

***Estaciones de Tratamiento de Agua Potable***

***Unidad ETA-FFC***

***Capacidad: 5 a 120 m<sup>3</sup>/h (3.000 a 24.000 habitantes)***



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS .....	3
3.	APLICACIONES Y PERFORMANCE.....	4
4.	COMPONENTES DE LA ETA FFC .....	4
5.	CARACTERÍSTICAS NOTABLES DE LA UNIDAD .....	5
6.	PRINCIPALES VENTAJAS.....	6
7.	MODELOS ETA-FFC.....	7
8.	EJEMPLO DE INSTALACIONES .....	8
9.	MUESTRA FOTOGRÁFICA.....	11
10.	DISEÑO TIPO.....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Estaciones de Tratamiento de Agua (ETA FFC) han sido desarrolladas especialmente por SEINCO, innovando en el uso conjugado de tecnologías y materiales de manera costo-eficiente.

El éxito de la ETA FFC se debe especialmente al diseño volumen intensivo, el cual permite el tratamiento eficiente de aguas superficiales, en unidades compactas y preindustrializadas, con la utilización de procesos robustos y de alta eficiencia en el tratamiento de agua como lo es la clarificación por flotación por aire disuelto y la filtración rápida.

SEINCO produce una línea completa de unidades ETA con un rango de capacidades de producción que varía desde los 5 m<sup>3</sup>/h hasta los 120 m<sup>3</sup>/h en módulos cilíndricos.

## 2. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

Los procesos de tratamiento aplicados son los siguientes:

- **Coagulación química** por inyección de solución de coagulante metálico (sulfato de aluminio o cloruro férrico) en sección de flujo turbulento previo al ingreso del agua a tratar en la unidad de floculación.
- **Floculación hidráulica o mecánica** en una única celda, sub-divida en dos cámaras de flujo vertical y gradientes controlados en el rango de 40 a 80 s<sup>-1</sup> mediante mezclador mecánico provisto de un variador de frecuencia.
- **Clarificación por flotación** por aire disuelto mediante la inyección, en el flujo de agua floculada dentro de la cámara de mezcla, de microburbujas de aire generadas a partir de la presurización con saturación de aire bajo presión (5 bar) de una fracción del agua filtrada recirculada (12%) y brusca descompresión para liberación de aire en exceso mediante difusores especialmente diseñados en acero inoxidable.
- **Acumulación, concentración y retiro del lodo** mediante pulsos generados a partir del cierre parcial de las válvulas modulantes. El lodo formado y flotado presenta una concentración de sólidos del entorno de 4% a 6%.
- **Filtración rápida** en manto de arena de granulometría apropiada (TE 0,9 mm y CU 1,5), desarrollada en el sector inferior de la celda de floto-filtración.

### 3. APLICACIONES Y PERFORMANCE

Aplicación exitosa a prácticamente todos los tipos de aguas superficiales. Especialmente ventajosa para el tratamiento de: aguas eutróficas, aguas de calidad muy variable, aguas muy coloreadas y/o muy turbias, aguas de baja alcalinidad, etc.

La aplicación apropiada de los procesos propuestos permite alcanzar los siguientes resultados:

- Turbiedad del agua flotada menor a 5,0 NTU.
- Turbiedad del agua filtrada menor a 0,5 NTU.
- Duración de las carreras de filtración mayores a 24 horas.

### 4. COMPONENTES DE LA ETA FFC

- **Tanques prefabricados de coagulación y floto-filtración**, construidos en Fibra de Vidrio o en Acero Inoxidable AISI 304.



*Tanque Fibra de Vidrio*



*Tanque en Acero Inoxidable*

- **Kit de Saturación** es el sistema compuesto por los principales componentes para la preparación del agua saturada de aire (componente principal para la aplicación de la tecnología DAF). El Kit incluye el tanque de saturación, bomba de saturación, compresor de aire, tablero de aire y tableros de comando y control.



*Kit de Saturación montado en estructura metálica.*

- **Kit de Dosificación** es el sistema compuesto por las bombas dosificadoras de productos químicos y los tanques intermediarios de preparación de las soluciones a dosificar. Incluye los mezcladores, y los dispositivos eléctricos de comando y control.

*Kit de Dosificación, punto de inyección y su respectivo tablero de comando y control*



- **Kit de Lavado** es el sistema compuesto por la bomba de lavado (succiona desde el tanque de almacenamiento), múltiple de succión, múltiple de impulsión y válvulas actuadas lo que permite la automatización de la operativa de lavado del filtro de la unidad, en caso que el sistema no sea *autolavable*.

*Bomba de lavado, tuberías de succión e impulsión*



## 5. CARACTERÍSTICAS NOTABLES DE LA UNIDAD

- **Solución integral**, incluyendo el sistema de lavado de filtros: en las ETAs más pequeñas se suministra el **Kit de Lavado** que se compone de bomba y automatismo completo para la operación de lavado de filtros; para las ETAs mayores (cuatro módulos o más de floto-filtración) la **ETA es autolavable**: el lavado de los filtros es secuencial procediendo a detener el ingreso de agua bruta y a admitir agua procedente de las restantes tres unidades (lavado a través de la carga hidráulica), estando todo el sistema automatizado.
- La **compacidad** de la unidad se basa principalmente en el uso de la tecnología avanzada de clarificación mediante flotación por aire disuelto, pero además se destacan: la superposición de los procesos de flotación y filtración (el floc asciende y el agua clarificada desciende pasando por el filtro), y el desarrollo en forma integrada de los recintos para floculación y mezcla rápida del agua saturada despresurizada.

- El **material** de fabricación de las ETAs FFC es de alta resistencia química-mecánica. Se destaca la solución construida en **Fibra de Vidrio** por su bajo costo asociada a su gran resistencia química (libre de corrosión, inerte ante ácidos), bajo peso para su manipulación en el montaje, resistencia a la radiación UV, altamente resistente a la tracción, entre otras. Para aquellas aplicaciones que lo requieran (línea Industrial principalmente) SEINCO desarrolla toda su línea de productos también en **acero inoxidable AISI 304**.
- La operación de las unidades es totalmente **automatizada**: el ingreso de agua bruta, la salida de agua clarificada y el ingreso de agua para el lavado de filtros está comandado y controlado desde un tablero central, operando mediante válvulas actuadas. El lavado es secuencial procediendo a detener el ingreso de agua bruta y a admitir agua procedente del tanque de agua clarificada o de los restantes módulos, pudiendo realizarse el lavado de los filtros con agua clorada.

## 6. PRINCIPALES VENTAJAS

- Velocidad de flotación superior (5 a 10 veces) que las velocidades típicas de sedimentación.
- Menor consumo de productos químicos respecto a procesos convencionales (70 a 80%).
- Volumen de lodos a deshidratar y disponer 6 veces menor por el alto contenido de sólidos en el lodo flotado (2 a 6%).
- Rápida puesta en marcha.
- Tolerancia a cambios de calidad en el agua bruta.
- Operación simple, completamente automatizada.
- Unidades completamente armadas o preensambladas, de rápida instalación y mínimos requerimientos de obras civiles.
- Suministro completo, incluyendo los kits necesarios para la operación de la Planta (kit de saturación, kit de preparación y dosificación de productos químicos, kit de lavado, tableros eléctricos y de control del sistema).

