

# EL ABASTECIMIENTO DE AGUAS ROMANO A TIERMES

Publicado en la Revista Obra Pública Ingeniería y Territorio nº 57. Monográfico Ingeniería e Historia III.  
Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Diciembre de 2001

Manuel Hernando del Cura © 2001

TRAIANVS © 2008

## Preámbulo

Al iniciar este artículo deseo manifestar mi grato recuerdo al ilustre ingeniero y profesor, D. Clemente Sáenz García, quien me despertó la afición por estos asuntos de las obras públicas antiguas. Él me propuso en el año 1969 desplazarnos al yacimiento de Tiermes para hacer la nivelación topográfica de una galería horadada en la roca que los lugareños conocen con el nombre del Boquerón, a fin de averiguar la dirección del agua en caso de que correspondiera a un tramo del acueducto, o por el contrario, a una cloaca de la antigua ciudad romana, trabajo que al final no nos aportó ninguna solución porque en aquel momento esa parte del yacimiento se encontraba aterrada casi en su totalidad, disponiendo solamente de unos 40 m de tramo exento y con la solera muy erosionada.

A pesar de ello, la visita fue muy positiva, el recorrido por sus calles y dependencias excavadas en la arenisca natural, los restos de fábrica que se alzan al exterior, como las termas, otro edificio que denominaban el Castro y el único que se mantiene en su totalidad en pie, que es la ermita románica de la Virgen de Tiermes, así como la misma roca rojiza donde se asienta el yacimiento, perteneciente al período geológico Buntsandstein del Triásico, contrastando con la vegetación de estepa profusa, en aquel lugar completamente despoblado, producían un sentimiento sobrecogedor.

El yacimiento de Tiermes se encuentra en las coordenadas geográficas  $-3^{\circ} 09'$  de longitud y  $41^{\circ} 19' 50''$  de latitud al SO de la provincia de Soria y en las estribaciones de la ladera norte de la Sierra Pela que delimita la cuenca de río Duero.

Como lugares próximos se encuentran al sur Sotillo de Caracena y Manzanares, despoblados desde la década de los años 1950, debiendo mencionar también a Pedro, con escasísima población pero interesante para el estudio que realizamos, puesto que aquí nace el río del mismo nombre al pie de la sierra mencionada de origen cárstico, su agua es pura y fresca disponiendo de un caudal aproximado de 200 l/seg. y es donde sin duda tomaban el agua los romanos, como trataremos de demostrar en este artículo y así lo manifestaron por otra parte algunos historiadores y arqueólogos de épocas recientes, aunque sin aportar fundamentos históricos o científicos.

## Antecedentes históricos

Los orígenes históricos de esta ciudad se remontan al autor romano Apiano, quien indica que es una de las ciudades importantes en las guerras celtibéricas (Años 154-133 a. c.) haciendo referencia a los años 98-94 a. c., en cuyo período el cónsul romano Tito Didio somete a la ciudad

y obliga a la tribu celtibérica de los Arévacos que la ocupaba, a abandonar la zona fortificada y trasladarse al llano. Tras la reorganización administrativa de la Península Ibérica se incluye Tiermes en la jurisdicción del Convento de Clunia.

Las fuentes escritas ya no vuelven a hablar de esta ciudad hasta el siglo XII, sin embargo se sabe que después de la caída del imperio romano la ciudad perdió su importancia quedando reducida a una aldea hasta su completa despoblación en el siglo XVI<sup>1</sup>.

Centrándonos en el tema objeto de este artículo, que es el acueducto, exponemos a continuación las descripciones que han hecho los diversos investigadores que visitaron el yacimiento.

Loperráez, en el siglo XVIII<sup>2</sup>, dice que en ese lugar se halla un acueducto con mina clara y espaciosa de cerca de media legua, muy bien conservado, construido todo de sillares y argamasa. Con relación a esto, personalmente no he podido encontrarlo a lo largo del recorrido que proponemos desde el Manadero del río Pedro, ni tampoco aparecen con estas características los canales y minas descubiertos en el interior de la ciudad, ya que están excavados en roca arenisca desnuda, y su longitud es mucho menor que la expresada.

Si damos crédito a lo que dice Loperráez, podría existir aún ese tramo enterrado en alguna zona del terreno inestable, probablemente en las laderas de la margen derecha del río Pedro.

Sería interesante investigar sobre esta “mina” tan sugerente, que según este autor existía en el siglo XVIII.

Nicolás Rabal, en el siglo XIX<sup>3</sup>, afirma que se conserva “un grandioso acueducto que partiendo de las fuentes del inmediato arroyo Pedro y viniendo por un canal descubierto hasta la población toma al llegar al cerro la forma de un ancho corredor y después entra en una galería o pequeño túnel que atravesando el cerro en una extensión de 300 a 400 metros de largo desemboca en la falda a una altura desde la cual sin duda alguna corrían las aguas en todas direcciones y se abastecía la población...”

Del siglo XX hay que citar al Conde de Romanones, Sentenach e Ignacio Calvo quienes asocian las canalizaciones aún conservadas con el acueducto de la ciudad, pero discrepan o ignoran la procedencia desde el río Pedro, y en contra de ello se manifiestan Schuller y Obermaier, quienes estimaron que las galerías tuvieron exclusivamente fines militares o defensa, y Taracena, que opinó era una cloaca<sup>4</sup>.

El sistema del abastecimiento de agua que existe en la actualidad se complementa con un *castellum aquae* (depósito de agua terminal) del que los investigadores citados opinaron tuvo la función de castro para defensa o almacenamiento de víveres, quizás basados en el considerable espesor de sus muros y de su comunicación interior por galerías visitables.

Desde el año 1974 se ha venido excavando el yacimiento de forma continuada bajo la dirección del prestigioso arqueólogo D. José Luis Argente, fallecido en el año 1998, a quien se debe en gran medida la importancia actual por los descubrimientos y estudios realizados entre los que se encuentran las dos ramas del acueducto y dicho *castellum aquae* situados en el interior de la ciudad.

En el año 1980 Argente y yo hicimos una prospección entre Tiermes y Pedro tratando de

<sup>1</sup> Argente Oliver, José Luis. Tiermes, Soria. Junta de Castilla y León, 1988.

<sup>2</sup> Loperráez Corvalán, Juan. Descripción Histórica del obispado de Osma, Madrid, 1788. Ediciones Turner 1978, Tomo I, p 36.

