

Revista de Guimarães

Publicação da Sociedade Martins Sarmento

SOBRE EL TÍMPANO Y LA BOMBA DE CTESIBIO.

CARO BAROJA, Julio

Ano: 1955 | Número: 65

Como citar este documento:

CARO BAROJA, Julio, Sobre el tímpano y la bomba de Ctesibio. *Revista de Guimarães*, 65 (3-4) Jul.-Dez. 1955, p. 373-391.

Casa de Sarmento
Centro de Estudos do Património
Universidade do Minho

Largo Martins Sarmento, 51
4800-432 Guimarães

E-mail: geral@csarmento.uminho.pt

URL: www.csarmento.uminho.pt



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Sobre el tímpano y la bomba de Ctesibio

PELO PROF. DR. JULIO CARO BAROJA
director de « Museo del Pueblo Español » (Madrid)

Los sistemas mas antiguos de irrigación que se conocen, se fundan en el principio natural de la corriente de agua, proveniente de un punto alto y que desciende y llega a un nivel inferior. La agricultura, la horticultura, basada en éste principio se halla en las márgenes de los grandes rios del cercano oriente en épocas remotas, según es bien sabido. Acerca de los métodos de regar practicados en las orillas del Nilo, del Tigris y del Eufrates, poseemos una serie de informes de gran valor empezando por los de Herodoto (1). La teoria de la presa, o de la represa, es aplicada por pueblos que hasta su primer contacto con europeos muy recientemente desconocian máquinas agricolas elevatorias, como ruedas, etc. Una irrigación por descenso y fundada en sistema de canales y presas mas o menos complejo se halla en ciertas áreas marginales del mundo antiguo y ello hace pensar que invenciones difundidas en el durante los dos milenios ultimos no llegaron a estas áreas, a las que si llegaron otras propias de periodos mas remotos (2).

Así, por ejemplo, conocen el cultivo de arroz con terrazas regadas por medio de presas y canalizaciones

(1) Ver H. R. Hall, «The ancient History of the near East» (ed. Londres, 1916) pp. 203-204.

(2) Los persas — por otra parte — parecen haber tenido la iniciativa en un tipo de irrigación que luego los mahometanos introdujeron en gran parte de los paises desérticos y secos de Asia, Africa (e incluso Europa) que ocuparon durante su gran expansión. Hall, op. cit. p. 572.

los igorrotos bontoc ⁽¹⁾, y los tinguianos ⁽²⁾ de la isla de Luzón, los muruis de Borneo ⁽³⁾, los habitantes de la isla de Lombok (una de las del archipiélago malayo) visitada por Alfred Russell Wallace hace ya mucho ⁽⁴⁾ y de otras del mismo, que ya describió antes, con cierta exactitud John Crawford ⁽⁵⁾, el cual dice que tal tipo de cultivo se halla «in the most improved part» del archipiélago susodicho.

Existe así mismo en Java ⁽⁶⁾ y en varias regiones de Sumatra ⁽⁷⁾. Pero aquí no se va a tratar de estos sistemas, sino simplemente de un aparejo o ingenio para regar que ha sido considerado, así mismo como antiquísimo y del que se han dicho no pocas inexactitudes, tanto desde el punto de vista histórico, como desde el estrictamente estructural. Me refiero al conocido con el nombre de timpano (del griego *τύμπανον*, tambor). Un autor inglés, E. Bruce Bell, coloca el origen del timpano en una época muy primitiva de la Historia de Egipto ⁽⁸⁾. Y con el hay que poner a todos aquellos que admiten (como Usher ⁽⁹⁾, Lilley ⁽¹⁰⁾ y otros) que las ruedas hidráulicas, en general fueron conocidas por los agricultores de las márgenes del Nilo y de los otros dos grandes ríos a que se ha

(1) Albert Ernest Jenks, «The bontoc igorot» (Manila, 1905) pp. 91-93.

(2) Fay-Cooper Cole, «The tinguian, social, religious and economic life of a Philippine tribe» (Chicago, 1922) pp. 389-390.

(3) Charles Hose y William Mc Dougall, «The Pagan Tribes of Borneo» II Londres, 1912) p. 246.