## 7. MODELOS ETA-FFC

### ETA-FFCA (Acero AISI 304) / ETA-FFCF (Fibra de Vidrio)

Modelo ETA-FFC	Caudal diseño (m3/h)	Población Equivalente (hab) *	Numero de módulos	Dimensiones (m)		Sistema de lavado
				Diámetro	Altura	
ETA-FFC 5	5	600	1 Floc. mecánico	0,75	3,60	Kit Lavado
		1.000	1 Floto-Filtro	1,00	3,60	
ETA-FFC 10	10	1.200	1 Floc. mecánico	0,75	3,60	Kit Lavado
		2.000	2 Floto-Filtro	1,00	3,60	
ETA-FFC 30	30	3.600	1 Floc. mecánico	1,40	3,60	Kit Lavado
		6.000	1 Floto-Filtro	2,30	3,60	
ETA-FFC 60	60	7.200	1 Floc. mecánico	2,00	3,60	Kit Lavado
		12.000	2 Floto-Filtro	2,30	3,60	
ETA-FFC 90	90	10.800	1 Floc. mecánico	2,30	3,60	Kit Lavado
		18.000	3 Floto-Filtro	2,30	3,60	
ETA-FFC 120	120	14.400	1 Floc. mecánico	2,40	4,20	Autolavables
		24.000	4 Floto-Filtro	2,40	4,20	

\* Dotación de consumo por habitante: 200 litros/día (superior); 150 litros/día (inferior)

## 8. EJEMPLO DE INSTALACIONES

- **Planta Potabilizadora Tambo El Talar, Maldonado, Uruguay (2009).**

Se trata de una planta de tratamiento por floco-flotación realizada en Acero Inoxidable, para una capacidad de producción de 5 m<sup>3</sup>/h.

El módulo de flotación es de 0.75 m de diámetro y 3.60 m de altura. El suministro incluyó el kit de saturación, y kit de dosificación de productos químicos, junto al sistema eléctrico y de control. El contrato incluyó el montaje en sitio y puesta en funcionamiento de la instalación.



- **Planta Potabilizadora Los Piques, Uruguay. ETA 60 m<sup>3</sup>/h (2009)**

La Planta Potabilizadora se compone de un módulo de floculación, dos módulos de floto-filtración, un kit de saturación y lavado, un kit de dosificación de productos químicos, dos tableros de aire, y un conjunto de elementos de interconexión (tuberías, juntas y piezas especiales) con una capacidad de 60 m<sup>3</sup>/h.

Se trata de una planta de tratamiento con proceso mediante floco-floto-filtración, realizada totalmente en Acero Inoxidable. El módulo de floculación tiene un diámetro de 2.00 m, mientras que ambos módulos de floto/filtración son unidades de 2.30 m de diámetro; siendo las 3 unidades de 3.60 m de altura. El suministro incluyó un kit de saturación, componente medular para el proceso DAF, el cual produce el agua saturada de aire.





- **Planta Potabilizadora Arrozur, Treinta y Tres, Uruguay. ETA 120 m<sup>3</sup>/h (2008-2009)**

La Planta Potabilizadora se compone de un módulo de floculación, cuatro módulos de floto-filtración, un kit de saturación y lavado, un kit de dosificación de productos químicos, dos tableros de aire, y elementos de interconexión y válvulas. La Planta tiene capacidad de producción de 120 m<sup>3</sup>/h, y se instala como proceso previo a un sistema de Osmosis Inversa, para producir agua de calderas.

Se trata de una planta de tratamiento por floco-floto-filtración, realizada totalmente en Fibra de Vidrio. Los módulos de floto/filtración son unidades de 2.30 m de diámetro y 3.60 m de altura. El suministro incluyó el kit de saturación, y un sistema de control automático para la operación de producción y lavado.



- **ETA-FFCA-30: Frigorífico San Jacinto, Montevideo, Uruguay.**

Se trata de un modelo ETA-FFCA-30, cilíndrico, con capacidad de producción de hasta 30 m<sup>3</sup>/h, instalado en el predio industrial del Frigorífico San Jacinto. La planta permite la total autonomía del abastecimiento de agua de la planta industrial.



- **ETA-FFCA-60: Passo Camaragibe, Alagoas, Brasil.**

Se trata de un modelo ETA-FFCA-60 modular, cilíndrica, con capacidad de producción de hasta 60 m<sup>3</sup>/h, autolavable, destinada al servicio de abastecimiento de agua de la localidad de Passo de Camaragibe en el estado de Alagoas (Brasil).

La planta, con proceso de tratamiento por flocu-floco-filtración, es autolavable y realizada totalmente en acero inoxidable AISI 304.



## 9. MUESTRA FOTOGRÁFICA

**ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE  
AGUA POTABLE**

**(Módulos Cilíndricos)**



NEKELIND S.A.



**SEINCO**  
SOLUCIONES

DAF FQF CA 5 Ref.N283/2009  
**PLANTA POTABILIZADORA 5m3/h**  
Itzaingó 1256 11000 Montevideo | Uruguay  
Tel: (598.2)916 1565\* [www.seinco.com.uy](http://www.seinco.com.uy)