<sup>3</sup> Rabal, Nicolás. España sus monumentos y artes – su naturaleza e historia – Soria, Barcelona 1889. Marcondo ediciones. 1980, pp 123,124.

<sup>4</sup> Taracena Aguirre, Blas. Carta Arqueológica de España – Soria, CSIC – Instituto Diego de Velásquez. Madrid 1941, pp 111 y 112.

encontrar algún resto del acueducto que nos resolviera la duda planteada acerca de cual eran sus fuentes, con la suerte de que encontramos a unos 600 m de distancia de la ciudad un canal excavado en la roca a media ladera, de 42 m de longitud y 0,60 m de anchura en la solera.



Como quiera que coincide con el itinerario hipotético que nos planteamos y su cota de 1223 m es intermedia entre Pedro y la acometida de la rama septentrional de la ciudad (1.207 m), puede afirmarse rotundamente que la captación de aguas o *caput aquae* estaba en el Manadero del río Pedro.

### **Acometida del agua en la Ciudad**

Desde el tramo descubierto en el exterior de la ciudad, conectaría a una acometida en el extremo O, de la que solo se conserva el hueco de una arqueta cuadrada de 2 m de lado aproximadamente. De esta arqueta derivaban dos ramas de canalización que partían de alturas diferentes; la septentrional, a 1209 m de cota y la meridional, a 1204 m

Se comprende la importancia que debió tener dicha acometida, pues cumplía la doble función de distribuir el agua hacia los dos canales y de amortiguar su caída de nivel en 5m hasta la cabecera del meridional, posiblemente a través de un escalonamiento realizado en el paramento exterior de la obra de fábrica, similar al de *columnaria*

Entre el canal exterior que descubrimos, citado anteriormente, y la obra o torre de acometida existe un desnivel de 14 m, muy excesivo en tan corta distancia de 600 m, por lo que sin duda debió existir entre ambos otro sistema parecido de amortiguación de caída del agua, tal vez tallado en la roca natural muy erosionada que aflora al exterior.

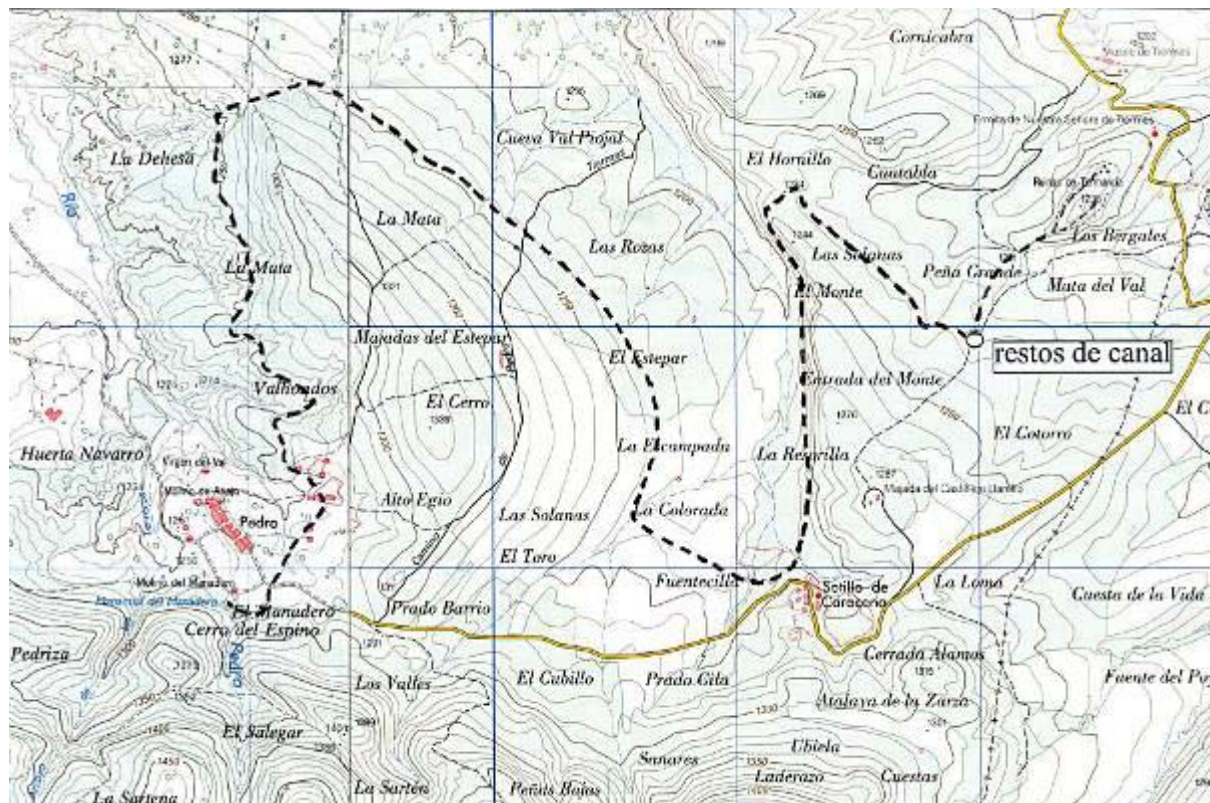
En el mismo tramo, poco antes de llegar a la acometida, existe un collado de cota 1.201 m, cuya depresión de 6 m había que salvar en buena lógica por medio de un puente – acueducto (*arcuationibus*) de 150 m como máximo, del que no ha quedado vestigio alguno, solamente se



aprecia algún vaciado en la roca que aflora en una trayectoria que bien pudiera relacionarse con él.

### Conducción del agua desde el Manadero

La conducción del agua desde el nacimiento o Manadero de Pedro situado a la cota de 1.266 m tiene que salvar un desnivel de 43 m, con una distancia en línea recta de 3,3 Km. Por razones orográficas y de pendiente idónea, exponemos a continuación la solución que nos parece más lógica:



Trazado del acueducto.

Sería recorrer la curva de pendiente del canal desde el manantial por la margen derecha del río Pedro dirección N en 2,5 Km, dando la vuelta por el Cerro de la Mata, tomando después la SE por El Estepar, hasta las proximidades de Sotillo de Caracena, siguiendo nuevamente la dirección N por los escarpados de la Resorilla hasta el Hornillo, donde se encuentra la magnífica trinchera excavada que da paso a la calzada romana que comunicaba Tiermes con Segovia<sup>5</sup>.

