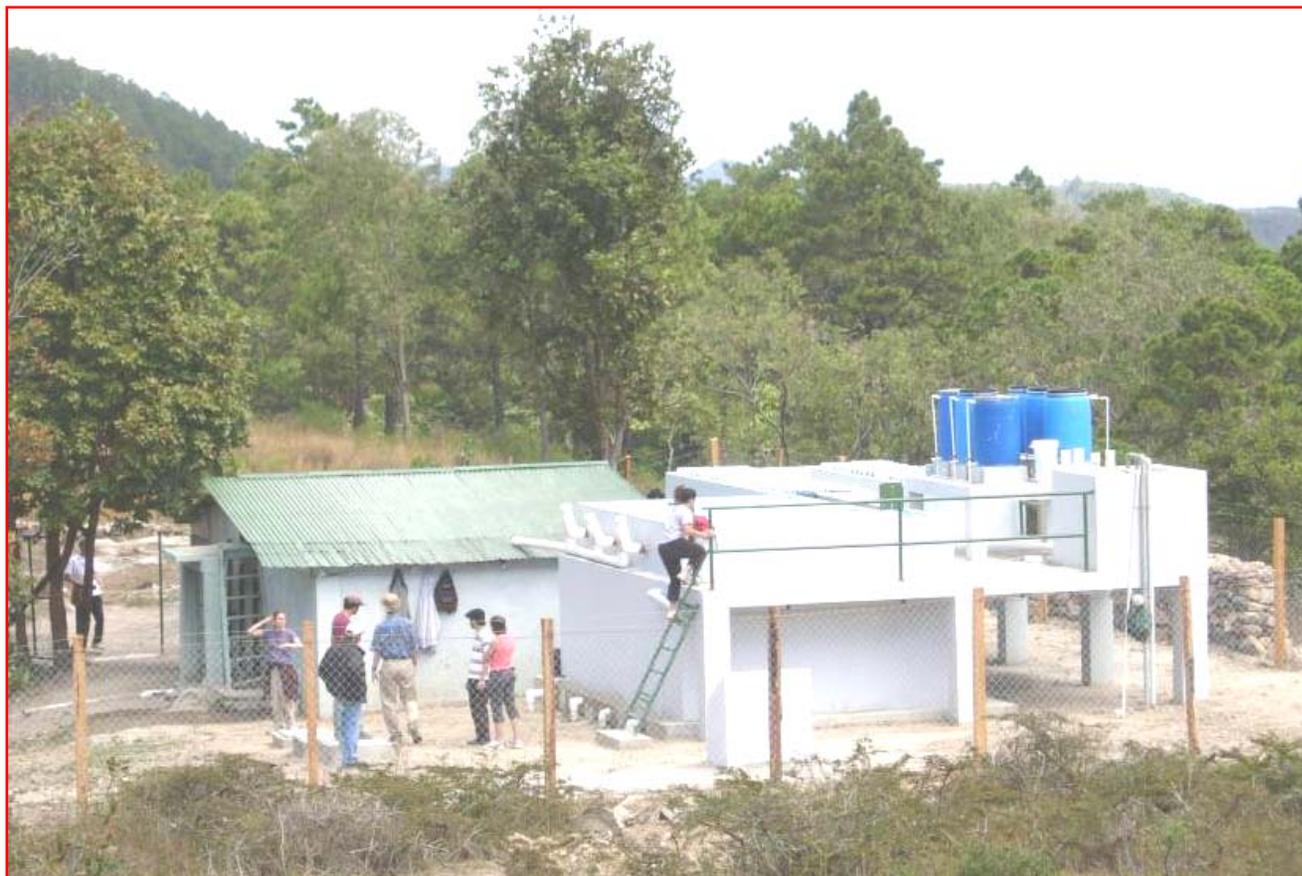


# PLANTAS POTABILIZADORAS UTILIZADAS EN HONDURAS



**Ing. PEDRO E. ORTIZ**

**TEGUCIGALPA, D.C.**

**12 JUNIO 2008**

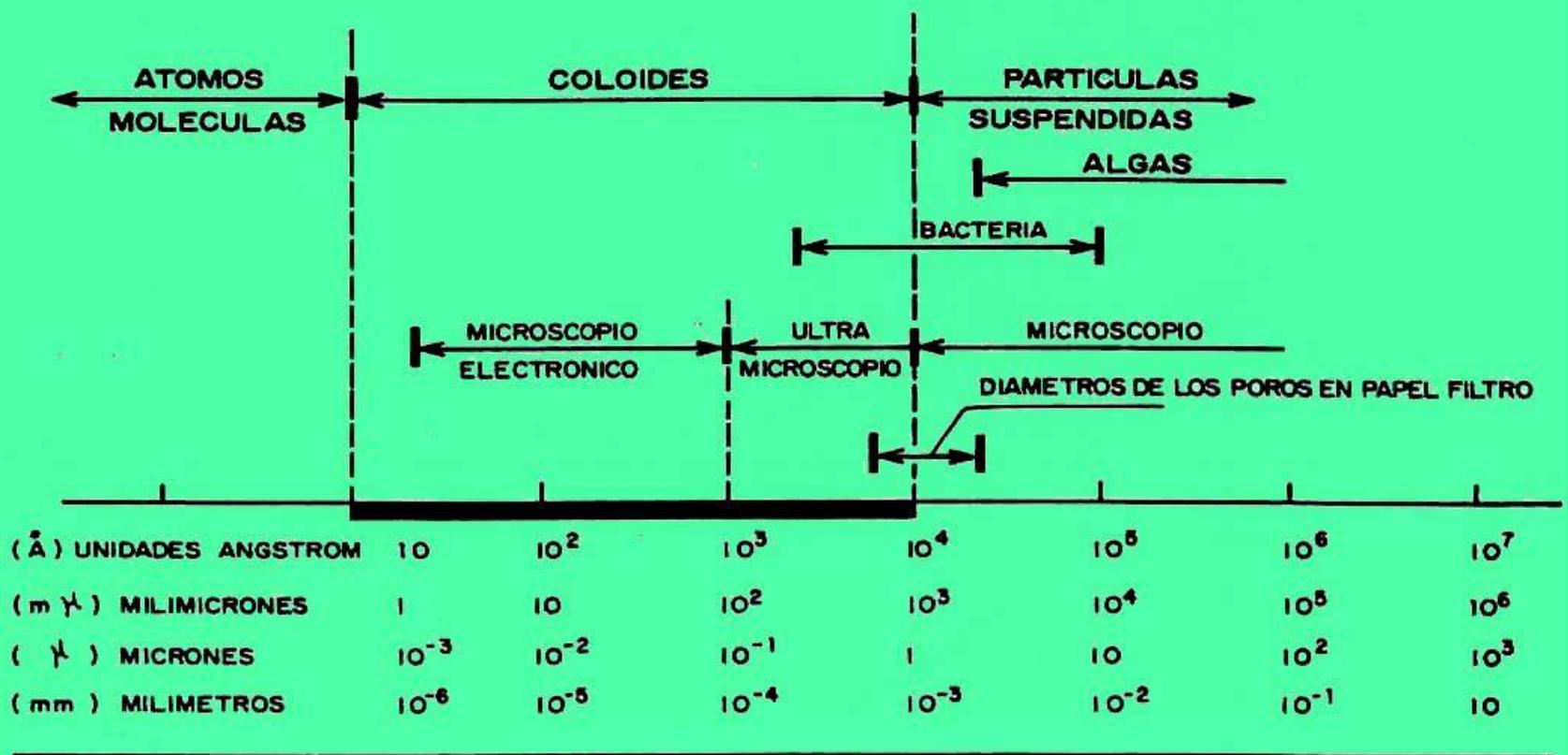
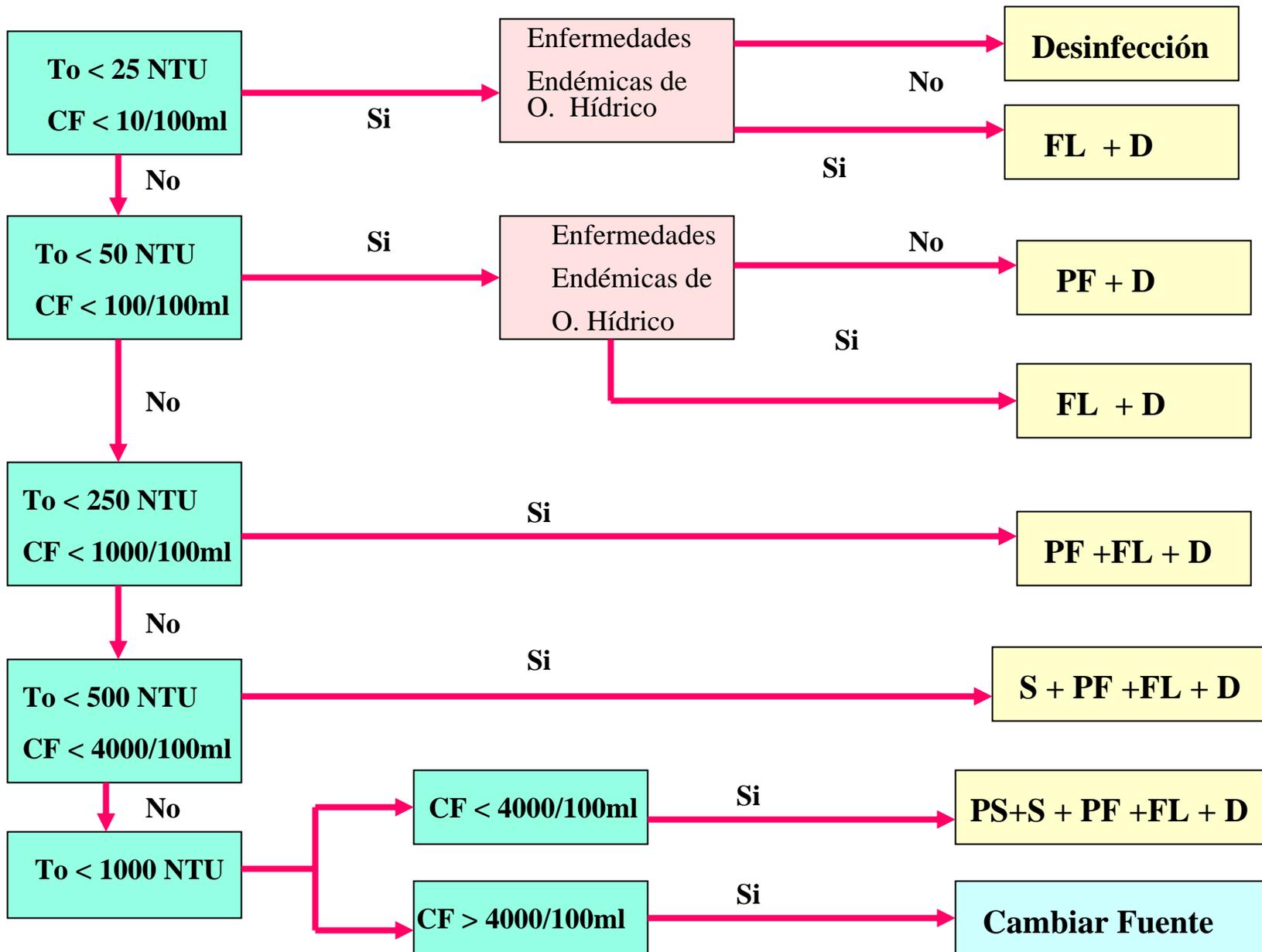
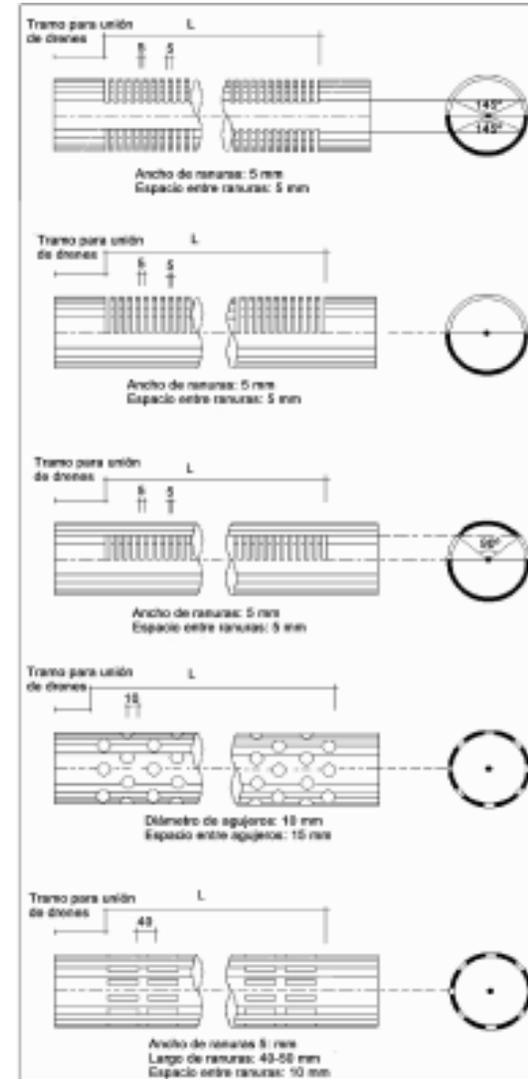
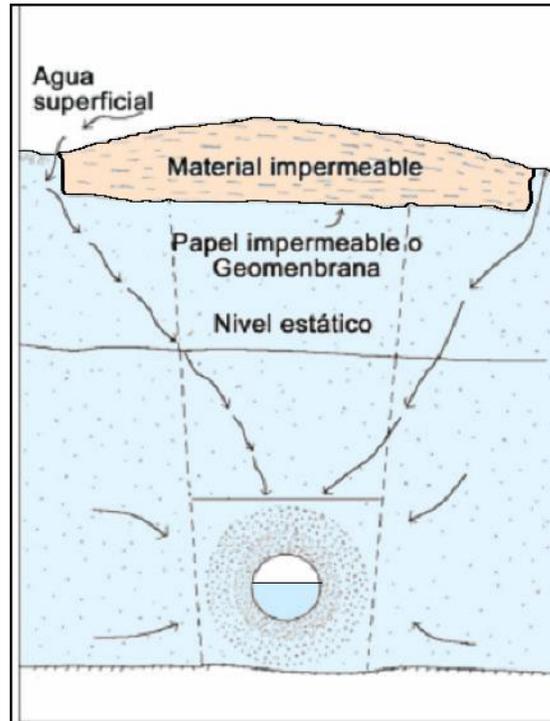
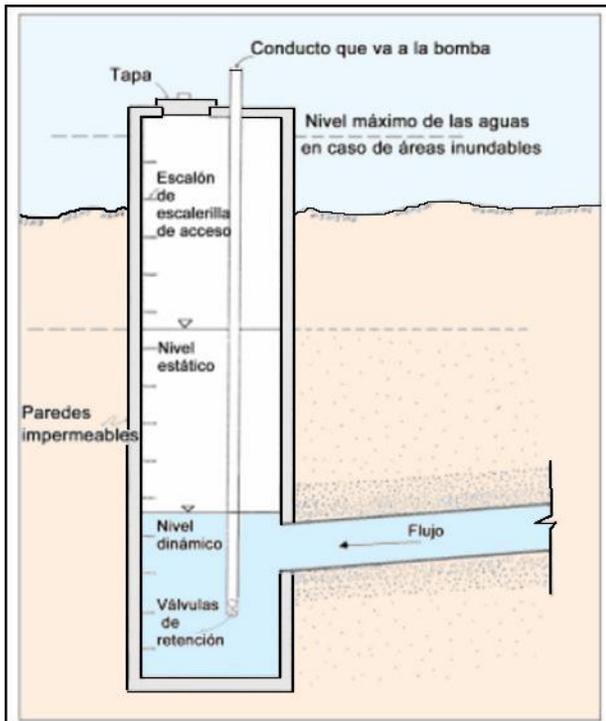
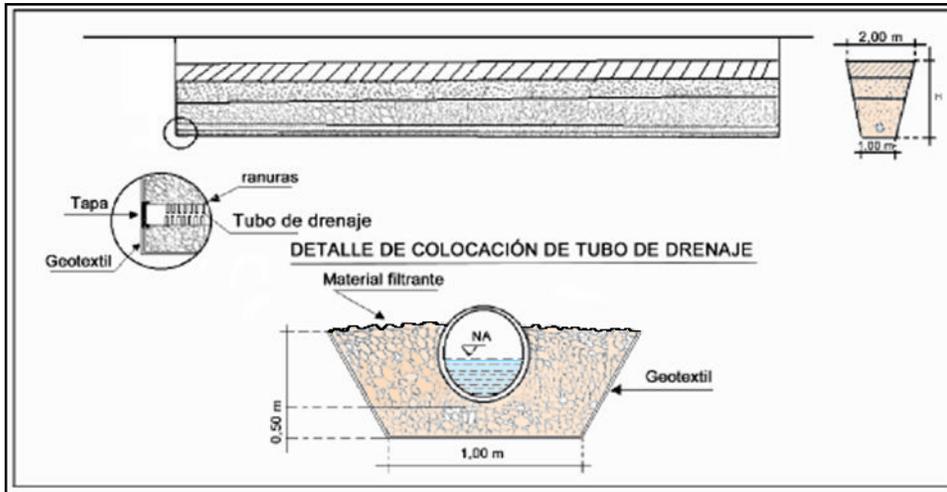