(4) «The Malay Archipelago» I (Londres, 1869) pp. 164-165.

(5) «History of the Indian Archipelago» I (Edinburgo, 1820), pp. 362-363.

(6) Campbell, «Java, past and present» II (Londres, 1915), p. 977.

(7) Edwin M. Loeb, «Sumatra, its History and people» (Viena, 1935) pp. 23-24 (bataks), 101 (Minang-kaban) 132-133, (nias), 224 (atjeh), 248 (gajo), 266 (lampong), 291 (sakai).

(8) Según F. W. Robins, «The Story of water supply» (Oxford, 1946) p. 43.

(9) Abbot Payson Usher, «Historia de las invenciones mecánicas», traducción española (Mexico, 1941) pp. 82.

(10) S. Lilley, «Menschen und maschinen» (Viena, 1952) p. 52.

hecho referencia al comienzo. En realidad, no hay demasiadas razones para admitir este punto de vista generalizado.

En la época helenística si debió de ser conocido, pero acaso haya que considerarlo como uno de los muchos ingenios que se idearon en aquella. La fertilidad en punto a materias tecnológicas de los siglos que van desde el III a. de J. C. al I de nuestra era, cada vez queda mas puesta en claro y muchos de los artefactos y adelantos técnicos que hace unos años aún se consideraban como de origen oriental (bien fuera egipcio, bien chino, bien indú) se esta viendo que se deben a aquellos griegos de la decadencia, mucho menos decadentes que lo que se da a entender, verdaderos precursores de la civilización moderna de tipo esencialmente urbano. Pero vamos con el timpano. En la obra de Filón de Bizancio, denominada *Μηχανικὴ σύνταξις* y en la parte dedicada al estudio de las máquinas pneumáticas (que se conserva en una traducción árabe) el capítulo 61 trata de la «construcción de una bella rueda hidraulica silbante» y en el se alude de modo claro al timpano. «Preparad — dice el texto al comienzo — una rueda de madera o cobre con cierta profundidad, semejante a los tambores que sirven para regar» (1). A esta hay que colocarla en relación con otros mecanismos que aquí no interesan tanto, para obtener el sonido, mediante una combinación pneumática. Los dibujos que acompañan a los manuscritos arábigos no son, por lo general, demasiado exactos y la figura correspondiente al capítulo que nos ocupa del manuscrito 954 Marsh 669 de la Bodleiana de Oxford, que he tenido la posibilidad de examinar directamente, es muy confusa. Carra de Vaux, su editor, reconstruyó el aparato (en vista de otros ma-

(1) «Le livre des appareils pneumatiques et des machines hydrauliques par Philon de Byzance, édité d'après les versions arabes d'Oxford et de Constantinople et traduit en français par le baron Carra de Vaux membre du Conseil de la Société Asiatique de Paris. Tiré des «Notices et extraits des manuscrits de la Bibliothèque Nationale et autres bibliothèques». Tome XXXVIII (Paris, 1902), pp. 177-180, 201-204.

nuscritos tambien) como se ve en la fig. 1 (1), aunque el texto parece que está falto de algunas palabras que terminarían de darle sentido (2).

Con la letra σ se señala el eje del tambor, y es éste propiamente; $k-\lambda$ representan las «cimbras» que dan vueltas con el; de ellas dice el texto que tienen al exterior orificios parecidos a los de los timpanos sin paleta (ζ) y unos tableros u obturadores que forman los compartimentos donde entra el agua (v), que sale por otros orificios, señalados con la letra o . Las letras $\varepsilon-\eta$ indican la línea del agua. Por último la letra χ representa unos tubos, propios de la rueda silbante, suplidos por Carra, pero que en nada afectan a la teoría del timpano o tambor, como tampoco la afecta la caída de agua de que habremos de ocuparnos en otra ocasión.

Algun tiempo después de que viviera Filón, Vitruvio describe el tímpano (3) de forma que se ha prestado a mas interpretaciones, como se verá, por lo mismo que el texto del autor latino fué siempre mas conocido que el del griego. El tímpano, según la descripción vitruviana, consta de las partes siguientes definidas con claridad:

I) Eje de madera («axis») de sección circular, cuyos extremos se hallan reforzados con chapa de hierro («capitibus lamna ferratis»).