El collado del Hornillo se perforaría con un túnel de pequeña longitud (100 m) y una profundidad de 8 m. De ahí, paralelo a la calzada citada, conectaría con el repetido trozo de canal descubierto en el exterior de la ciudad.

La totalidad de la canalización, descrita desde el nacimiento hasta este último lugar, tendría un desarrollo de 8,8 Km con una pendiente media del 0,49 %, muy normal en lo que se refiere a la funcionalidad hidráulica y coherente con la que recomienda Vitrubio en su libro *“Architectura”* (0,5%).

Gran parte de este trayecto lo hemos recorrido en varias ocasiones sin resultados positivos, pero hay que decir, que si existieran restos, sería muy difícil verlos por la tupida vegetación de estepa y

<sup>5</sup> Taracena Aguirre, Blas. Vías Romanas del Alto Duero. Madrid- Tipografía de Archivos. Ológaza 1 1934.

robles bajos que presenta el monte.

En el tramo que corresponde a los cortados de roca arenisca por la ladera O entre Sotillo y el Hornillo, hay que suponer que los restos hayan desaparecido casi en su totalidad por la acusada erosión que presentan.

Otra solución hipotética, sería: Desde el nacimiento tomar la dirección E hacia Sotillo de Caracena, y de ahí conectar con el itinerario anteriormente descrito en las proximidades de este lugar, pero esta variante la consideramos poco probable por la necesidad de abrir un túnel en roca de 1 Km de longitud mínima y al menos 30 m de profundidad, obra que representaría una gran dificultad para los medios de ejecución que se disponía en aquella época.

El sistema constructivo más general que utilizaban para perforar una montaña de roca, consistía en abrir una mina de anchura comprendida entre 0,70 m y 0,90 m; y entre 1,70 y 2,00 m de altura para que pudiera excavar con cierta comodidad un operario.

A distancias variables construía pozos (*putei*), con su boca de entrada (*spiramen*) en el exterior, que tenían la triple función de limpieza regular de canalización, de la extracción de los materiales de excavación, de abrir nuevos frentes de trabajo en direcciones opuestas y para la ventilación en las labores de construcción y mantenimiento.

En general, las cotas rojas de excavación o profundidades de los pozos no eran excesivas, el túnel del Boquerón citado anteriormente en el interior de la ciudad tenía 4 pozos de 13 m, el más hondo.

Como excepción en este tipo de construcciones romanas, debe citarse el acueducto de Atenas que tenía hasta 40 m de profundidad, donde se comprende la extrema dificultad de su excavación durante las labores de extracción de los materiales, principalmente por su escasa ventilación.

El distanciamiento de los pozos era variable, dependiendo si la traza seguía una línea recta o curva, en general recomendaba Vitrubio que fuera de 2 “actos” (72 m), como así ocurre en el “Aqua Virgen” de Roma, no obstante, no se seguía con rigor esta recomendación. Por ejemplo, en Sexi – Almuñécar era de 100 m. En Nimes, en recta variaba de 80 a 100 m, y era de 14 m en curvas cerradas<sup>6</sup>. En el repetido túnel del Boquerón de Tiermes este distanciamiento es de 40 m.

En terreno exento de rocas, Vitrubio recomendaba: “Si se ejecuta por canales, hágase su estructura sumamente sólida, dando al lecho por donde corre, no menos de medio pié de caída en cada ciento de viaje, cubriendo el canal con bóveda para que nunca pueda el sol penetrar al agua”. Ello era debido a la falsa creencia de que la evaporación producía la desaparición de las partes más leves del agua, quedando las más pesadas, que eran las peores.

Esta técnica constructiva se llevaba a cabo en la generalidad de los casos, pudiendo ser las obras de *opus quadrata* (sillería), *opus incertum* (mampostería), *opus cimenticiae* (hormigón) o de *opus lateritiae* (ladrillo). Los huecos de las canalizaciones solían tener unas dimensiones similares a los ejemplos que se citan: 0,40x1,10 (Atenas); 0,50x1,20 (Sexi – Almuñécar); 0,55x1,30 (Pompeya); 0,55x1,75 (Lyon).

El *specum* (fondo y partes mojadas de los cajeros) se enlucía con *opus signium* (mortero de cal con áridos de ladrillos machacados) para mejorar la impermeabilidad y coeficiente de rugosidad.

Al igual que en las minas excavadas en roca, regularmente a distancias similares, se construían *spiramen* para la limpieza, mantenimiento y ventilación de la canalización.

La configuración descrita es la que nos deberíamos encontrar en el acueducto construido sobre el terreno de materiales no rocosos.

---

<sup>6</sup> Fernández Casado, Carlos. Ingeniería Hidráulica Romana. Colegio de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ediciones Turner, Madrid 1983.

En Tiermes, posiblemente estuviera construido con *opus incertum* por ser este el tipo de fábrica más común en las obras hidráulicas del interior de la ciudad.

Sin embargo, no hemos encontrado nada hasta ahora, debiendo suponer fuera destruida por la erosión la parte exterior al terreno y que aún permanezca oculta debajo de él alguna parte. Tal vez exista aún la “mina clara y espaciosa de cerca de media legua”, citada por Loperráez.

Curiosamente, este mismo caso se ha dado en los próximos abastecimientos romanos de Uxama y Bilbilis. En la primera, como en Tiermes, solamente han aparecido canales descubiertos y minas excavadas en roca, y en la segunda, la presa de captación y un tramo de *arcuationibus* (acueducto elevado) con tres arcos.

### Estimación del caudal aportado

Si partimos de que la pendiente del tramo más probable de la canalización general, desde el nacimiento hasta la ciudad es de 0,0049; con 0,60m de anchura del canal de roca descubierta; y aceptando que el calado del agua fuera de 0,10 m ya que esta dimensión la hemos apreciado en el interior de las canalizaciones dentro de la ciudad por las erosiones producidas en los laterales del fondo, y que el coeficiente de rugosidad fuera de 85 para excavaciones en roca o canales revestidos con *opus signinum*, supondría un caudal de 70 l/seg aplicando la fórmula de Beyerhaus<sup>7</sup>.