Figura 1.1  
DISTRIBUCION DE TAMAÑOS DE LAS PARTICULAS EN EL AGUA

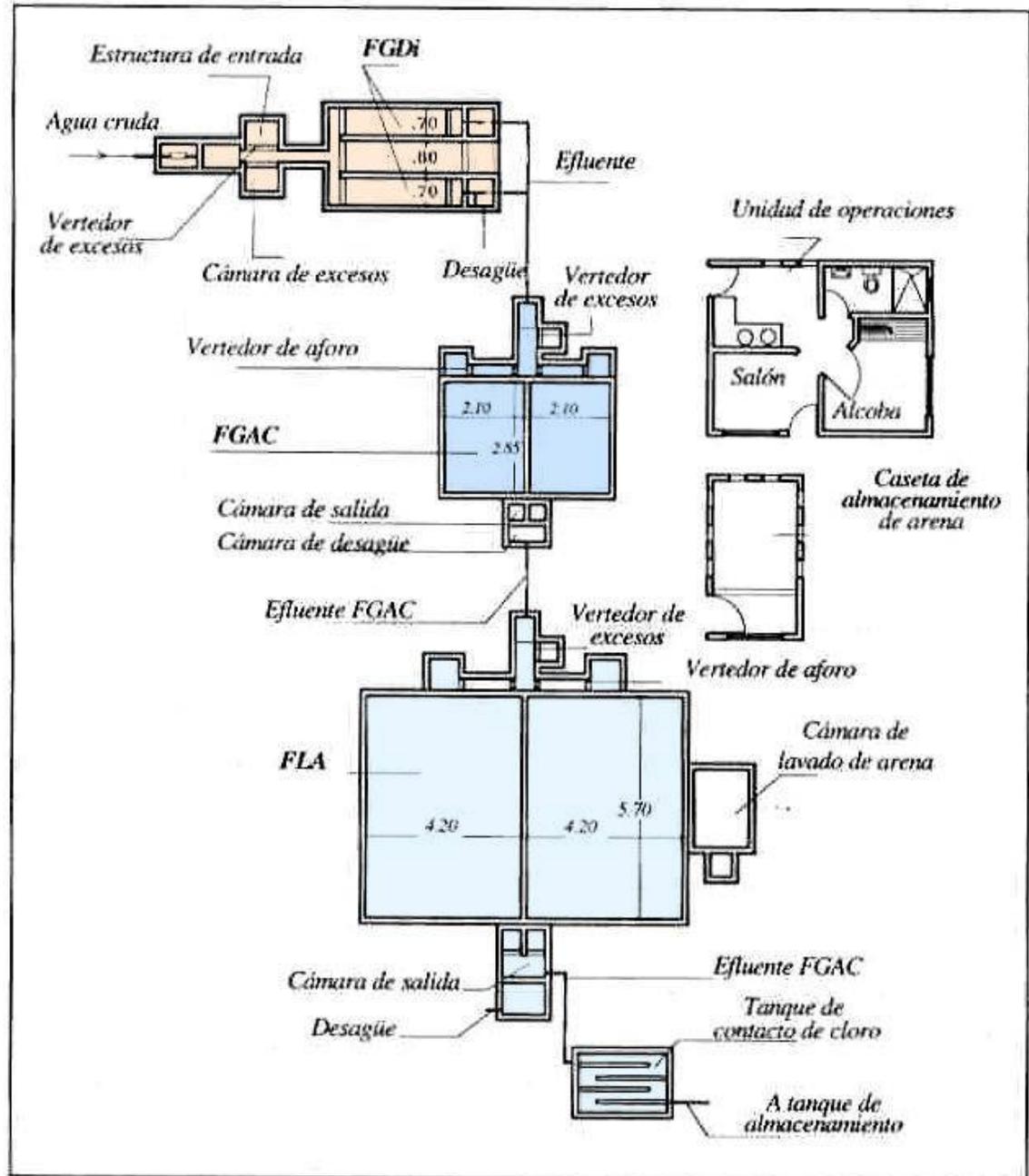
# GUIA DE SELECCIÓN DE PROCESOS PARA UNA PLANTA DE FILTRACION LENTA



# GALERIAS FILTRANTES

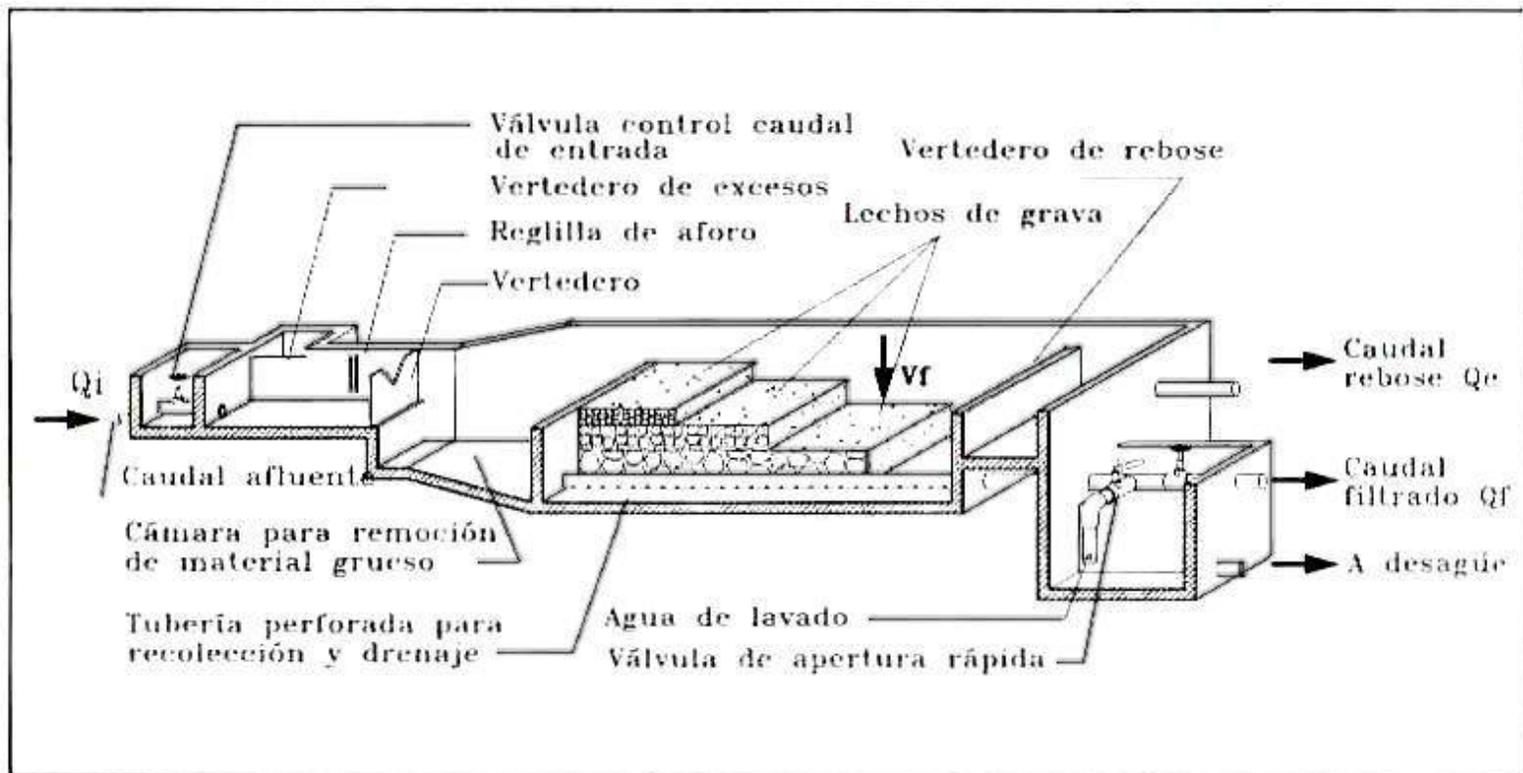


# Planta FIME



# Filtros Gruesos Dinámicos

Incluyen una capa delgada de grava fina en la parte superior y otra más gruesa en contacto con el sistema de drenaje. El agua que entra a la unidad pasa por la grava y parte de ella es captada a través del lecho, y continua a la próxima etapa de tratamiento.



Esquema isométrico de un filtro grueso dinámico.

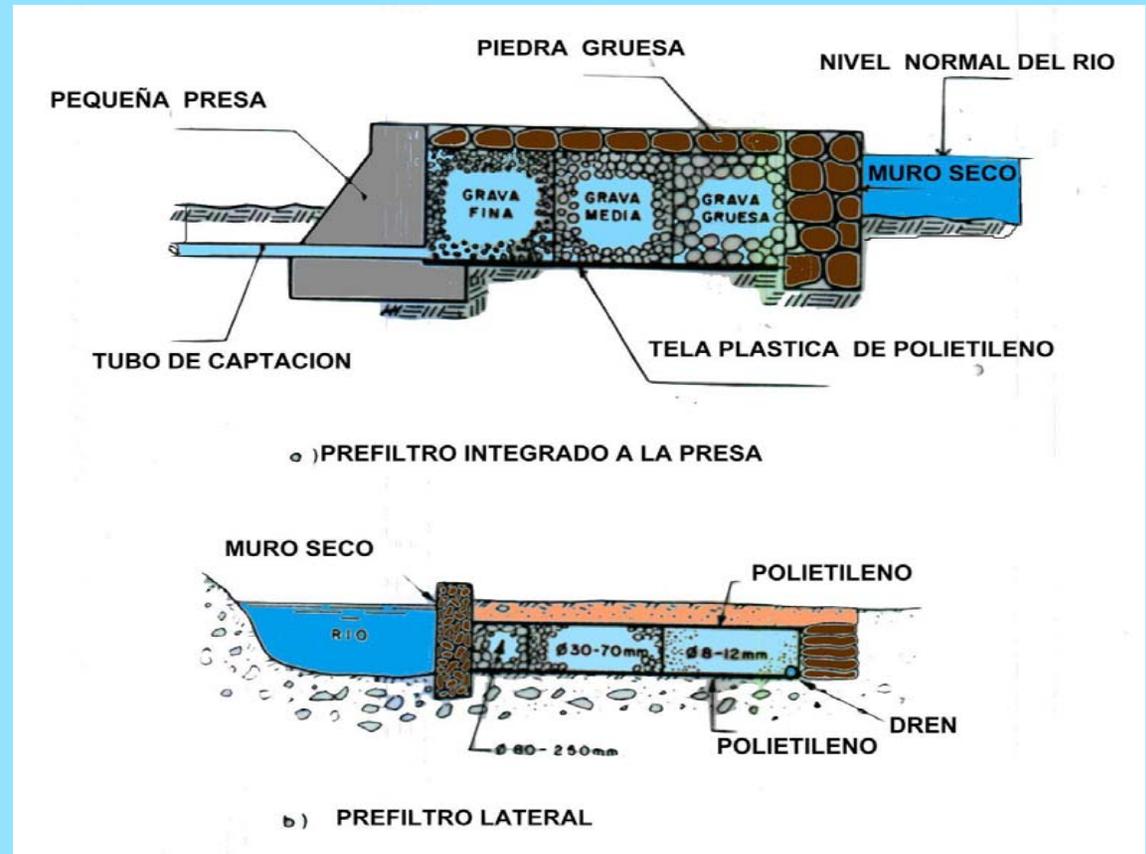
# Filtro Dinámico

Posición en la Unidad	Espesor de la Capa (m)	Tamaño de Grava (mm)
Superior	0.20	3.0 - 6.0
Intermedio	0.20	6.0 - 13.0
Inferior, Fondo	0.20	13.0 - 25.0



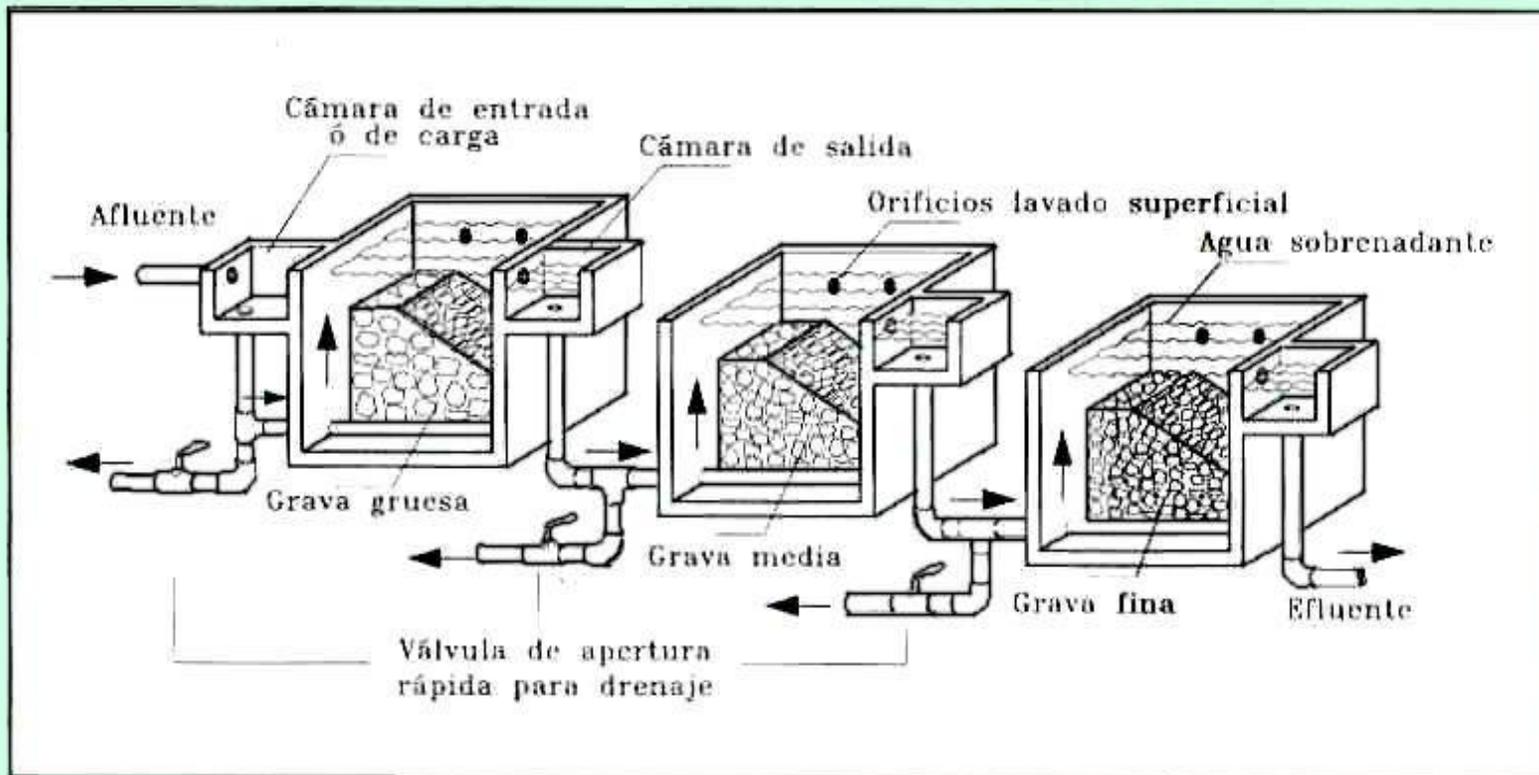
# Prefiltros en captaciones, con flujo horizontal

Se puede acondicionar en las pequeñas presas existentes, en las cuales el paquete de grava se coloca aguas arriba de la presa, protegido con un muro seco.- Cuando los ríos tienen gran fuerza de arrastre, el paquete de grava se coloca en lateral al cause.



Tipo	Turbiedad Media	Turbiedad Máxima	Velocidad M/h
Vertical	10	50	0.25
Horizontal	150	750	0.50

# Filtración Gruesa Ascendente en Serie, FGAS



Corte isométrico de un filtro grueso ascendente con tres unidades en serie.

