

pues el agua se infiltra mucho entre las piedras, y a la larga produce orificios interiores, que se llaman “cangrejas”. Indudablemente, los mochicas tenían una mezcla de tierra arcillosa, cascajo y cal, que formaba una masa dura e impermeable.

Formadas las bases de los canales (Figs. Nos. 376 y 377), procedían a construir sus taludes con el empleo de piedras angulosas que tramaban con maestría; para ello utilizaban como ligamento una argamasa compuesta, como ya hemos dicho, de tierra arcillosa, cascajo y cal.

Los terraplenes de los canales han sido formados en algunas partes de adobe, en su mayoría por casquetes esféricos –pertenecientes a los primeros tiempos mochicas–, los que van colocados unos sobre otros. Cuando no era empleado el adobe, tenían especial cuidado de formar la base del canal con un núcleo de piedras (Fig. No. 378), cuyos tamaños variaban entre 50 cm y 1 m, a fin de que la corriente de agua no cortara y desintegrara el fondo de la acequia.

No importaba entonces construir los bordes de la berma de tierra arcillosa y conglomerado. Los lugares bajos eran atravesados por pequeños acueductos. Las vistas que se incluyen en la acequia Vichansao nos dan una clara idea de que los mochicas conocían el empleo de contrafuertes y refuerzos para las curvas exteriores de sus canales, donde estaban expuestos a fuertes presiones.

Las acequias que bordeaban los cerros y que pasaban por las cejas de la sierra, donde las lluvias eran abundantes en ciertas épocas del año, tenían cauces de captación (Fig. No. 379) que se internaban en el fondo de las quebradas para recoger sus aguas y vaciarlas en los canales principales, para acrecentar así su volumen, que era conducido a grandes distancias. Los canales se bifurcaban en acequias (Fig. No. 380) y éstas en acequias regadoras en determinados puntos (Fig. No. 381), y de estas últimas se desprendían las regaderas de las pequeñas parcelas de cultivo. Tenían, pues, el canal principal, la acequia derivada, la acequia regadora y, por último, la regadera propiamente dicha, que llevaba el agua directamente a los surcos o pozas, según el método de riego que empleaban.

Desgraciadamente, no hemos podido encontrar fuente alguna que nos dé idea de cómo se repartía el agua en las tomas y cómo estaban constituidas. Por lo que se ha expuesto, se puede adelantar que la repartición de agua se hacía de manos de personeros del gobierno, con un

criterio de estricta justicia, y en cuanto a las tomas, se edificaron estudiando sobre todo su solidez.

ACUEDUCTOS

A lo largo del territorio mochica encontramos muchos acueductos, siendo solamente dignos de estudio especial los siguientes: el acueducto de Ascope (Fig. No. 382), en el valle de Chicama; el de Mampuesto, en el valle de Santa Catalina (Fig. No. 383), y el llamado Tambo Real, en el valle de Santa. En segundo plano, no podemos dejar de mencionar el de Licapa, en la hacienda Casa Grande, y el de pampas de Chicama, ambos en el valle de Chicama; y algunos de menor importancia en los valles restantes que no acusan interés, por lo que nos abstenemos de mencionarlos.

Estos acueductos fueron construidos cuando los ingenieros mochicas, al bordear las faldas de los cerros por medio de los canales, encontraron quebradas más o menos profundas y extensas, que no les permitían seguir su desarrollo libremente, ya que las depresiones tenían como obstáculo fundamental la falta de nivel. Para seguir adelante fue imprescindible emprender la formación de los acueductos que permitieran unir los puntos del trazo de la obra mediante un nivel justo. Ya que no tenían otro material más apropiado para la construcción de estos acueductos, trasladaron el de las cercanías. La tierra arcillosa apisonada servía para formar la base del terraplén, en cuya parte superior se desarrollaba la berma. En algunos casos hemos podido notar que aprovechaban la sedimentación que dejan las aguas en el verano (Fig. No. 384) para formar las bases de los acueductos. No solamente se tenía en cuenta, en estas circunstancias, la nivelación del canal, sino también la sólida construcción de la caja, que permitiera resistir las avalanchas de agua que discurrían por las quebradas en épocas de lluvia. Para el caso, tuvieron canales de desfogue, que los siglos han ocultado bajo tierra.

Hemos observado también, en algunos acueductos pequeños, que para dar consistencia a sus bordes, no solamente utilizaron el chaflán y las piedras exteriores, sino también la gradería. Esto sucede por lo general en aquellos que eran construidos de tierra o adobe. Estos pequeños acueductos y los construidos de tierra arcillosa o arena con cascajo –que se mantenía en su sitio por capas superpuestas de piedra debidamente



Fig. No. 382.- Hermosa vista aérea del gran acueducto de Ascope, en el valle de Chicama, Trujillo.