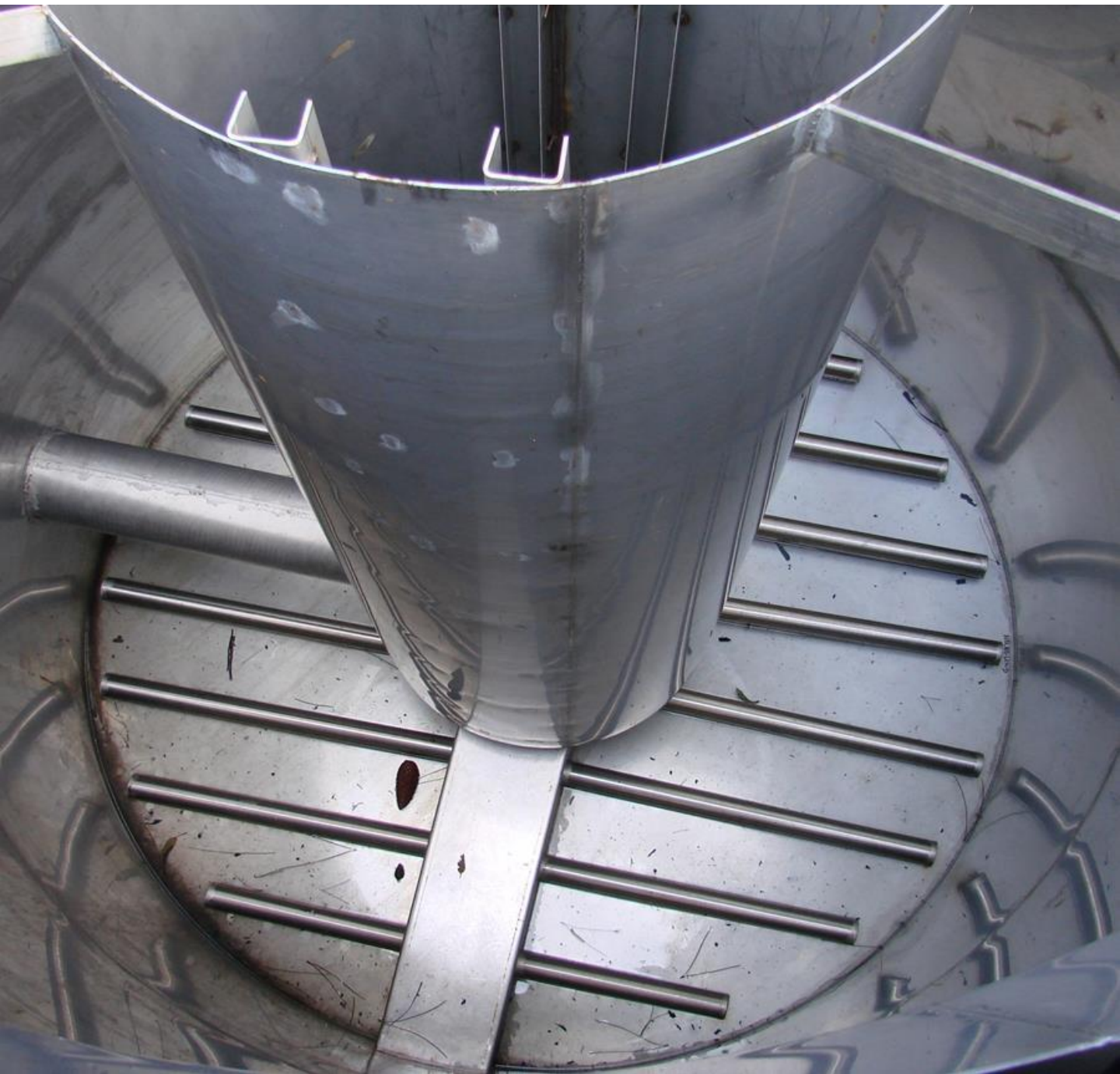
























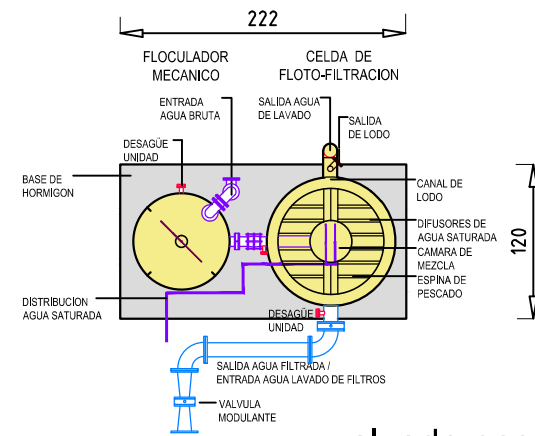




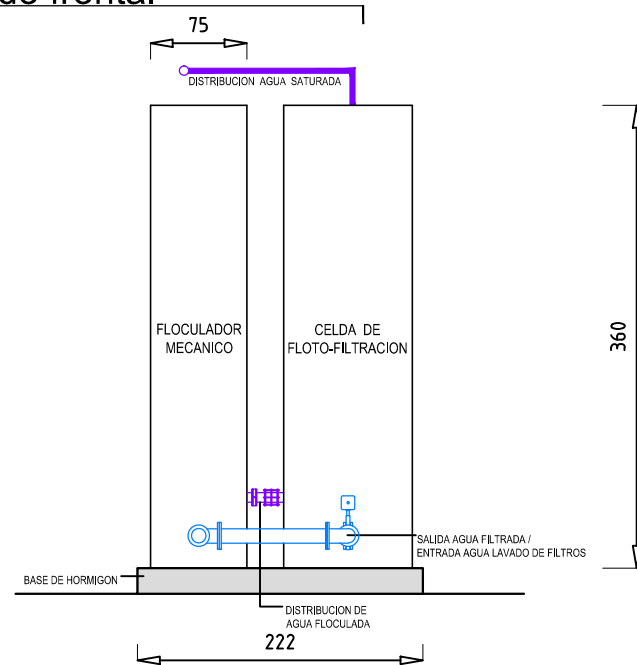


## 10. DISEÑO TIPO

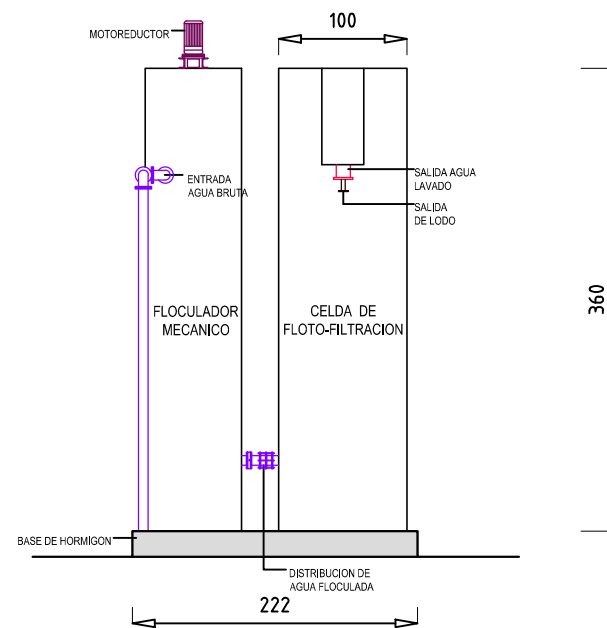
UNIDAD DE PROCESO  
planta general



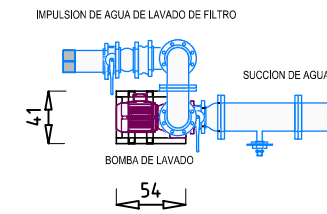
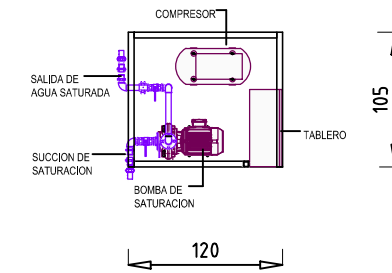
alzado frontal



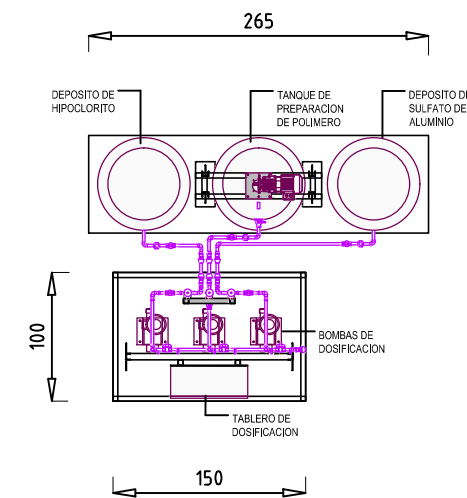
alzado posterior



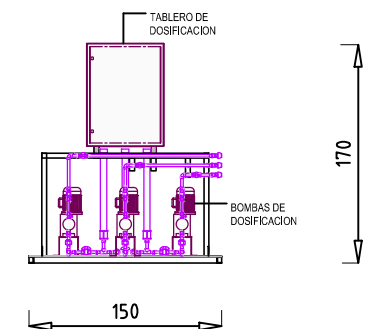
KIT DE SATURACION  
Y LAVADO  
planta superior