# Prefiltros



# Descripción del Prefiltro Horizontal

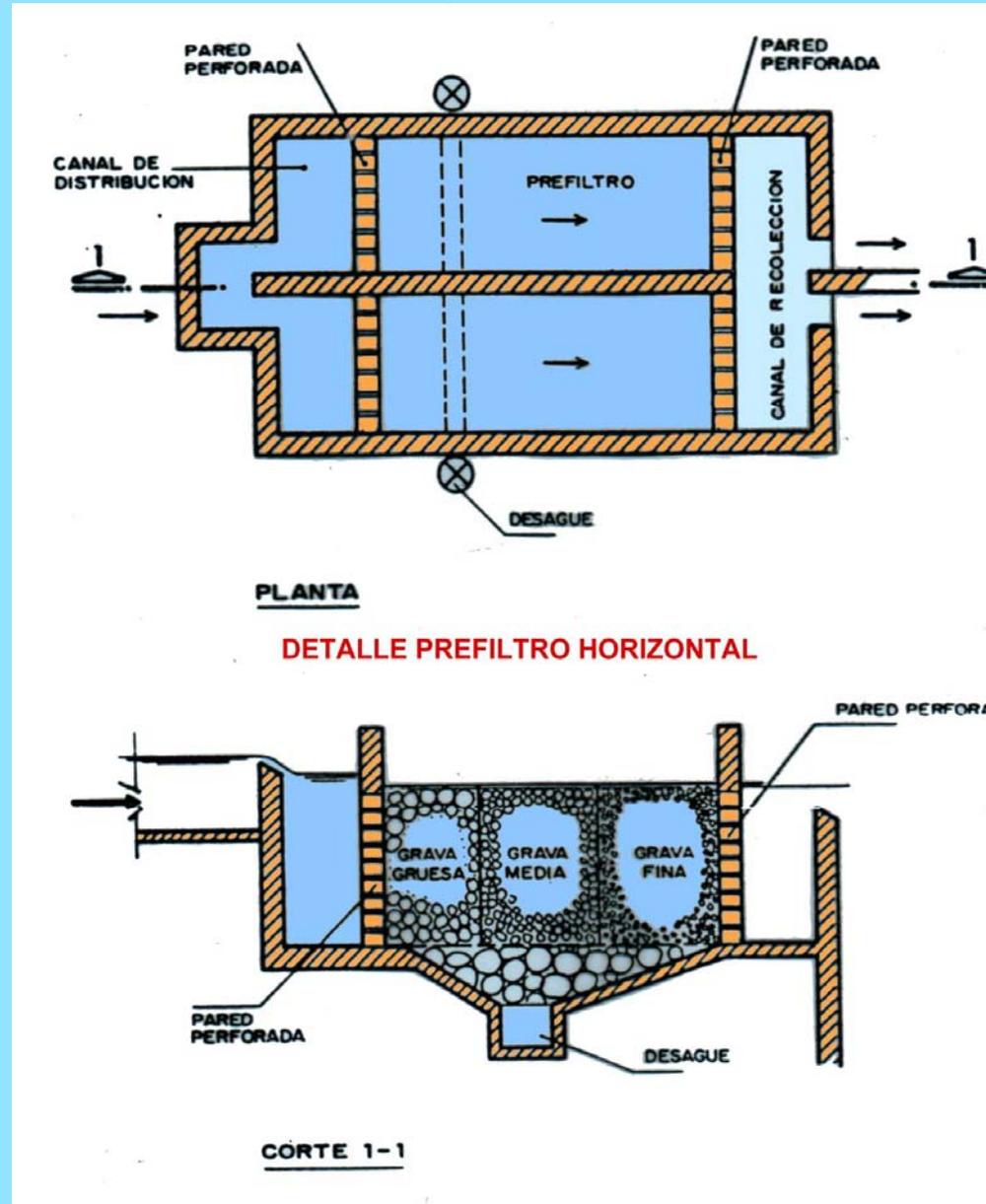


**Zona de entrada** Esta constituida por un canal y un muro de ladrillo hueco ( o pantalla con perforaciones), cuya funcion es de hacer una distribución uniforme de flujo en toda la sección transversal

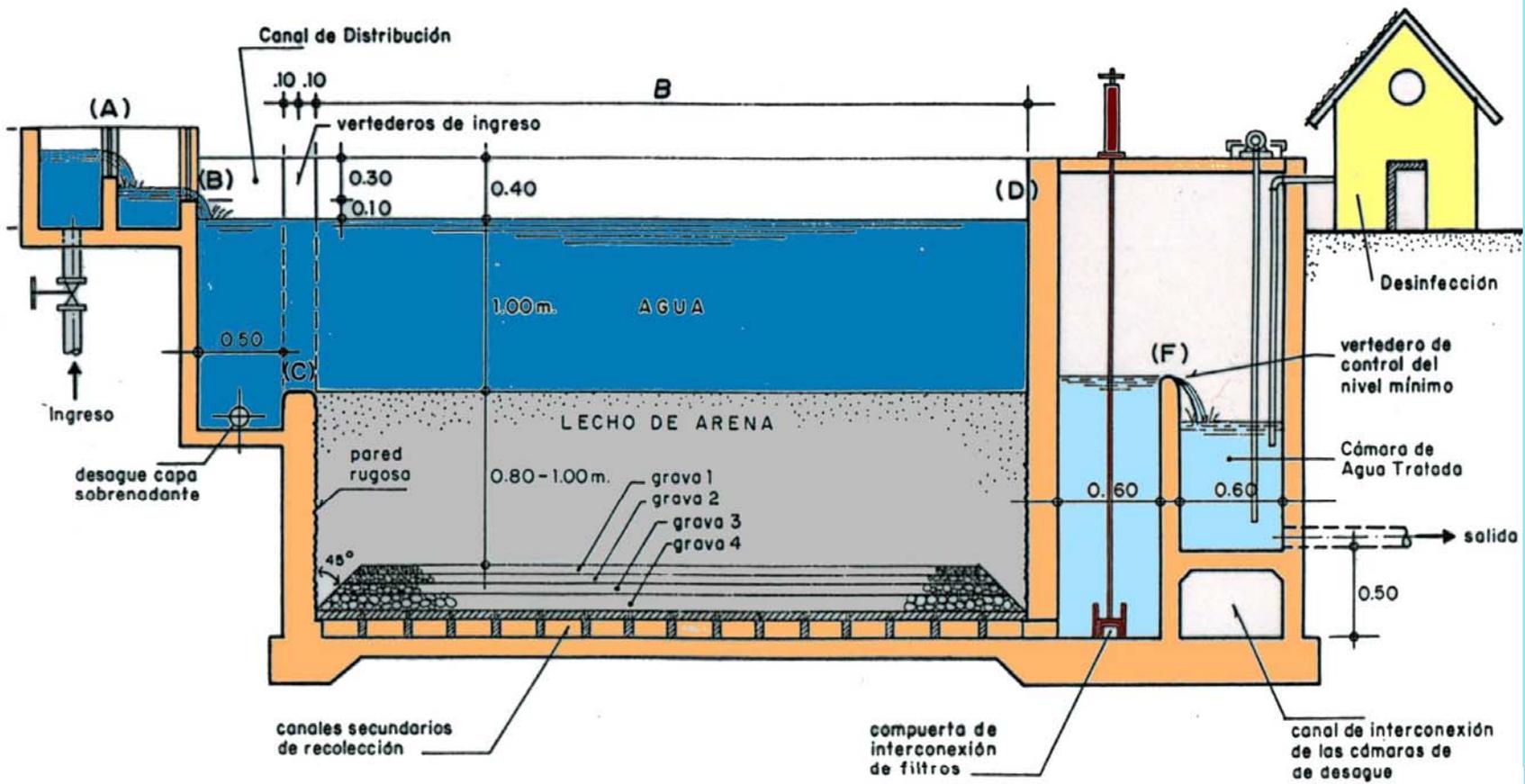
**Zona de prefiltración** Consiste en un canal de sección rectangular o trapezoidal lleno de grava , graduada o no . La longitud es variable y depende de la calidad del agua , del tamaño de la grava y de la velocidad de filtración.

**Zona de salida** Consiste en un muro de ladrillo hueco o pantalla perforada y un canal de salida individual para cada unidad.

**Zona de drenaje** Está compuesta por una tolva para facilitar el deslizamiento de sedimento depositado, canal de evacuación, compuerta y cámara de drenaje.



# Filtro lento



CORTE A-A

# Filtro Lento







# AYUDANTES DE COAGULACION

Se utilizan en forma sólida (polvo) o líquida, clasificándose en polímeros aniónicos, catiónicos (de polaridad muy variable) o neutros.

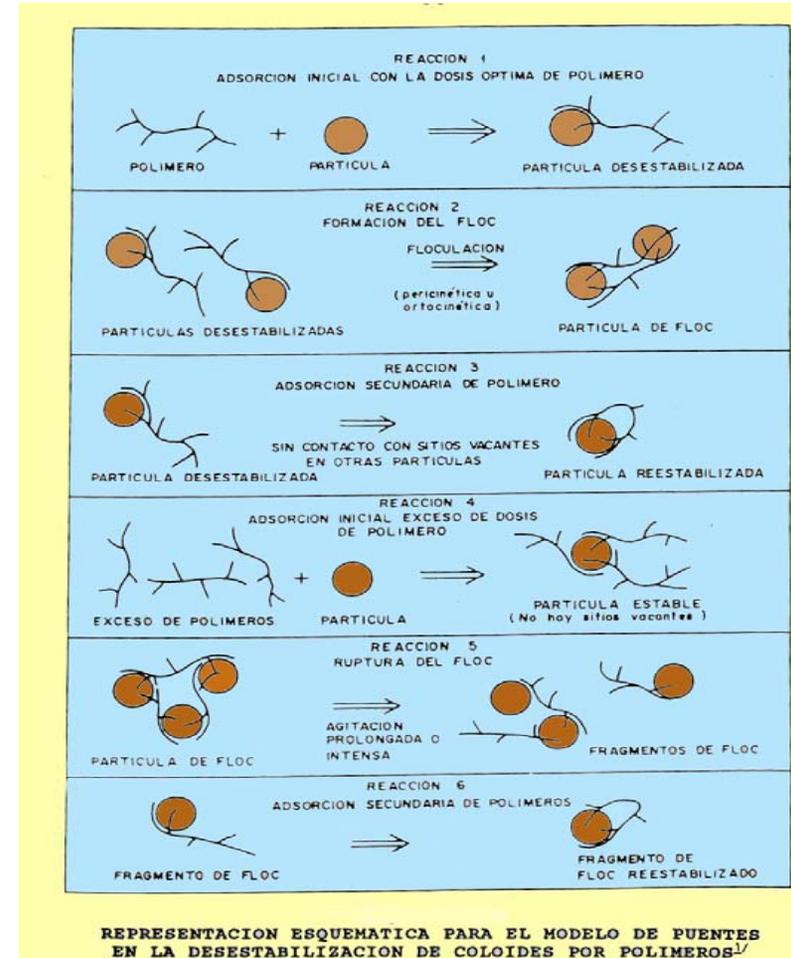
Los polímeros son sustancias de un alto peso molecular, de origen ya sea natural o sintético.

Los polímeros pueden ser sólidos o líquidos.

Los sólidos son generalmente no iónicos o aniónicos.

Los líquidos son generalmente soluciones catiónicas.

Según su tipo los polielectrólitos pueden usarse como coagulantes primarios o como ayudantes de coagulación. Como coagulantes primarios, la concentración empleada generalmente es entre **1-5 mg/l**, mientras que como ayudantes de coagulación la concentración empleada es generalmente entre **0.1-2 mg/l**.

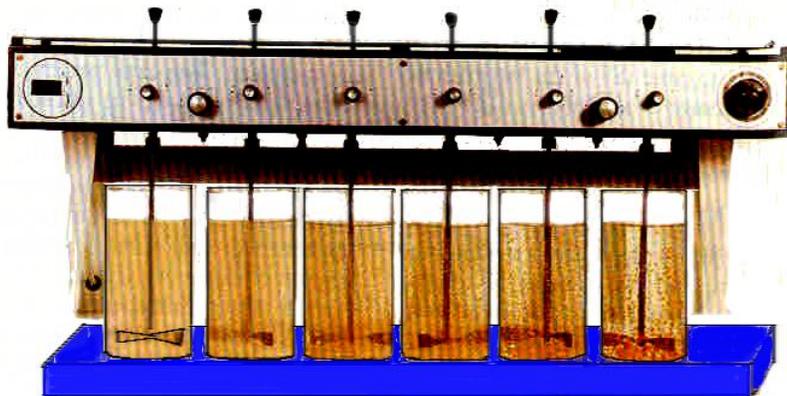


# VARIABLES QUIMICAS

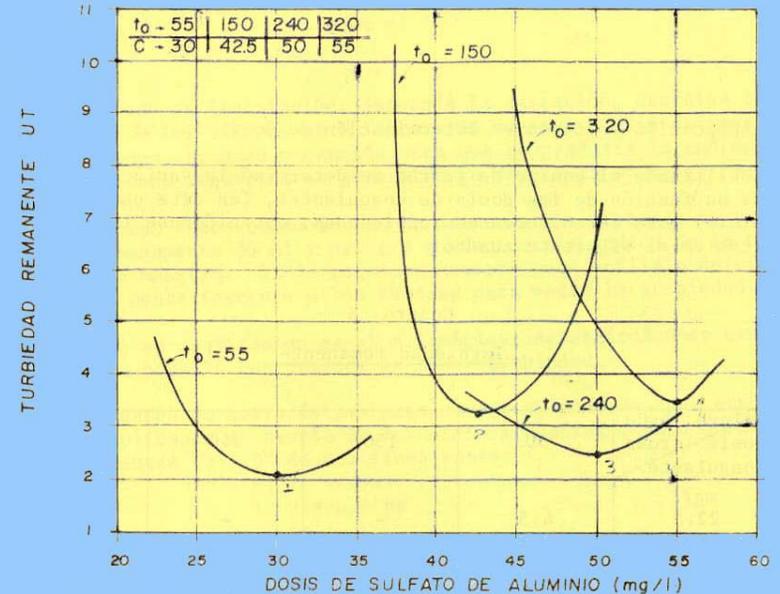
- 1 Dosis Optima
- 2 pH Optimo
- 3 Concentración óptima

## Dosis Optima de Coagulante

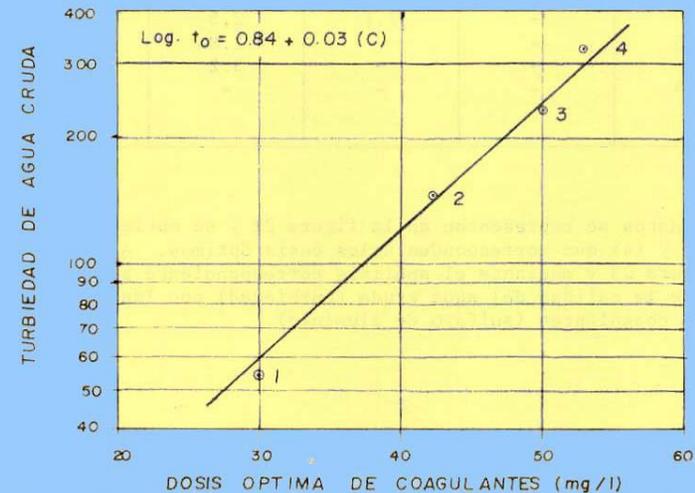
Depende del mecanismo de desestabilización .- Con baja turbiedad se necesita un floc de hidróxido voluminoso



