

# All Pumps Argentina S.A

---

Nociones básicas sobre Sistemas de Bombeo





Providing pump solutions  
to industry, globally

All Pumps Argentina S.A. es una empresa del grupo Intrax, una organización global enfocada en el desarrollo y producción de bombas industriales.

Intrax es uno de los líderes mundiales en equipos especializados de bombeo para aplicaciones industriales difíciles y complejas. Somos mejor conocidos por nuestra excelencia, no sólo en brindar a nuestros clientes ideas innovadoras que permiten reducir gastos, sino también en ofrecer niveles inigualables de atención al cliente y de plazos de respuesta.

La combinación de una vasta experiencia y nuestros conocimientos técnicos en aplicaciones altamente sofisticadas, nos han permitido trabajar en estrecha colaboración con los equipos de ingeniería en proyectos de gran envergadura en todo el mundo, lo cual nos ha permitido establecernos firmemente como socios de confianza.

TECHNIFLO

SLURRYPRO®

**TORO**  
robust pumping power

GROMATEX

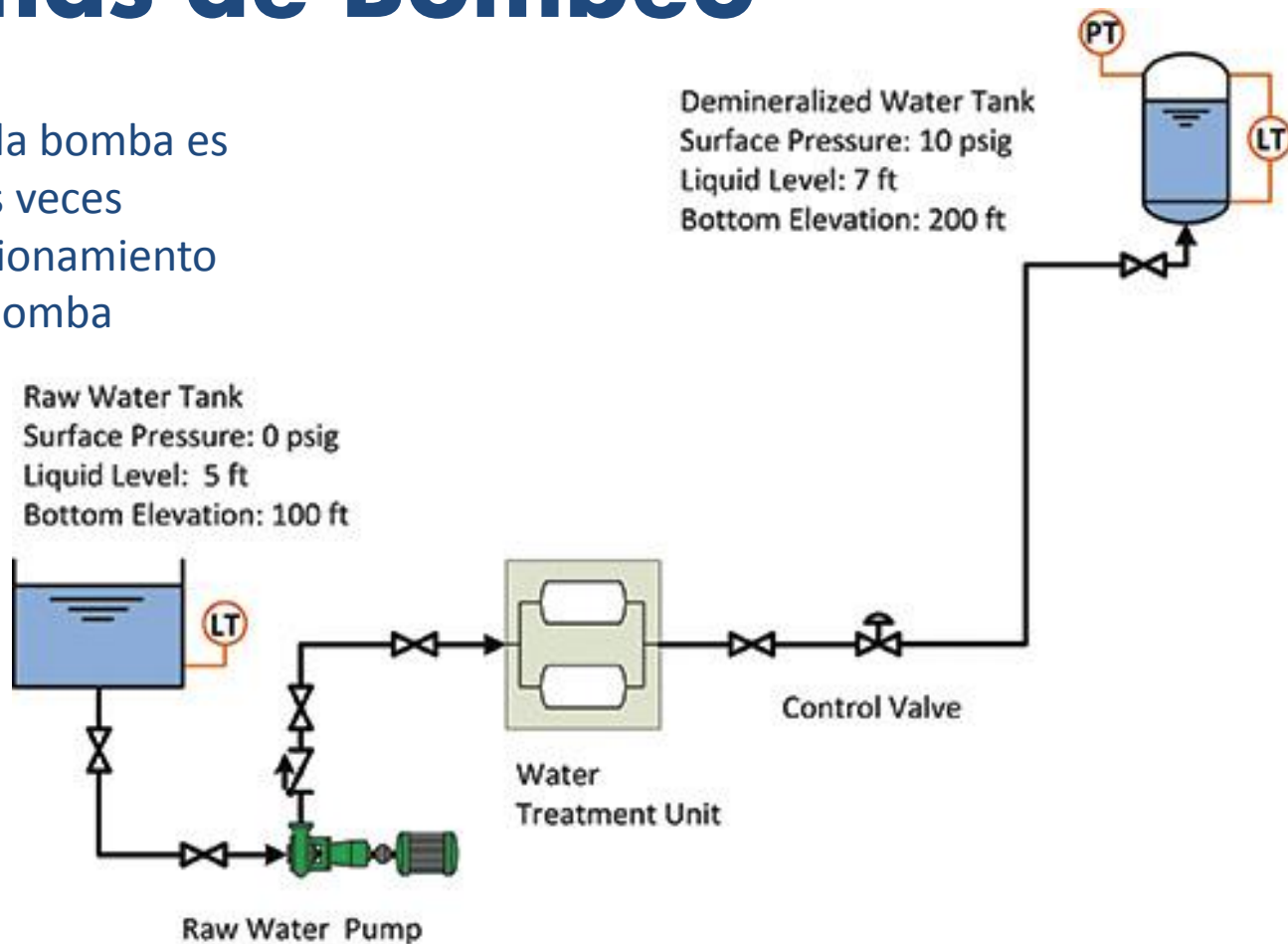
**AUDEX**  
INDUSTRIAL DEWATERING



Somos *un Equipo*  de BUENAS PERSONAS  
DESAFIÁNDONOS para lograr RESULTADOS,   
*EXTRAORDINARIOS:*  con todos los que SON  
Y SERÁN PARTE:  *de la experiencia*  
ALL PUMPS

