



Seminario Básico de Bombas para Agua
SEMINARIO BASICO DE CÁLCULO Y DISEÑO DE
EQUIPOS DE BOMBEO

CONTENIDO

- Calculo de la Demanda
- Métodos de Diseño
- Calculo de la Carga Dinámica Total
- Calculo de Diámetro de tuberías
- Calculo de Potencia de la Bomba
- Trabajo mecánico (W-HP)
- Trabajo Eléctrico (B-HP)
- Instalación del equipo
- Diseño-



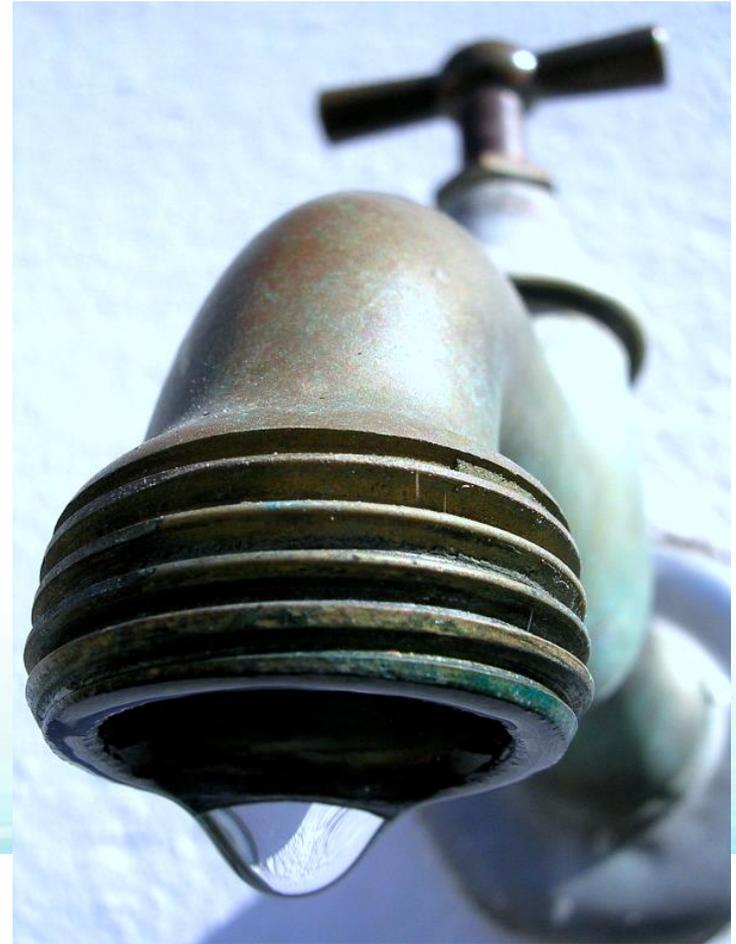
SISTEMAS DE SUMINISTRO

- CASA
- EDIFICIO
- COMERCIO
- INDUSTRIA
- PISCINAS
- SPA
- FUENTES
- RIEGO

- Cada caso tiene variantes en el método de cálculo, pero en general los sistemas de abastecimiento de agua fría pueden ser:

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

- Directos
- Por gravedad
- Combinados
- Presión



Tipo de Edificación

- **LOS DIVERSOS PROPOSITOS PARA LOS CUALES EL AGUA ES USADA SE PUEDEN CLASIFICAR EN:**

- **Domésticos**
- **Comerciales**
- **Industriales**
- **Agrícolas**
- **Públicos**
- **Contra-Incendio**

EL CONOCIMIENTO DE ESTOS ES NECESARIO PARA LA EFECTIVA DOTACION.



Tipo de Edificación

- Determina el propósito del uso del agua.
- Ayuda a encontrar las posibles demandas requeridas.
- Determina el tipo de método a utilizar para encontrar los caudales probables.



Demanda (GPM, Lts/seg)

- Establece la capacidad o tamaño de todas las partes del sistema de suministro de agua.