Prueba de jarras, dosis óptima



DOSIS OPTIMA DE COAGULANTES  
PLANTA TRES RIOS - SAN JOSE - COSTA RICA  
FIG. 22

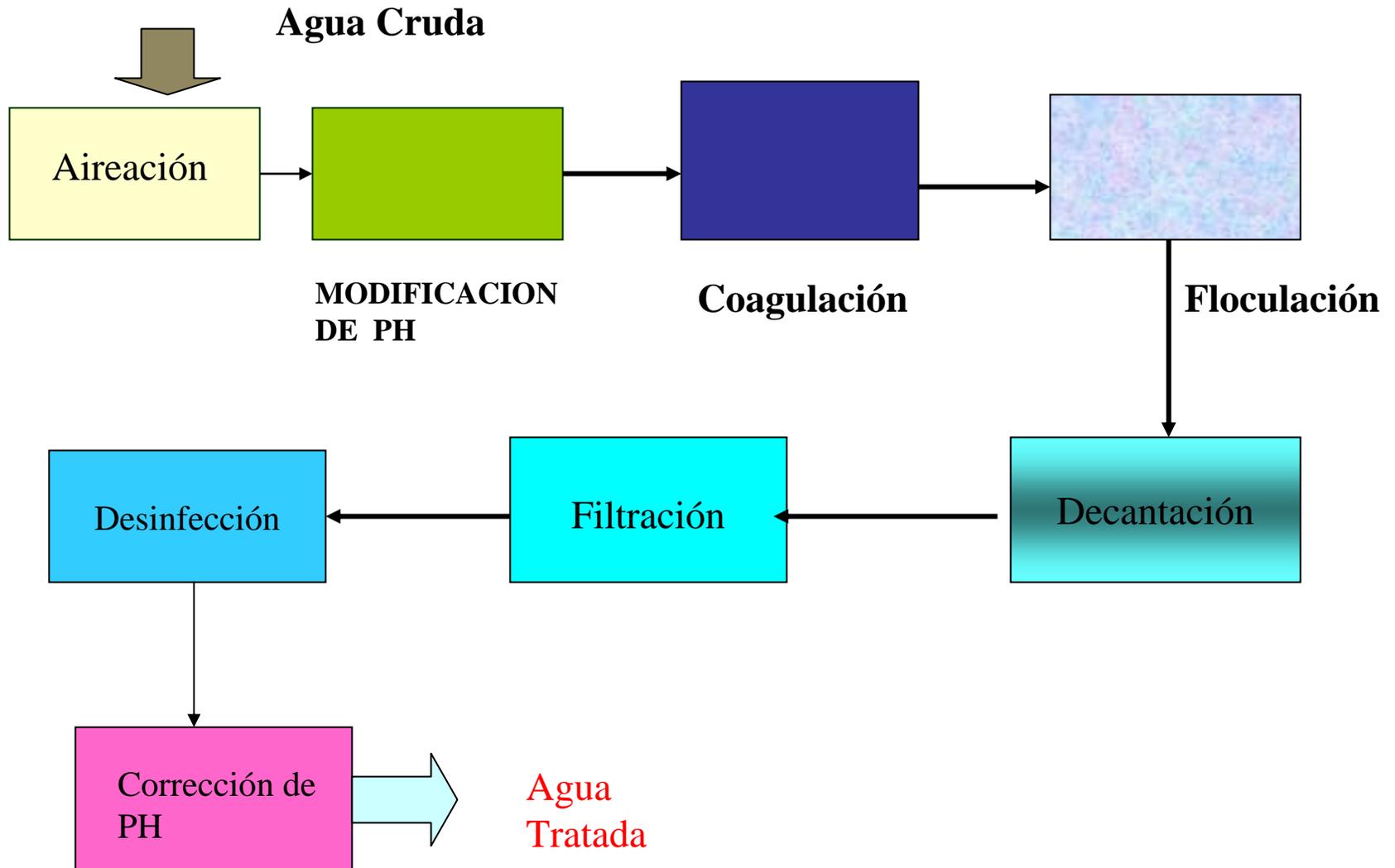


CORRELACION DE TURBIEDAD DE AGUA CRUDA CON  
DOSIS OPTIMA DE COAGULANTES

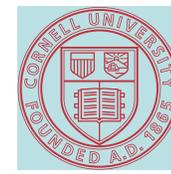
FIG. 23



# PROCESOS DE TRATAMIENTO



# Agua Clara



Cornell University

Desarrenador

Entrada de agua

Tanques de cloro y sulfato de aluminio

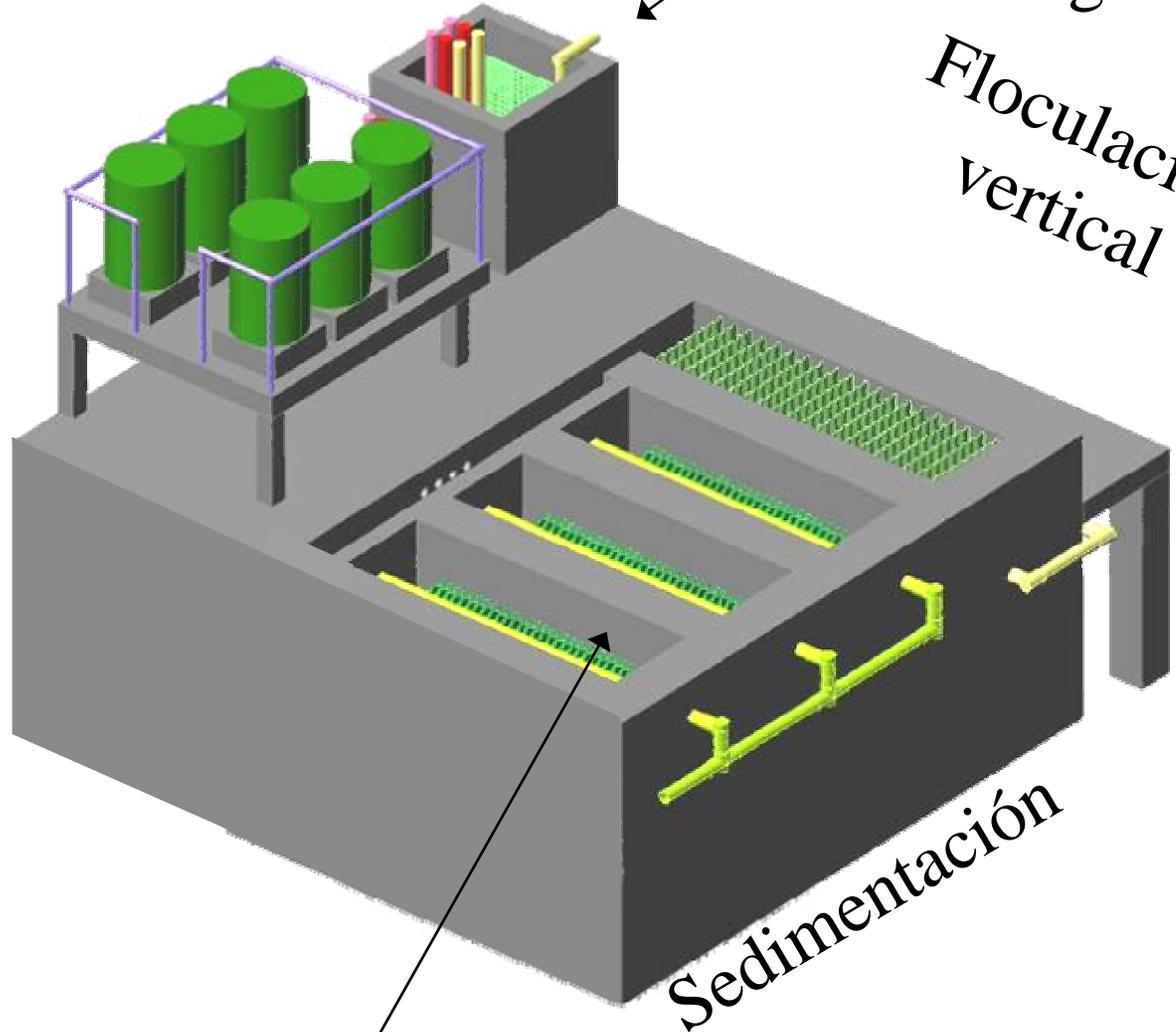
Reguladores del flujo de los químicos

-válvula flotadora

-tanque

-tubo

Floculación vertical



Sedimentación

Laminas de sedimentación



# Aireadores de tipo caída

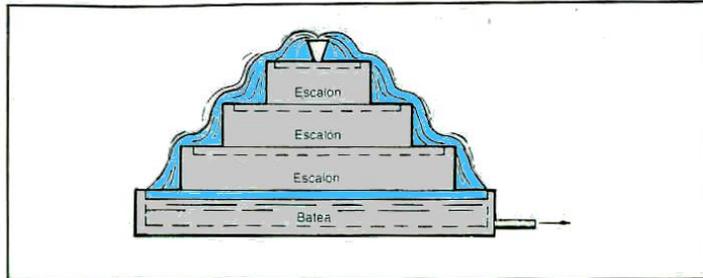


Figura 2.7 Aireador de cascadas.



Gradas

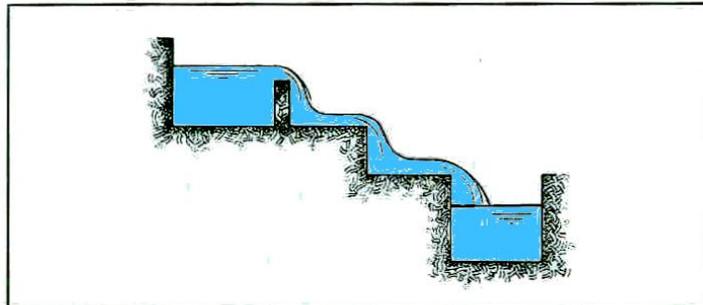


Figura 2.8 Aireador de cascadas.

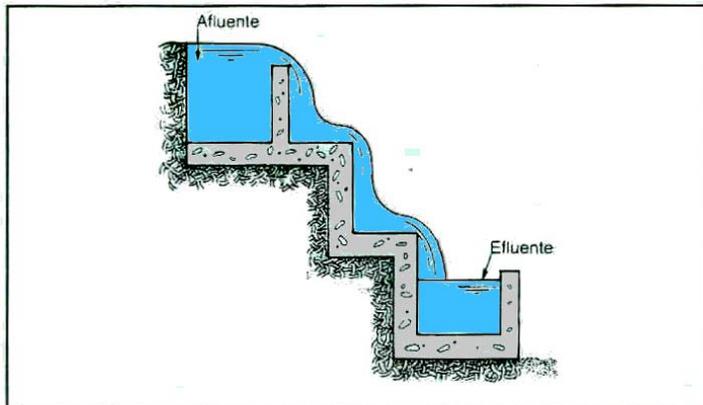
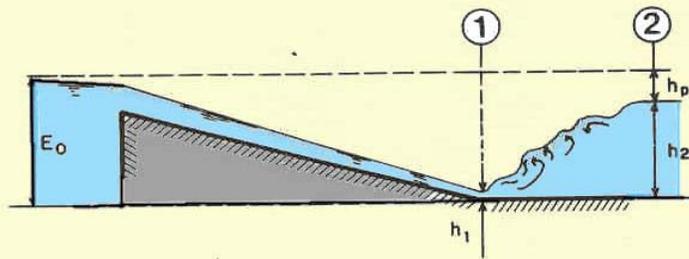


Figura 2.9 Aireador de cascadas tipo escalera.

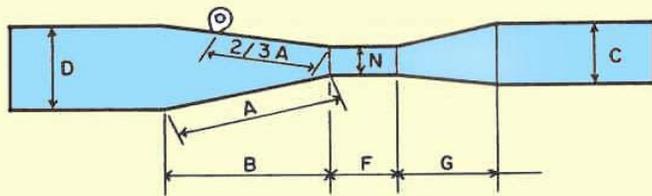


# Mezcladores Hidráulicos

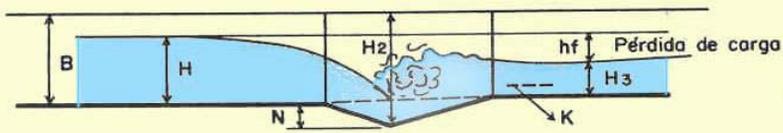
La potencia disipada en los mezcladores hidráulicos es función de la forma geométrica del mezclador y de las características del flujo, por lo tanto son difíciles de controlar por el operador.



a) CANAL RECTANGULAR CON FONDO INCLINADO

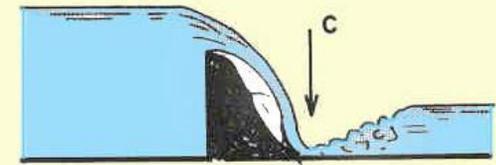


PLANTA



CORTE

b) CANALETA PARSHALL

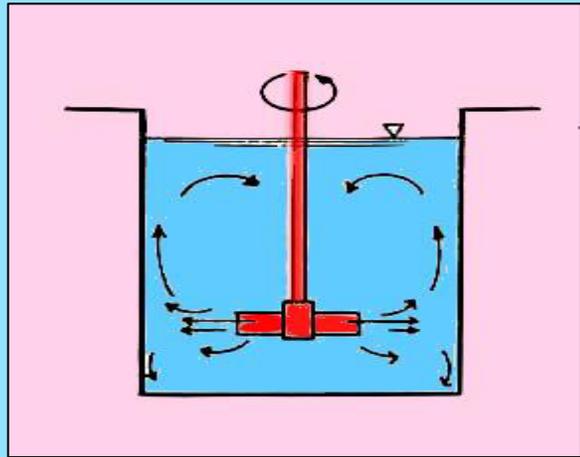
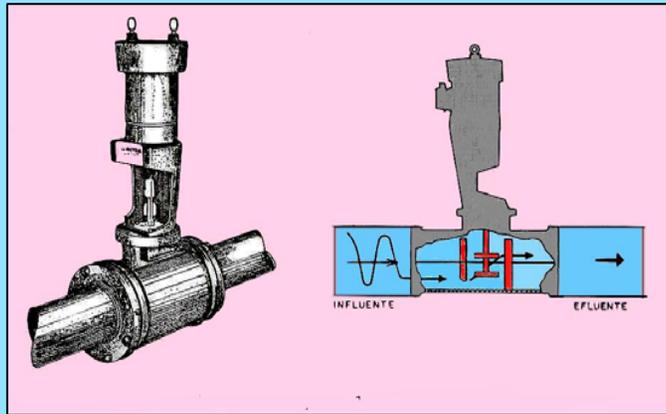
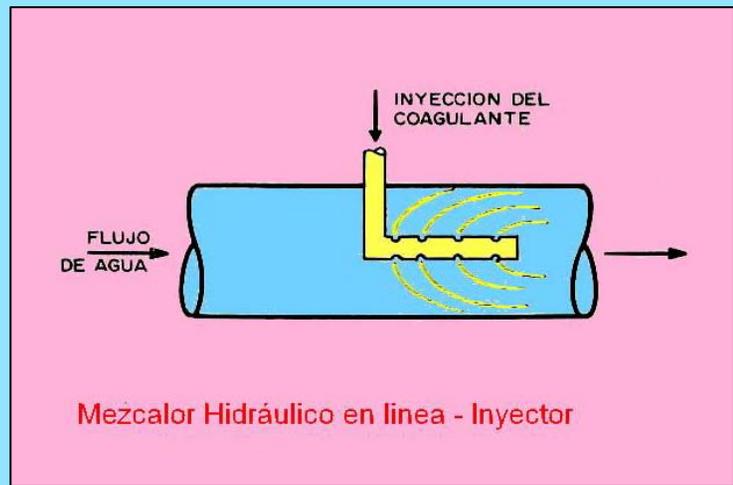
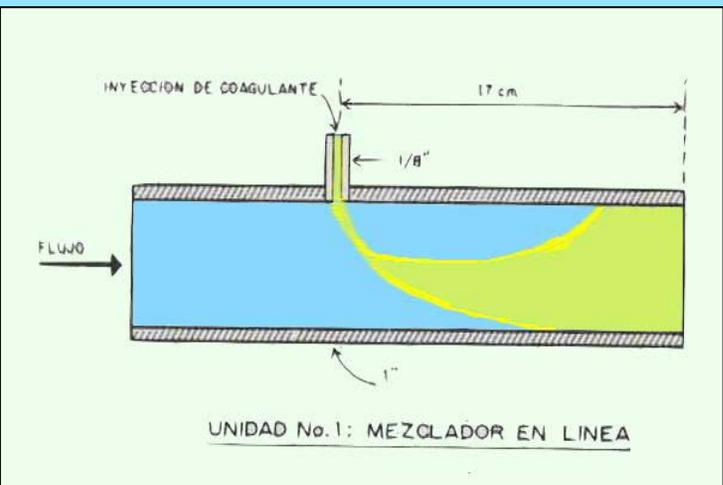