# Sistemas de Bombeo

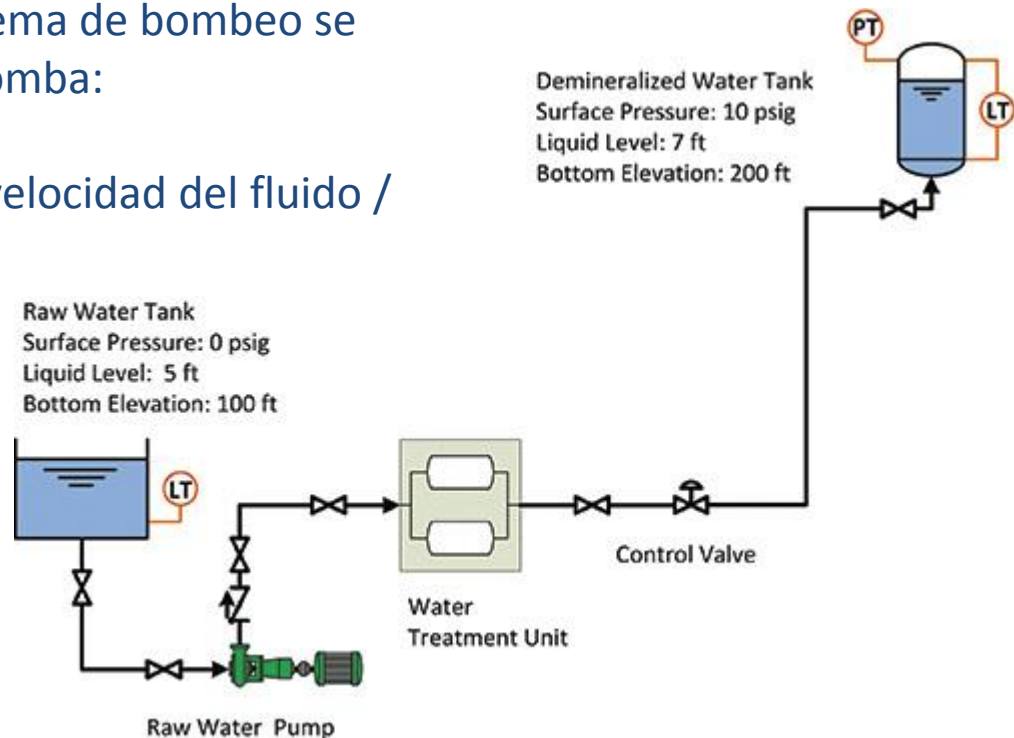
El entorno de la bomba es lo que muchas veces influye el funcionamiento exitoso de la bomba



# Sistemas de Bombeo

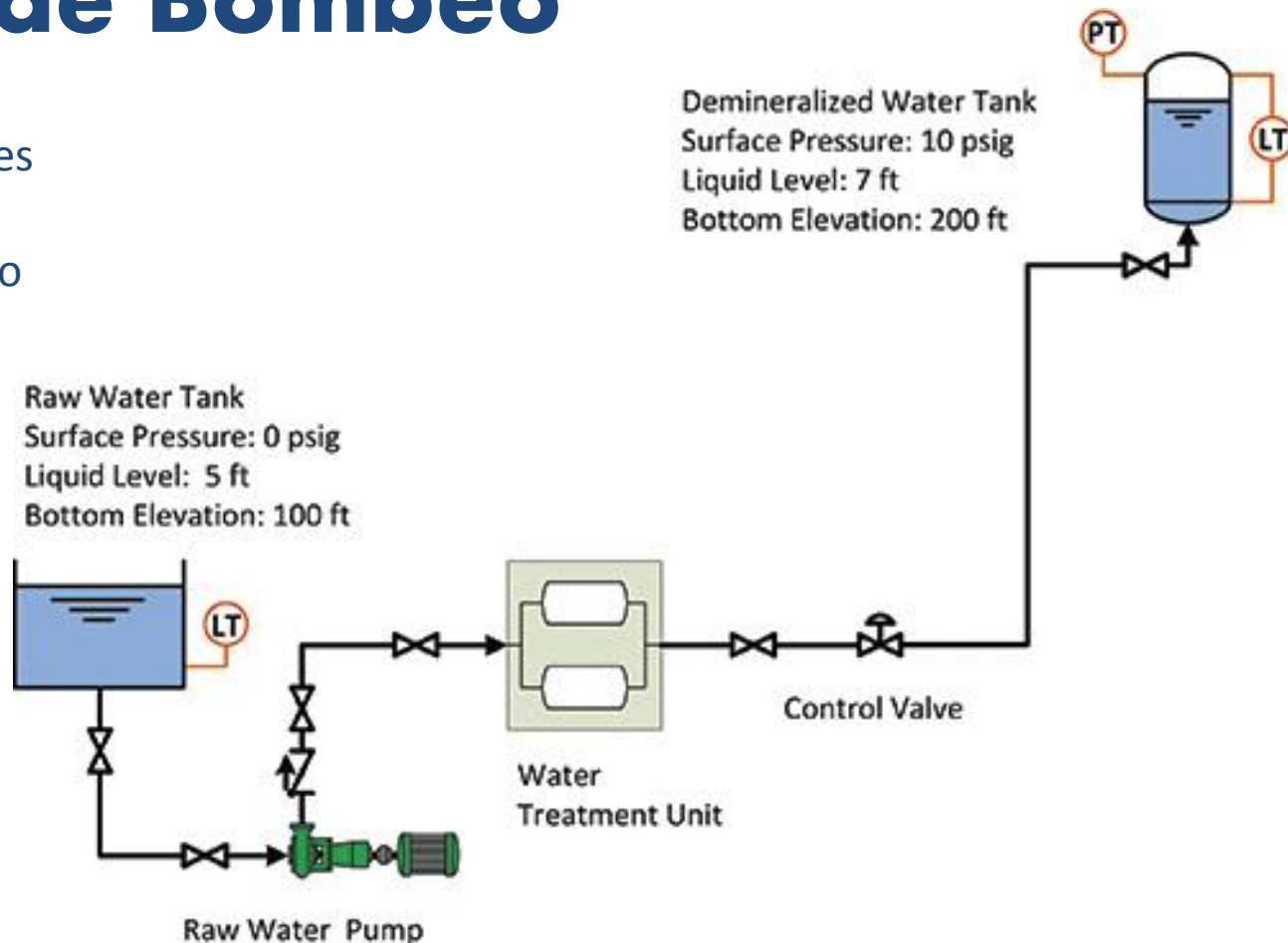
Un sistema de bombeo permite trasvasar liquido de un lugar a otro. Cuando se refieren a un sistema de bombeo se refiere al entorno alrededor de la bomba:

- Cañerías, diámetro y longitud
- Codos y accesorios y reducen la velocidad del fluido / generan perdida de carga
- Válvulas
- Intercambiadores de calor
- Filtros
- Placas orificios etc.