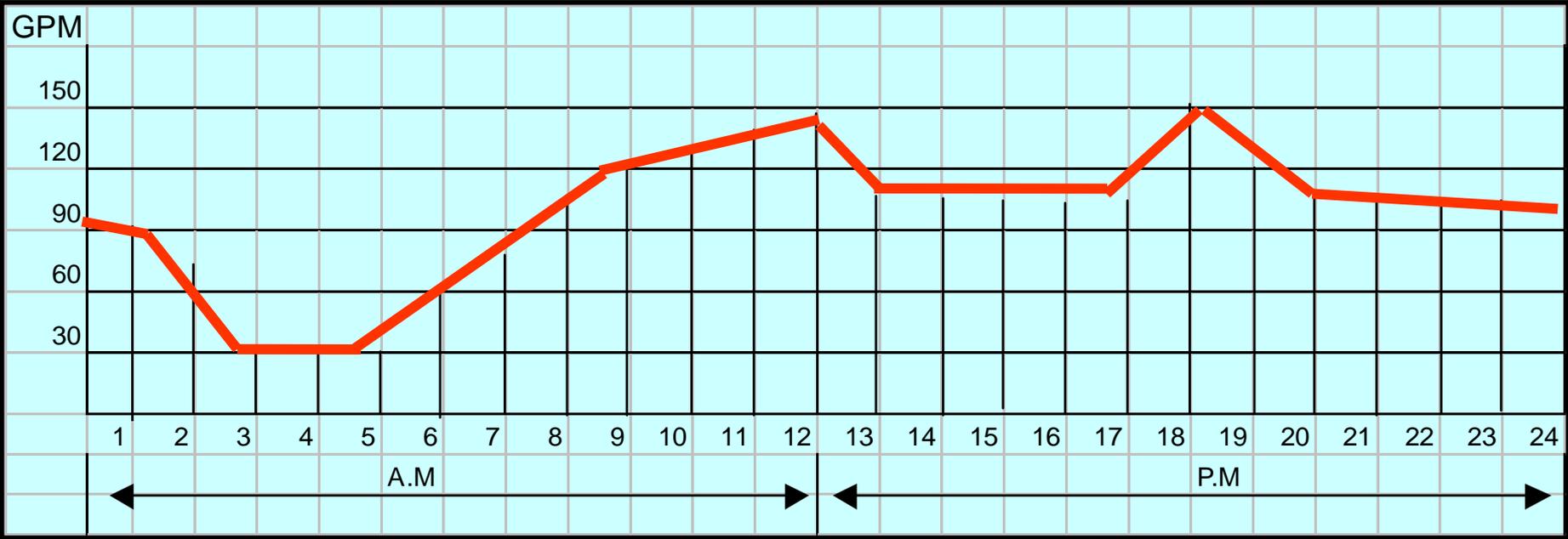


Ejemplos de demandas por tipo de Edificación

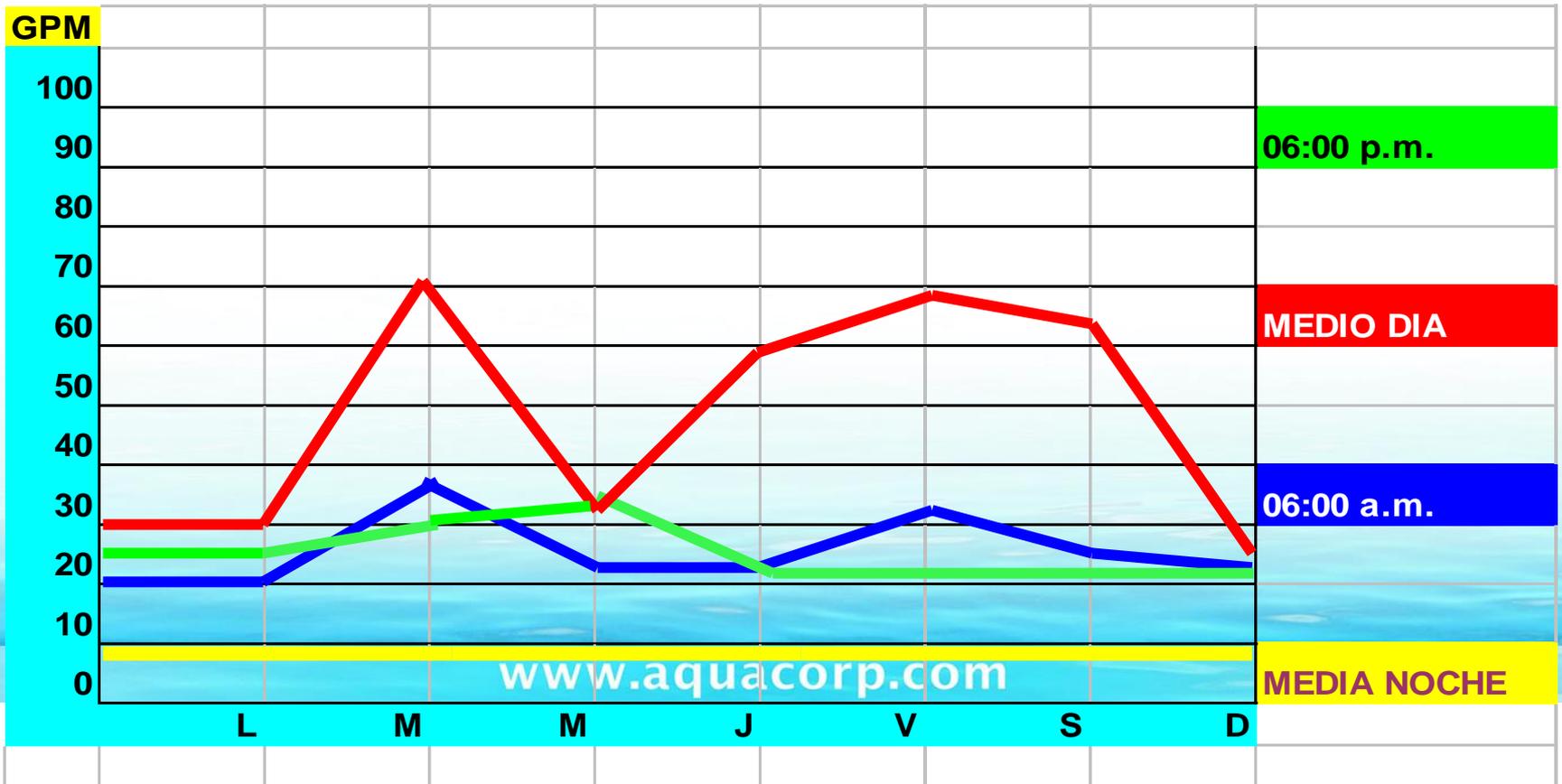
- Hoteles:
 - Están sujetos a una amplia fluctuación en el uso del agua, con periodos pico de corta duración



