

***Estaciones de Tratamiento de Efluentes***

***Unidad Tratamiento Físico Químico DAF***

***Capacidad: 10 a 200 m<sup>3</sup>/h (1.600 a 40.000 habitantes)***

**INDICE**

1.	INTRODUCCIÓN .....	2
2.	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.....	2
3.	APLICACIONES Y PERFORMANCE .....	3
4.	COMPONENTES DE LA ETE UTFQ-DAF.....	4
5.	CARACTERÍSTICAS NOTABLES DE LA UNIDAD .....	5
6.	PRINCIPALES VENTAJAS.....	6
7.	MODELOS ETE UTFQ-DAF .....	7
8.	EJEMPLO DE INSTALACIONES .....	8
9.	ESTUDIOS A ESCALA PILOTO, INVESTIGACION Y DESARROLLO.....	10
10.	MUESTRA FOTOGRÁFICA.....	13
11.	DISEÑO TIPO (PLANTAS Y CORTE) .....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Unidades de Tratamiento Físico – Químico y Flotación por Aire Disuelto de SEINCO, UTFQ-DAF, permiten el tratamiento eficiente de la fracción particulada de los líquidos residuales domésticos e industriales (partículas > 0,1  $\mu\text{m}$ , que comprenden más del 65% de la carga de DBO5, más del 75% de la carga en DQO, y más del 50% del contenido de fósforo).

## 2. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS

### Proceso DAF

Consiste en la inyección de microburbujas de aire de dimensiones 20 a 80 micrones en el flujo de agua residual, para propiciar la adherencia entre microburbujas y los flóculos formados en la etapa previa.

Los nuevos flocs así formados poseen una densidad sensiblemente inferior a la del agua (aprox. 0,96), suficiente para permitir una velocidad ascensional superior a 6 m/h y el consiguiente transporte de todas las partículas floculentas a la superficie del líquido.

El lodo formado por la sucesiva incorporación de partículas flotadas se acumula, concentra (en el caso particular de efluente bruto de frigorífico se han alcanzado concentraciones entre 10% y 13%) y retira mediante remoción mecánica.

La inyección de microburbujas indicada se produce a partir de la recirculación y presurización de una fracción del agua flotada (aprox. 20%), con saturación de aire bajo presión (6 bar) y brusca descompresión para liberación de aire en exceso mediante difusores de geometría apropiada.

En la unidad ETE UTFQ – DAF se llevan a cabo los procesos físico – químico (coagulación, floculación); clarificación a través de tecnología DAF (flotación por aire disuelto), y acumulación, concentración, y retiro de lodo:

- **Coagulación química** por inyección de solución de coagulante metálico (sulfato de aluminio) en sección de flujo turbulento.
- **Floculación mecánica** en cámara compartimentada con gradiente controlado en el rango de 40 a 80 s<sup>-1</sup>.

- **Flotación por Aire Disuelto** mediante inyección en el flujo de agua floculada de microburbujas de aire generadas a partir de la presurización con saturación de aire bajo presión (6 bar) de una fracción del agua clarificada (20%) y brusca descompresión para liberación de aire en exceso mediante difusores especialmente diseñados.
- **Acumulación, concentración y retiro del lodo** formado por la sucesiva incorporación de partículas flotadas mediante barrido mecánico.

### 3. APLICACIONES Y PERFORMANCE

- **Tratamiento Primario Avanzado de los efluentes domésticos o industriales.**

En el primero de los casos, como pre-tratamiento para el diseño de sistemas más compactos, de menor costo de inversión, y energéticamente más eficientes; como post-tratamiento, para la recuperación de la calidad de los efluentes en instalaciones existentes sobrecargadas.

En el segundo caso, para la reducción de la carga orgánica contaminante y la recuperación de materias primas.

- **Tratamientos Biológicos de Alta Tasa**, incorporando unidades UTFQ-DAF previo a Filtros Biológicos de Alta Tasa, o posterior al tratamiento de los efluentes de sistemas MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor).
- **Tratamientos Terciarios**, mediante la remoción de fósforo.

## 4. COMPONENTES DE LA ETE UTFQ-DAF

Las unidades UTFQ-DAF de SEINCO están compuestas por: cuba en PRFV, kit de saturación y dosificación.

**Cuba PRFV**, la unidad ETE UTFQ DAF es totalmente construida en PRFV-P (poliéster reforzado con fibra de vidrio pultrurado), material noble y de alta durabilidad.

*ETE UTFQ-DAF en PRFV*



**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, filtro, 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 con sus respectivas bombas dosificadoras y tanques de preparación de PPQQ.*



## 5. CARACTERÍSTICAS NOTABLES DE LA UNIDAD

- La **compacidad** de la unidad se basa principalmente en el uso de la tecnología avanzada de clarificación mediante flotación por aire disuelto, con velocidades ascensionales superiores en 5 a 10 veces a las velocidades típicas de sedimentación, factor que permite reducir en la misma proporción el área de las unidades.
- El **material** de fabricación de las ETEs es el PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) destacándose por su bajo peso específico en relación al acero, elevada resistencia mecánica y química y bajo costo. Para aquellas aplicaciones que lo requieran o a interés del cliente SEINCO desarrolla toda su línea de productos en acero inoxidable AISI 304.
- **Automatización** completa del proceso, con entrada y salida de operación en función de enclavamiento con la bomba de alimentación a la planta.