# Sistemas de Bombeo

El entorno de la bomba es lo que muchas veces influye el funcionamiento exitoso de la bomba



# Sistemas de Bombeo

Conceptos a tener en cuenta:

Perdida de carga:

La fricción generada al pasar un fluido por una cañería, codos, accesorios, válvulas etc.

Que cañería tiene menos pérdida de carga?





# Sistemas de Bombeo

Conceptos a tener en cuenta:

Perdida de carga:

La fricción generada al pasar un fluido por una cañería, codos, accesorios, válvulas etc.

Si a este mismo sistema hacemos pasar un fluido mucho mas viscoso que va a pasar con la presión del sistema?

Que cañería tiene menos perdida de carga?



# Sistemas de Bombeo

Conceptos a tener en cuenta:

Perdida de carga:

La fricción generada al pasar un fluido por una cañería, codos, accesorios, válvulas etc.

Si a este mismo sistema aplicamos una bomba pulsante – que efecto tiene sobre la pérdida de carga / presión de sistema?

Que cañería tiene menos pérdida de carga?



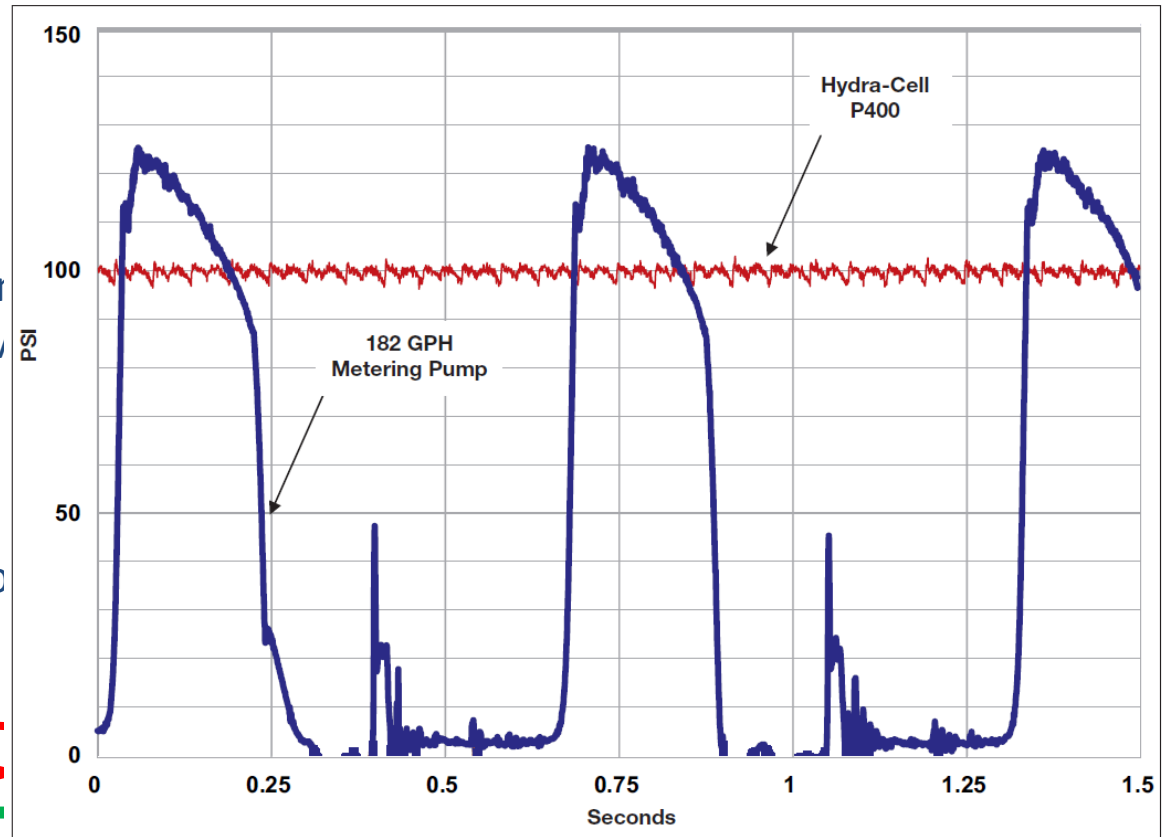
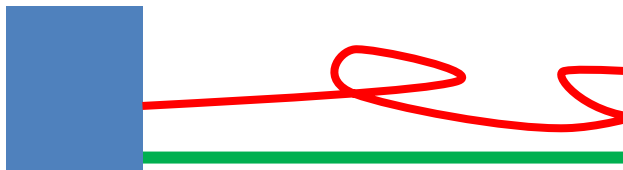
# Sistemas de Bombeo

Conceptos a tener en cuenta:

Perdida de carga:

La fricción generada al pasar un fluido por cañerías, codos, accesorios, válvulas, etc.

