

# Flujo estacionario de fluidos incompresibles

## Fluido

En la mecánica de fluidos se estudian fuerzas y movimientos de líquidos y gases. Ambos medios son continuos, cuyos elementos se pueden desplazar de manera continua unos contra otros. Estos se agrupan bajo el término fluido.

## Flujo incompresible

Los líquidos son **incompresibles**. En numerosas aplicaciones de la mecánica de fluidos, también se asume la incompresibilidad para gases si la velocidad de flujo permanece por debajo de Mach 0,3. En base al aire de 20°C, este valor límite corresponde a una velocidad de aprox. 100 m/s y el cambio de densidad asciende aprox. al 4%. Por tanto, es posible, en gran medida, tratar flujos de líquido y gas con fundamentos comunes en la mecánica de fluidos.

## Flujo estacionario e no estacionario

**Flujo estacionario:** la velocidad de una partícula de fluido cambia con la posición:  $v=f(s)$ .

**Flujo no estacionario:** la velocidad de una partícula de fluido cambia con el tiempo y la posición:  $v=f(s,t)$

Los flujos no estacionarios se producen durante procesos de descarga, procesos de arranque y parada de turbomáquinas o durante vibraciones de fluido y procesos de golpe de ariete.

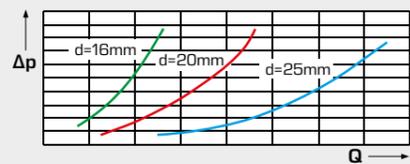
## Contenidos didácticos

### Flujo en sistemas de tuberías



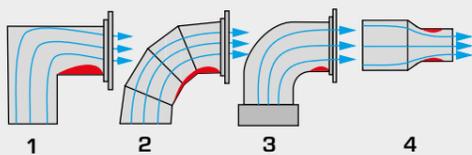
Perfil de velocidad en un flujo totalmente desarrollado

- laminar (izquierda)
- turbulento (derecha)



$\Delta p$  presión diferencial,  
 $Q$  caudal volumétrico

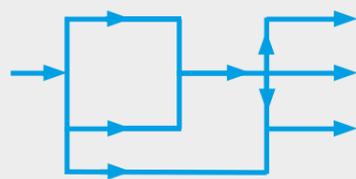
### Pérdidas de carga en tuberías rectas



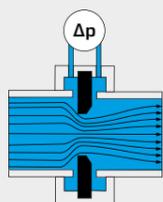
1 ángulo de tubería,  
2 codo en segmentos,  
3 codo de tubería,  
4 contracción

### Pérdidas de carga en elementos de tuberías

- expansión / contracción / cambio de dirección
- codo de tubería
- codo en segmentos / ángulo de tubería



Pérdidas en sistemas de tuberías de una y de varias líneas

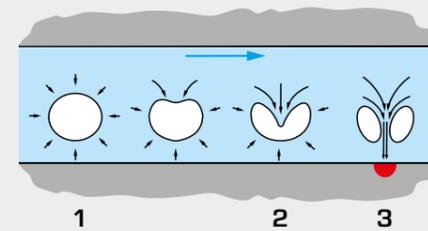


$\Delta p$  presión diferencial

Metrología de caudal: representación del procedimiento de medición habitual en la práctica

## Contenidos didácticos

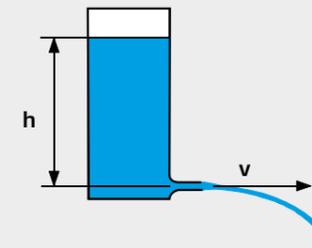
### Cavitación



- 1 se forma una burbuja de vapor,
- 2 la burbuja de vapor colapsa,
- 3 el chorro de agua choca con la superficie y provoca la destrucción de material

Efectos de cavitación en sistemas de tuberías: formación y consecuencias

### Procesos de descarga

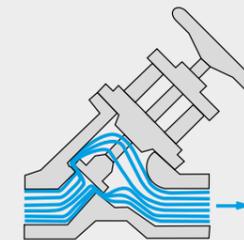


$h$  salto,  
 $v$  velocidad

### Descarga de depósitos

- influencia de la sección transversal de descarga y forma de la sección transversal del chorro
- descarga vertical / descarga horizontal

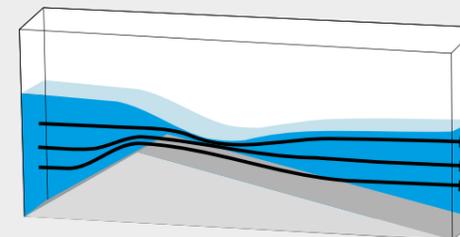
### Flujo en válvulas



### Especial énfasis en las aplicaciones prácticas

- formas constructivas
- características de la válvula
- valores  $K_{vs}$

### Flujo en canales abiertos



- flujo subcrítico y supercrítico
- estructuras de control
- método de medición de descarga

Para el área de **flujo estacionario de fluidos incompresibles** hemos presentado contenidos didácticos como se suelen encontrar en la literatura especializada en todo el mundo. Por ello, podemos referirnos a ellos como contenidos didácticos estándar. Sin embargo, las variaciones en ciertas secciones son posibles. Por tanto, uno puede decidir si desea, p.ej., tratar la **medición práctica del caudal** en este punto.

GUNT le ofrece un programa con el que puede desarrollar experimentalmente todos los contenidos didácticos presentados en ensayos de laboratorio educativos.