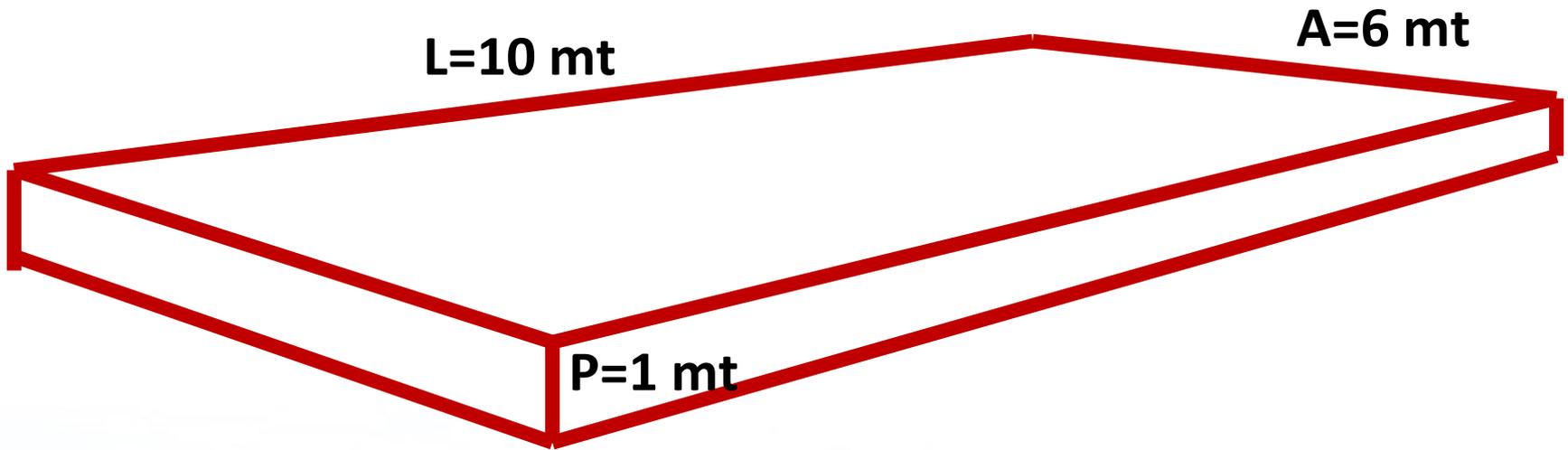
Hotel 216 habitaciones con una demanda máxima de 150 GPM, o 0.7 GPM/unidad, lo cual ocurrió una vez durante un periodo de 24 hrs



Apartamentos



Piscinas



Piscina:

$$L10m * A6m * P1m = 60m^3 \quad * 264 \text{ Gls.} =$$

15,840 Gls. Contiene esta pisciana.



Uso de Métodos de Diseño

- El propósito del uso del agua.
- El tipo de edificación



Métodos mas utilizados

- Método de Peerles:
 - **Método del número total de piezas servidas**
 - Con éste número se entra en una tabla y se ubica el rango al que pertenece (según edificación) el cual indicará el valor de “k”



Factor “K” peerles

TIPO DE EDIFICACION	NUMERO TOTAL DE SALIDAS						
	MENOS DE 25	26 - 50	51 - 100	101 - 200	201 - 400	401 - 600	MAS DE 600
HOSPITALES	1.00	1.00	0.80	0.60	0.50	0.45	0.40
EDIFICIO MERCANTIL	1.30	1.00	0.80	0.71	0.60	0.54	0.48
EDIFICION DE OFICINAS	1.20	0.90	0.72	0.65	0.50	0.40	0.35
COLEGIOS	1.20	0.85	0.65	0.60	0.55	0.45	
HOTELES, MOTELES	0.80	0.65	0.55	0.45	0.40	0.35	0.33
EDIFICIO DE APARTAMENTOS	0.60	0.50	0.37	0.30	0.28	0.25	0.24

Método de Hunter.

- Según este método a cada pieza sanitaria se le asigna de acuerdo con su uso y tipo un factor, el cual es llamado Número de unidad de gasto o Unidad de Flujo.
- Se utiliza una tabla donde según tipo de edificación asigna el caudal probable