Fig. No. 383.- El acueducto de Mampuesto, en el valle de Santa Catalina, Trujillo.



Fig. No. 384.- Acueducto de Ascope: corte producido por la gran acumulación de aguas.



Fig. No. 385.- Acueducto cercano al valle de Chao.



Fig. No. 386.- Vista de conjunto del acueducto de Ascope. Valle de Chicama, Trujillo.

acondicionada– eran casi siempre revestidos interior y exteriormente por piedras que formaban paredes lisas. Lo podemos observar en nuestros días en el acueducto de la pampa de Chicama y en los que se encuentran poco antes de ingresar al valle de Chao (Fig. No. 385).

El acueducto de Ascope tiene una longitud de 1.400 m, con 5,66 por ciento de gradiente sobre la recta (Fig. No. 386). Sus secciones transversales son muy desiguales, debido sin duda a la acción de las lluvias, al desborde de las aguas de su canal, al tráfico y otras causas. Esto nos ha obligado a tomar un tipo medio de corte transversal, para procurar la reconstrucción más aproximada a su primitivo estado: esta sección arroja 561 m², que multiplicados por 1.400 dan un volumen de 785.400 m³.

La continuación del acueducto, o sea la parte apoyada en las peñas, es de 1.430 m de longitud; su sección transversal media acusa 349 m², dando un volumen de 499.070 m³, que arroja un peso de 2.000.000 de toneladas métricas.

El muro en su totalidad está constituido por un corazón compacto arcilloso y revestimiento de tierra.

Las características del canal que pasa por el acueducto, tomadas de la parte que aparece en el plano que ilustra el texto, son las siguientes:

- Siendo la longitud del acueducto 1.400 m entre los puntos A y B, y el desnivel igual a 2 m, corresponde a una pendiente por metro igual a 0,0014 m = 1.
- El área de la sección transversal en B, considerando la altura máxima del agua = 2 m 80, arroja 6 m² (véase el plano respectivo, Figs. Nos. 387 y 388).

Con estos datos podemos calcular la cantidad de agua que pudo arrastrar este canal:

Área	6 m ²
Perímetro mojado	7 m 80
Radio	0 m 80
Factor C, IV caso rugosidad, según fórmula de Bazín =	37,3
Velocidad, V = C	Ri = 1 m 25 por segundo
Q = 6 x 1,25 =	7.500 litros = 463 riegos de 16 1/5 litros por segundo

Los lados de la berma (Fig. No. 389) por la parte interior presentan cortes a manera de estrías perfectamente distanciados y a 1,80 m (Figs. Nos. 390 y 391). Estos cortes se distribuyen a ambos lados de la

acequia, perfectamente alternados los de un lado con los de otro. Sobre este particular, hemos llegado a la conclusión que el ingeniero mochica –minucioso y empapado de todos los problemas del riego y, en especial, muy al tanto de la erosión que el agua produce en los canales– puso especial cuidado en eliminar este factor erosivo con las estrías que tienden a destruir la fuerza lateral exterior de la corriente y a desviarla al centro (Figs. Nos. 392 a 394). Como se ve, pues, ningún detalle, por insignificante que fuere, se le escapó al mochica.

El acueducto de Mampuesto le sigue en importancia al anterior. Tiene una longitud de 1.778 m, en su base media mide 45 m, cuatro en la corona y once de altura en la proyección de su eje. La superficie de esta sección transversal es de 206 m², lo que arroja un volumen de 206 m³ por metro lineal y un total de 366.268 m³.

En la huella del canal que ha discurrido sobre este mampuesto hemos encontrado las siguientes características: ancho en el fondo, 80 cm, y en la línea máxima de agua, 96 cm; profundidad de ésta al plano, 30 cm. La superficie del muro entre los puntos marcados en el perfil 1 y 2 tiene un desnivel de 2,7%; desde el punto 2, se descuelga este canal por una mampostería de adobe de tipo mochica, para irrigar parte de los terrenos comprendidos entre las estribaciones del cerro Cabras y la acequia La Mochica. Este canal ha tomado su caudal de la acequia Vichansao.

