cerro Horadado mediante un túnel de unos 150 m. de longitud. En el libro se asienta que la boca del túnel tiene 2 varas de ancho y 6 varas de perímetro (suponemos que sin contar el suelo) y agrega que tiene una altura y una anchura tales que pasaría un hombre a caballo. La realidad es que no es tan grande y que de pasar, lo haría encogido y casi rozando las paredes.

El tercer tramo comprende desde la salida del Cerro Horadado hasta el Arroyo de los Ballesteros. De este tramo queda muy poco, y lo que queda, muy deteriorado. Puede observarse en el perfil longitudinal y en el mapa que en los tramos primero, segundo y mil metros del tercero, el trazado se ciñe a la ladera de los cerros procurando conservar el nivel lo más posible, y que más adelante acentúa su pendiente por la misma ladera en la que al final se asienta el Monasterio y el pueblo de Guadalupe. Del arca que se construyó en la fuen-

te de los Ballesteros en el año 1540 salen dos "repartimientos", uno que sigue hasta el Monasterio, y otro que va a la llamada Huerta de la Enfermería.

Por último, el cuarto tramo, descrito en el Capítulo VII, va desde el Arroyo de los Ballesteros hasta la primera distribución de Guadalupe.

En la segunda parte de este estudio incluiremos una descripción más detallada de la conducción general, con los dibujos y situación de las arquillas y respiraderos, así como un estudio de la red de distribución y de los repartimientos de agua que corresponden al Monasterio, a sus dependencias y al pueblo de Guadalupe, basado en las descripciones del Códice. De estas, esperamos deducir algún nuevo conocimiento de cómo eran y se disponían los servicios e instalaciones hidráulicas de la época.

(1) 1420-1425 según **Fray Germán Rubio**: Historia de Ntra. Sra. de Guadalupe. Barcelona 1926.

(2) Libro D. la Hacienda que la Sta. Casa D. Nuestra Señora Santa María de Guadalupe tiene Heredades, Dehesas, Rentas, luros, y otros aprovechamientos, manuscrito del **Padre Fray Pablo Alhobera** fechado en 1 de Junio de 1641 y estudiado por **Rufino Blanco Sanchez**: Para el estudio del Monasterio de Guadalupe. Noticias de un códice interesante, Madrid 1910.

(3) Como parece atestiguar el **Padre Fray Pablo Alhobera** Libro D. la Hacienda ... Op. Cit. en nota 3, cuando dice Así mismo tiene derecho esta Santa Cassa, de prohibir que nadie pesque en este estanque, por baxo ni por encima.

(4) **Ignacio Gonzalez Tascón**. Fábricas Hidráulicas Españolas. Madrid, 1987.

(5) **Ignacio González Tascón**: Fábricas ... Op. Cit. en nota 4.

(6) **Antxon Aguirre Sorondo**. Tratado de Molinología. San Sebastián, 1988.

(7) **Padre Fray Pablo Alhobera**. Libro D. la Hacienda ... Op. Cit. en nota 3.

(8) **Fray Germán Rubio**. Historia de Na Sa de Guadalupe ... Op. Cit. en nota 2.

(9) **Ignacio González Tascón**: Fábricas ... Op. Cit. en nota 4.

(10) **Ignacio González Tascón**: Fábricas ... Op. Cit. en nota 4. ■