Tabla I

**Club de Recreo, Hospitales, Asilos, Hoteles
Edificio de oficinas, Escuelas, Centros Comerciales**

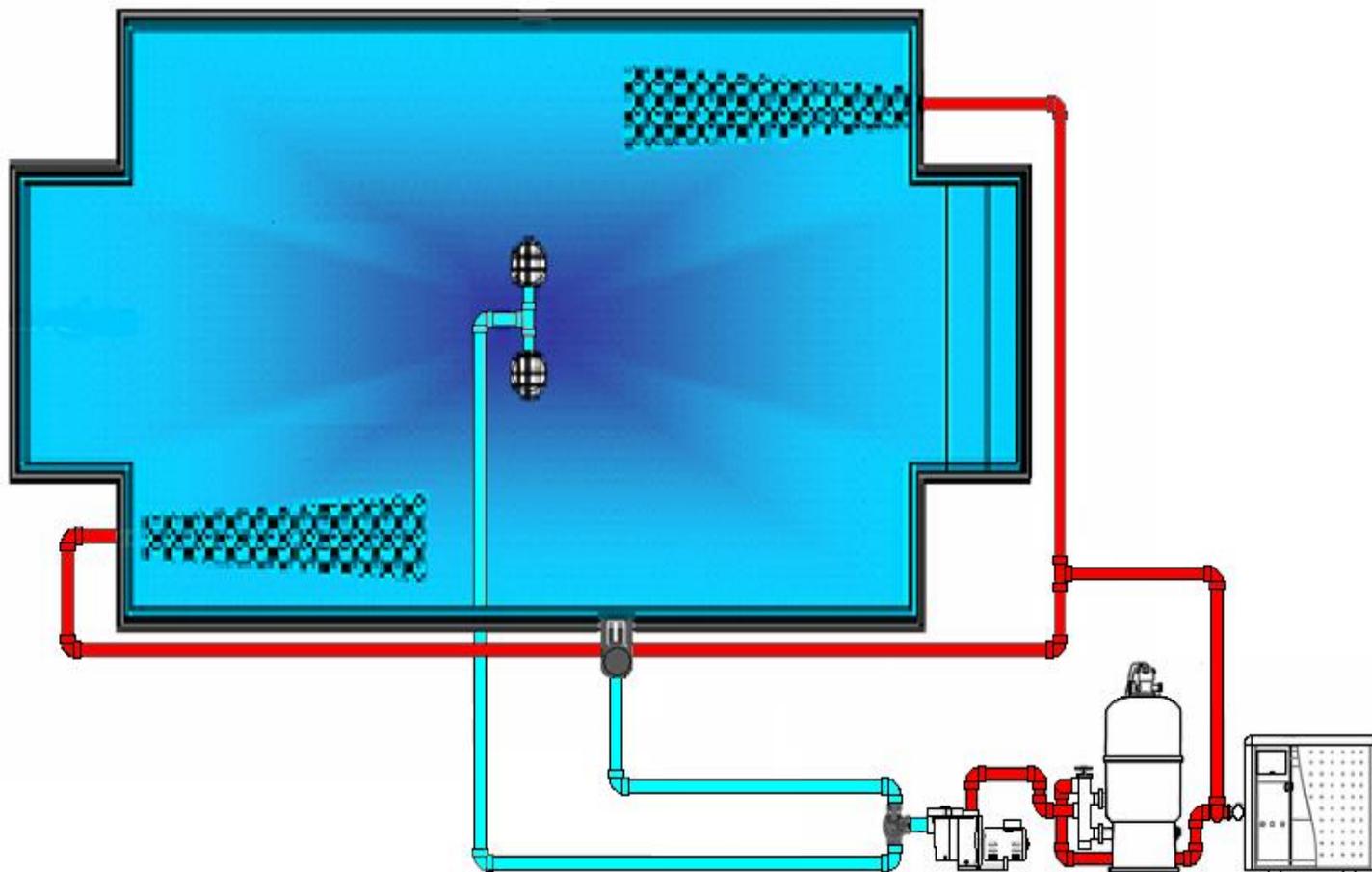
Unidad de Flujo	Caudal Probable	Unidad de Flujo	Caudal Probable
UF.	GPM	UF.	GPM
10	-	550	94
20	-	600	98
25	-	650	102
40	-	700	106
50	35	750	110
75	43	800	112
100	50	900	117
125	55	1000	122
150	57	1100	127
200	62	1200	131
250	67	1300	133
300	72	1400	136
350	77	1500	138
400	82	2000	140
450	86	3000	156
500	90	4000	162

Factor de compensación

- Deberá aplicarse una compensación al calcular la demanda del caudal en cualquier aplicación.

Presión	Factor
20	0.74
30	0.92
35	1
40	1.07
50	1.22
60	1.34
70	1.46
80	1.57
90	1.68
100	1.73

En un piscina



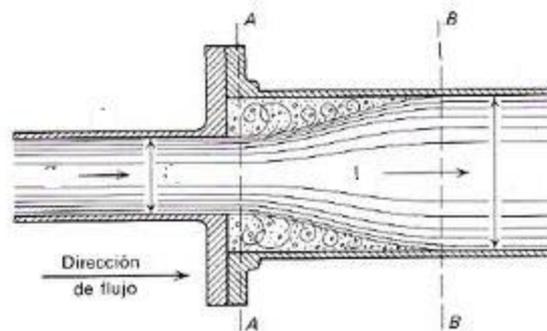


**CABEZA o
CARGA DINAMICA TOTAL
DE BOMBEO**



El cálculo de la carga dinámica total comprende

- ✓ Altura geométrica entre el nivel inferior y superior del líquido.
- ✓ Pérdidas por fricción (tubería, accesorios, válvulas del lado de succión y descarga).
- ✓ Presión de salida en los artefactos.