Aplicando el cálculo resulta:		
Superficie	0,27 m ²	
Perímetro	1,40 m	
Radio	0,25	
c	24,4	
v	c R i	0,64
Q	170 litros por segundo 10 1/2 riegos	

El primitivo acueducto de Tambo Real (valle de Santa), que era un terraplén de tierra apisonada de construcción indígena, fue roto en su parte central por las aguas del aluvión del año 1871. En esa rotura, los señores Derteano construyeron un acueducto de madera, que a su vez fue arrastrado por las aguas del aluvión de 1891 (Figs. Nos. 395 a 397). El que existe actualmente es de cemento armado, de muy sólida construcción, pero adolece de tener menor pendiente que la fijada por los

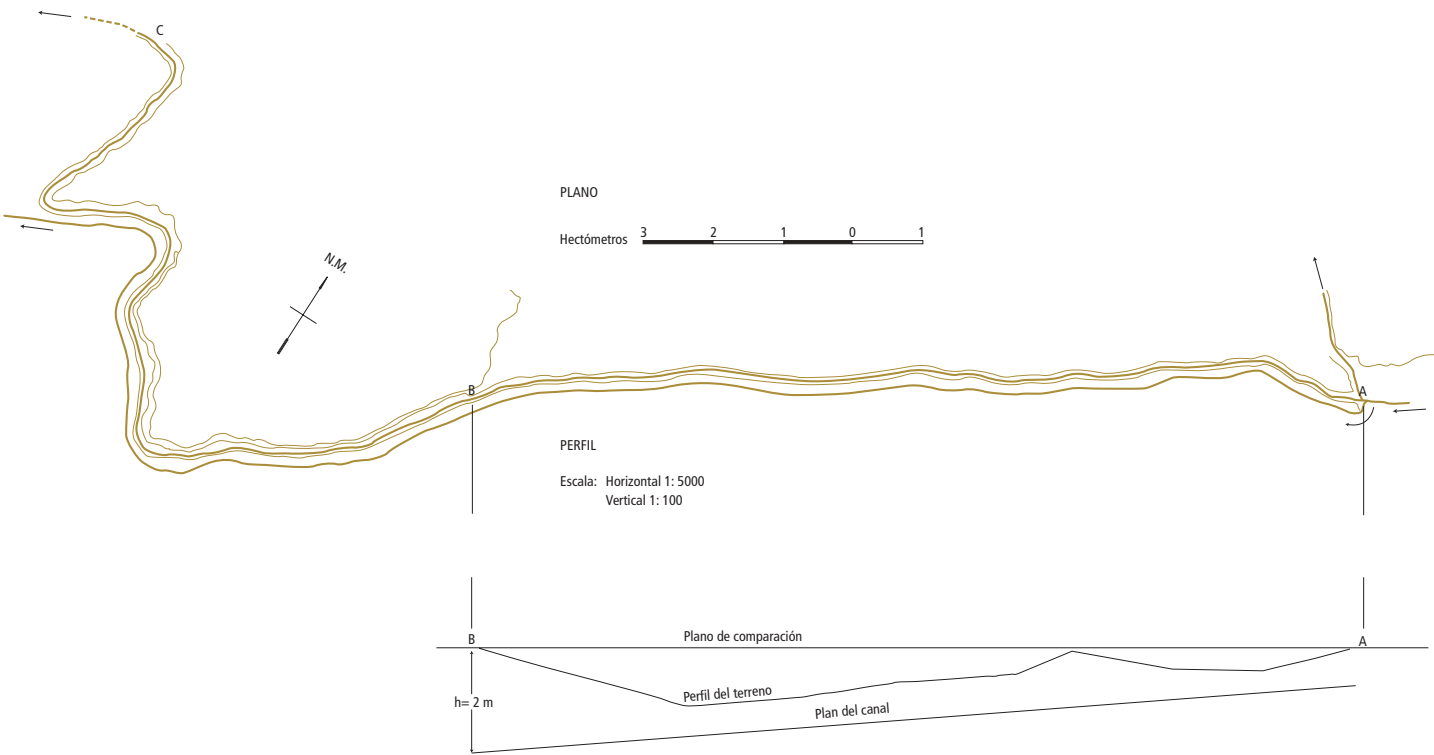


Fig. No. 387.- Plano del acueducto de Ascope.