II) Pies derechos donde se apoya este eje por los extremos, que tambien tienen dos mellas de hierro.

III) Caja, tambor o tímpano propiamente dicho, de tablas trabadas («tympanum, ex tabulis inter se coagmentatis»).

IV) Ocho tableros que van desde el eje al interior de la caja, y que forman otros tantos compartimentos («tabulae transversae») dentro de ella.

(1) Filón, op. cit., p. 178 (202).

(2) Aage Gerhardt Drachmann, «Ktesibios, Philon and Heron» (Copenhague, 1948) p. 64.

(3) X, IV, 2-10 (1-2) ed. F. Krohon (Leipzig, 1912) pp. 235-236. Para nuestro fin es mas util el «Vitruve» de Auguste Choisy; análisis I (Paris, 1909) p. 248; texto, III, pp. 192-193; ilustraciones IV, pl. 69, 4.

V) En cada uno de estos compartimentos hay dos orificios: *a*) uno de entrada del agua, en la cara exterior del tambor, *b*) otro de salida en las proximidades del eje. Los ocho orificios de entrada, de medio pié («semipedalibus aperturis»), y los ocho de salida («columbaria»), permiten una ascensión del agua que se reduce a la distancia vertical que separa el plano de esta, en el lugar donde se coloca el tímpano (A-B), de uno de los orificios de salida: es, pues, poco menor que el radio de la circunferencia del mismo tímpano.

Se usaba este:

- 1) para regar huertos («hortis ad inrigandum»),
- 2) para elevar el agua en las salinas («salinis ad temperandum»),

3) para sacar agua en los barcos, cuando estos la «hacian», según la expresión familiar de los marinos. Vitruvio indica también que se movía mediante la fuerza humana («hominibus calcantibus versatur»).

Ahora bien, es curioso observar como los editores sucesivos de su texto, lo mismo que los traductores (mas interesados por las cuestiones técnicas tratadas en el, que por asuntos estrictamente filológicos) han dado una impresión del tímpano que no corresponde, probablemente, a la realidad. Aun algunos eruditos no se han dado cuenta de lo inadecuado de las reconstrucciones del tímpano que se hallan en las ediciones de los siglos xv, xvi, xvii y xviii, y que pasan (sobre todo las de las dos ultimas centurias) incluso a algunos diccionarios de antigüedades clásicas de fines del siglo xix. En la traducción italiana de Nicolo de Aristotele, el tímpano aparece movido por una manivela, de manera bastante extraña (1),

(1) «M. L. Vitruvio Pollione di Architettura dal vero/esemplare latino nella volgar lingua/tradotto: e con le figure a suoi luoghi con mirado ordine insiguito. Anchora con la tauola al/fabetica: nella quale facil/mente si/potra troua/re la moltitudine de vocaboli a/suoi luoghi/cō gran/diligenza esposti: e dichiarati:/mai piu da alcuno altro fin/al presente stampato a/grande utilita di/ciascuno stu/dioso. M D. XXXV» (Venecia) fol. XCIX vto.

lo mismo que en la francesa de Martin ⁽¹⁾. En la española de Miguel de Urrea, que es la primera publicada en nuestro idioma y que corresponde también al siglo XVI los dibujos son de la misma tradición ⁽²⁾.

La imagen del timpano clásico más divulgada es la que ilustra la edición y traducción de Vitruvio hecha por Perrault en la segunda mitad del siglo XVII ⁽³⁾.

A Perrault siguen en España J. Ortiz y Sanz ⁽⁴⁾, J. Castañeda ⁽⁵⁾, F. Vidal y Cabaes ⁽⁶⁾ entre otros.

Aun el diccionario de Daremberg ⁽⁷⁾ acepta la interpretación perraultiana del timpano que, en esencia, es la que se representa en la fig. 2.

(1) «Architecture ou Art de bien bastir de Marc Vitruve Pollion Auteur romain antique: mis de latin en Francoys, par lan Martin Secretaire de Monseigneur le Cardinal de Lenoncourt — Pour le roy tres chrestien Henry II» (Paris... Jacques Gazeau, 1547) fols. 141 v. — 143 v.