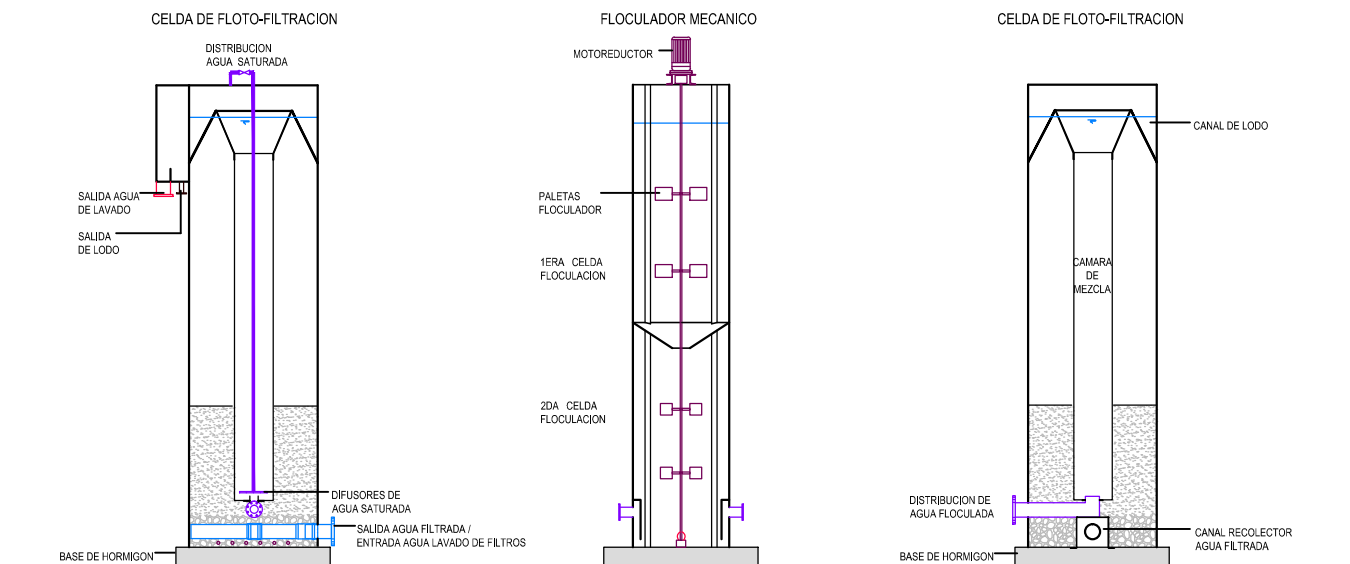
KIT DE DOSIFICACION  
planta superior



alzado



cortes transversales



PLANTA POTABILIZADORA  
ETA FFC-5  
CAPACIDAD 5m<sup>3</sup>/h

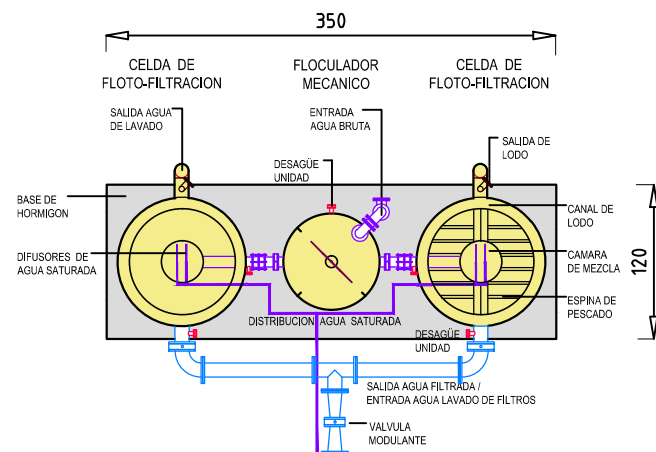
ESQUEMA GENERAL DE UNIDADES  
PLANTAS Y CORTES



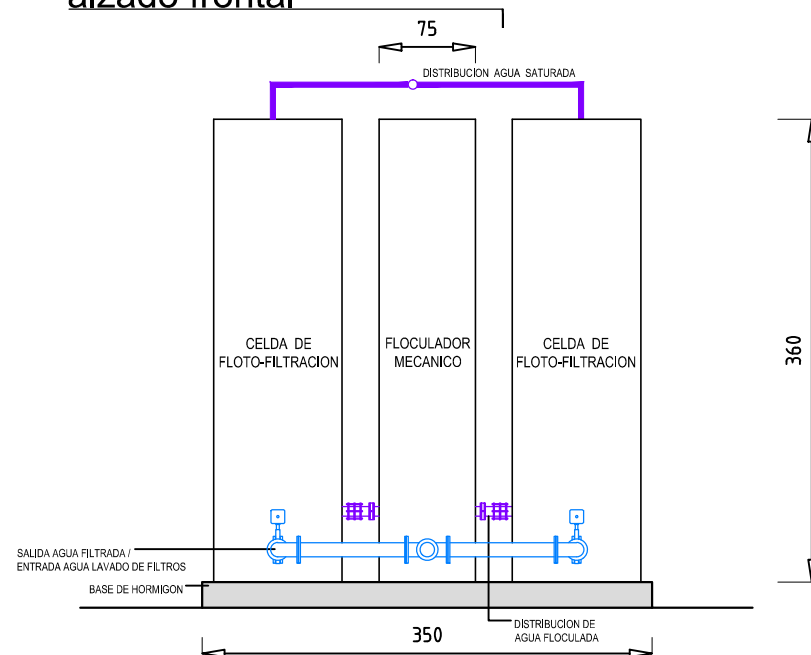
Ituzaingó 1256  
11000 Montevideo  
+598 2916 1565  
seinco@seinco.com.uy  
www.seinco.com.uy

COORDINACION: ING. F. GROSS	PROYECTO:	DIBUJO: D. IBARGUREN	LAMINA: <b>HI01</b>
REVISION:	N° REVISION:	FECHA REVISION:	FORMATO: <b>A3</b>
ESCALA:	FECHA PROYECTO: octubre 2013	ARCHIVO: FFC05-ETA 5.dwg	