Que cañería tiene menor fricción



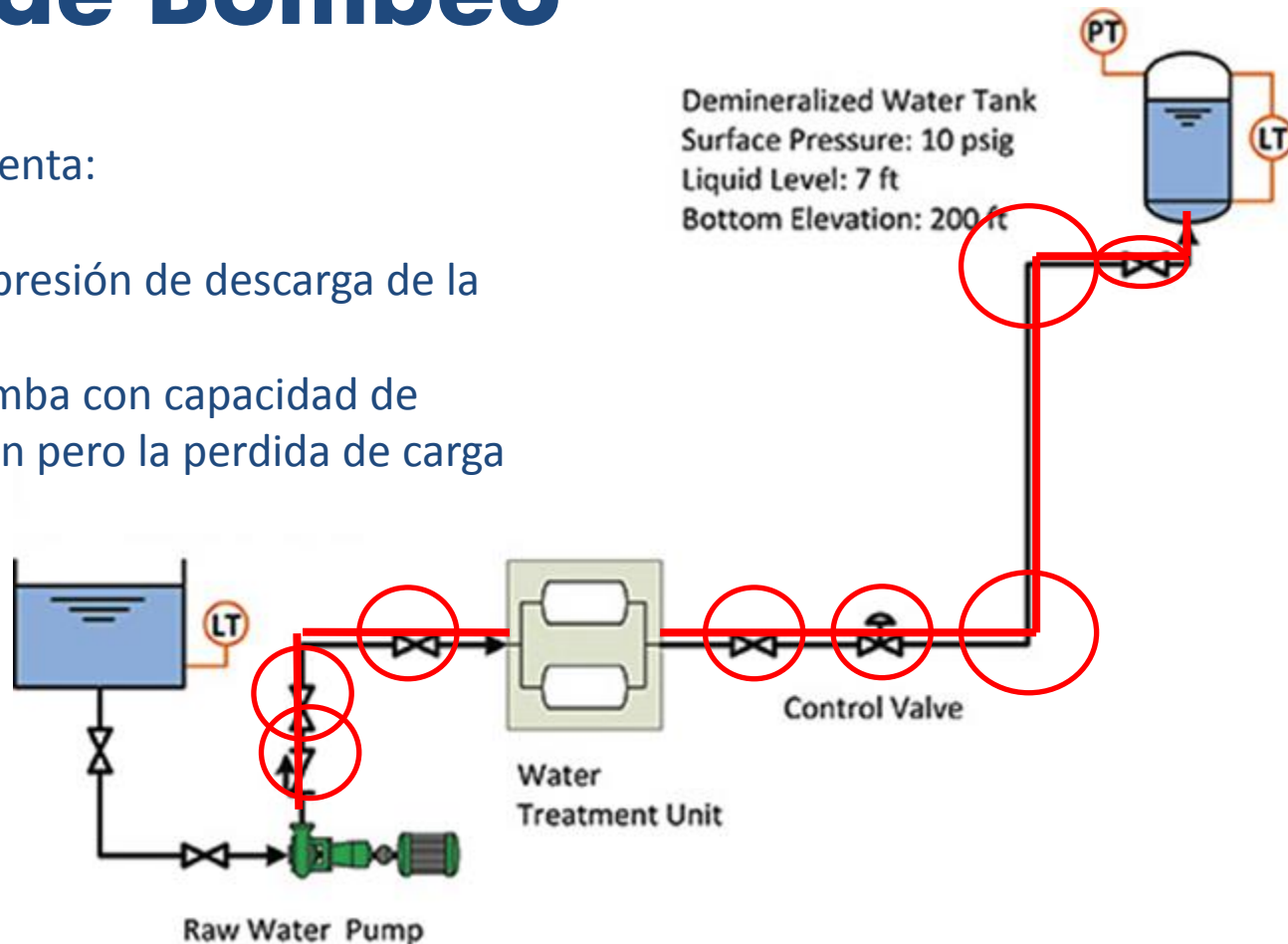
# Sistemas de Bombeo

Conceptos a tener en cuenta:

El sistema determina la presión de descarga de la bomba... no la bomba!

Es decir si tengo una bomba con capacidad de generar 100 m de presión pero la pérdida de carga

(presión generada por sistema) es de 30 m con agua, la bomba va a operar a 30 m de presión