(2) M. Gómez Moreno, «El libro español de arquitectura» (Madrid, 1949), pp. 10-11 informa sobre esta traducción y algunas manuscritas, también del siglo XVI.

(3) «Les dix livres / d'architecture / de Vitruve / corrigez et traduits / nouvellement en François, avec des Notes / & des Figures. / Seconde Edition reveue, corrigée, & augmentée. / Par M. Perrault de l'Academie Royale des Sciences, Docteur en Medicine / de la Faculté de Paris». (A Paris, /chez Jean Baptiste Coignard, /Imprimeur ordinaire du Roy, rue S. Jacques, à la Bible d'or / M. DC. LXXXIV / (Avec privilege de Sa Majesté)», lámina LXI (fig. 1).

(4) «Los diez libros / de arquitectura / de M. Vitruvio Polión / traducidos del latin, / y comentados / por Don Joseph Ortiz y Sanz, / presbitero. / (De orden superior. / En Madrid en la Imprenta Real. / Año de 1787)» p. 247 (lámina. LVI, fig. 1).

(5) «Compendio de los diez libros de arquitectura de Vitruvio Escrito en Francés. Por Claudio Perrault. De la Real Academia de las Ciencias de Paris. Traducido al Castellano por don Joseph Castañeda, Teniente director de Arquitectura de la Real Academia de S. Fernando» (Madrid, Gabriel Ramirez, 1761) pp. 124-125.

(6) «Conversaciones instructivas en que se trata de fomentar la agricultura por medio del riego de las tierras». (Madrid: 1778) p. CXXXVIII (lámina II, fig. 18).

(7) «Dictionnaire des antiquités grecques et romaines» III, 2 (Paris, 1904), p. 1467 (fig. 4755) del artículo «machina». En el «Dictionnaire des antiquités grecques et romaines» de Anthony Rich, traducción francesa de Chérueil (Paris, 1861) p. 688, artículo «tympanum», 6, hay una descripción objetiva.

Pero basta analizar con calma el texto del autor latino para dudar de su exactitud.

En primer lugar, Vitruvio dice claramente que tanto el tímpano como el tornillo de Arquímedes son propios para elevar agua a «alturas pequeñas». En segundo lugar si se da a la abertura del tímpano *medio pié de largura* se ha de pensar que el resto del aparato estaría en proporción, ya que lo que puede entrar de agua por medio pié no es mucho y dado que esta entrada tiene que estar en relación con una fuerza motriz humana, ejercida de modo continuo y monótono. En tercero hay que recordar que el texto árabe de Filon alude a la existencia de «tímpanos sin paletas».

Choisy sin rechazar la interpretación de Perrault presenta dos soluciones al problema de la manera como se movía el tímpano, soluciones que se hallan bien representadas en la fig. 3.

1) Si se quería tomar agua de un arroyo—dice—se le fijaban aletas a la circunferencia, de suerte que el tímpano se movería como una rueda de corriente.

2) Si se quería sacar de aguas durmientes o muertas, se le colocaban clavijas laterales, como las de las ruedas de cantera y en realidad como las que Perrault ideó, aunque no se les diera las proporciones que les dió este.

Ambas soluciones pecan de teóricas. La primera va contra la misma idea de Vitruvio de que eran los hombres los que movían el aparato. La segunda no es buena desde un punto de vista mecánico.

Para aclarar la posición exacta del hombre con respecto al tímpano podemos recurrir a varios criterios de carácter discursivo y a otras fuentes antiguas. Cabe también, por último, emplear un método indirecto y buscar ilustración en el examen de aparatos semejantes usados en varias partes del Mediterráneo más modernamente. Este método, sin embargo, no lo emplearemos más que como comprobación final.

Hay un fresco de la casa del efebo en Pompeya en que se halla representada la escena de la fig. 4.

