

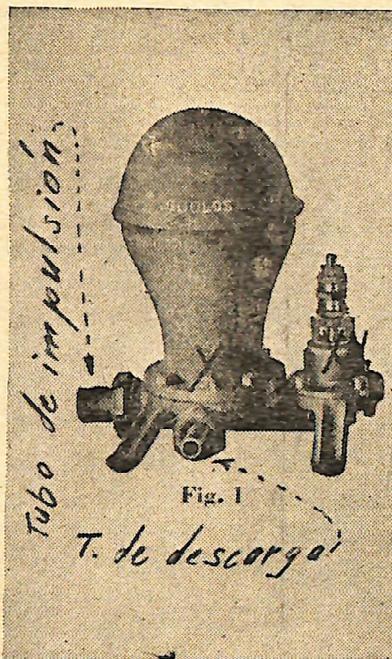
## Ariete hidráulico

Por GILBERTO PELAEZ

Esta es una de las máquinas hidráulicas más sencillas y sobre todo de sostenimiento más barato.

Consta de las siguientes partes:

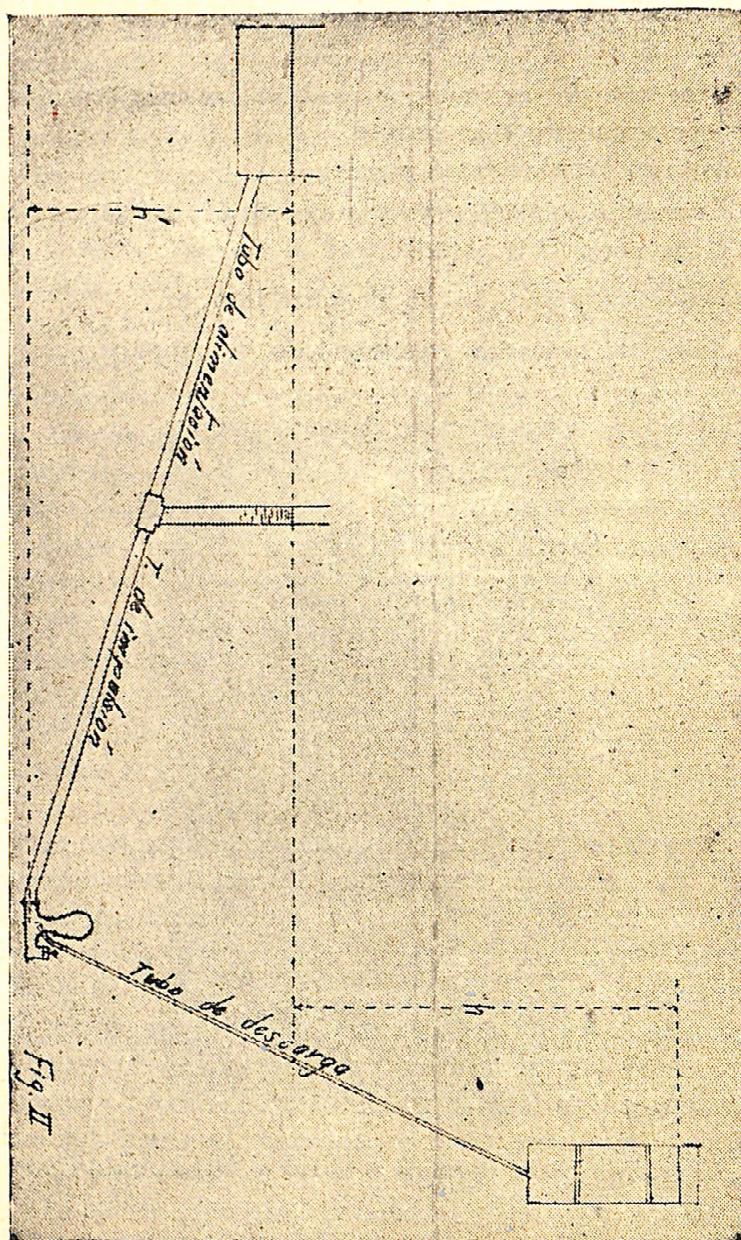
- a) Campana o cuerpo de ariete; ésta es una cámara de forma ovalal o de pera. (Fig. I).
- b) Tubo de impulsión, en la parte inferior.
- c) Tubo de descarga, partiendo de la campana.



- d) Válvula M, que comunica el tubo de impulsión con la campana.
- e) Válvula N, de escape (y al final del tubo de impulsión).

**Funcionamiento.**—El agua llega por el tubo de impulsión y encuentra la válvula M cerrándole el paso, pues que está sometida a su propio peso y a la presión correspondiente a la columna de agua ( $h + h'$ ). Figura II.

Por esto el agua sigue hasta el final del tubo de impulsión y



sale por el orificio de escape, que encuentra abierto (la válvula N está abierta debido a su propio peso); el agua adquiere cierta velocidad, originándose así diferentes presiones encima y debajo de la válvula N. (Figura I). Diferencia que tiene como resultado solicitar la válvula N, a obturar el orificio de escape.