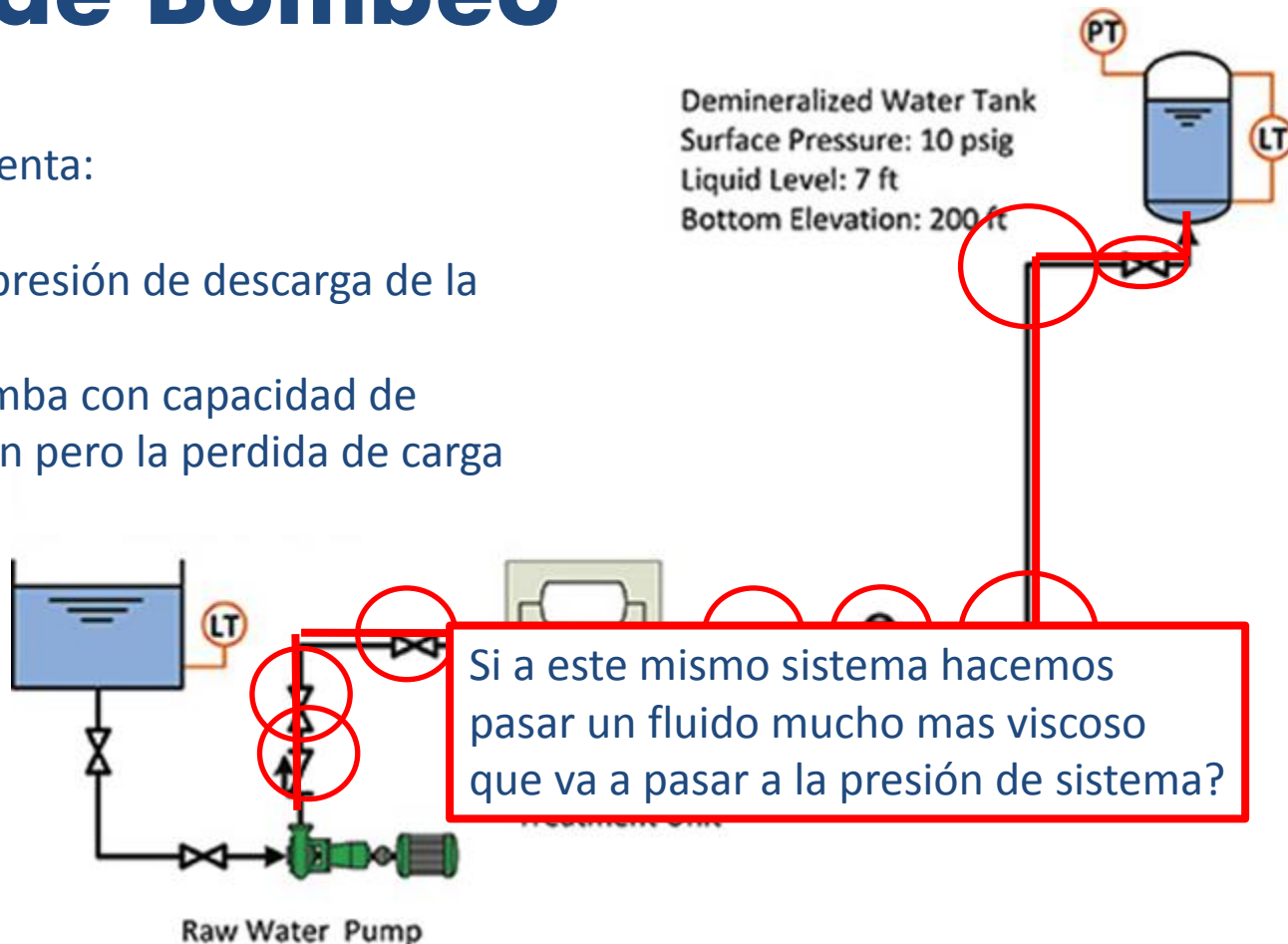
# Sistemas de Bombeo

Conceptos a tener en cuenta:

El sistema determina la presión de descarga de la bomba... no la bomba!

Es decir si tengo una bomba con capacidad de generar 100 m de presión pero la pérdida de carga

(presión generada por sistema) es de 30 m con agua, la bomba va a operar a 30 m de presión

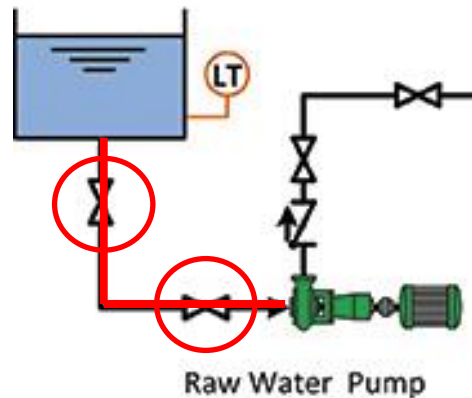


# Sistemas de Bombeo

Si ahora miramos el lado de succión de la bomba:

Calculo de presión de entrada a la bomba:

$H$  (altura del fluido) –  $P$  (perdida de carga, [diámetro de cañería, viscosidad, accesorios etc])

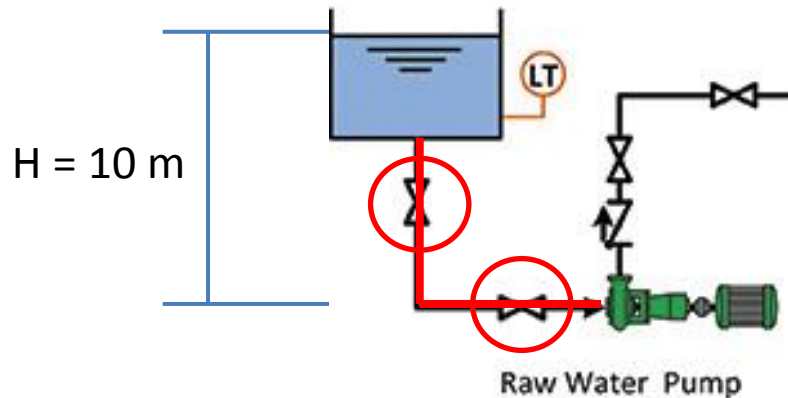


# Sistemas de Bombeo

Si ahora miramos el lado de succión de la bomba:

Calculo de presión de entrada a la bomba:

**H** (altura del fluido) – P (perdida de carga, [diámetro de cañería, viscosidad, accesorios etc])

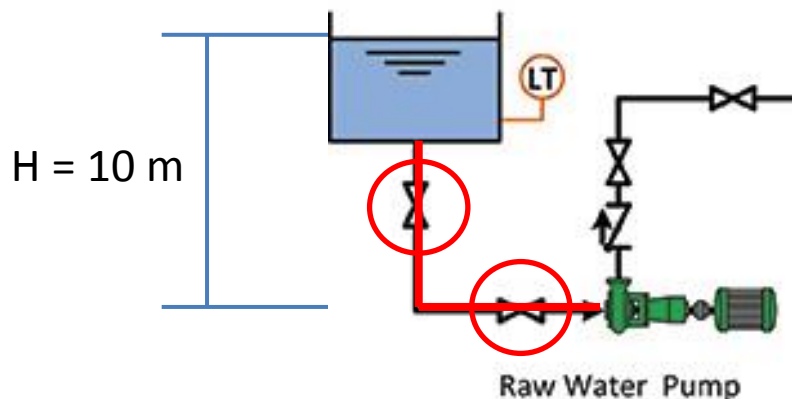


# Sistemas de Bombeo

Si ahora miramos el lado de succión de la bomba:

Calculo de presión de entrada a la bomba:

H (altura del fluido) – P (perdida de carga, [diámetro de cañería, viscosidad, accesorios etc])