Para poder apreciar comparativamente la magnitud de este caudal exponemos a continuación datos de varias ciudades romanas:

Población	Caudal l/seg <sup>8</sup>
Nimes (Francia)	230
Pérgamo (Grecia)	45
Cartago	200
Itálica	55
Zaragoza	130
Tiermes	70

Si aprovechásemos dicho caudal aportado en Tiermes a una población de la actualidad, se podría abastecer de agua a más de 15.000 habitantes.

### Arteria interior septentrional

Con anterioridad a la última campaña sistemática de excavación llevada a cabo entre los años 1978 y 1991, esta arteria estaba completamente oculta con tierras, siendo descubiertas en este período, casi en su totalidad, por los equipos dirigidos por el profesor Argente.

Tiene su origen en la acometida antes citada situada en el extremo O de la ciudad a la cota 1.209 m, cuya obra de fábrica se ha perdido por completo. Su longitud total debió de tener 600 m, con una pendiente inferior al 0,5%, y servía para alimentar el *castellum aquae*.

Su trazado se desarrolla por los escarpes naturales rocosos del lado N de la ciudad, adaptándose a la curva de pendiente, consistiendo en una trinchera labrada sobre la piedra natural con cota roja variable, entre 2 y 6 m, y sin revestimiento alguno de *opus signinum*.

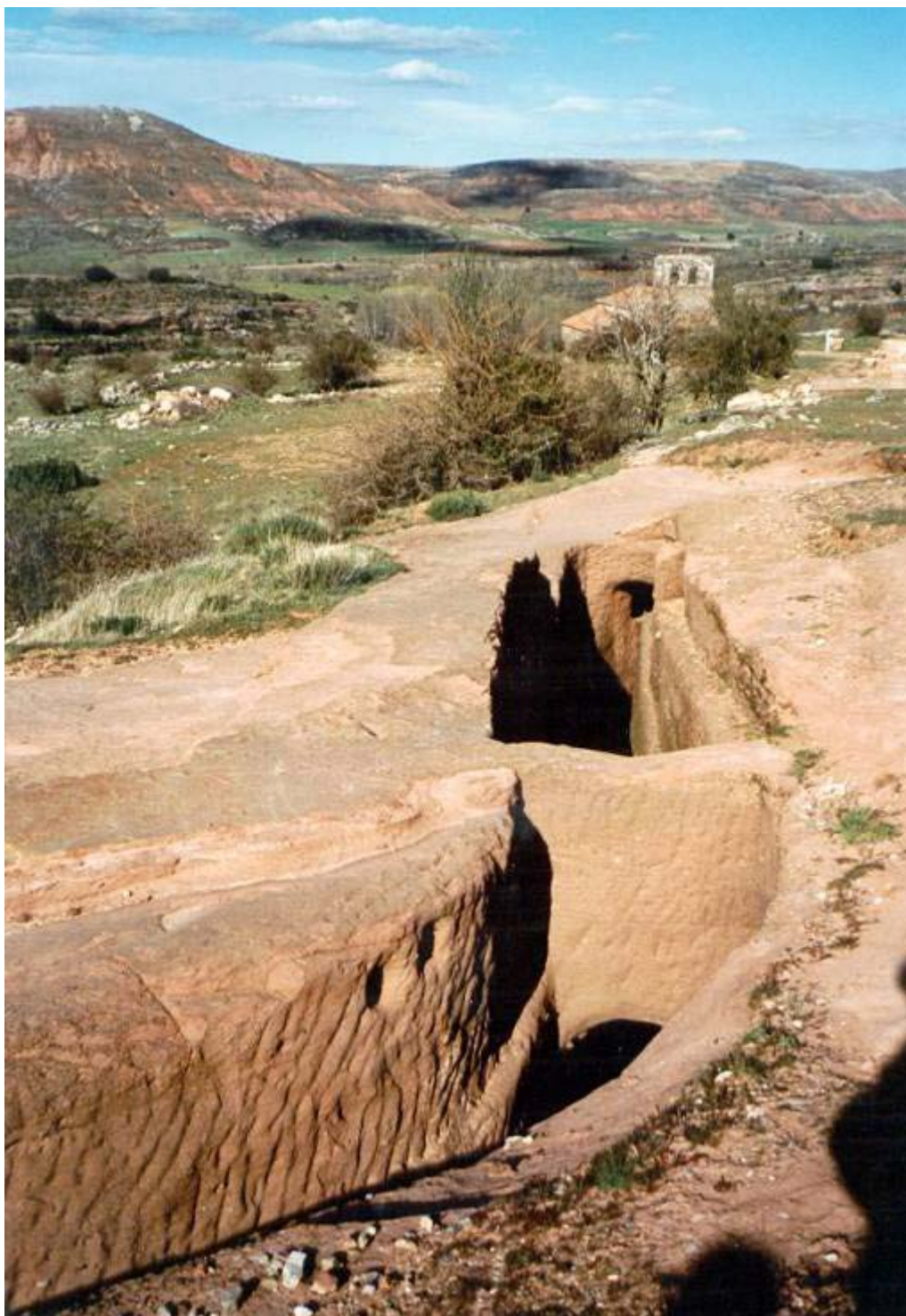
<sup>7</sup> Hutte – Manual del Ingeniero, Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1957.

<sup>8</sup> Los datos de Nimes, Pérgamo, Cartago e Itálica proceden de Fernández Casado, Carlos. Ingeniería Hidráulica Romana... ob. cit. El de Zaragoza ha sido tomado de: El Acueducto de Caesar Augusta. Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1994.



La anchura del fondo es e 0,60 m aproximadamente, siendo los cajeros verticales o con ligero desplome para ganar anchura en las aristas superiores. Estas, disponían de un reborde para el acoplamiento de las losas que tapaban el canal en evitación de caídas de personas y contaminación del agua, siendo la altura del hueco variable, comprendido entre 0,90 y 2,10 m.

Para reforzar la estabilidad de la zanja construyeron en la misma roca natural unos tímpanos transversales perforados con arcos de medio punto para el paso del agua y de un hombre de pie, distribuidos en las zonas más débiles, como curvas o tramos de mayor profundidad.



Falta por descubrir todavía un corto tramo de conexión con el *castellum aquae* en cuyo lado O debió de estar situado el *inmisarium* o acometida de agua.

En el interior y al final de esta arteria se descubrieron dos enterramientos humanos bajo imperiales, que demuestran el abandono del acueducto antes del fin del dominio romano en la ciudad<sup>9</sup>.