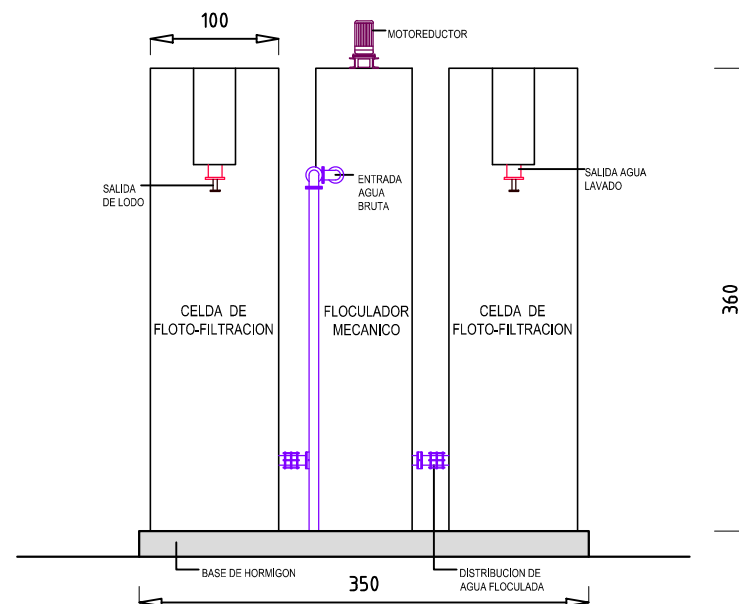
UNIDAD DE PROCESO  
planta general



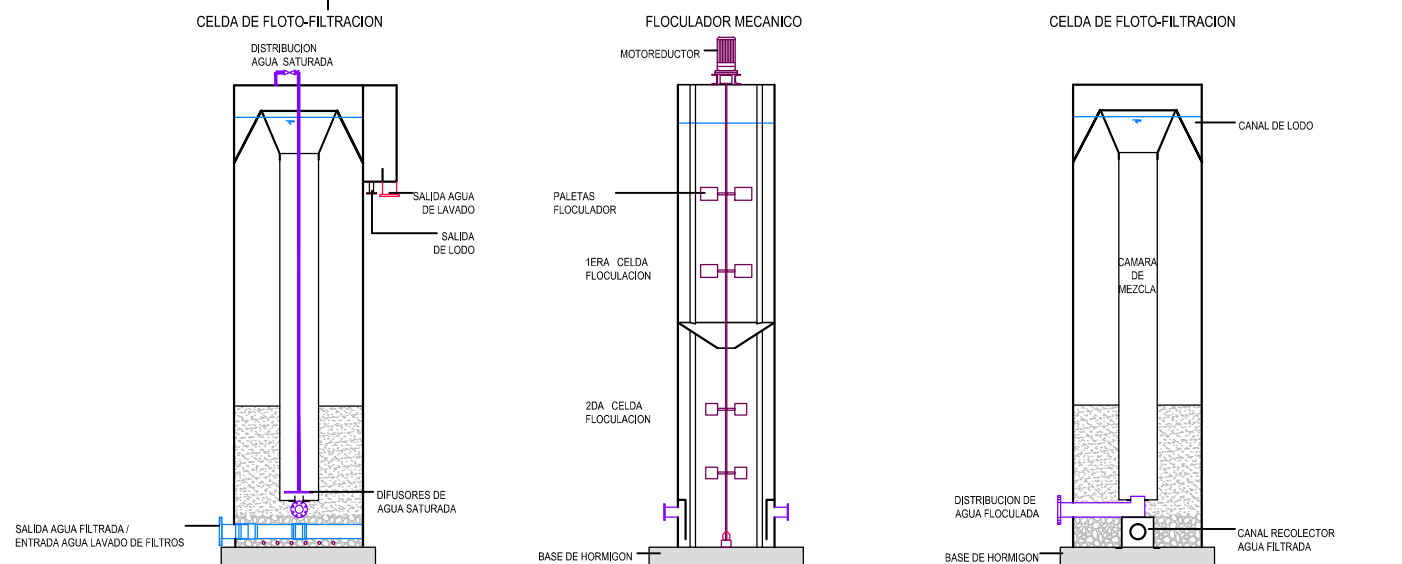
alzado frontal



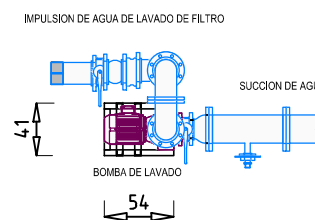
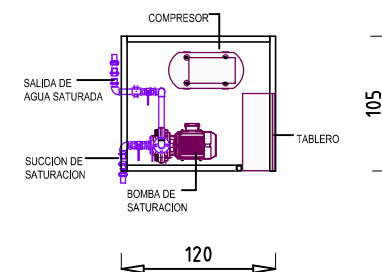
alzado posterior



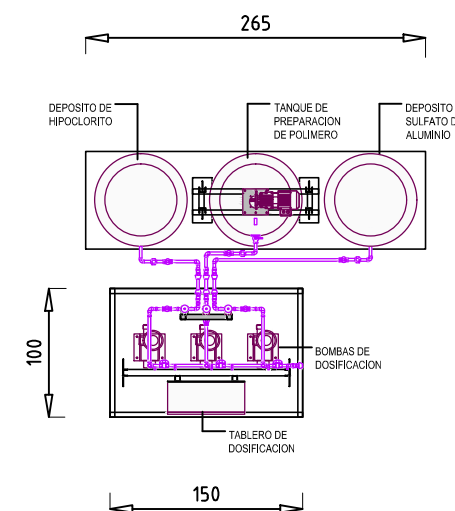
cortes transversales



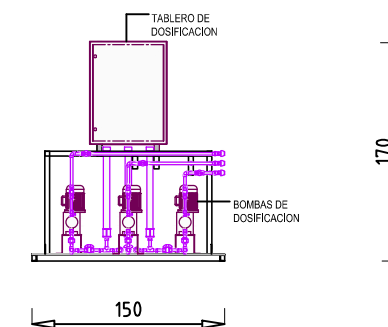
KIT DE SATURACION  
Y LAVADO  
planta superior



KIT DE DOSIFICACION  
planta superior



alzado



PLANTA POTABILIZADORA  
ETA FFC-10  
CAPACIDAD 10m<sup>3</sup>/h

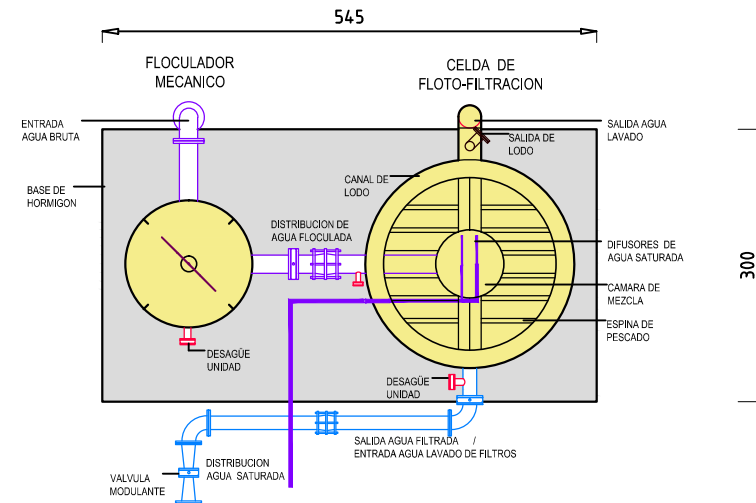
ESQUEMA GENERAL DE UNIDADES  
PLANTAS Y CORTES



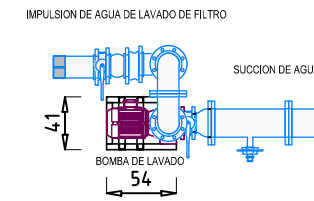
Ituzaingó 1256  
11000 Montevideo  
+598 2916 1565  
seinco@seinco.com.uy  
www.seinco.com.uy

COORDINACION: ING. F. GROSS	PROYECTO:	DIBUJO: D. IBARGUREN	LAMINA: <b>HI02</b>
REVISION:	N° REVISION:	FECHA REVISION:	FORMATO: <b>A3</b>
ESCALA:	FECHA PROYECTO: octubre 2013	ARCHIVO: FFC04-ETA 10.dwg	

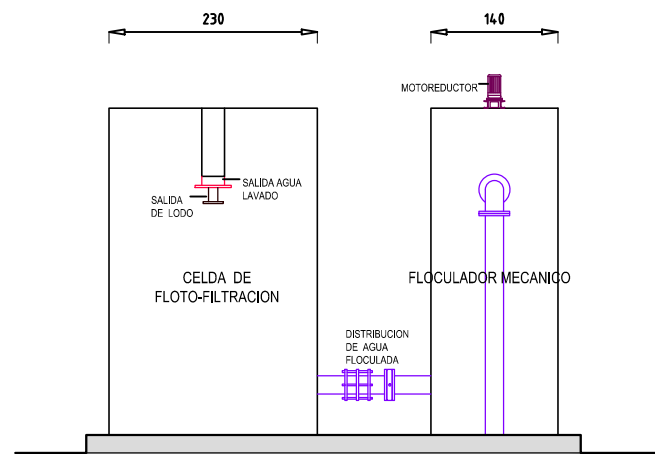
UNIDAD DE PROCESO  
planta general



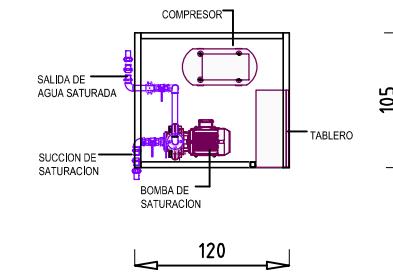
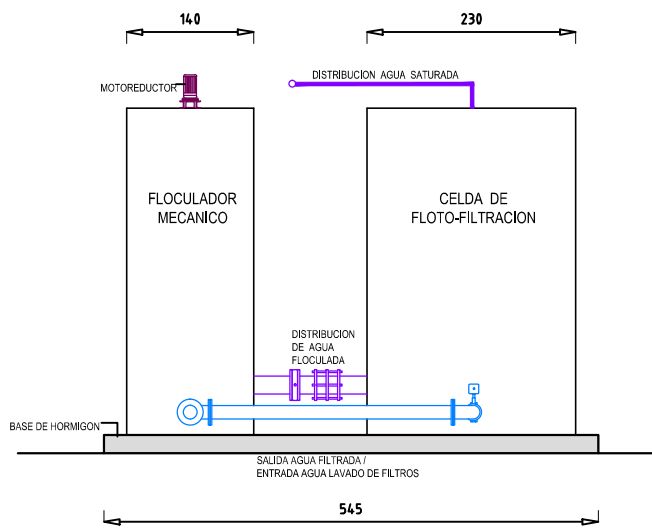
KIT DE SATURACION  
Y LAVADO  
planta superior