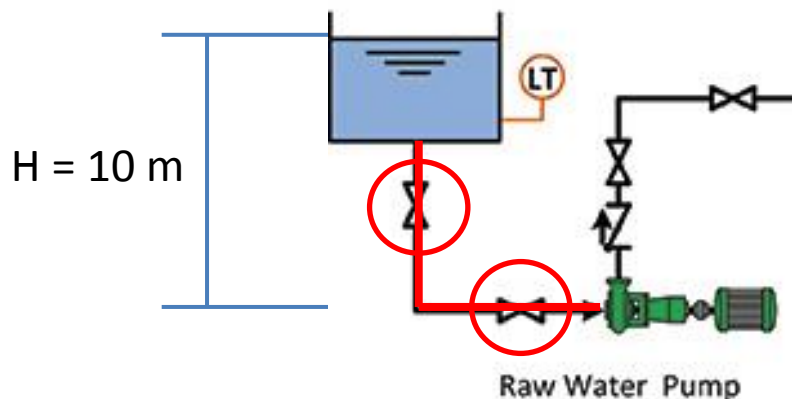
$P = 0.5\text{ m}$  por el largo de la cañería calculado con el caudal que va a mover la bomba (mas caudal = mas perdida de carga)  
+  
 $2\text{ m}$  perdida de carga por válvulas  $\times 2$   
+  
 $0.5\text{ m}$  perdida de carga por codo



# Sistemas de Bombeo

Si ahora miramos el lado de succión de la bomba:

Calc  $10 \text{ m} - (0.5 \text{ m} + 2 \text{ m} + 0.5 \text{ m}) = 7 \text{ m de}$   
 H (a presión en la boca de la bomba  
 etc])



P = 0.5 m por el largo de la cañería calculado con el caudal que va a mover la bomba (mas caudal = mas perdida de carga)  
 +  
 2 m perdida de carga por válvulas x 2  
 +  
 0.5 m perdida de carga por codo

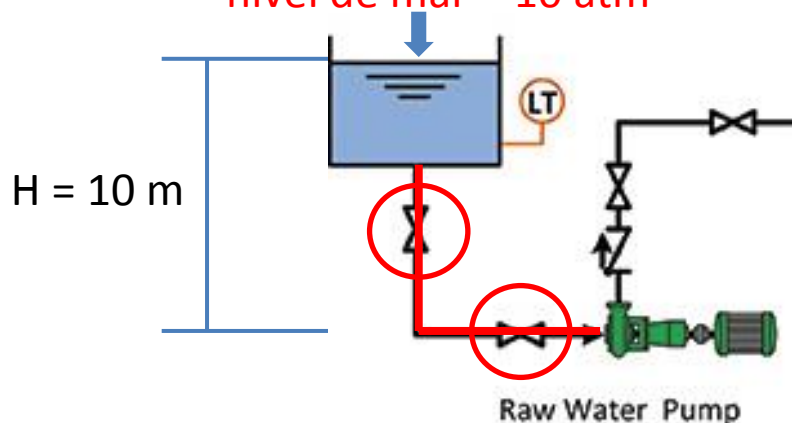
# Sistemas de Bombeo

Si ahora miramos el lado de succión de la bomba:

Calculo de presión de entrada a la bomba:

H (altura del fluido) – P (perdida de carga, [diámetro de cañería, viscosidad, accesorios etc])

Presión atmosférico a nivel de mar = 10 atm



P = 0.5 m por el largo de la cañería calculado con el caudal que va a mover la bomba (mas caudal = mas perdida de carga)  
+  
2 m perdida de carga por válvulas x 2  
+  
0.5 m perdida de carga por codo

# Sistemas de Bombeo

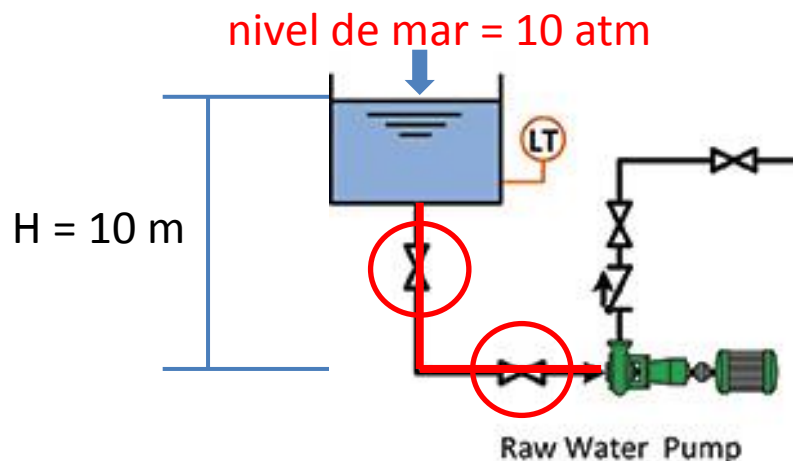
Si aho

Calcu

H (alt  
etc])

$10 \text{ m} + 10 \text{ atm} - (0.5 \text{ m} + 2 \text{ m} + 0.5 \text{ m}) = 17 \text{ m}$  de presión en la boca de la bomba

rios



P = 0.5 m por el largo de la cañería calculado con el caudal que va a mover la bomba (mas caudal = mas perdida de carga)  
+  
2 m perdida de carga por válvulas x 2  
+  
0.5 m perdida de carga por codo

# Sistemas de Bombeo

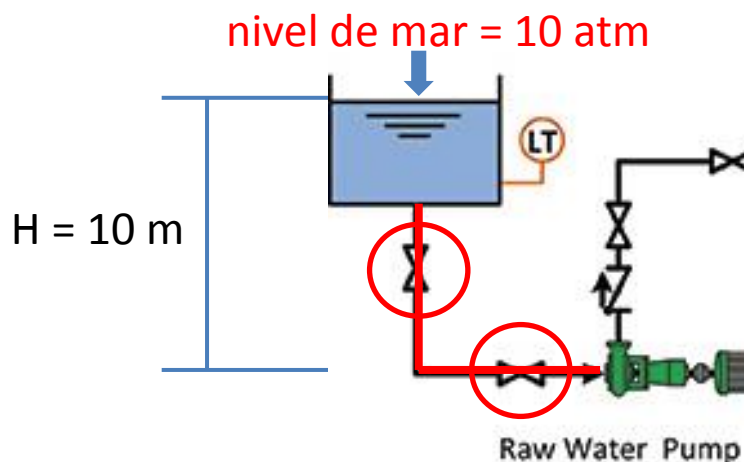
Si aho

Calcu

H (alt  
etc])