### **Arteria interior meridional**

Ya hemos comentado antes que esta era la única parte visible del acueducto con anterioridad a las últimas excavaciones realizadas entre 1978 y 1983; sin que se supieran con claridad, el fin para el que fue construido.

Empieza en la repetida bifurcación situada en la parte oeste de la ciudad, desde la cota 1204, conociéndose en el momento actual un tramo de 360 m, que está tallado en la misma roca natural de forma similar a la arteria septentrional, pero con una pendiente media más acusada, aproximadamente del 1%, sin que tampoco aparezcan vestigios de revestimiento en las paredes del canal o *specum* ni otro tipo de obras realizadas por materiales aportados desde el exterior.

Se inicia con una zanja a cielo abierto de 60 m de longitud cuyo trazado se sitúa en el borde de los escarpes meridionales del cerro, alcanzando una profundidad máxima de 6 m, con paramentos verticales o ligeramente ataluzados.

A diferencia del resto, de tramos excavados en zanja, no aparecen rebajes en las aristas superiores para el acoplamiento de losas de protección, aunque posiblemente hayan desaparecido por erosión.

Con el fin de reforzar la estabilidad de los taludes, también aquí aparece un tímpano transversal perforado, siguiendo la misma técnica que la observada en la arteria septentrional.

Para el acceso del personal, en diversos lugares, aparecen excavados sobre ambos taludes, pates en forma de hoyos dispuestos cada 0,45 m aproximadamente.

El tramo final de esta zanja, que debió tener unos 110 m de longitud, ha desaparecido también debido a la acusada erosión en ese lugar, desplomándose por completo el cajero derecho por su proximidad al borde del macizo rocoso natural. Aún se conserva un trozo del paramento izquierdo.

Pasado este tramo desaparecido sigue el ya citado y conocido por las referencias de otros autores de épocas anteriores, que es la parte más espectacular del conjunto del acueducto.

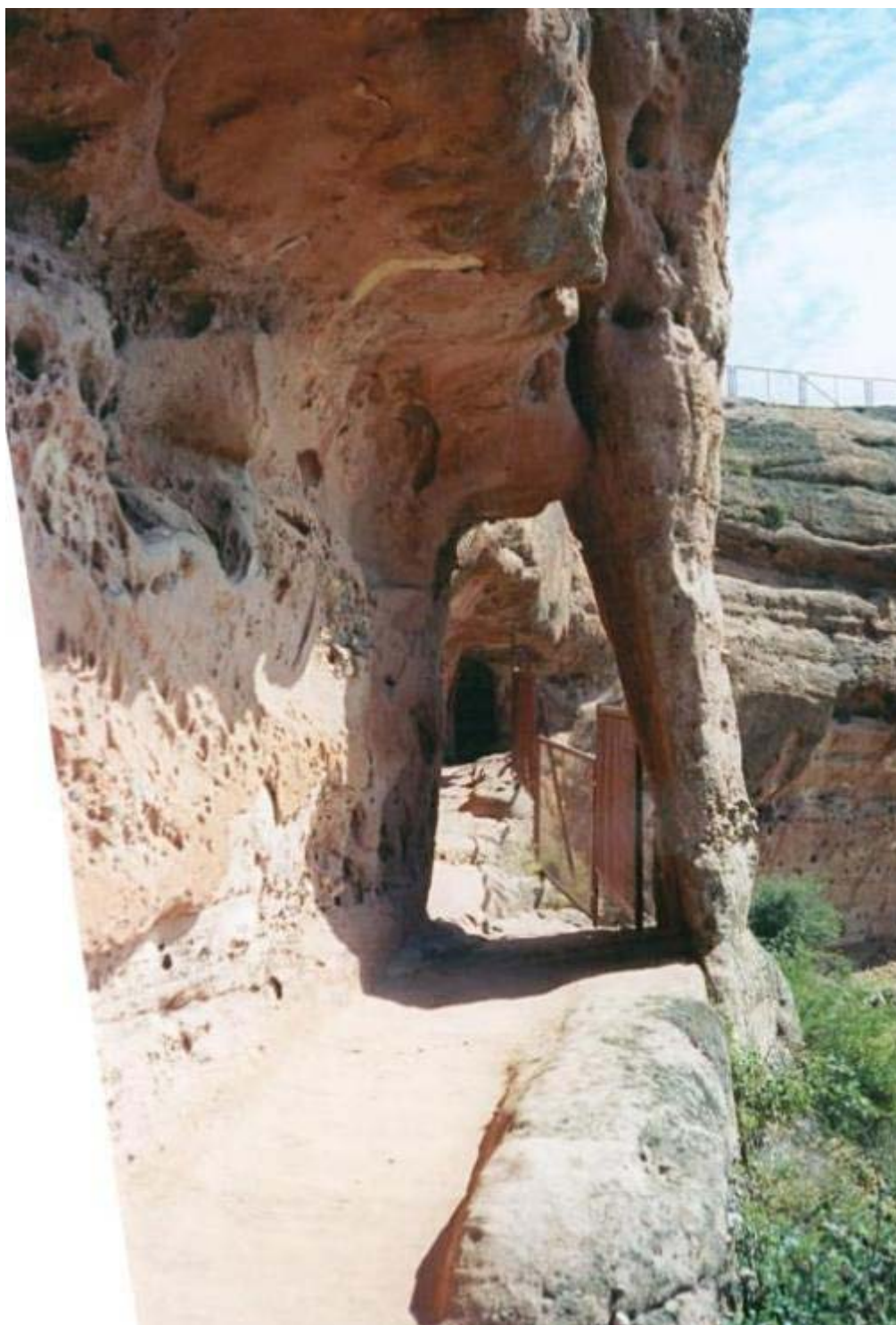
Comienza en una excavación del canal inserta sobre taludes rocosos naturales muy próximos a la verticalidad, dejando algún trozo de corta longitud con perforación completa para adaptarse a los salientes del terreno en consonancia con la economía de medios y a la estabilidad de la obra.

Aún se conserva un pequeño trozo de pared que cierra por completo la canalización en su lado derecho.