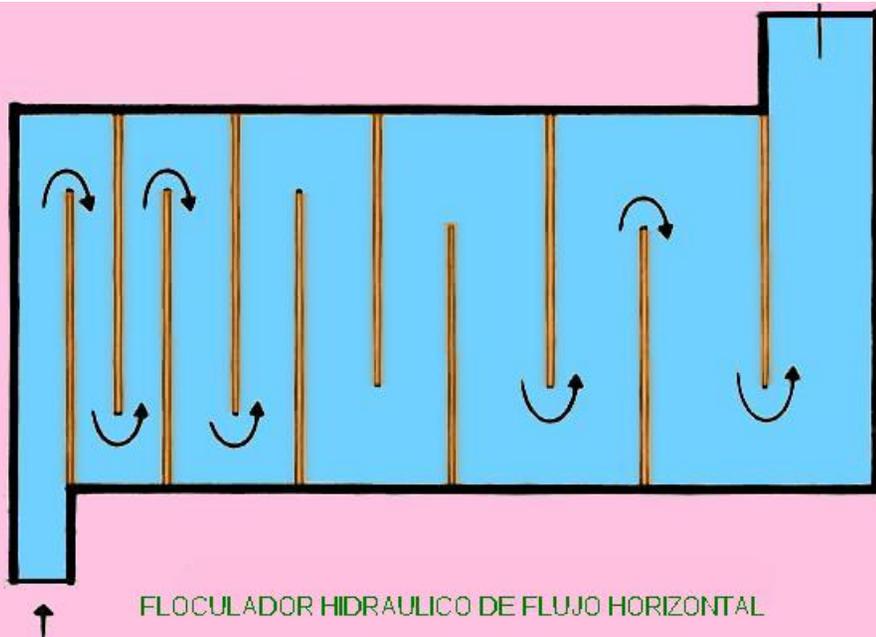
c) Vertedero Rectangular

**Unidades de resalto Hidráulico**

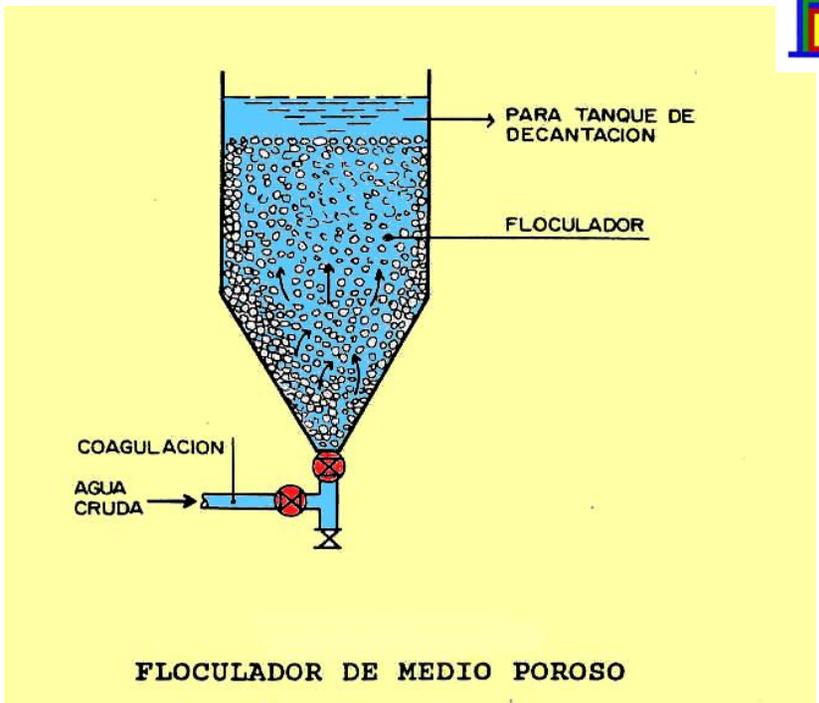


# Mezcladores

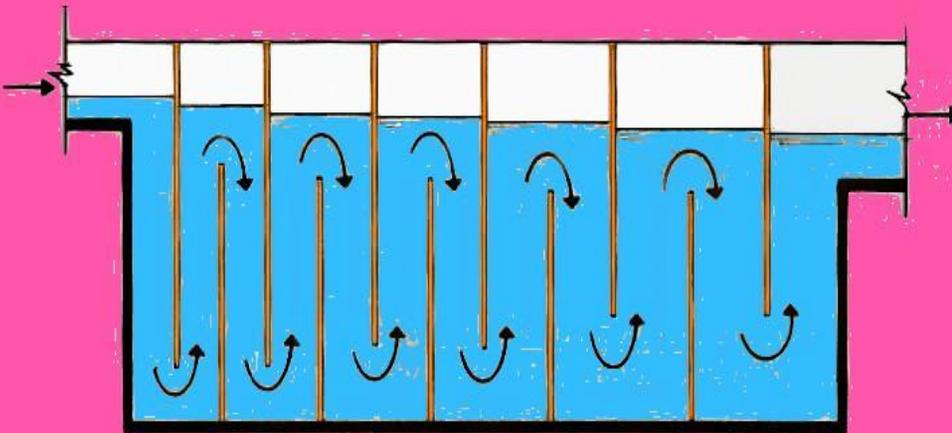




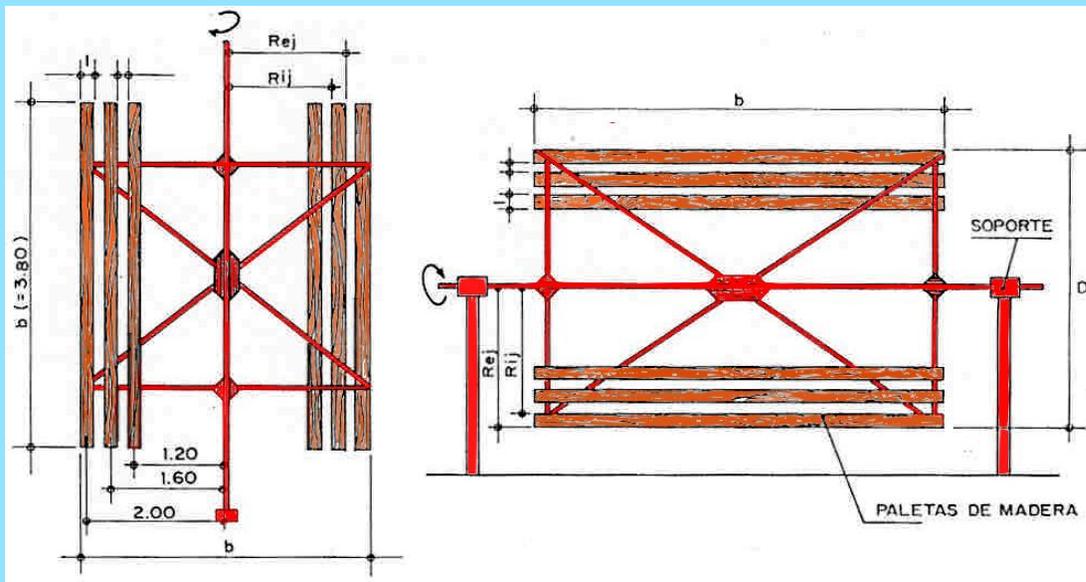
FLOCULADOR HIDRAULICO DE FLUJO HORIZONTAL



FLOCULADOR DE MEDIO POROSO



Floculador de flujo Vertical

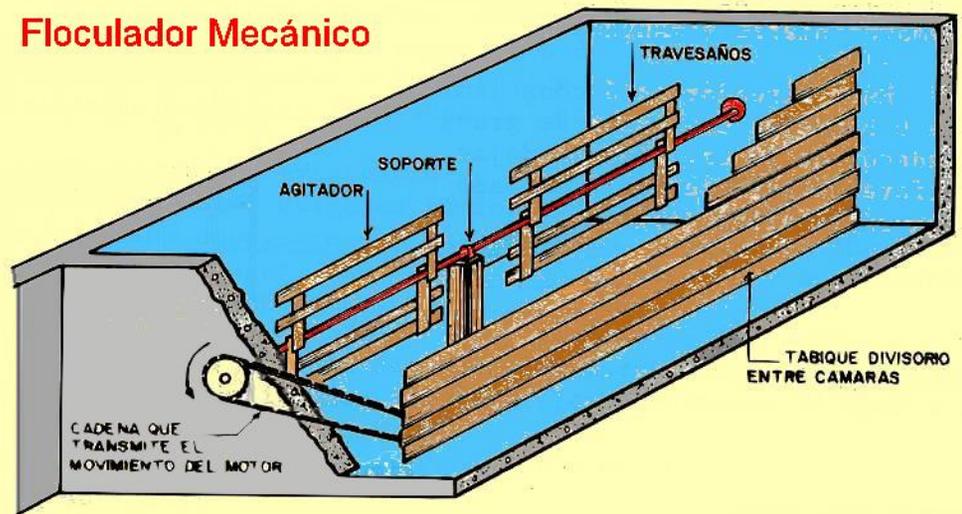


a) Eje vertical

b) Eje horizontal

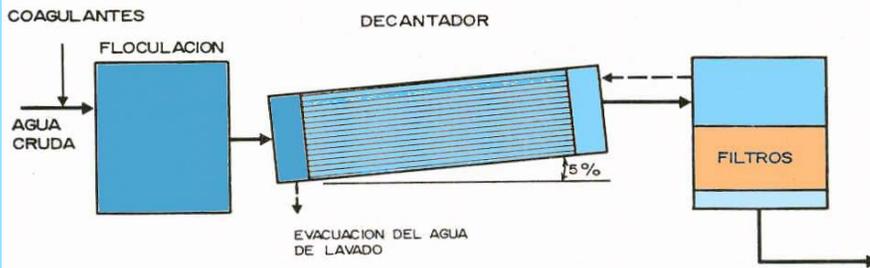
### Floculador mecánico de paletas

### Floculador Mecánico



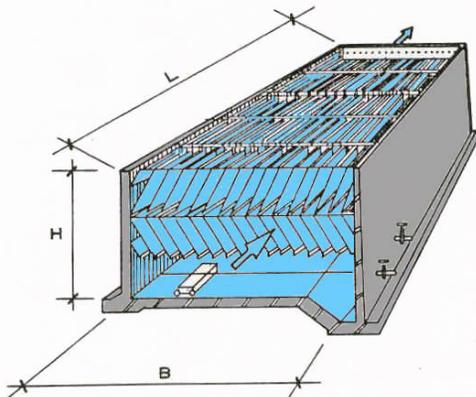
# Decantadores Laminares

Los términos sedimentación de alta tasa o sedimentación acelerada son sinónimos y hacen referencia a sedimentadores poco profundos, formados por una serie de tubos circulares o cuadrados, ortogonales o sucesión de laminas paralelas sean estas planas u onduladas, entre las cuales circula el agua con flujo laminar .

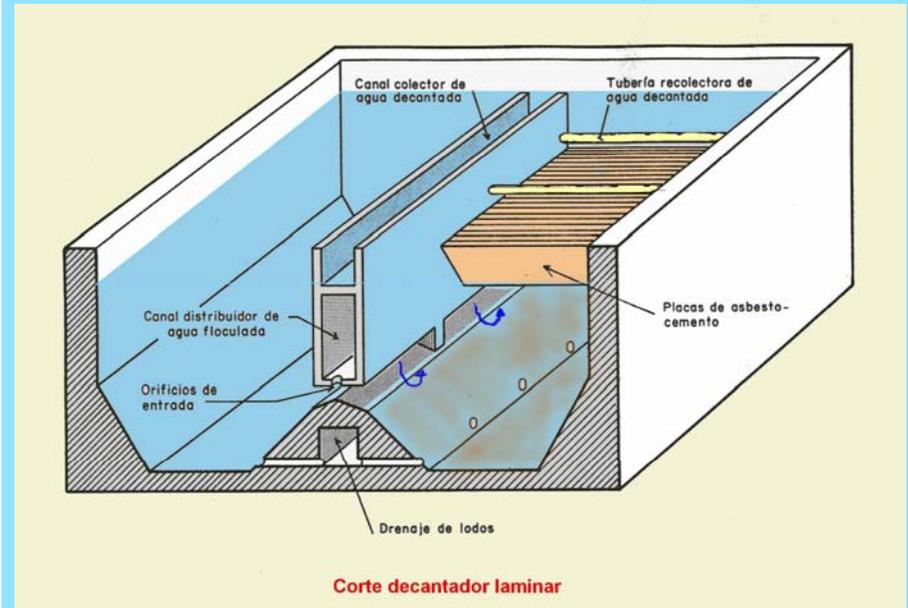


**Láminas horizontales**

**Láminas Inclinadas**



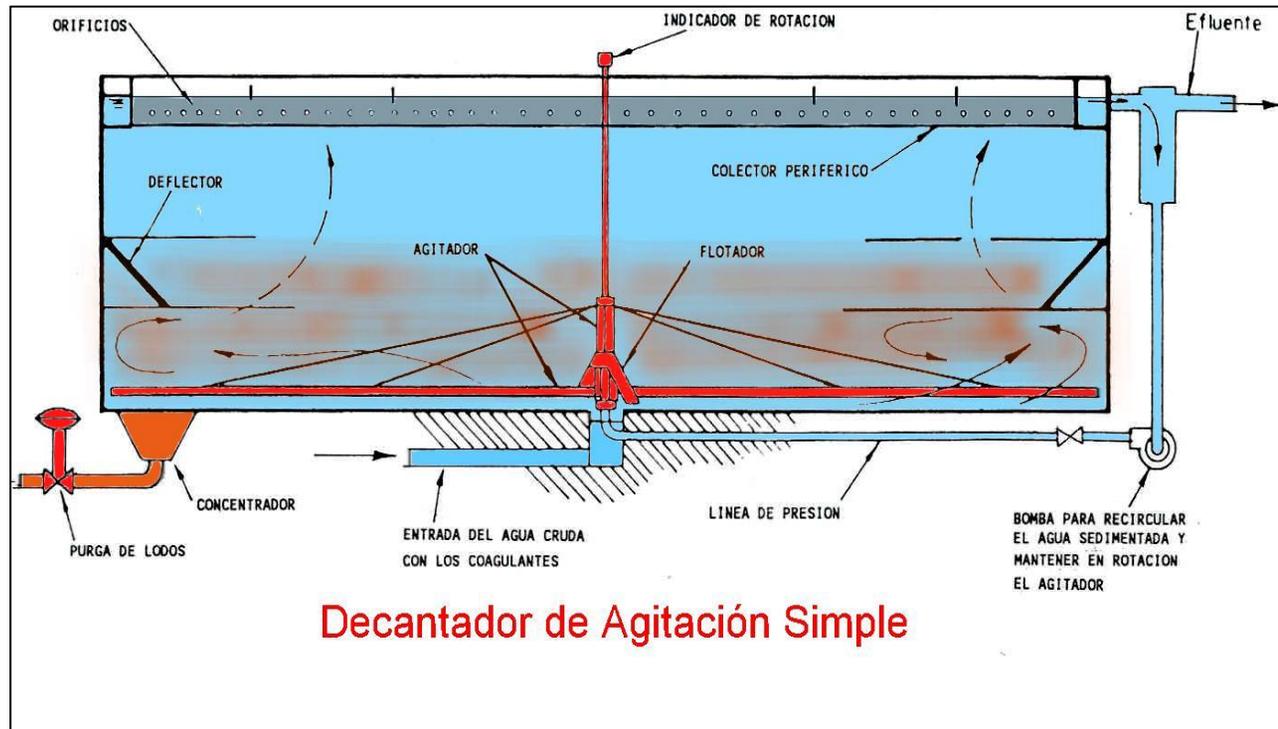
**Decantadores Laminares de flujo horizontal**



**Corte decantador laminar**

# Unidades con Agitación Simple

Consisten por lo general en tanques circulares, en los cuales el agua es inyectado por bajo de tal forma que se distribuya en el fondo, un agitador mecánico que gira lentamente en el fondo, movido por agua a presión o por un motor, mantiene las partículas en suspensión y recolecta los lodos en un concentrador, de donde son removidos periódicamente, El agua tiene que ascender hasta las canaletas periféricas filtrándose en el manto de lodos, En estas unidades no existe recirculación de lodos



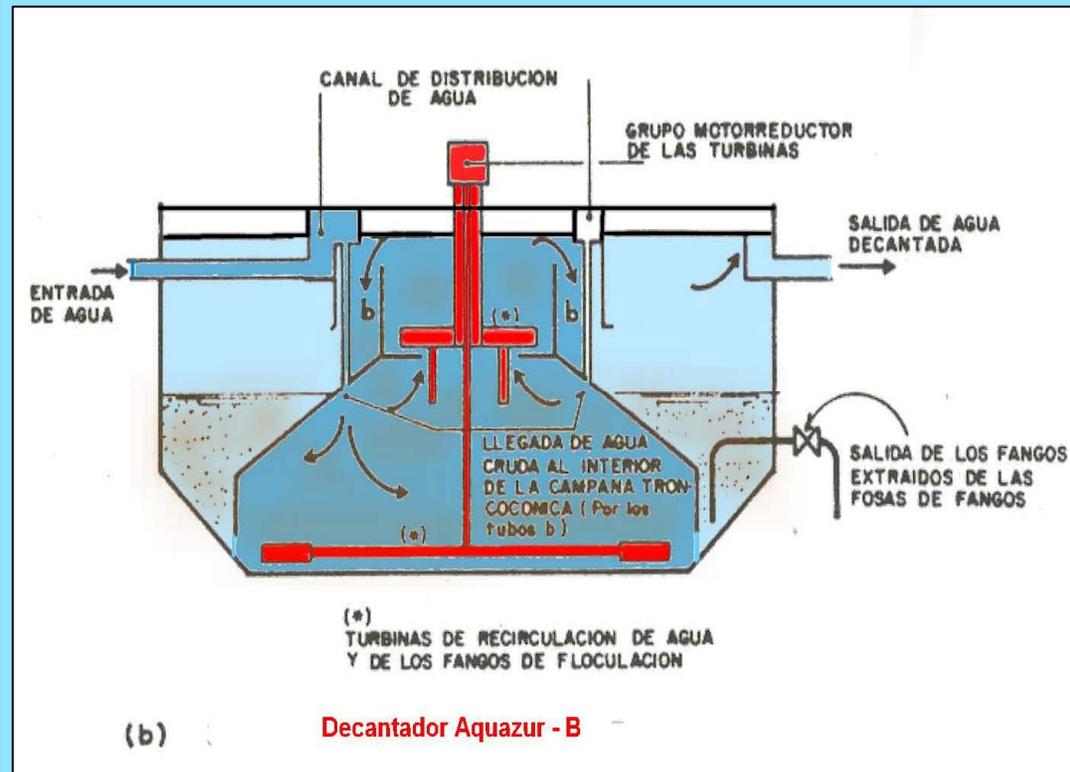
# Unidades con Separación Dinámica



Las unidades que utilizan Separación dinámica, emplean una turbina que gira a alta velocidad, colocada en el centro del tanque, la cual impulsa el flujo de agua hacia abajo a través de un orificio periférico, de forma que las partículas que descienden empujadas por la energía mecánica de la turbina choquen con las que ascienden con el flujo del tanque.