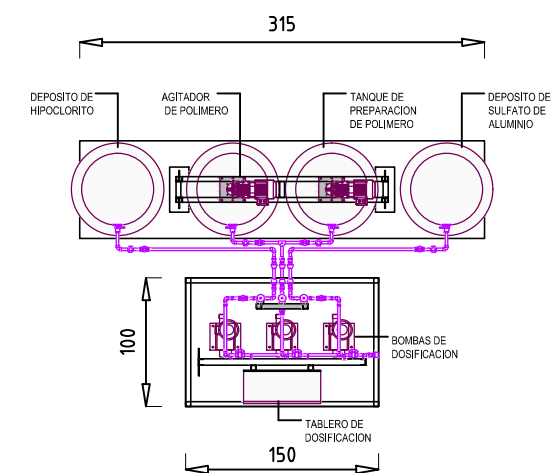
alzado posterior



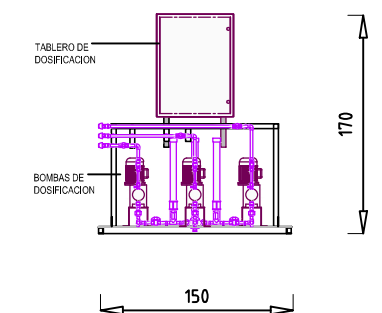
alzado frontal



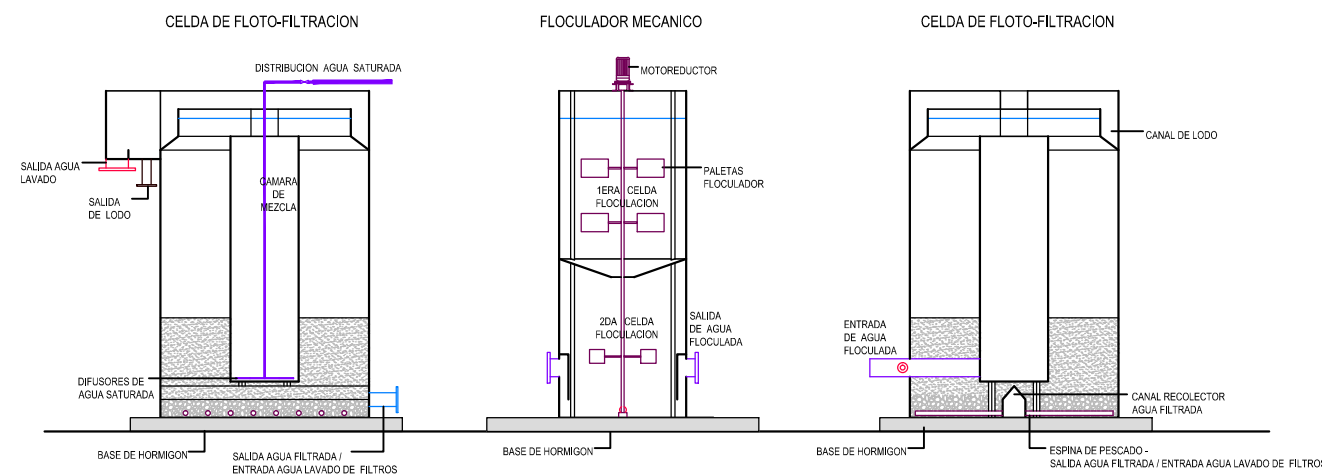
KIT DE DOSIFICACION  
planta superior



alzado



cortes transversales



PLANTA POTABILIZADOR  
ETA FFC-30  
CAPACIDAD 30m<sup>3</sup>/h

ESQUEMA GENERAL DE UNIDADES  
PLANTAS Y CORTES

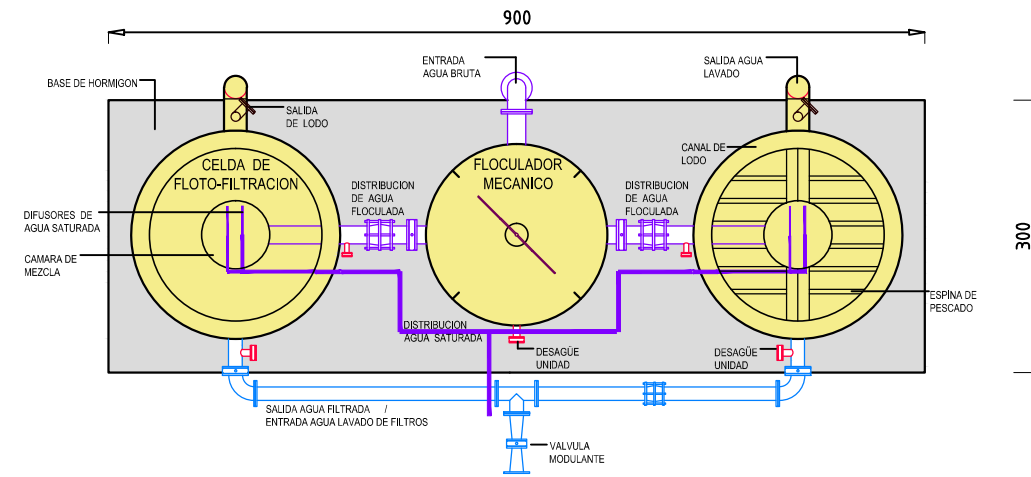


Ituzaingó 1256  
11000 Montevideo  
+598 2916 1565  
seinco@seinco.com.uy  
www.seinco.com.uy

COORDINACION: ING. F. GROSS	PROYECTO:	DIBUJO: D. IBARGUREN	LAMINA: <b>H103</b>
REVISION:	N° REVISION:	FECHA REVISION:	FORMATO: <b>A3</b>
ESCALA:	FECHA PROYECTO: octubre 2013	ARCHIVO: FFC03-ETA 30.dwg	