---

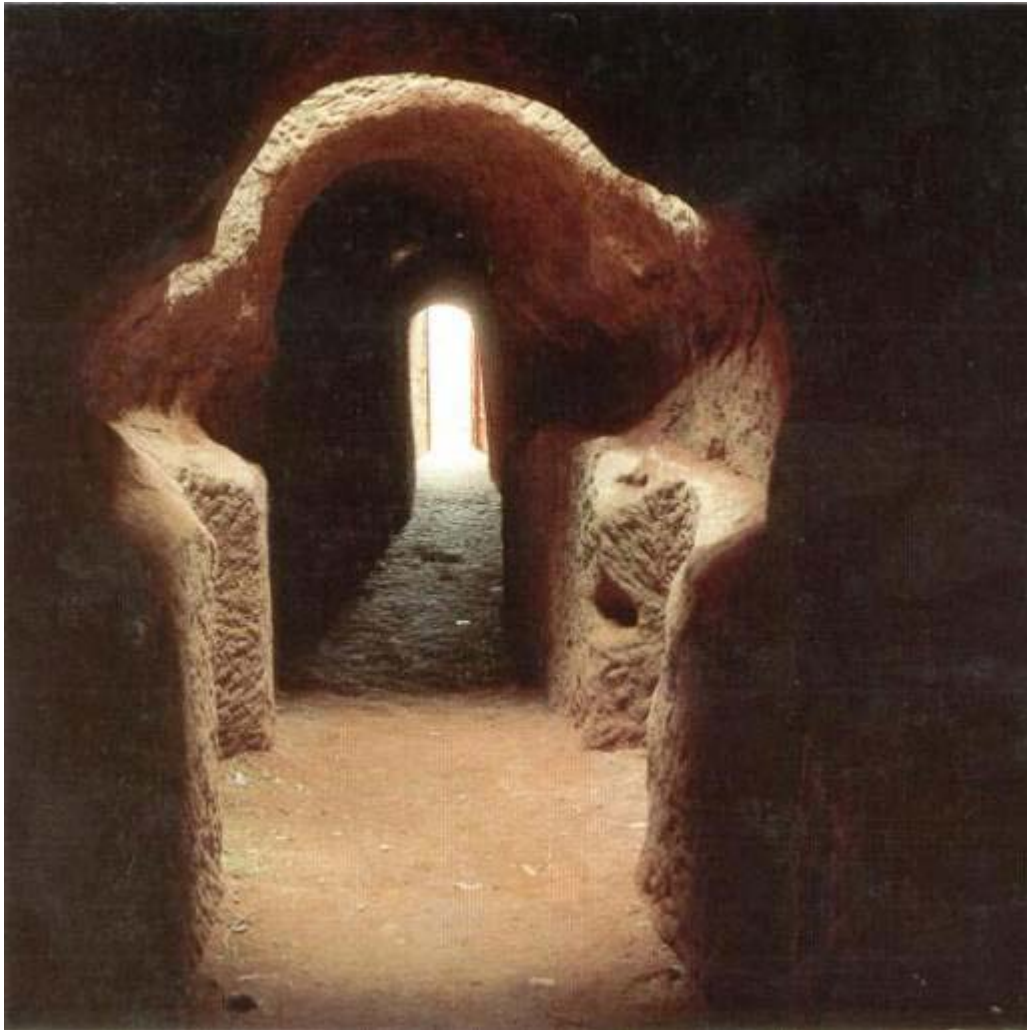
<sup>9</sup> Argente Oliver, José Luis. Tiermes – Guía del yacimiento y museo. Junta de Castilla y León, 1990.





A continuación empieza el túnel conocido por los lugareños como el Cañón o Boquerón, que tiene una longitud de 140 m. La sección media tiene 0,90 m de anchura y 1,90 m de altura hasta la clave.

En él hay intercalados cuatro *putei* prácticamente equidistantes, de 1,20 m aproximadamente de diámetro.



Las bocas o *spiramen* se cubrían con losas cuadradas de 1,40 m de lado encajadas dentro de los correspondientes rebordes y divididas en varias partes o vigas independientes para poder manejarlas una a una con mayor facilidad en el momento de acceder al interior, que se hacía por medio de dos filas opuestas de pates o agujeros contruidos sobre el paramento cilíndrico de forma similar a las correspondientes al primer tramo de la arteria, anteriormente descrito.

Para iluminar el interior de la galería construyeron a distancias regulares unas pequeñas hornacinas triangulares donde alojaban las lucernas. Este mismo sistema de iluminación lo aplicaron también en el túnel del cercano acueducto de Uxama, donde curiosamente aún se conserva adherido a las paredes el hollín de la combustión del aceite.

Al final del túnel, inmediatamente después de la boca de salida aparece una zanja de corta longitud y 0,60 m de anchura, a la que sigue un desarenador cuadrado de unos 2 m de lado y una profundidad de colchón de 1,10 m, y finaliza en otra zanja de 1,30 m de anchura, estando todo el conjunto siempre cubierto por losas encajadas sobre los correspondientes rebajes de las aristas.

Se desconoce totalmente la continuación de esta arteria y su destino, que suponemos será objeto de excavación en futuras campañas, y sin duda, ofrecerán sorpresas muy interesantes.

### **Castellum aquae**

Este nombre se asigna actualmente al edificio situado en el centro de la ciudad próximo a la ermita medieval, una vez conocida su función de depósito terminal de regulación de agua.

Con anterioridad al año 1978 era conocido, según hemos explicado, como “El Castro”. Así lo apreciaban investigadores anteriores como Rabal, Romanones, Sertenach, Schulten y Taracena<sup>10</sup>. Solo Calvo mantiene el criterio de que se trata de un *castellum aquae*, pero hay que tener en cuenta que este nombre se aplicaba, también de forma general, a cualquier obra de la conducción o distribución de aguas que destacaba del suelo, como depósitos, arquetas de bifurcación o confluencia, *collumnaria*, etc.

En 1977 cayó en mis manos el artículo de D. Carlos Fernández Casado “Los depósitos de agua de las conducciones romanas” publicado en la revista de Obras Públicas<sup>11</sup>, donde el autor realiza un magnífico estudio de estas construcciones, con ilustraciones de varios ejemplos que se conservan en el mundo romano.

Su lectura me sugirió en seguida que el misterioso edificio de “El Castro”, podría ser el *castellum aquae* o depósito terminal. Así se confirmó posteriormente una vez realizadas las excavaciones parciales entre los años 1978 y 1983 acometidas bajo la dirección de Argente.

Por otra parte, se halla situado en el final de la arteria interior septentrional anteriormente descrita y su altura es compatible perfectamente para que el agua de esta, se vertiera sobre aquel.