$10 \text{ m} + 10 \text{ atm} - (0.5 \text{ m} + 2 \text{ m} + 0.5 \text{ m}) = 17 \text{ m}$  de presión en la boca de la bomba

rios



P = 0.5 m por el largo de la cañería calculado con el caudal que va a mover la bomba (mas

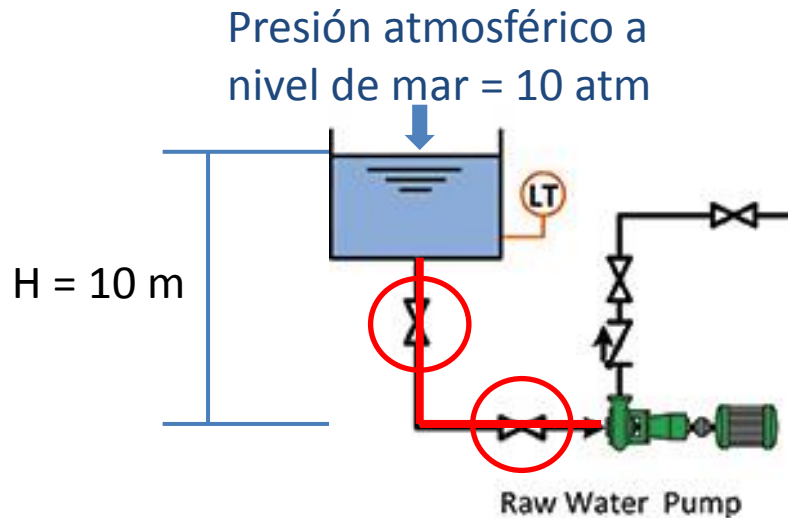
Si a este mismo sistema hacemos pasar un fluido mucho mas viscoso que va a pasar con la presión del sistema?

+  
0.5 m pérdida de carga por codo

# Sistemas de Bombeo

ANPA-d (NPSH-a) – ANPA disponible (valor de sistema)

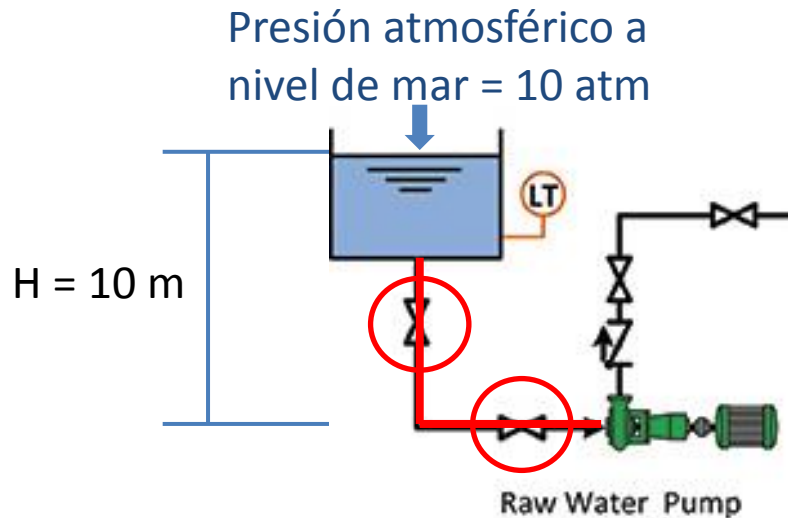
Calculo de presión disponible de sistema para asegurar que la bomba no cavita.



# Sistemas de Bombeo

ANPA-r (NPSH-r) – ANPA requerida (valor de la bomba)

Calculo de presión disponible de sistema para asegurar que la bomba no cavita.



# Sistemas de Bombeo

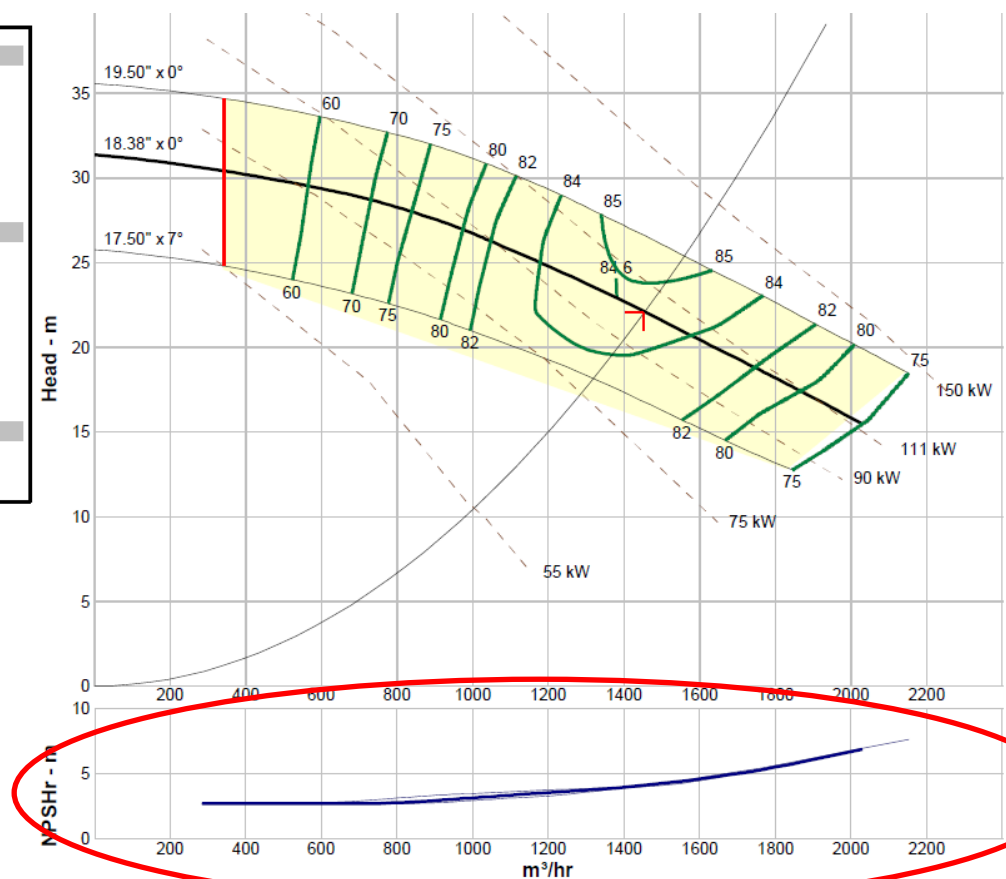
ANPA-r (NPSH-r) – ANPA requerida (valor de la bomba)

Calculo de presión disponible de sistema para asegurar que la bomba no cavita.