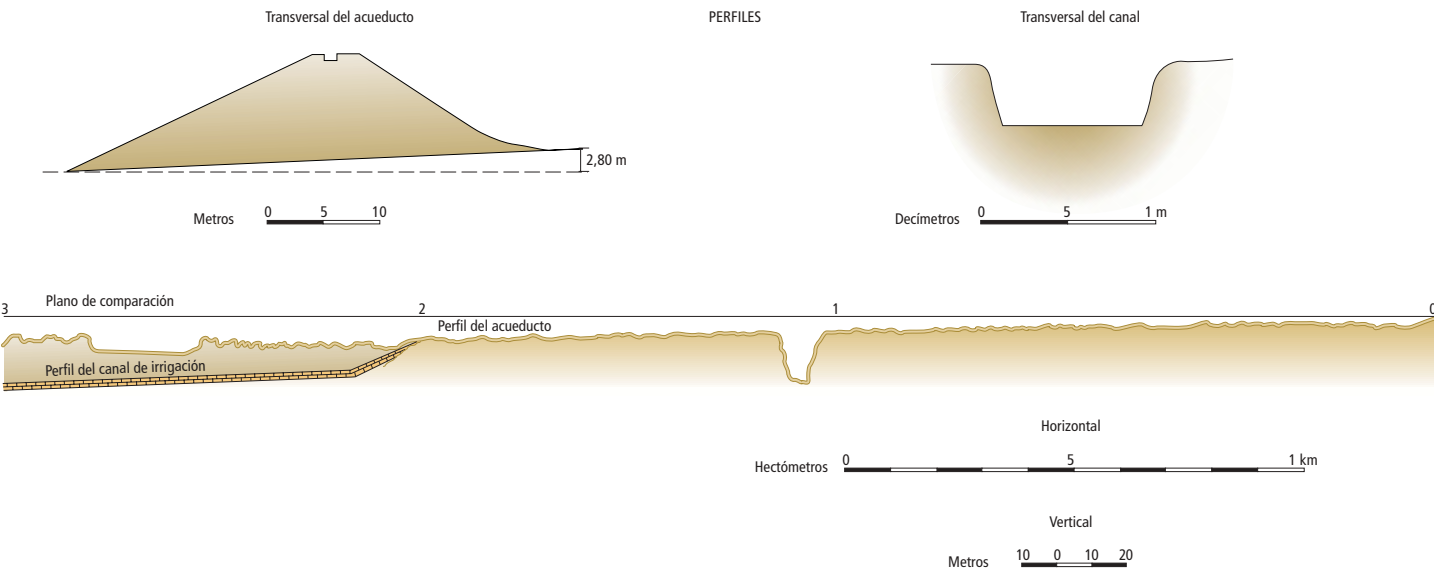


Fig. No. 388.- Corte transversal del acueducto de Ascope (ver plano).



Fig. No. 389.- Acueducto de Ascope: parte superior donde se aprecia la berma por donde discurría el agua de regadío.



Fig. No. 390.- Detalle de los cortes de las bermas del canal en el acueducto de Ascope (Valle de Chicama, Trujillo).



Fig. No. 391.- Detalle del canal del acueducto de Ascope. Nótese en la berma, por la parte inferior, los cortes a manera de estrías que tienden a eliminar el factor erosivo de las corrientes laterales exteriores desviándolas al centro.



Fig. No. 392.- Acueducto de Ascope: sección que bordea el cerro cercano a Facalá.



Fig. No. 393.- Canal sobre el acueducto de Ascope (Valle de Chicama, Trujillo).



Fig. No. 394.- Acequias a diferentes niveles en las faldas de los cerros cercanos a Ascope (Valle de Chicama, Trujillo).



Fig. No. 395.- Las graderías que refuerzan el cuerpo del acueducto de Tambo Real.



Fig. No. 396.- Serie de terrazas al costado del acueducto de Tambo Real.



Fig. No. 397.- Importantes vestigios de los surcos de caracol en las terrazas de la hacienda Tambo Real.



Fig. No. 398.- Canal que llevaba las aguas para irrigar las pampas de San José Alto.



Fig. No. 399.- Antigua acequia mochica que es hoy utilizada por los dueños de la hacienda Facalá (Valle de Chicama, Trujillo).



Fig. No. 400.- Acequia mochica que actualmente presta importantes servicios.

indios en este canal. De allí que se produzcan enarenamientos que ocasionan fuertes gastos a los propietarios del fundo Tambo Real. Este mismo hecho ha obligado, según parece, a tomar nuevo cauce, y ha perdido nivel, desde 1.500 m aguas abajo, en las proximidades de la huaca El Castillo o Panteón de los Chinos. Como a 200 metros de este acueducto se deriva otro canal que avanza dos kilómetros más al sur del Cambio Puente, del que se deriva otro canal, cuyas huellas tienen su origen en las proximidades del kilómetro 11 de la ferrovía de Chimbote al Callejón de Huaylas, y continúan bordeando el cerro paralelamente al oeste del ferrocarril, hasta el kilómetro 4. De allí voltea con rumbo noroeste hasta Cosshco.

El acueducto de Ascope ha sido utilizado en los últimos tiempos como barrera de represa. Se creyó

entonces conveniente colocar a través de esta construcción tubos de gran tamaño para el aprovechamiento de las aguas. Desgraciadamente, el primero que se colocó produjo una rotura enorme y lo puso en serio peligro.

Las fotografías aéreas que publicamos de estas admirables obras de ingeniería hidráulica mochica nos muestran tres grandes acequias pertenecientes a la maravillosa red de irrigación que, como hemos dicho antes, no ha sido igualada posteriormente, ni aun en estos tiempos (Figs. Nos. 398 a 400).

Fue, pues, sobre la base de estas soberbias obras hidráulicas, que se desarrolló considerablemente la agricultura mochica, y con ella el arte y todas las demás manifestaciones de esta cultura tan vigorosa y extraordinaria.