Suministro de Agua

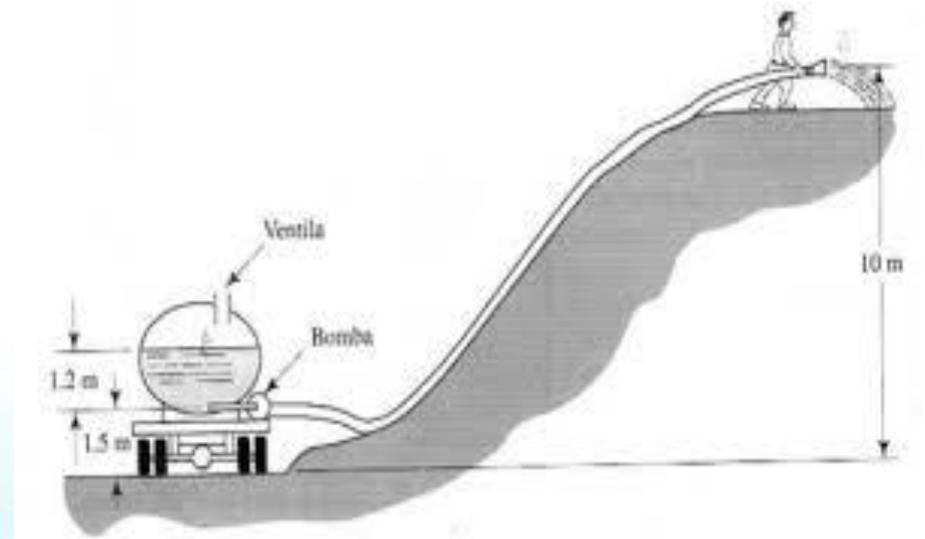
Conocer la fuente de donde se sacará el agua.

- De un río
- De un pozo (perforado a mano o mecánico)
- De un lago
- De una cisterna
- Del mar
- De un nacimiento

Con esta información se obtienen mayores datos del tipo de líquido a bombear

Uso del sistema

- A donde se llevará el agua.
 - A un tanque al nivel del piso
 - A un circuito de riego
 - A un tanque elevado
 - A una red residencial
 - A una red industrial
 - A una red comercial
 - Recirculación (piscina, spa, fuente) etc...



Datos Específicos

- Longitud (distancia a donde se llevará el agua)
- Altura (diferencia de nivel desde la bomba a donde llegará el agua)
- Diámetro de la tubería instalada
- Tipo de tubería (PVC, HG, HF etc..)



Resumen



HIDROTECNIA

Una Compañía de **Aqua Corp**

- Altura de succión (diferencia de niveles entre la superficie del agua y la bomba.
- Altura de Descarga (Diferencia de altura entre la bomba y el punto donde se quiere descargar el agua)
- Longitud de la tubería de succión y descarga.
- Diámetro de la tubería de succión y descarga
- Caudal requerido (GPM)
- Altitud de ubicación de la bomba sobre el nivel del mar
- Motor que se requiere (Gasolina, Diésel, Eléctrico)



Cálculo de la potencia





MUCHAS GRACIAS!!



La potencia puede representarse mecánica o eléctricamente.

La potencia mecánica se mide en caballaje (HP.) Un HP es la potencia teórica requerida para elevar 33,000 libras a una altura de un pie en un minuto,

1 HP = 33,000 libras-pie / minuto





La ecuación básica que se utiliza para estimar el tamaño de un motor y de una bomba es:

$$\text{WHP} = \frac{\text{GPM} \times \text{Carga Dinámica Total}}{3,960}$$

La constante (**3960**) se obtiene dividiendo el número de libras-pie de un HP por minuto (33,000) por el peso de un galón de agua (8.33 libras.)

- 
-
- **BHP:** Potencia en caballos indica al freno, es el caballaje de potencia en el eje del motor entregado a la bomba. Se puede calcular dividiendo el caballaje útil (WHP) por la eficiencia publicada de la bomba.

BHP =

WHP

Eficiencia de la bomba

Eficiencia de la Bomba

- Es la razón de la energía útil (WHP) entregada por la bomba a la energía entregada al eje de la bomba (BHP).
- Las bombas y los motores, como todas las máquinas, no son 100% eficientes.
- No toda potencia suministrada se convierte en trabajo útil.
- La eficiencia de la bomba es la proporción de potencia de salida con la potencia de entrada