El edificio tiene planta rectangular de 46 m de longitud en dirección N-S y 32 de anchura, y está delimitado por muros de 3,50 m de espesor con fábrica de *opus vittatum* (sillarejo), muy deteriorado en el lado E, especialmente sus esquinas.

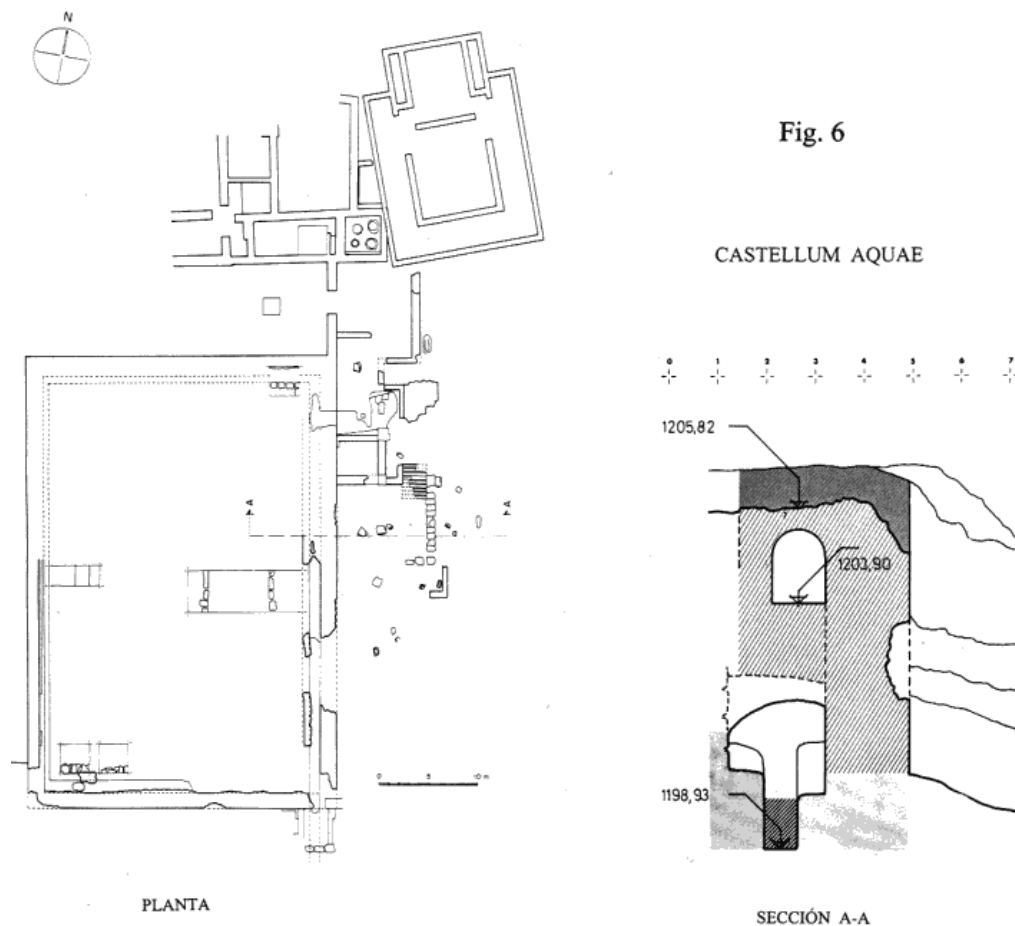


Fig. 6

#### El *Castellum Aquae*.

<sup>10</sup> Taracena Aguirre, Blas. Carta Arqueológica de España...op. cit, pp 111 y 112.

<sup>11</sup> Fernández Casado, Carlos. “Los depósitos de agua de las conducciones romanas”. Revista de Obras Públicas, nº 3145, 1977.





El *Castellum Aquae*

Está formado por piedras toscas de caliza con dimensiones variables, comprendidas entre 20 y 40 cm de longitud, unidas con argamasa, pero que actualmente los paramentos se presentan muy deslavados por la acción del tiempo de forma que desde el exterior parece construido en seco.

En la parte superior de estos muros está inserta una canalización que circunda todo su perímetro, con una sección transversal máxima de 1,10 m de luz, abovedada en los lados E y S, y adintelada en los lados N y O. Esta disparidad se justifica porque en estos últimos predominan los empujes horizontales sobre los verticales al tener que soportar la carga exterior del terreno.

La parte más alta de esta canalización se sitúa en la zona media del lado O, con una cota de rasante de 1.204,60 m, por lo que hay que pensar que el *inmisarium* o acometida de entrada del agua estaría en esta parte.

Desde este lugar la rasante desciende hacia ambos lados con pendientes medias muy fuertes, hasta el 4%.

La solera y la parte inferior de los cajeros están revestidos de una capa de *opus signium*, que llega hasta 0,15 m de espesor.

La acusada pendiente y el hecho de que en las esquinas del edificio la continuidad de la canalización se realiza bruscamente con aristas vivas y sin tramos de transición hacen que sus características sean poco hidrodinámicas, pudiendo tener frecuentes averías.

El punto más bajo del circuito completo de canalización se estima en el ángulo SE, a la cota virtual de 1.202,50 m, donde convergerían las dos ramificaciones en que se divide a partir del *emisarium*, y que ahora no puede observarse por completa ruina en que se encuentra aquella esquina.

¿Qué misión tenía este circuito de canalización?. No es posible por el momento llegar a conclusiones certeras por faltar aún zonas importantes de excavar y por el deterioro que sufren las

descubiertas, pero todo apunta a que la rama sur serviría para la alimentación regular del depósito, que se produciría en el ángulo SO, donde al abrir una cata en el interior del recinto durante las excavaciones de 1980<sup>12</sup> se descubrió una escalinata de sillares adosados al muro, con 0,80 m de huella y 0,30 m de contrahuella, procedimiento que se usaba a veces para amortiguar la energía del agua en su caída hacia el depósito cuando el nivel era bajo, como ocurría, por ejemplo, en el depósito de *Caesarea Mauritania* (Cherchel en Argelia) donde, además de esto, tenía otras semejanzas con el de Tiermes que comentaremos más adelante<sup>13</sup>.

El tramo de esta rama que continúa por el muro del lado S, serviría como aliviadero hasta finalizar en el destruido ángulo SE.