Curva ANPA-r

A medida que incrementa caudal incrementa el valor de ANPA-r

| ---- Duty Point ----   |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| Flow:                  | 1453 m <sup>3</sup> /hr          |
| Head:                  | 22.1 m                           |
| Eff:                   | 84%                              |
| Power:                 | 103 kW                           |
| NPSHr:                 | 4.15 m                           |
| ---- Design Curve ---- |                                  |
| Shutoff Head:          | 31.4 m                           |
| Shutoff dP:            | 3.08 bar                         |
| Min Flow:              | 341 m <sup>3</sup> /hr           |
| BEP:                   | 84.6% @ 1379 m <sup>3</sup> /hr  |
| NOL Power:             | 114 kW @ 2029 m <sup>3</sup> /hr |
| -- Max Curve --        |                                  |
| Max Power:             | 144 kW @ 2151 m <sup>3</sup> /hr |





**DENSIDAD**  
**VS**  
**VISCOSIDAD**



Se suele tender a relacionar ambos términos como si fueran sinónimos, cuando son propiedades físicas de los materiales que poco tienen que ver entre sí.

La *densidad* es una unidad de medida que relaciona el peso con el volumen que ocupa. Cuanto mayor el peso, mayor será la densidad.

Pero, por otro lado, la *viscosidad*, es una propiedad física que nos define la fluidez de un material. Cuanto más viscoso, más espeso. Pero no más denso, como se suele decir.

---

Si juntamos agua y aceite en un solo recipiente, el aceite se quedará arriba, flotando sobre el agua. Esto es porque es menos denso.

El agua pesa más, y por eso se queda abajo.

Pero si ahora tomamos una botella de aceite, y otra de agua, iguales, y las invertimos hasta vaciarlas, observaremos que tarda más en vaciar la de aceite. Esto es porque es más viscoso.

Algo que sí nos puede inducir a error es el cambio de temperatura ya que afecta a ambos conceptos.

En el caso de la viscosidad, puede hacer que se haga menos espeso.

Evidentemente, para que el experimento tenga sentido, y la comprobación se haga con el rigor requerido, ambos fluidos deberían estar en las mismas condiciones de temperatura.

# Tipos de fluidos

El comportamiento de los fluidos afecta la performance de la bomba en forma directa. Como reglas básicas se considera agua como fluido base para generación de curvas y selección de bombas. A medida que el fluido aleja de propiedades físicas y químicas del agua cambia de comportamiento:

**Viscosidad**, medición de la resistencia a fluir

La viscosidad de un fluido es una medida de su resistencia a las deformaciones graduales producidas por tensiones cortantes o tensiones de tracción.

Mayor viscosidad = genera mas perdida de carga (fricción) en la cañería, hace que el fluido requiera mas esfuerzo para transportar por un sistema de bombeo.

# Tipos de fluidos

## Densidad / peso especifico

La densidad de un fluido es el peso por unidad de volumen

Peso especifico del agua = 1 L = 1 KG

Peso especifico del hierro = 1 L = 7.8 KG

Un ejemplo de un fluido con alto peso especifico seria agua con lodo de hierro al 10% = peso especifico de 1.68 KG / L

La densidad afecta al consumo eléctrico necesario para mover el fluido de forma proporcional, ej una bomba de agua que absorbe 3 HP para lodo con peso especifico de 1.68 requiere 5 HP ( $3 \text{ HP} \times 1.68 = 5.04 \text{ HP}$ )

# Tipos de fluidos

## Temperatura

La temperatura del fluido es importante para la selección de una bomba ya que afecta al comportamiento del fluido.

Cada fluido tiene su punto de ebullición y es importante saberla. En condiciones de mayor temperatura la viscosidad de la mayoría de los fluidos se reduce (fluyen más fácilmente)

Cuando un fluido está cerca a su punto de ebullición en un sistema de bombeo hay que tener precauciones para evitar incremento de temperatura y ebullición. La reducción de presión en el lado succión de una bomba puede reducir la temperatura necesaria y generar ebullición.

# Tipos de fluidos

## Tipos de fluidos comúnmente encontrados en sistemas de bombeo

Combustibles

Aceites comestibles

Químicos de todo tipo, soda cáustica, sulfúrico, nítrico, etc

Gases licuados

Fluidos alimenticios, cerveza, leche, masa etc.

Agua sucia / cloacal

Barros minerales, lodos municipales

Salmuera

Agua de mar

# Tipos de fluidos

## Comportamiento químico

Es importante asegurar que el sistema y la bomba sean químicamente resistentes al fluido a mover. Para esto se consulta una guía de resistencia química que indica qué material es el más adecuado.

## Datos del fluido a tener en cuenta al momento de seleccionar una bomba

- ¿Abrasivo? Impacto bomba y sistema
- ¿Corrosivo? Impacto bomba y sistema
- ¿Densidad? Impacto bomba
- ¿Viscosidad? Impacto bomba
- ¿Temperatura? Impacto bomba y sistema
- ¿Tamaño de partículas solidas? Impacto bomba
- ¿Cristaliza? Impacto sistema de sellado