Pero debido a la fuerza viva  $1/2 m. v^2$ , que tiene la masa m de agua, corriendo a una velocidad v en el tubo de impulsión, la presión en la válvula M aumenta rápidamente hasta que es mayor que la correspondiente a la columna ( $h + h'$ ) de agua; entonces se abre la válvula (M) y el agua entra a la campana impulsando igual cantidad en el tubo de descarga. De aquí se origina una disminución considerable de presión en el tubo de impulsión, por lo cual la válvula (M) vuelve a cerrarse inmediatamente mientras que la válvula (N) cae por su peso, dejando de nuevo escapar otra cierta cantidad de agua; y comienza de nuevo el ciclo.

**Fórmulas.**— Si se designa por q el volumen de agua elevado por segundo a la vasija superior (véase fig. II) que está a una altura h sobre el nivel del agua en el tanque alimentador y siendo p el peso del metro cúbico de agua, el trabajo útil será  $p.q.h$ . Además sea  $q'$  el volumen de agua que sale por la válvula de escape por segundo;  $h'$  la altura del nivel del agua en el tanque alimentador, sobre la válvula de escape. El trabajo motor será:  $p.q'h$ .

$$\text{De donde rendimiento: } \rho = \frac{q h}{q' h'} \quad (1)$$

Las variaciones del rendimiento para las diferentes circunstancias, fué asunto estudiado con cuidado por Eytelwein; quien obtuvo como resultado de sus experiencias conclusiones prácticas interesantes para los constructores.

M. Morin propone las siguientes fórmulas empíricas para expresar el rendimiento de la máquina:

$$\rho = 0.228 \sqrt{12,80 - \frac{h}{h'}} \quad (2)$$

En esta fórmula se ve que 12,80 es el máximo de la relación  $\frac{h}{h'}$  entre la altura de ascensión y la de caída y que el rendimiento varía desde 0.885 a cero, cuando la altura de ascensión varía desde ( $h'$ ) hasta (12,8h'). Para comparar los volúmenes basta combinar (1) y (2) y se obtiene:

$$\frac{q}{q'} = 0.258 \frac{h'}{h} \sqrt{12.80 - \frac{h}{h'}} \quad (3)$$

De aquí: conocida la cantidad  $q$  se puede calcular  $q'$  y también  $Q$ , por la relación:  $Q = q + q'$  ( $Q$ , siendo descarga total por el tubo de impulsión) y con estos datos, se procede a calcular los diámetros de los tubos de impulsión y descarga, teniendo presente que la velocidad en cada uno, no debe pasar de (0.50 m); a fin de que el agua llegue al recipiente superior con pequeña velocidad por una parte, y por otra para evitar que el choque en el cuerpo de ariete tome una intensidad grande.

#### NOTAS PRACTICAS

He consultado catálogos de la casa americana The Goulds Pumps que lanza al mercado los arietes "Goulds". Aconseja ésta, que la relación entre la altura de elevación ( $h + h'$ ) y la altura de caída ( $h'$ ) sea aproximadamente igual a siete (7) a fin de obtener las mejores descargas para cada tipo de ariete.

Además, aconseja la atención que se debe tener acerca de que, la longitud del tubo de impulsión sea proporcionada a la altura de elevación ( $h + h'$ ), pues que una longitud excesiva causa fricción y pérdida de energía.

Cuando para alcanzar la altura de caída necesaria, hay que poner la toma de agua a una distancia considerable del ariete, resultando de ésto que el tubo de impulsión sea más largo que el aconsejado en la tabla que más adelante transcribo; entonces se divide la tubería, insertando a una distancia conveniente del ariete un tubo vertical abierto (como lo indica la figura 2); de esta manera se puede alcanzar una altura de caída, suficiente, conservando la longitud del tubo de impulsión proporcionada.

---

"Deseamos ver orientados todos los esfuerzos de nuestros empresarios, en el sentido de no desperdiciar energía alguna que pueda concurrir al centro de una económica aplicación" .. (José Ma. Escobar).

"Para hacer economías en una empresa industrial hay que principiar por aumentar los salarios". (Alfonso Mejía).

La siguiente tabla fué sacada de un catalogo de la "GOULDS"

TABLA DE LA CAIDA PROPORCIONADA QUE DA MAS AGUA AL USARSE ARIETES

| Para elevar agua a una altura de | Colóquese el ariete con | Conducida por             |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 20 pies sobre ariete             | 3 pies alt de caida     | 23 pies tubo de impulsión |
| 30 "                             | 4 "                     | 30 "                      |
| 40 "                             | 5 "                     | 40 "                      |
| 50 "                             | 7 "                     | 50 "                      |
| 60 "                             | 8 "                     | 60 "                      |
| 80 "                             | 10 "                    | 80 "                      |
| 100 "                            | 14 "                    | 100 "                     |
| 120 "                            | 17 "                    | 125 "                     |

Arietes de cualquier tamaño pueden funcionar en las anteriores condiciones y darán la siguiente descarga aproximada.

|        |                                     |                       |
|--------|-------------------------------------|-----------------------|
| Nro. 3 | consume 2 a 3 gal. por min. y eleva | 10 a 25 gal. por hora |
| " 4    | 3 a 7 "                             | 15 a 40 "             |
| " 5    | 6 a 12 "                            | 30 a 70 "             |
| " 6    | 11 a 20 "                           | 65 a 120 "            |