En estos tanques se pueden considerar cuatro Zonas:

- ❖ Zona de Mezcla y reacción en la parte interior donde se mezclan los coagulantes
- ❖ Zona de mezcla lenta y floculación
- ❖ Zona donde se establece el manto de Lodos
- ❖ Zona donde el agua clarificada sube hasta las canaletas de salida

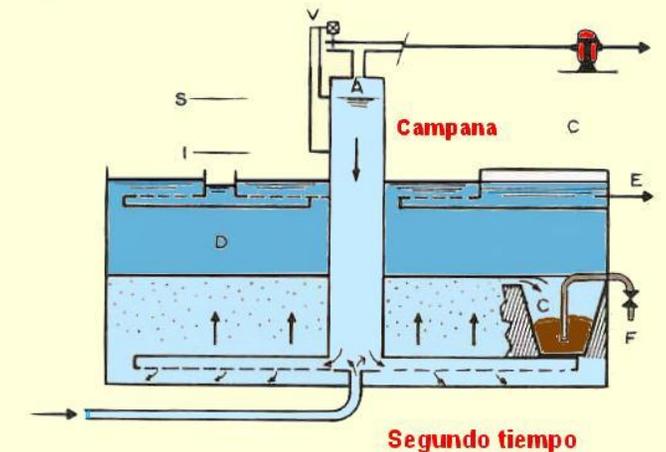
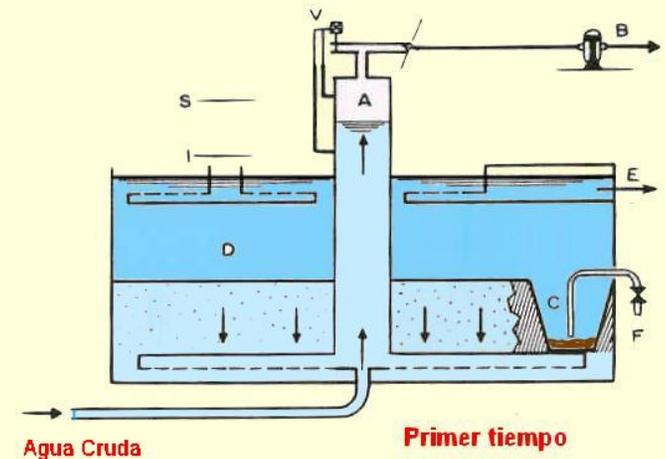


# Pulsantes o de vacío

Este tipo de unidades consiste esencialmente en un tanque cuadrado o circular, en cuyo centro se coloca una campana o cápsula de vacío, en la cual periódicamente se disminuye la presión interna con una bomba especial, de modo que el agua ascienda por la campana, hasta un cierto nivel y luego se descargue en el tanque produciendo expansión de los lodos y botando el exceso de los mismos a los concentradores.

Esta periódica expansión y contracción del manto se usa para homogenizarlo, evitando las grietas o canales que permitan el paso directo de la turbiedad y la sedimentación de las partículas más pesadas en el fondo.

Los fangos depositados en el concentrador se extraen por medio de válvulas automáticas

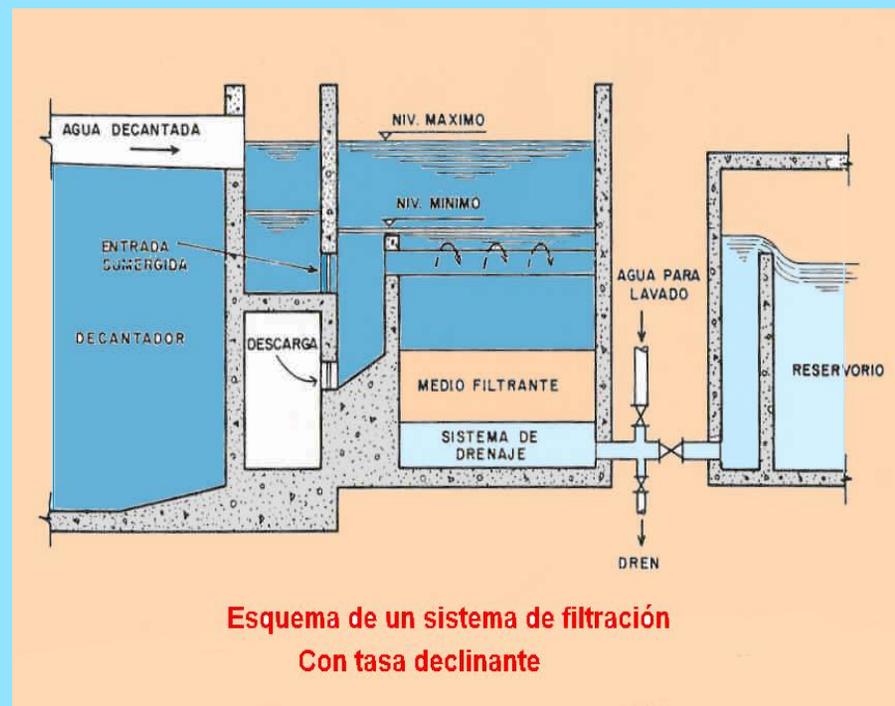


**Decantador pulsante**

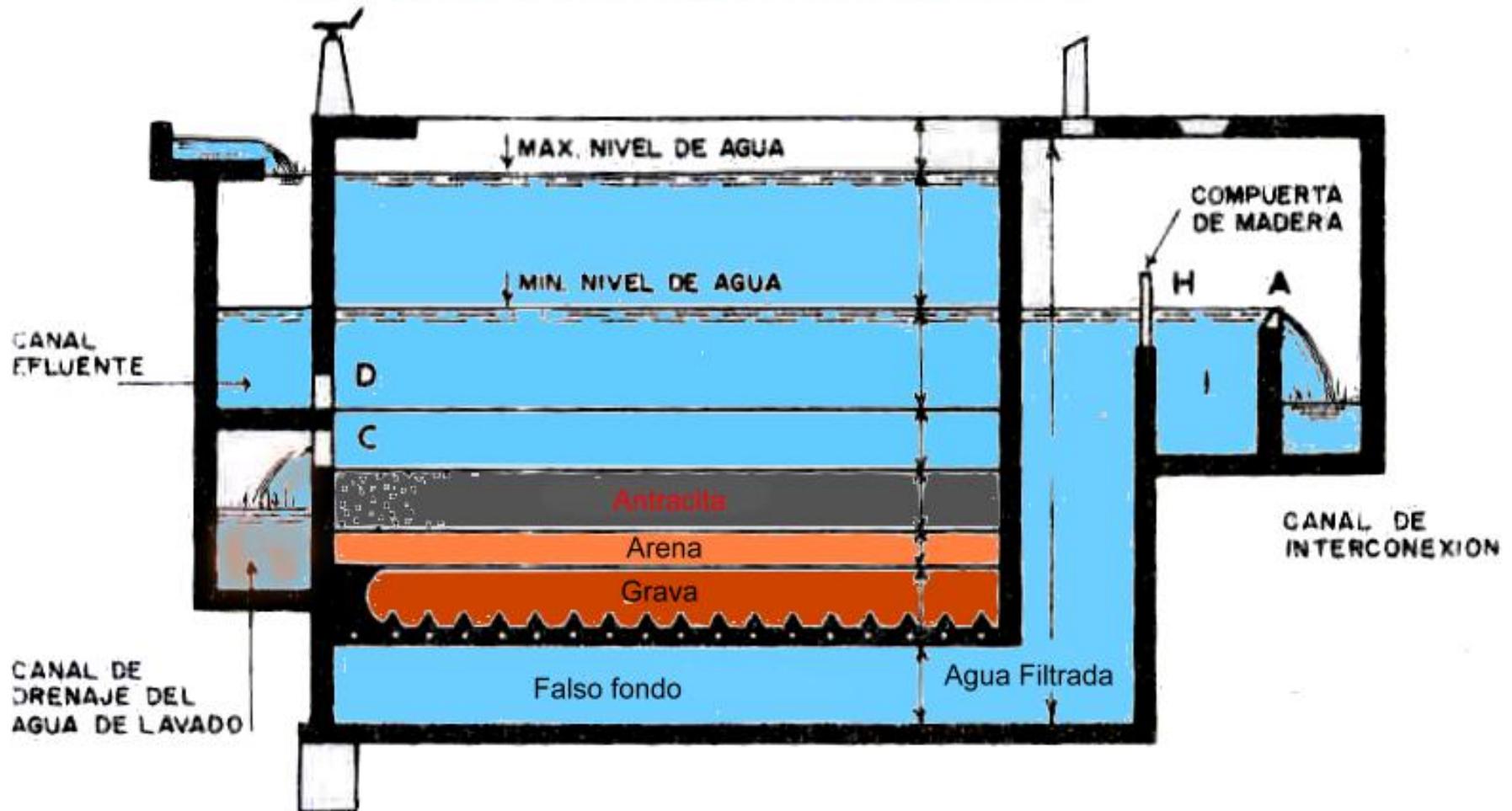


# Componentes más importantes de un filtro

- Sistema de entrada de agua
- Medio filtrante
  - De un solo medio
  - De medio doble o triple
- Caja del filtro
- Sistema de salida de agua filtrada
- falso Fondo
- Lavado superficial
- Retrolavado
  - Con agua
  - Con agua y aire
- Sistema de control

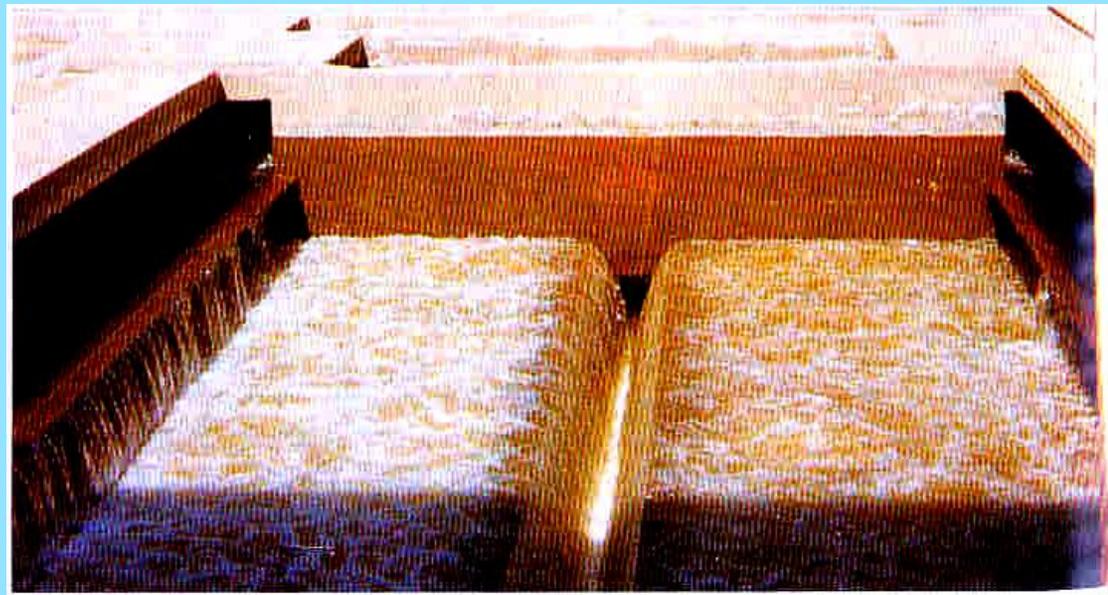
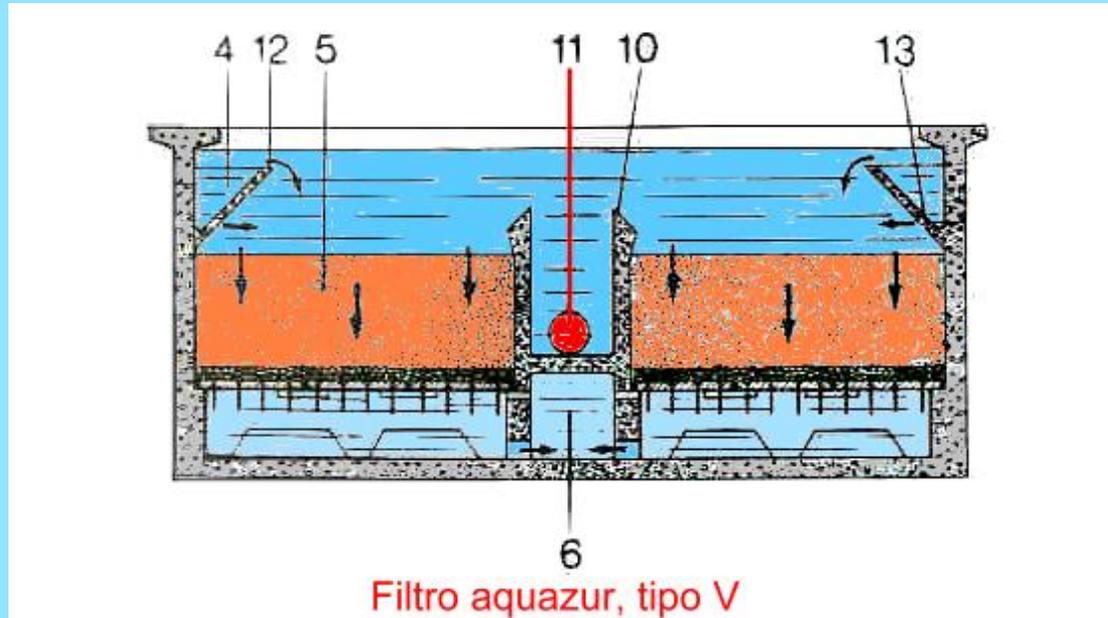


## Filtro Rápido duplo, a Gravedad

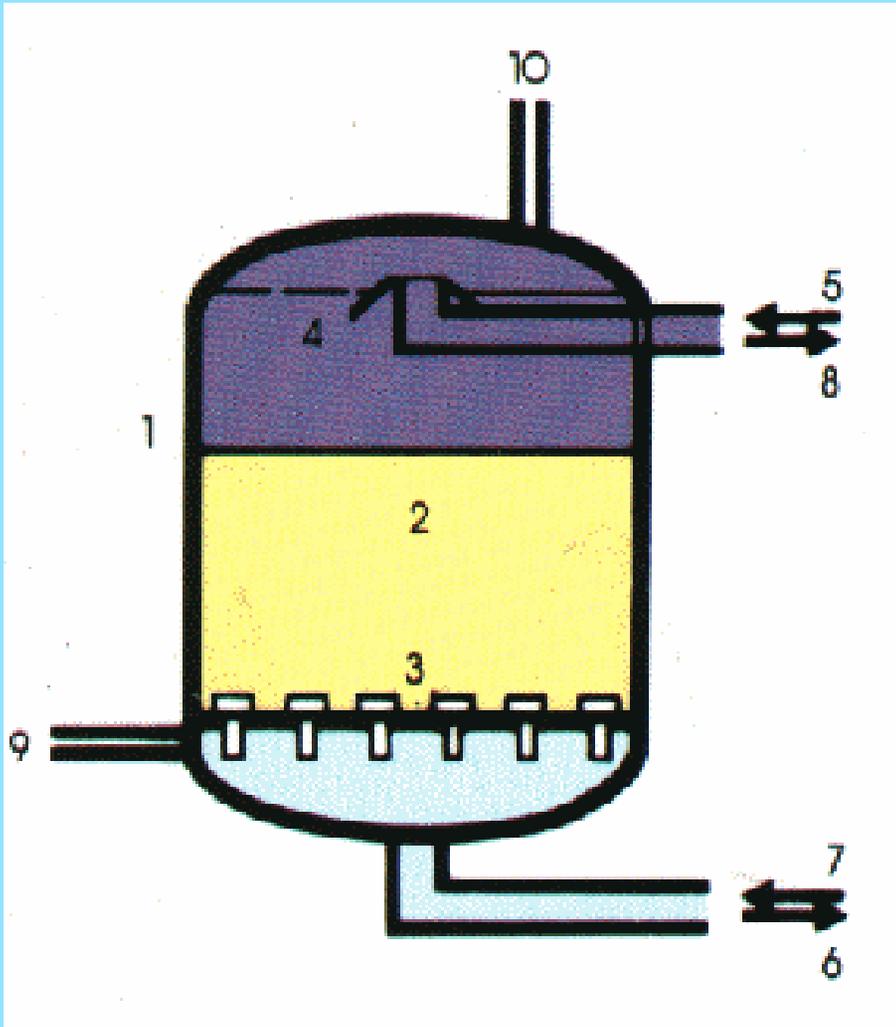




# Filtros a gravedad con lavado, aire/agua



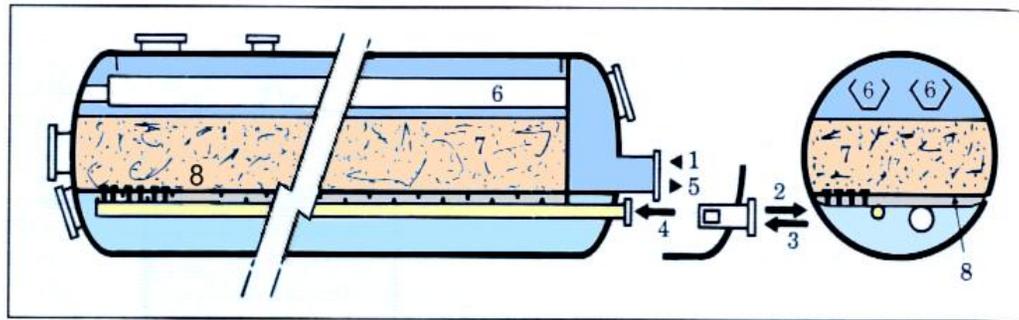
# Filtro Vertical



- 1.-Cuerpo del Filtro.*
- 2.-Material Filtrante.*
- 3.-Fondo de boquillas.*
- 4.-Boca de alimentación.*
- 5.-Entrada de agua bruta.*