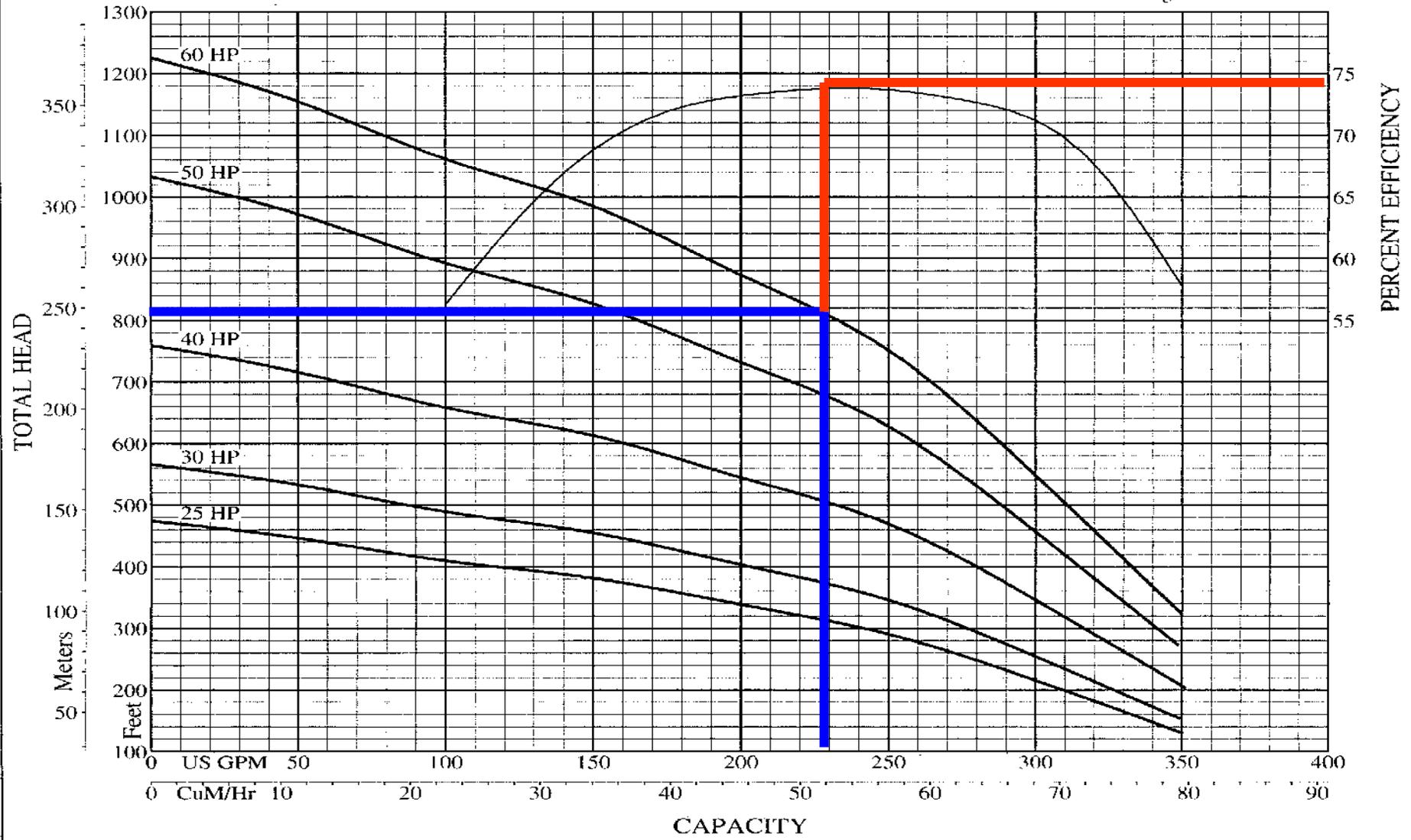
SUBMERSIBLE TURBINE

7T-250

Nominal RPM: 3450

Based on Fresh Water @ 68° F.