A este mismo ángulo iría a parar también la rama norte que bordea los muros N y S del depósito que creemos serviría de paso alternativo (by-pass) de agua hacia el *emisarium* (Salida) para no interrumpir el suministro en las labores de limpieza y mantenimiento del interior del depósito, momento en el que se inutilizaría temporalmente su función.



El *Castellum Aquae*

¿Qué había en el arruinado ángulo SE, donde algunos de los autores antiguos creían adivinar la existencia de una torre?

Por ser este lugar donde vertían las aguas de las canalizaciones descritas, y por iniciarse en la parte inferior, a la cota de rasante 1.197, una galería abovedada orientada hacia las termas, de 1 m de luz y 1,60 m de altura, que con toda probabilidad era un desagüe de fondo del depósito; pensamos que en esa parte debió existir una cámara de distribución donde por medio de un

<sup>12</sup> Argente Oliver y otros. Tiermes II – Campañas de 1979 y 1980. Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Ministerio de Cultura, 1984, pp 23, 24, 25 y 35.

<sup>13</sup> Fernández Casado, Carlos. Ingeniería Hidráulica Romana... op. cit.

sistema de compuertas controlarían la distribución del agua que interesaba, incluso la salida hacia el *emisarium* como veremos seguidamente.

También en el interior del muro del lado E, a un nivel inferior de la canalización anteriormente citada (Fig. 6), existe otra galería visitable de sección rectangular de 2,20 m de anchura por 1,40 m de altura. En su base, sobre la roca natural está labrada una canalización de 0,70 m de luz por 1,10 de profundidad cuya solera se sitúa a la cota 1.199 m<sup>14</sup>.

En el momento de excavar esa canalización hubiera sido muy interesante averiguar el sentido de la pendiente para conocer la dirección del agua, aún con este defecto puede deducirse que tendría como origen la descrita cámara del ángulo SE, finalizando en el NE donde se encontraría el *emissarium*.

En la actualidad solo puede accederse a un tramo de 10 m de longitud de galería, el resto esta cegado por tierras y piedras.

Los cajeros están hechos con enormes y toscos sillares de piedra caliza y toba, de aspecto ciclópeo, cuya materia prima tuvo que ser extraída en las proximidades de Pedro, lugar más cercano donde se encuentran este tipo de canteras.

El techo está adintelado con grandes losas irregulares unidas con argamasa, tipo de fábrica coherente con su posición en el conjunto de la obra, donde tendría que soportar grandes empujes verticales y especialmente horizontales por la presión del agua, y como sucede en parte de la galería superior, la disposición del techo en dintel supera en funcionalidad a la bóveda.

Antes de acometer las recientes excavaciones el interior del *castellum aquae* presentaba una explanación uniforme rellena de escombros y tierras, desconociéndose por completo la naturaleza de su interior, motivo por el cual los investigadores antiguos especularon, como se ha dicho, sobre el fin defensivo del edificio.

A partir de 1978 se han realizado excavaciones sistemáticas en un 40% de la superficie de la plataforma, descubriéndose un entramado de muros de *opus quadratum* (sillería) hechos con arenisca del lugar, material que contrasta con el calizo de los muros exteriores. Sus espesores están comprendidos entre 0,60 y 0,70 m.

Adosados al paramento interior de esos muros exteriores, y en todo su perímetro, existe otro de aquellas características que los impermeabilizaba y reforzaba estructuralmente.

A pesar del derrumbamiento u ocultación de alguna de las partes puede deducirse que el entramado interior tenía 7 paredes paralelas y de igual separación, orientadas en la dirección del lado mayor del depósito (NS), evidenciando que el conjunto constaba de 8 *camera* o partes elementales, rectangulares e iguales, cubiertas con bóvedas de medio cañón, tipo de cubierta generalizada en estas construcciones romanas.

En los escombros que se ven en el fondo de las catas realizadas, no aparecen dovelas de sillería, lo que hace suponer que las bóvedas fueron construidas con *opus vittatum* como en el resto de las galerías exteriores, asentadas sobre la coronación de los muros.

Sin embargo, en lo que se aprecia actualmente no aparecen estructuras abovedadas “in situ”, aunque según las descripciones de los arqueólogos<sup>15</sup>, sí hubo indicios al abrir alguna de las catas.

Lo cierto es, que en un momento indeterminado se produjo un derrumbamiento general motivado por su disposición estructural, en la que cuando falla un arco puede caer el resto y sus muros de apoyo como fichas de dominó.

La luz media de cada una de estas cámaras es de 2,70 m (9 pies romanos), muy común en los

<sup>14</sup> Argente Oliver y otros. Tiermes II... op. cit.

<sup>15</sup> Ibidem.



depósitos romanos, especialmente los españoles, donde oscilaba entre 2,50 y 3,50 m, como por ejemplo en Sexi – Almuñecar (2,75 m) y Cuevas de Hércules – Toledo (2,65 m)

Transversalmente a las cámaras había también otros muros de separación variable cuya misión era de reforzar el conjunto de la estructura.

Esta disposición del depósito es de las menos evolucionadas de las conocidas, semejándose a algunos africanos como *Caesarea mauritania* en Argelia ya mencionado anteriormente, donde las cámaras estaban separadas, como en el caso de Tiermes, por tabiques divisorios macizos y conectados entre si por huecos rectangulares de reducidas dimensiones.

Los depósitos romanos más evolucionados se caracterizaban por transformarse los muros de separación, en pilares y arquerías; y las cubiertas, en bóvedas de aristas, aligerando de esta manera su estructura.

En nuestro caso, el agua de alimentación caería como se ha explicado, por la escalinata del ángulo SO, y para decantarla a lo largo del mayor recorrido posible, circularía primero hacía el N por la primera cámara contigua al lado O, siguiendo después hacía el S por la siguiente, y así alternativamente hasta llegar al ángulo SE, donde según lo previsto estaría la cámara de distribución que daría paso a la galería inferior del lado E, al final de la cual estaría el *emissarium* como se ha descrito anteriormente.

Para ello las cámaras estarían comunicadas alternativamente en sus extremos por medio de huecos practicados en los muros de separación.

Los límites del nivel del agua dentro del depósito podrían oscilar desde la cota 1.199,50 m (mínima) hasta la 1.203,50 (máxima)

Finalmente, el acceso a las cámaras para la limpieza de los sedimentos se realizaría a través de perforaciones situadas en las claves de las bóvedas como nos muestran otros ejemplos de depósitos romanos.