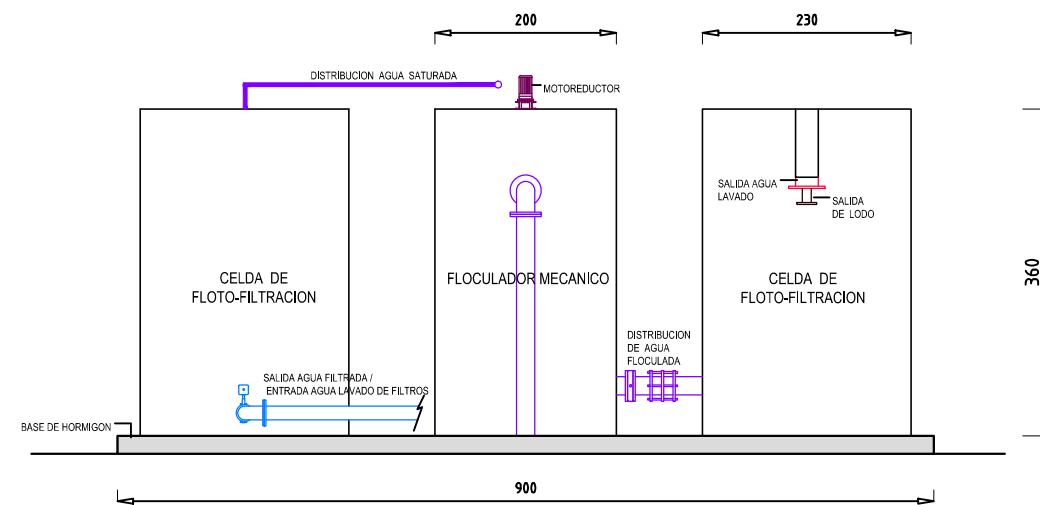


UNIDAD DE PROCESO  
planta general

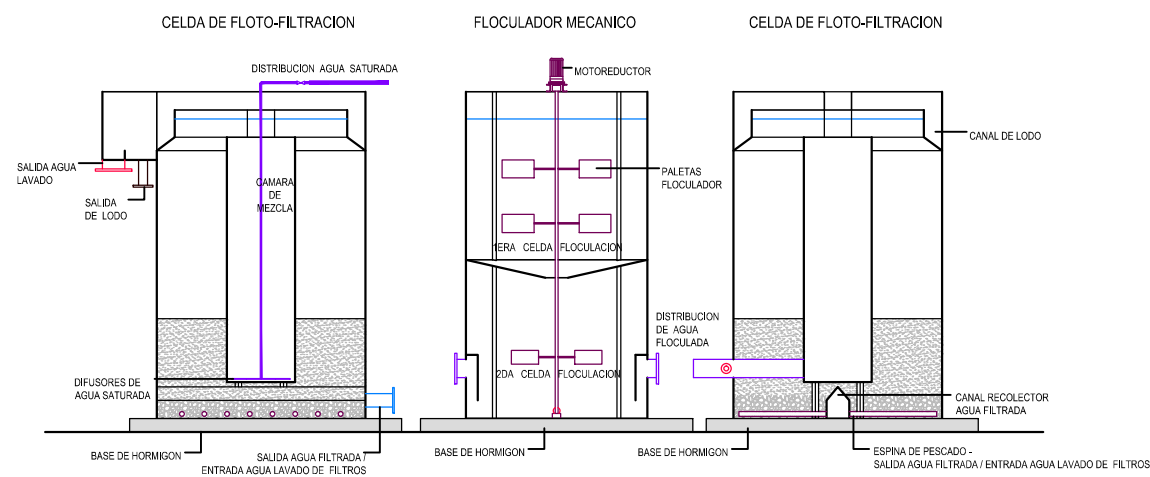


alzado frontal

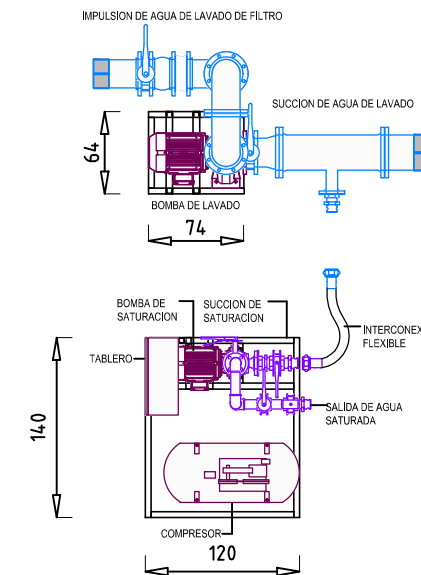
alzado posterior



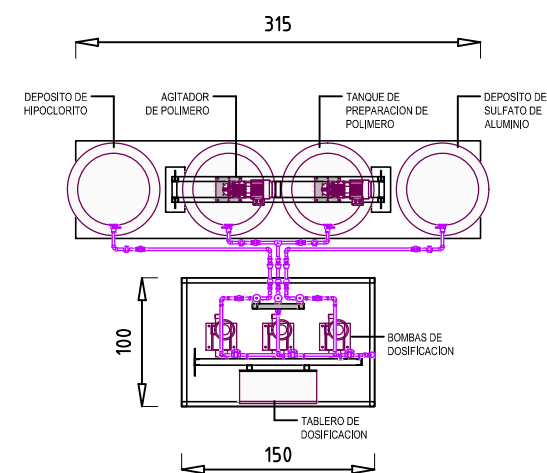
cortes transversales



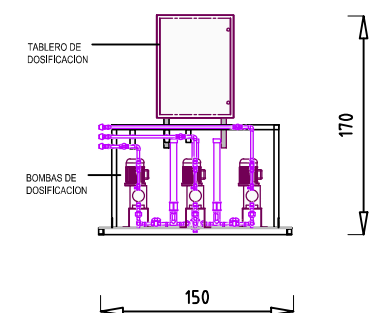
KIT DE SATURACION  
Y LAVADO  
planta superior



KIT DE DOSIFICACION  
planta superior



alzado



PLANTA POTABILIZADORA  
ETA FFC-60  
CAPACIDAD 60m<sup>3</sup>/h

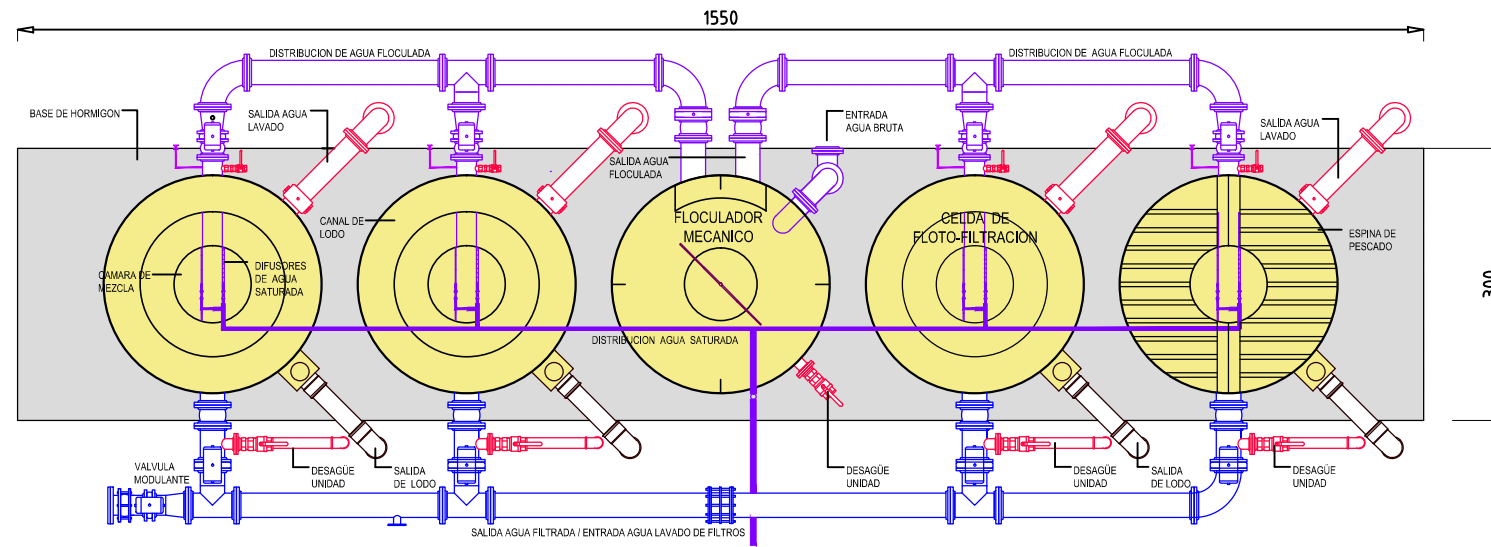
ESQUEMA GENERAL DE UNIDADES  
PLANTAS Y CORTES



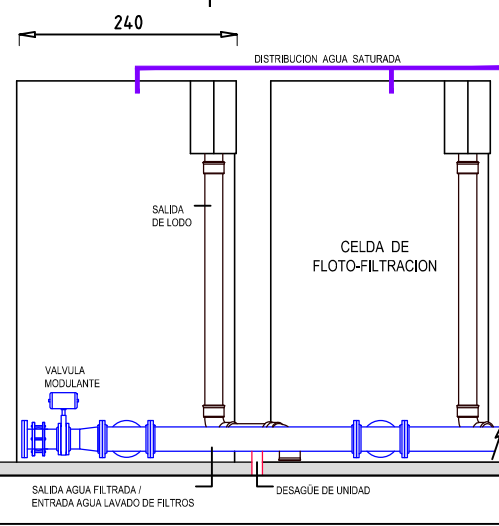
Ituzaingó 1256  
11000 Montevideo  
+598 2916 1565  
seinco@seinco.com.uy  
www.seinco.com.uy