Maximum Working Pressure: 550 PSI

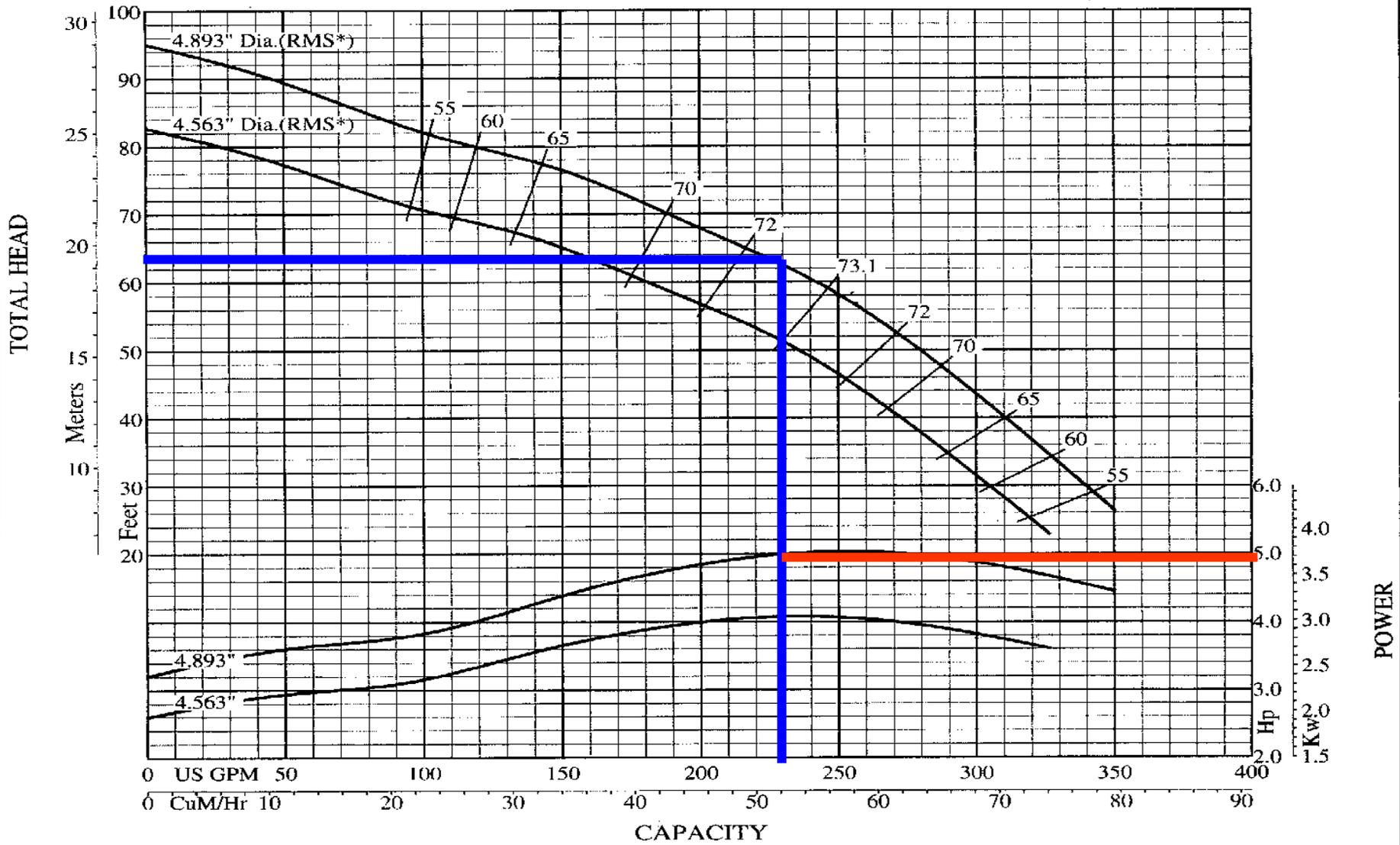




SUBMERSIBLE TURBINE SINGLE STAGE PERFORMANCE

7T-250

Nominal RPM: 3450
Based on Fresh Water @ 68° F.
Maximum Working Pressure: 550 PSI