Varios autores eminentes que han reproducido este trozo del fresco como si se tratara del conocido tornillo (*κοχλίας*) de Arquimedes (1). Pero como es fácil de comprobar en cualquier caso, el tornillo se suele colocar oblicuamente para sacar agua, de suerte que lo que aquí se representa, en realidad, es un tipo de timpano, para mover el cual, el esclavo o «fellah» debía usar una especie de andamiaje compuesto de dos pilotes verticales y dos travesaños horizontales en uno de los cuales apoyaría un pié, mientras que al otro se agarraría con la mano. Este modo de trabajar recuerda bastante, según habrá ocasión de ver también más adelante, al de los coolies chinos, cuando mueven la bomba de cadena propia de su país. Pero sin duda con el sistema que más semejanza tiene es con aquel que aun emplean los huertanos de Murcia y Orihuela «para elevar agua a poca altura», mediante las «ceñas».

Decía Ruiz Funes en su excelente estudio sobre la vida en la provincia de Murcia, publicado en 1916, que como «jornales por sacar agua de unas ceñas que se mueven con los piés», alcanzaban los obreros del campo de Cartagena, 4,50 pesetas al día (2).

Muchos años después, en 1950, tuve yo ocasión de recorrer el campo de aquella región y en la Aparecida saqué el dibujo de una «ceña», mientras que George M. Foster sacaba una expresiva foto de la misma (fig. 5).

No cabe duda de que estábamos ante una variante del timpano antiguo, acerca de la que conviene que se hagan estudios detallados, ya que, según mis noticias, es mucho menos común que otros tipos de rueda de regar, movidos con los piés y que pueden encontrarse desde el Japón a Portugal, pasando por Hispano-américa.

A estas ruedas también cabe encontrarles un antecedente probable en la Antigüedad helenística.

(1) M. Rostovtzeff, «Historia social y económica del Imperio romano» traducción española II (Madrid, 1937) lámina LIII, 5 (explicación en la p. 66).

(2) «Derecho consuetudinario y economía popular de la provincia de Murcia» (Madrid, 1916) p. 79.

Filón describe otra rueda silbante (1) que Carra de Vaux reconstruye según se indica en la fig. 6, (2) y que puede reflejar el conocimiento de la rueda de cangilones del tipo de la que hoy se usa en algunas partes de Portugal, etc. (3).

Esta clase de ruedas, cuando no estaban aparejadas de suerte que la misma fuerza de las aguas las movía, tenían que recibir impulso exterior, como el tímpano ya descrito, y resultó muy frecuente que este impulso se lo diera un hombre con los piés. Y las variaciones en su estructura son paralelas a las que se observan del extremo occidental de Europa, al extremo oriental de Asia en otros aparejos irrigadores con historia paralela.

En el Japón existe una rueda de regar que se mueve con los piés y que aparece sumariamente representada en la fig. 7, tomada de cierta fotografía que hay en el libro de F. H. King (4). La fig. 8 aun mas esquemática indica como se transporta tal rueda, según un dibujo de Edward S. Morse (5), hecho durante una excursión a Nikko. Valdría la pena de llevar a cabo un estudio minucioso de tales variantes pues aclararía según creo algunos problemas de la Historia de la técnica, envueltos en confusiones y oscuridad, o resueltos ligera, prematuramente. Y no hay que olvidar que en la península ibérica se han descubierto una serie de ingenios de época romana que han dado la clave final para interpretar algunos textos harto difíciles de los mecánicos antiguos. Entre ellos cabe recordar la bomba neumática

(1) Filón, op. cit. pp. 180-181 (204-205), cap. 62.

(2) Filón, op. cit. p. 180 (204). Drachmann op. cit. pp. 66 considera que esta rueda está inspirada en modelos árabes y que el capítulo está interpolado.

(3) Jorge Dias y Fernando Galhano, «Aparelhos de elevar a água de rega» (Porto, 1953) pp. 151-157, figs. 59-66, y los datos comparativos de las pp. 224-228.

(4) «Farmers of forty centuries or permanent agriculture in China, Korea and Japan» (Madison W. 1911) p. 302 (fig. 173).

