

Si en una tubería por la que circula un fluido se interrumpe, aumenta o desvía bruscamente el movimiento del mismo, se producen en las paredes de la misma, presiones que pueden llegar a producir la rotura de la conducción. A esta sobrepresión se le denomina Golpe de Ariete.

La velocidad del fluido anulada o aumentada se transforma en sobrepresión (Golpe de Ariete) sumándose a la presión estática. Por efecto de esta sobrepresión la tubería se dilata y el fluido se comprime volviendo ambos por elasticidad a la posición inicial, este efecto se repite estableciéndose un movimiento de presión oscilatorio cada vez con menor intensidad, hasta su anulación.

Estas sobre presiones de naturaleza oscilatoria crean unas ondas de presión que se transmiten a lo largo de la conducción, hasta el depósito o la bomba en que se reflejan.

Es difícil determinar con exactitud el Golpe de Ariete y la principal dificultad es determinar el tiempo de parada. El tiempo de parada **T** es el intervalo entre la iniciación y la terminación de la perturbación en la vena líquida provocada por corte de energía, apertura o cierre de válvulas, etc. Los factores más importantes que intervienen en el Golpe de Ariete son, la energía cinética, la aceleración de la gravedad, las pérdidas de carga y el movimiento de inercia del grupo de bombeo. Combinando estos valores se llega a la siguiente fórmula:

$$T = \frac{L \cdot V}{g \cdot Hm}$$

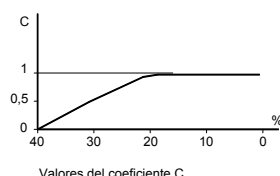
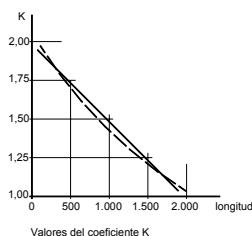
Debido a errores que se observan en la aplicación práctica de esta fórmula se corrigió experimentalmente hasta obtener la expresión siguiente:

$$T = C + \frac{K \cdot L \cdot V}{g \cdot Hm}$$

Siendo:

K = Coeficiente que representa principalmente la inercia del grupo motobomba, sus valores experimentales varían con la longitud de la impulsión, según se representa en el gráfico.

C = Coeficiente experimental, función de la pendiente y cuyo valor (máximo 1) se representa en el gráfico.



- L = Longitud de la conducción, en metros.
- V = Velocidad del fluido, en m/s.
- g = Valor de la gravedad, en m/s.
- Hm = Altura manométrica, en metros.

Conocido el tiempo de parada, determinamos el valor de la velocidad de propagación de la onda de presión, según la fórmula siguiente:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + R \frac{D}{e}}}$$

Siendo:

$$R = \frac{10^{10}}{E}$$

- E = Módulo de elasticidad del material de la conducción.
- D = Diámetro de la conducción, en mm.
- e = Espesor de la conducción, en mm.

Valores prácticos de R :

Hierro maleable y acero	0,5
Hierro fundido	1
Fibrocemento	5,4
Poliéster	6,6
P.V.C.	33,6

$L < \frac{a \cdot T}{2}$ la fórmula de Michaud $\Delta H = \frac{2L \cdot V}{g \cdot T}$

$L > \frac{a \cdot T}{2}$ la fórmula de Allievi $\Delta H = \frac{a \cdot V}{g}$

En caso de que $L = \frac{a \cdot T}{2}$ (longitud crítica)

Indistintamente se pueden aplicar ambas fórmulas.

Determinado **a**, existen dos fórmulas para el cálculo de la sobrepresión y se aplican si:

La presión instantánea que se presenta en el momento de producirse el Golpe de Ariete es igual al valor de la sobrepresión incrementado en la presión estática existente.