Cálculo de la potencia

$$\text{WHP} = \frac{\text{GPM} \times \text{Carga Dinámica Total}}{3960}$$

$$\text{WHP} = \frac{100 \times 150}{3960} = 3.78 \text{ hp}$$

- **B-HP = $\frac{3.78}{\% \text{Ef.}}$**

- **B-HP = $\frac{3.78}{0.60} = 6.31 \text{ hp}$**

- Para este caso debe instalarse un motor de 7.5 HP



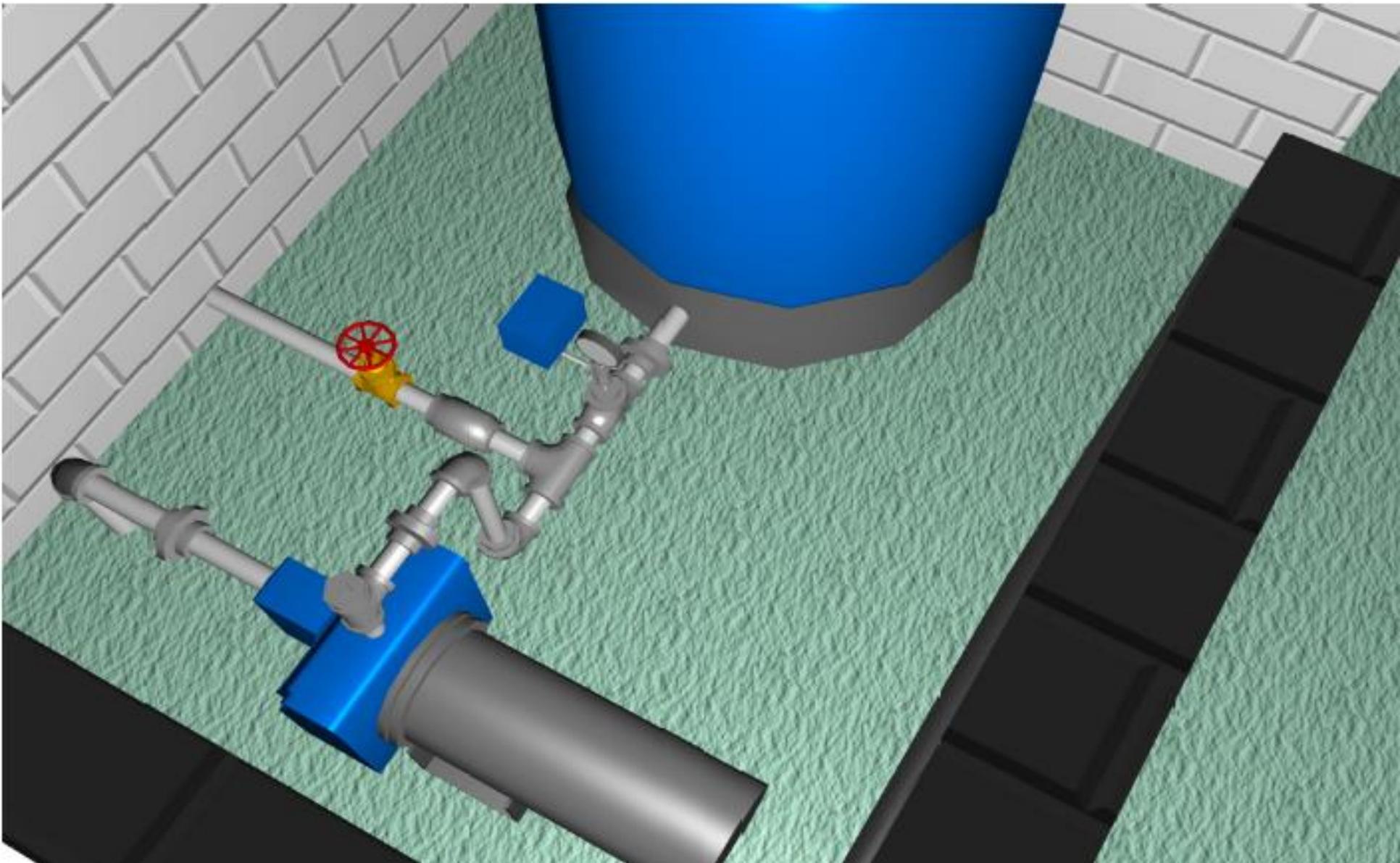
Tipos de instalaciones



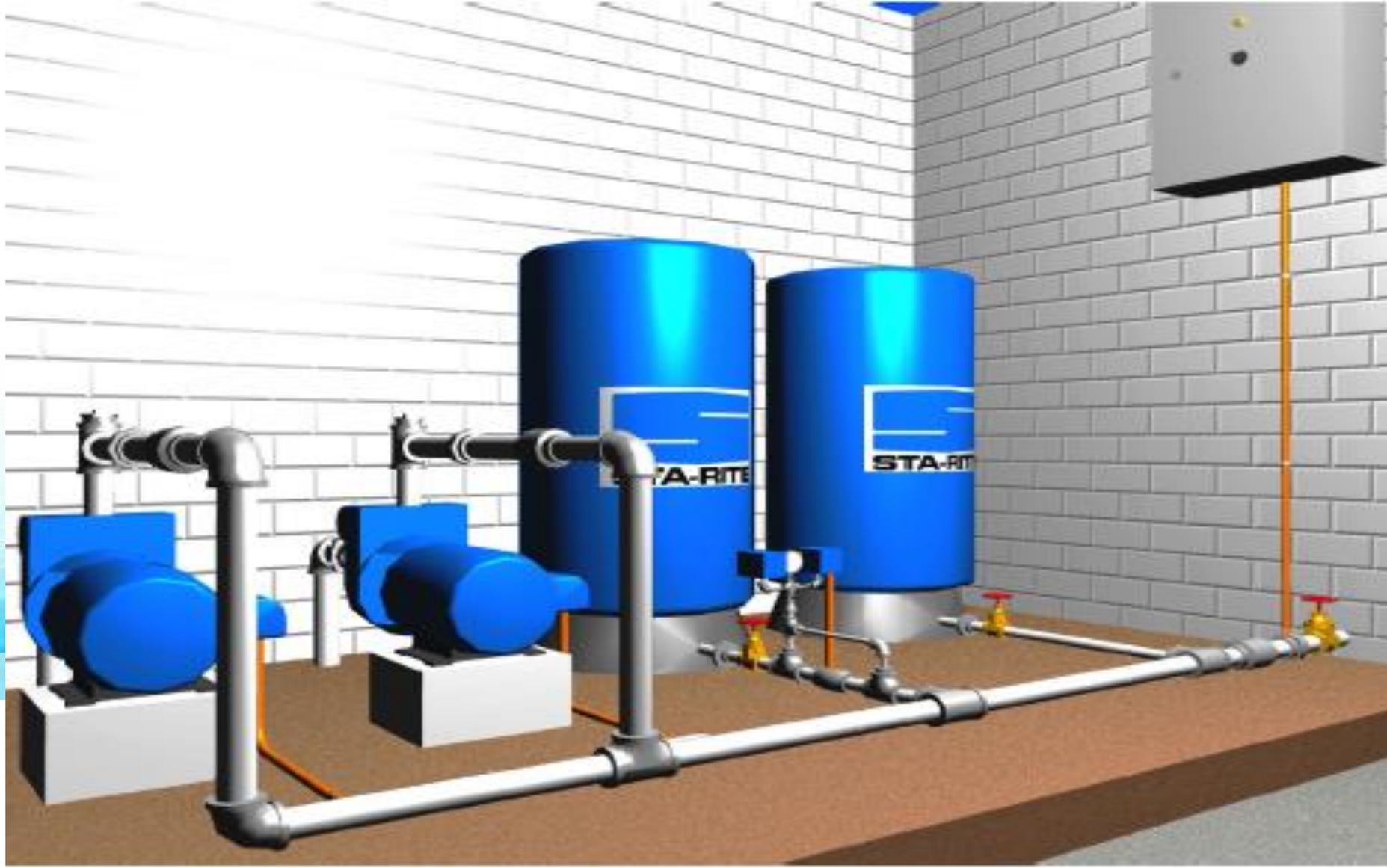
Filtración Piscinas



Hidroneumáticos



Hidroneumáticos Duplex



Preguntas