(5) «Japan day by day 1877, 1878-79, 1882-83» I (Boston — Nueva York. 1917) pp. 46-47 (fig. 31 de la primera), ver también p. 116.

cuya invención parece que se debe a Ctesibio ⁽¹⁾, que fué descrita por Herón ⁽²⁾ y Vitruvio ⁽³⁾ y que fué representada en los apéndices al texto arábigo de Filón de la Bodleiana, en dos formas distintas. La fig. 9 es la imagen de la bomba de Ctesibio que se halla al fol. 2 vto. del manuscrito en cuestion. Y las figs. 10 y 11 son interpretaciones de Carra, de la misma imagen la primera ⁽⁴⁾ y de otra que se encuentra al fol. 2 v. la segunda ⁽⁵⁾. Es provechoso comparar estas figuras con la bomba hallada en Sotiel Coronado, Valverde, Huelva, en España ⁽⁶⁾ y con otras encontradas en Italia (Bolsena, Chiaruccia . . .) que se hallan en el British Museum y que han servido para establecer la existencia de cuatro tipos definidos ⁽⁷⁾ y utiles. Mas fantástico es el modelo de bomba descrito en el capítulo 64 de la traducción arabe de Filón ⁽⁸⁾, que tiene sin embargo su interés pues, a través de las reconstrucciones (fig. 12) se ve que podría ser el precedente del arte chino para sacar agua ⁽⁹⁾, asociado con frecuencia a ruedas de engranaje de distinto aspecto (fig. 13).

(1) Drachmann, op. cit. p. 3.

(2) «Pneum.», I, 28 (2).

(3) «Arch.», X, 7.

(4) Filón, op. cit. pp. 192-194 (fig. en la p. 193).

(5) Filón, op. cit. pp. 191-192 (fig. en la p. 192).

(6) Se halla depositada en el Museo Arqueológico y puede verse reproducida en la «Historia de España» dirigida por D. Ramon Menéndez Pidal, II (Madrid, 1935) p. 337, fig. 219.

(7) Drachmann, op. cit. pp. 4-7.

(8) Filón, op. cit. pp. 183-185 (207-209) fig. en la p. 184.

(9) Drachmann, op. cit. pp. 6-7.

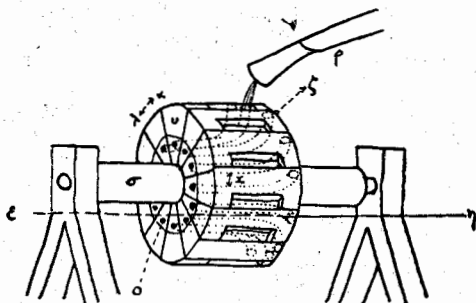


Fig. 1 — El típano, tal como aparece representado en un ingenio descrito por Filón de Bizancio, según la interpretación de Carra de Vaux.

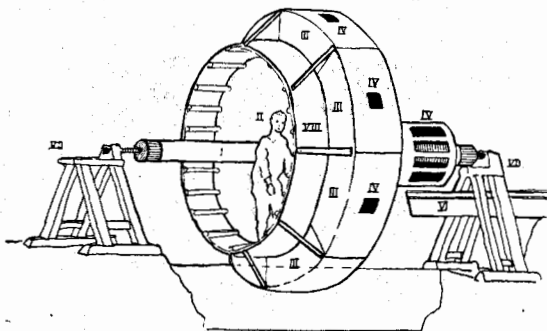


Fig. 2 — Representación vulgarizada del típano vitruviano.

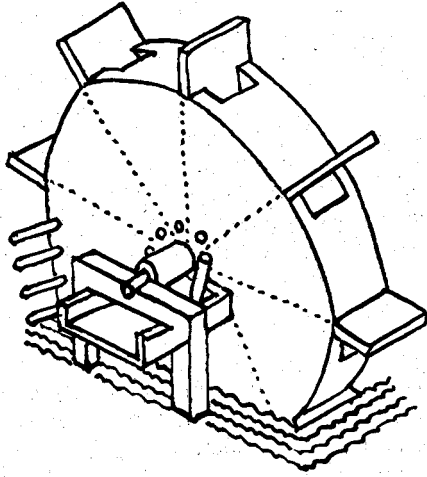


Fig. 3 — El timpano vitruviano, según la interpretación de Choisy.