- 6.-Salida de agua filtrada.*
- 7.-Entrada de agua de lavado.*
- 8.-Salida de agua de lavado.*
- 9.-Entrada de aire de lavado.*
- 10.-Purga de aire.*

# Filtración

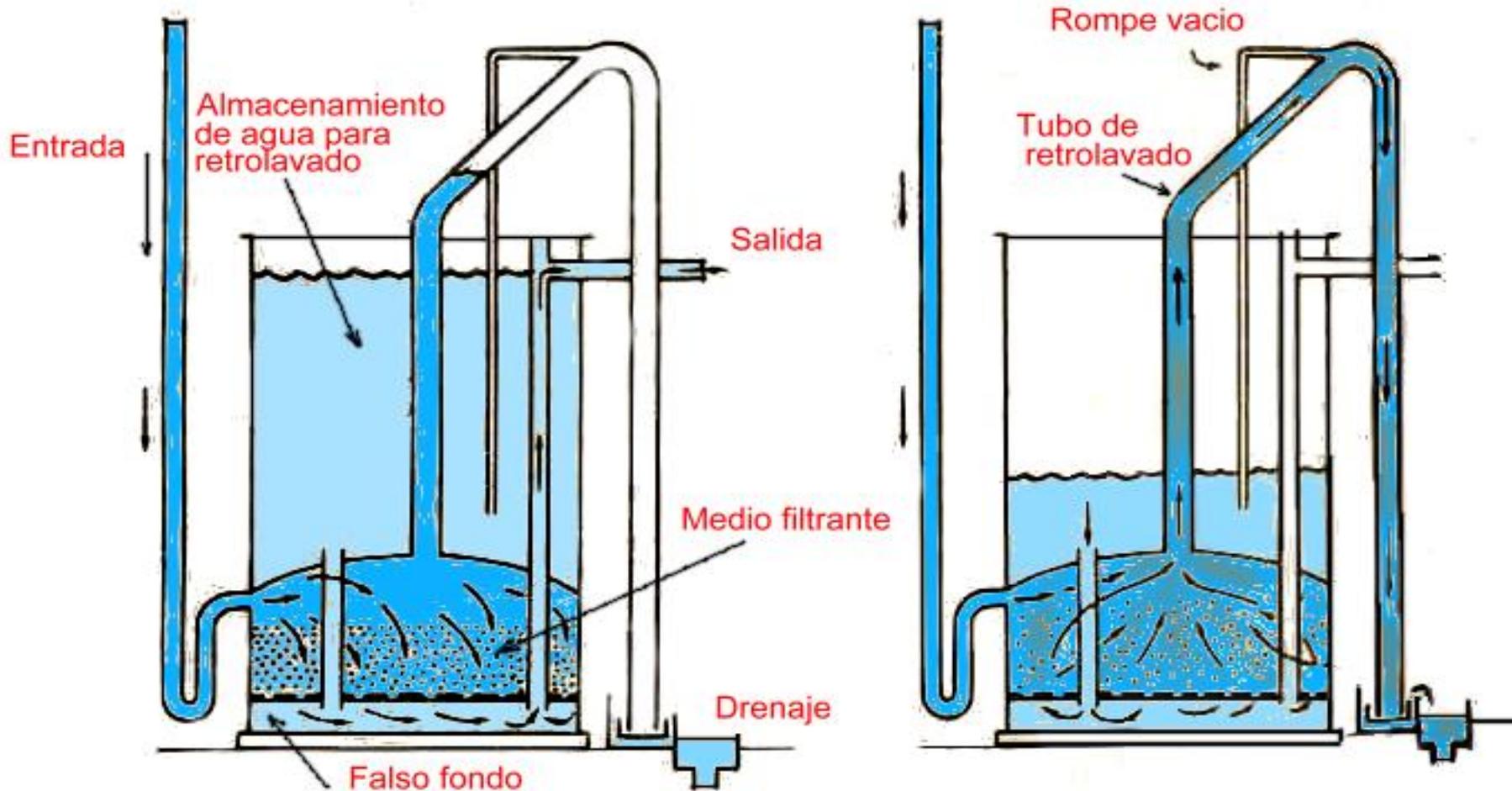


- 1 - Entrada de agua cruda
- 2 - Salida de agua filtrada
- 3 - Entrada de agua de lavado
- 4 - Entrada de aire

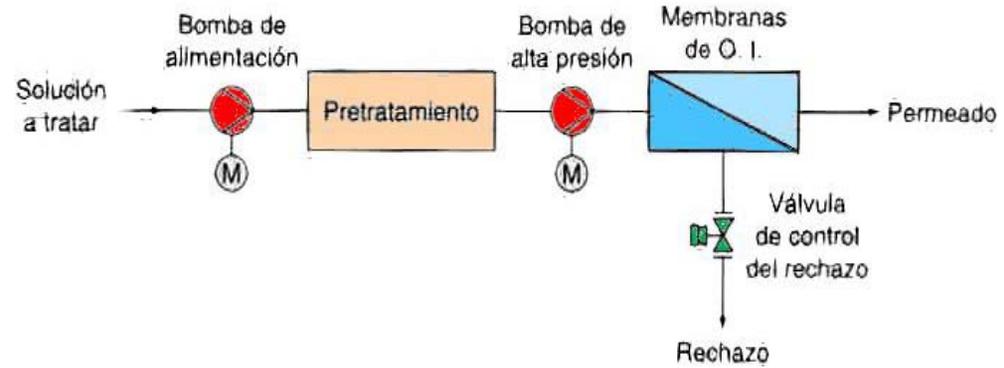
- 5 - Salida de agua de lavado
- 6 - Canaletas para agua de lavado
- 7 - Medio filtrante
- 8 - Piso con boquillas

Corte filtro Horizontal

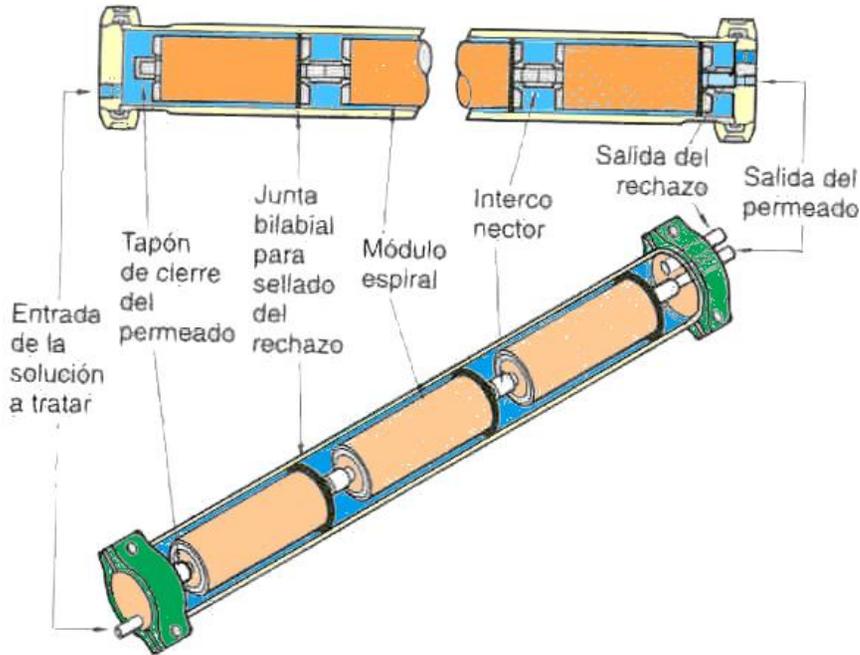
# Filtro autolavable



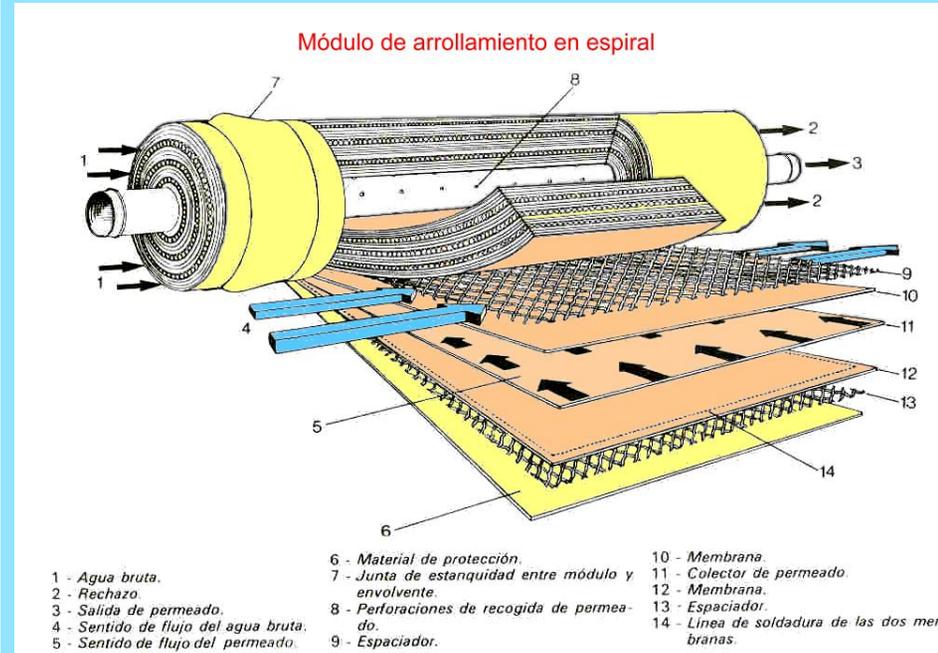
# Ósmosis Inversa



Planta de ósmosis inversa



Módulos de presión, membrana en espiral



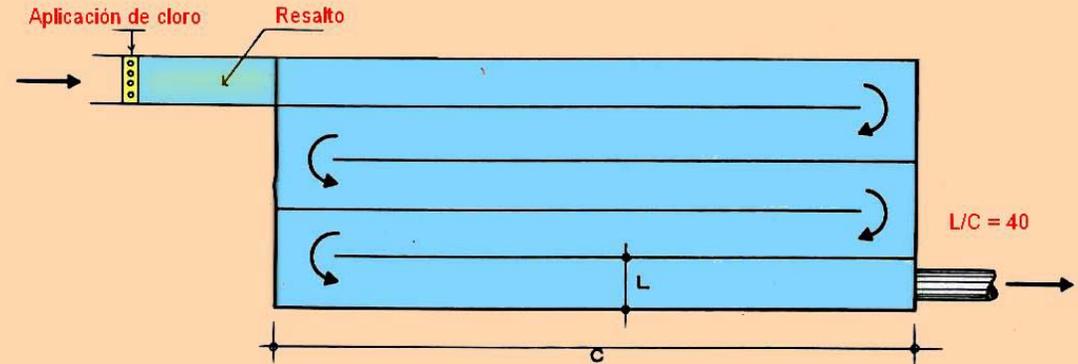
- 1 - Agua bruta.
- 2 - Rechazo.
- 3 - Salida de permeado.
- 4 - Sentido de flujo del agua bruta.
- 5 - Sentido de flujo del permeado.
- 6 - Material de protección.
- 7 - Junta de estanqueidad entre módulo y envoltorio.
- 8 - Perforaciones de recogida de permeado.
- 9 - Espaciador.
- 10 - Membrana.
- 11 - Colector de permeado.
- 12 - Membrana.
- 13 - Espaciador.
- 14 - Línea de soldadura de las dos membranas.



# Carrusel de cloración

## Período de contacto.

Es el tiempo de contacto entre el cloro y el agua necesario para la destrucción de todos los microorganismos patógenos, depende del pH y de la temperatura del agua. Cuanto mayor es el tiempo más efectiva es su acción y la dosis de cloro puede ser menor.



Vista en planta



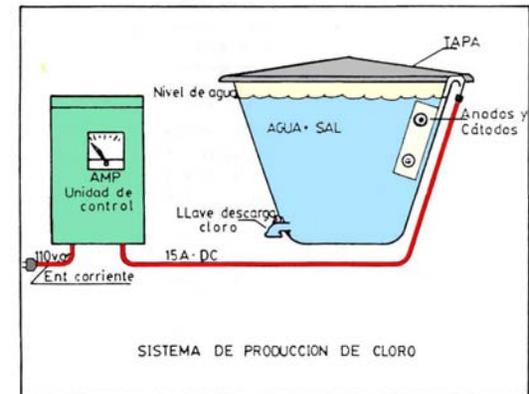
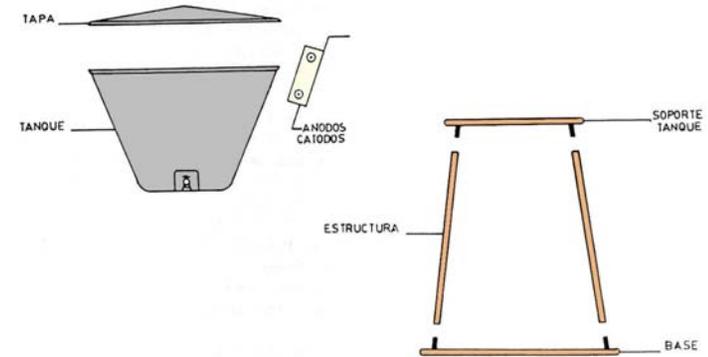
Detalle de ubicación de difusor en relación Al resalto hidráulico

Cámara de contacto de cloro

# SISTEMA DE CLORIT DE PRODUCCIÓN DE HIPOCLORITO EN EL SITIO

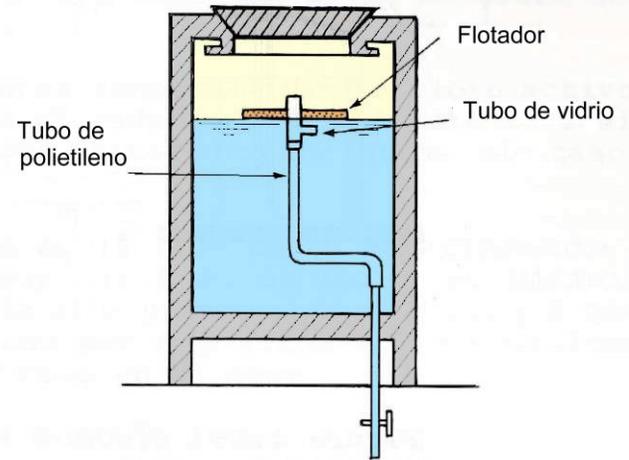
## Funcionamiento

- Coloque en el tanque 30 litros de agua
- Disuelva 1 kl de sal común
- Conecta la unidad de control a un tomacorriente de 110 v
- Calibre el reloj para 24 horas de funcionamiento
- Después de este tiempo, el equipo se apaga automáticamente y usted dispone de 30 litros de hipoclorito de sodio listo para usar