COORDINACION: ING. F. GROSS	PROYECTO:	DIBUJO: D. IBARGUREN	LAMINA: <b>H104</b>
REVISION:	N° REVISION:	FECHA REVISION:	FORMATO: <b>A3</b>
ESCALA:	FECHA PROYECTO: octubre 2013	ARCHIVO: FFC02-ETA 60.dwg	

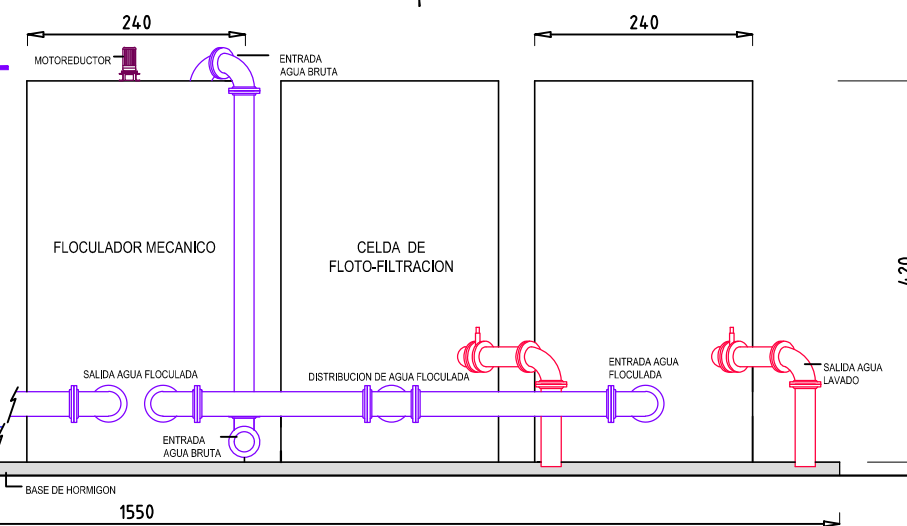
UNIDAD DE PROCESO  
planta general



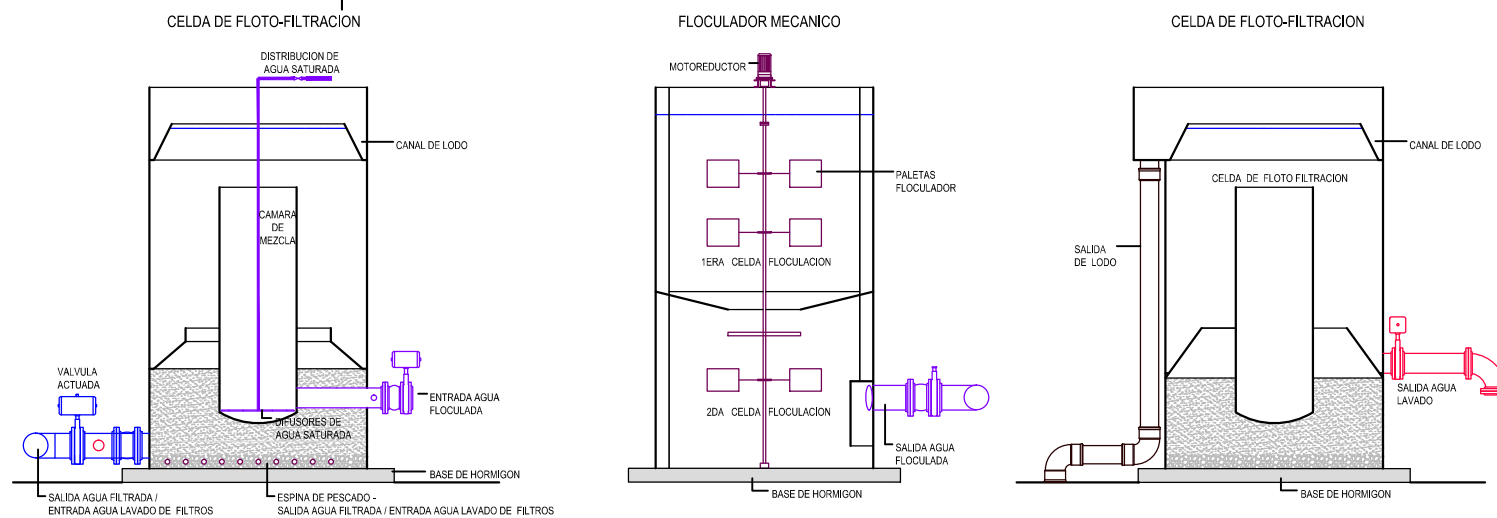
alzado frontal



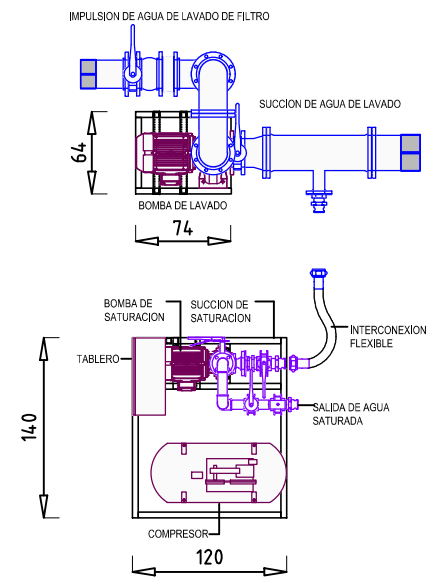
alzado posterior



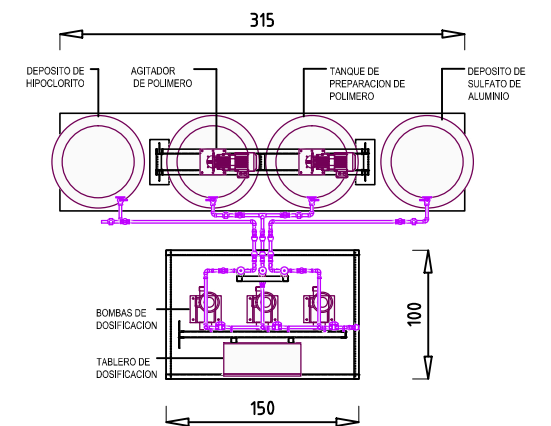
cortes transversales



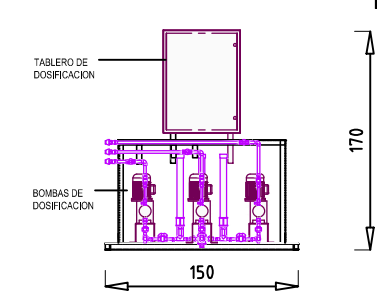
KIT DE SATURACION  
Y LAVADO  
planta superior



KIT DE DOSIFICACION  
planta superior



alzado



PLANTA POTABILIZADORA  
ETA FFC-120  
CAPACIDAD 120m<sup>3</sup>/h

ESQUEMA GENERAL DE UNIDADES  
PLANTAS Y CORTES



Ituzaingó 1256  
11000 Montevideo  
+598 2916 1565  
seinco@seinco.com.uy  
www.seinco.com.uy

COORDINACION: ING. F. GROSS	PROYECTO:	DIBUJO: D. IBARGUREN	LAMINA:
REVISION:	N° REVISION:	FECHA REVISION:	H105
ESCALA:	FECHA PROYECTO: octubre 2013	ARCHIVO: FFC01-ETA 120.dwg	FORMATO: A3