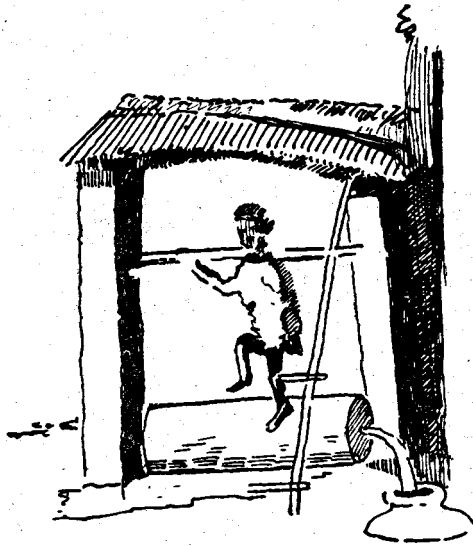


Fig. 4 — Timpano representado en un fresco pompeyano.



Fig. 5 — «Aceña» de La Aparecida, entre Murcia y Orihuela.

(Fot. de George M. Foster. 28-2-1950)

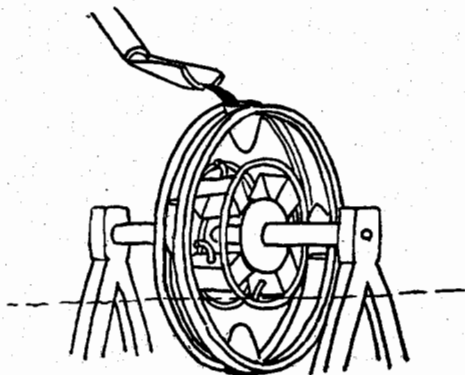


Fig. 6 — Otro tipo de rueda hidráulica descrito en el libro de Filón.

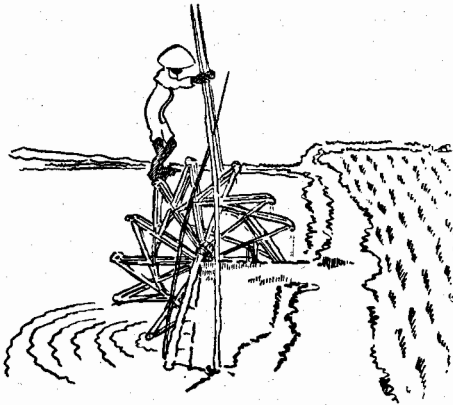


Fig. 7 — Rueda de regar japonesa, según King.

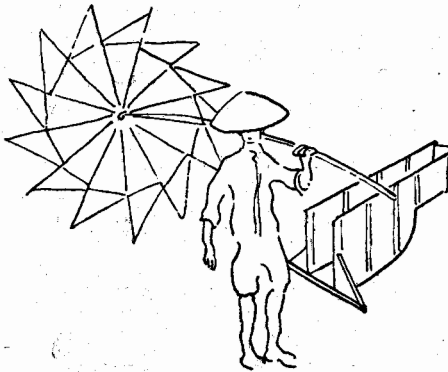


Fig. 8 — Rueda de regar japonesa, según Morse.

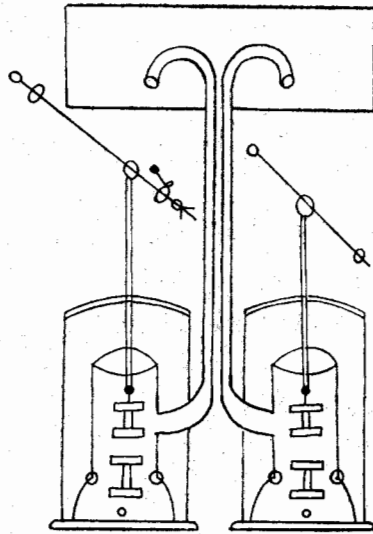


Fig. 9 — Bomba de Ctesibio, según se halla representada en el apéndice al manuscrito árabe de Filón.