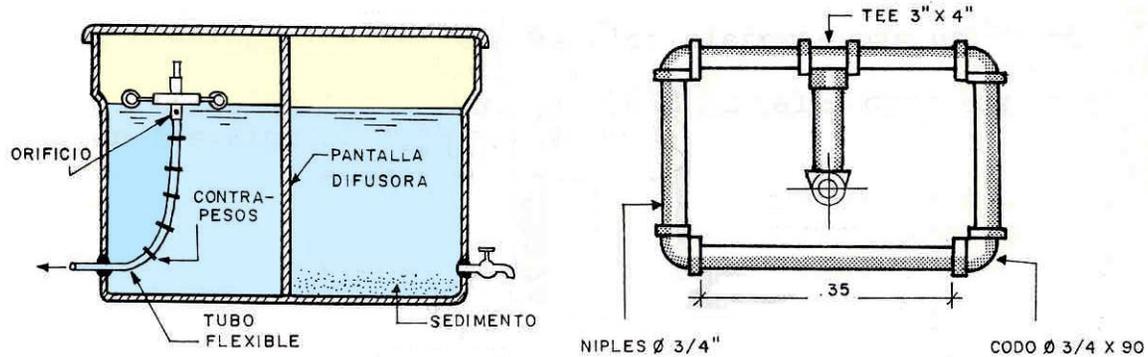


**Sistema CLORID**  
Para la producción de hipoclorito de Sodio

# Tipos de Hipocloradores



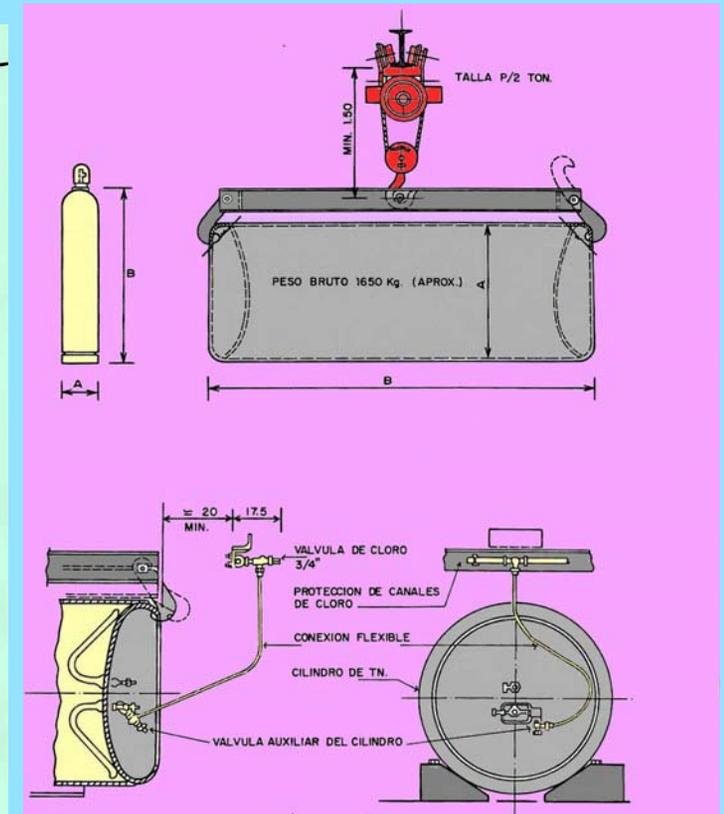
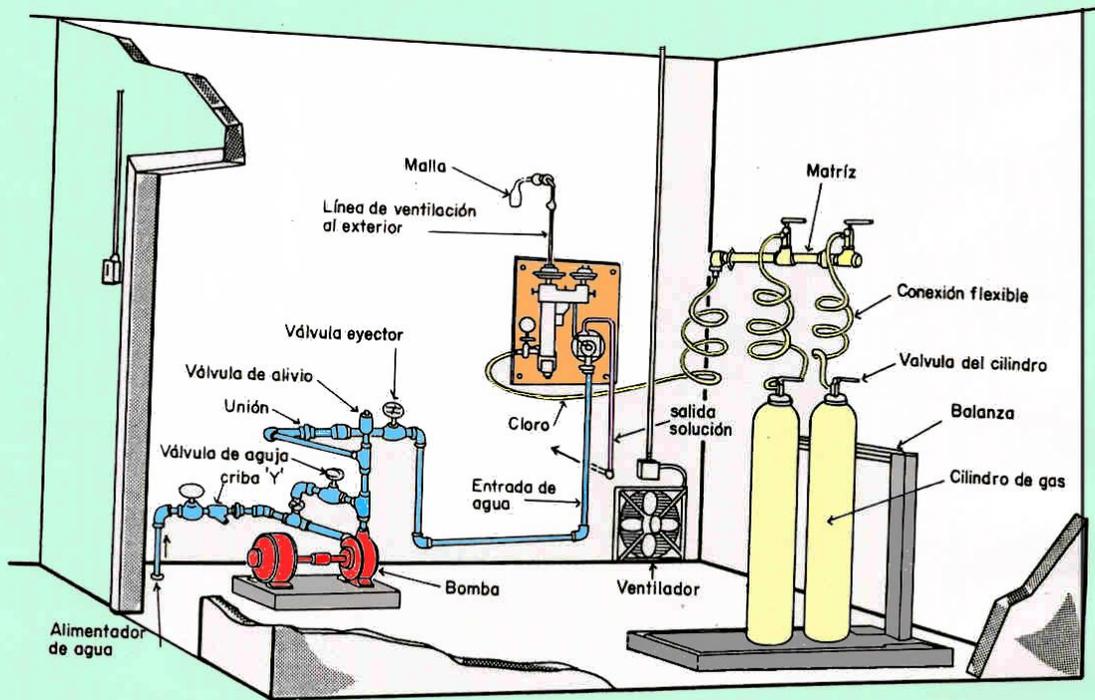
Hipoclorador de plataforma flotante



Hipoclorador

# Cloradores de vacío

Son los que succionan el gas por medio de un vacío producido en un inyector, que lo mezcla con agua para formar una solución, que luego es conducida al punto de aplicación.



# Planta de Filtración Lenta



# FIME YORO



# FIME



# Cristal M

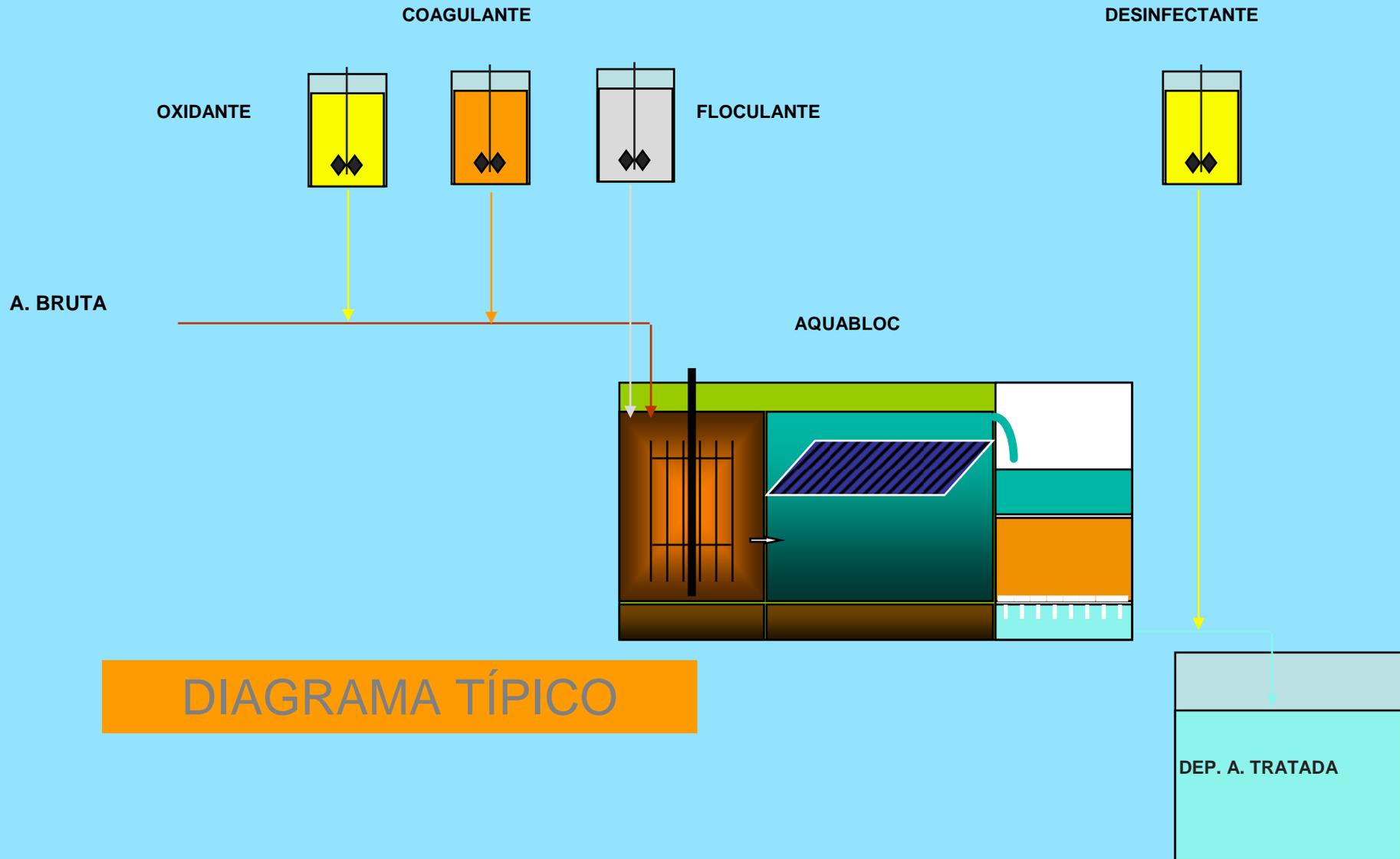
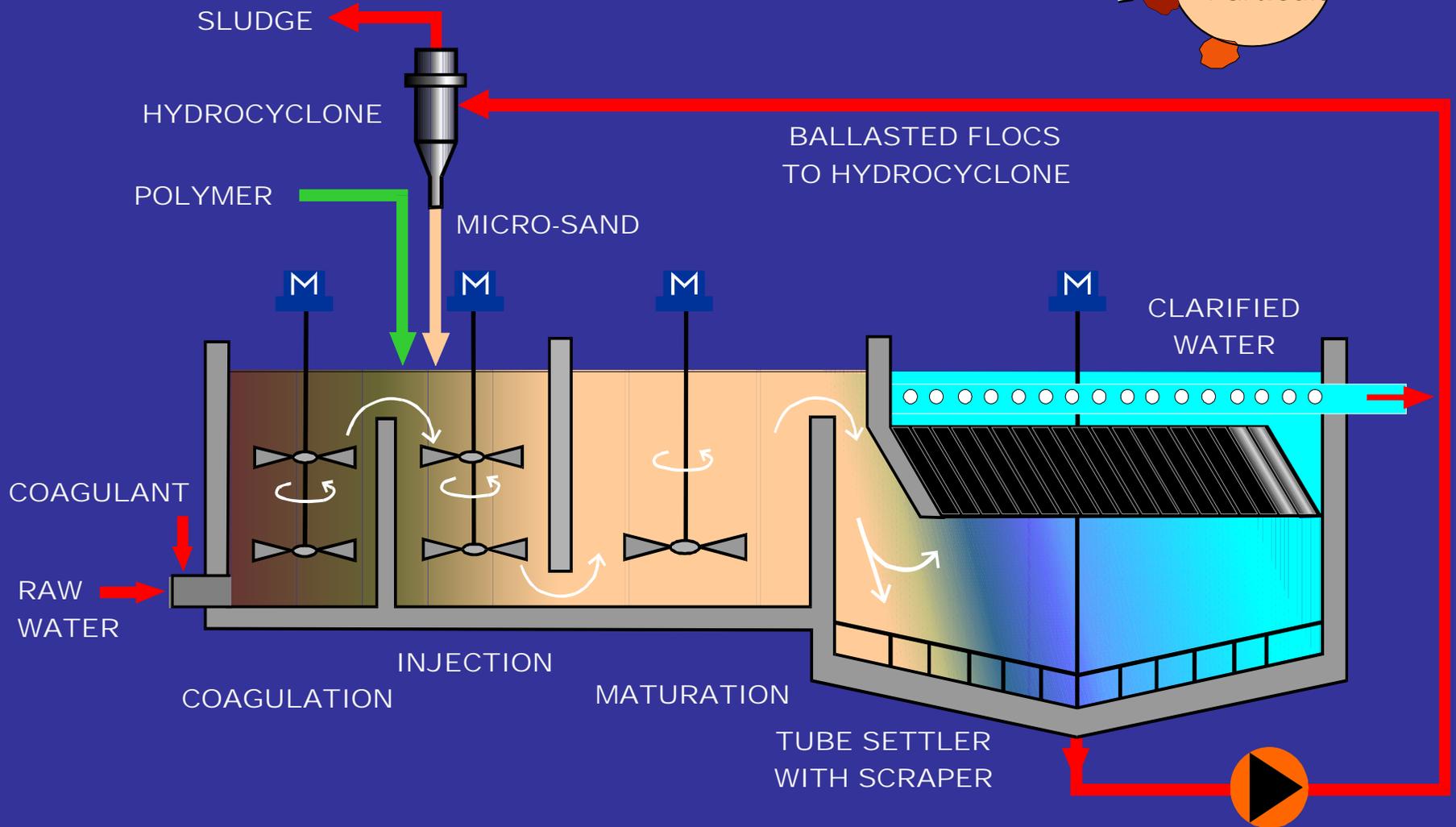
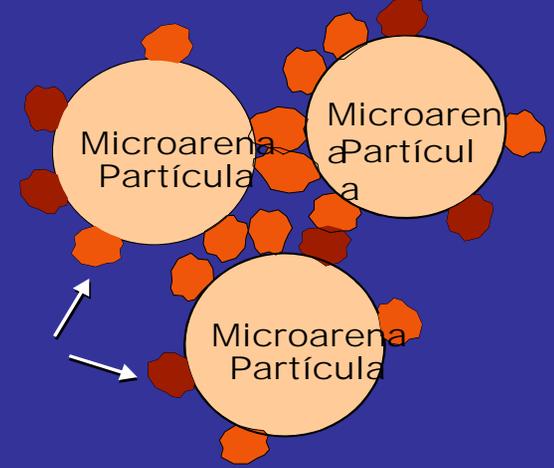


DIAGRAMA TÍPICO

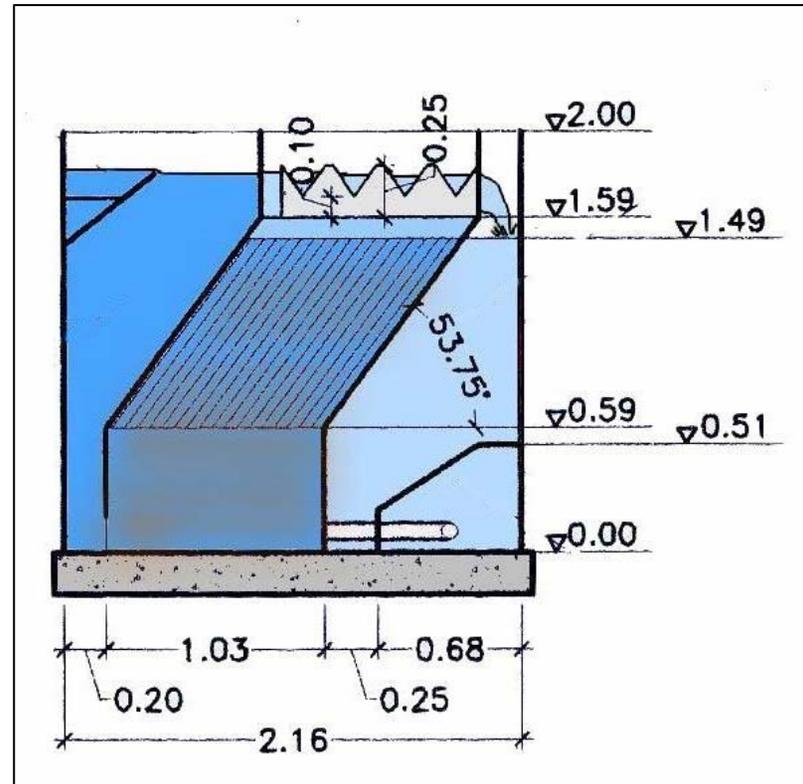
# FLOCULACION LASTRADA



# Floculación Lastrada



# Planta Modular



# PFR La Ceiba



# *Planta Potabilizadora*

El tratamiento de agua consiste en someter el agua a los diferentes procesos unitarios seleccionados según su calidad, para mejorar sus características organolépticas, físicas, químicas y bacteriológicas, a fin de sea adecuada para consumo humano



*Fin*

The word "Fin" is written in a highly decorative, cursive script. Each letter is filled with a different color from a rainbow spectrum: the 'F' is purple, the first 'i' is red, the 'n' is orange, the second 'i' is yellow, the 'n' is green, and the final 'n' is blue. The letters have a slight 3D effect, with a soft grey shadow cast beneath them. The background is plain white.