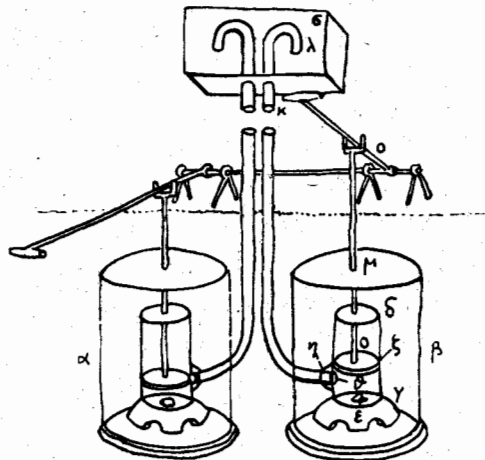


Fig. 10 — Interpretación de la misma bomba, según Carra de Vaux.

α, β) — marmitas de cobre. γ, δ) — bomba. ε) — válvula de aspiración.
 ζ, \omicron) — pistón. η) — altura donde se abre la válvula de contención.
 θ) — válvula. ι, κ) — tubería. \omicron) — palanca-pistón. μ) — tapadera.
 σ) — depósito.

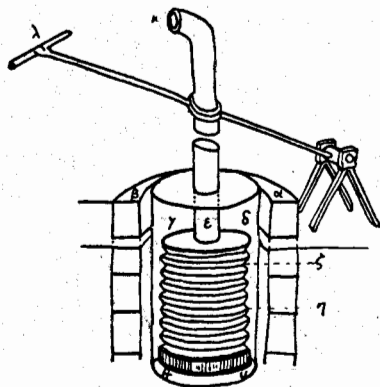


Fig. 11 — Otra bomba de Ctesibio, según la interpretación de Carra de Vaux.

α, β) — pozo. γ, δ) — cobertor de madera (a modo de tonel).
 ζ, η) — fuelle de cuero (como el que los orfebres llaman «zauqi»). ε, κ) — conducto de desagüe. θ, ν) — collar de plomo pesado. σ) — visagras. λ) — palanca.

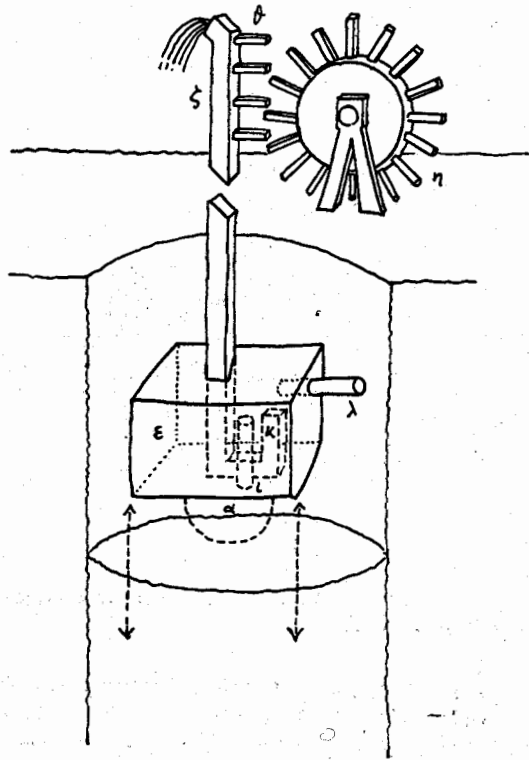


Fig. 12 — Otro tipo de bomba descrito por Filón.

ε) — caja de madera. ζ) — tubo cuya boca está por encima del pozo. η) — rueda dentada. θ) — pivotes elevados en lo alto del tubo. ι) — orificio situado en el fondo de la caja. k) — extremidad inferior del tubo con curvatura hacia la parte superior de la caja. λ) — tubo que penetra en la caja y alcanza el agua. α) — peso de sumersión.

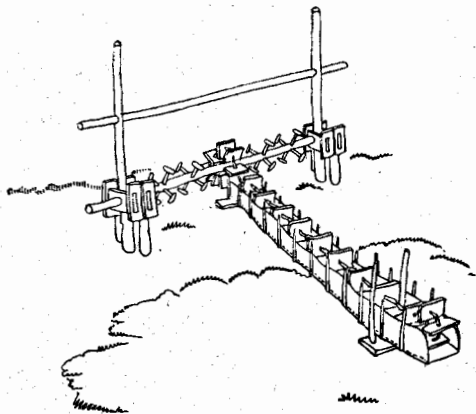


Fig. 13 — *Aparejo chino para sacar agua.*