## 6. PRINCIPALES VENTAJAS

- Remoción de más del 65% de la carga afluente, y precipitación conjunta de fósforo (> 95%), en tiempos de retención mínimos (menos de 1 hora).
- Menores volúmenes de lodo dado el alto contenido de sólidos de los lodos flotados (del 2 al 6%).
- Sistemas más compactos y energéticamente más eficientes que los sistemas tradicionales.
- Alta tolerancia a las sobrecargas hidráulicas y/u orgánicas.
- Rápida puesta en marcha, simple operación, y completamente automatizados.
- Utilización en Procesos Biológicos de Alta Tasa, como etapa previa a Filtros Biológicos de Alta Tasa, o etapa posterior a los MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor).
- Unidades completamente armadas o preensambladas, de rápida instalación y mínimos requerimientos de obras civiles.
- Suministradas completas, incluyendo sistemas de dosificación, sistema de saturación y acondicionamiento químico.

## 7. MODELOS ETE UTFQ-DAF

Modelo UTFQ-DAF (PRFV)	Rango Caudales (m3/hora)		N° de módulos	Población Equivalente (hab) *	Dimensiones (m)		
	Largo	Ancho			Altura		
UTFQ-DAF 10	6	10	1	1.600 2.000	3,00	1,00	2,03
UTFQ-DAF 15	11	15	1	2.400 3.000	3,50	1,20	2,03
UTFQ-DAF 20	16	20	1	3.200 4.000	4,00	1,40	2,03
UTFQ-DAF 25	21	25	1	4.000 5.000	5,00	1,60	2,03
UTFQ-DAF 30	26	30	1	4.800 6.000	5,90	1,80	2,03
UTFQ-DAF 40	31	40	1	6.400 8.000	5,90	2,20	2,03
UTFQ-DAF 50	41	50	1	8.000 10.000	5,90	2,20	2,53
UTFQ-DAF 60	51	60	1	9.600 12.000	7,50	2,20	2,53
UTFQ-DAF 80	61	80	1	12.800 16.000	10,00	2,20	2,53
UTFQ-DAF 100	81	100	1	16.000 20.000	11,90	2,20	2,53
UTFQ-DAF 120	101	120	2	19.200 24.000	7,50 7,50	2,20 2,20	2,53 2,53
UTFQ-DAF 160	121	160	2	25.600 32.000	10,00 10,00	2,20 2,20	2,53 2,53
UTFQ-DAF 200	161	200	2	32.000 40.000	11,90 11,90	2,20 2,20	2,53 2,53

\* Población equivalente a partir de dotación de aporte: 150 - 120 litros/día

## 8. EJEMPLO DE INSTALACIONES

- **Planta tratamiento de efluentes Pesquera AGUSTINER S.A., Mar del Plata, Pcia. Buenos Aires, Argentina.**

En 2009 SEINCO diseñó y suministró la Planta de tratamiento de efluentes para la Industria Pesquera AGUSTINER, cuya capacidad de tratamiento es de 20 m<sup>3</sup>/h.

En una primera etapa se proyectó la homogeneización del efluente industrial (re-aprovechamiento de tanque existente en las instalaciones), corrección del pH en línea, y posterior clarificación mediante flotación por aire disuelto para la eliminación de los sólidos suspendidos, grasas y aceites. La clarificación se realiza en una unidad UTFQ-DAF modular, realizada en PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio) fabricada y pre-montada por Nekelind, en su Planta Industrial ubicada en Maldonado.

El suministro de componentes exportado incluyó el kit de saturación, dosificación y todo el equipamiento electromecánico para el tanque de homogeneización (mixer, bombas y tableros).





- **Unidad DAF de clarificación por flotación con aire disuelto, Zonamerica, Montevideo.**

Unidad de tratamiento físico-química DAF (dissolved air flotation), para refino final del efluente del tipo domésticos de salida de lagunas de estabilización, previo al vertido a curso de agua.

La Unidad DAF es totalmente prefabricada en PRFV-P (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio, construido por proceso de pultrusión), para una capacidad de tratamiento de 30 m<sup>3</sup>/h.

El suministro incluyó:

- kit de saturación para preparación del agua saturada de aire
- kit de dosificación, para preparación y aplicación de productos químicos
- desinfección final del efluente mediante sistema UV en línea.

La Unidad DAF, kit de saturación y dosificación fueron construidos y pre-ensamblados en la Planta Industrial de NEKELIND S.A, en Maldonado.



## 9. ESTUDIOS A ESCALA PILOTO, INVESTIGACION Y DESARROLLO.

SEINCO cuenta con recursos propios destinados al diseño y desarrollo de procesos. La empresa cuenta para eso con profesionales y técnicos de sólida formación y experiencia, a quienes brinda capacitación y formación continua.

Su actividad se complementa con actividades de investigación a escala piloto y ensayos en instalaciones reales, para lo cual cuenta con un laboratorio de apoyo, acreditado según la Norma ISO/IEC 17025:2000.

SEINCO lleva a cabo ensayos de los efluentes a tratar en equipo portátil de flotación, de modo de conocer las eficiencias esperadas de las instalaciones que se proyectan.

### Recuperación de aceites y grasas en la industria pesquera.

Se ha utilizado dicha tecnología en forma muy exitosa en la remoción y recuperación de grasas y aceites en la industria pesquera, con eficiencias superiores al 92%.



### Recuperación de fibras en la industria del papel.

Para permitir cierres de circuitos de agua, su reutilización en los procesos, y recuperar fibras que de otra manera se escapan en los efluentes de las máquinas de papel. Los sistemas UTFQ-DAF permiten alcanzar eficiencias superiores al 95% en la recuperación de sólidos suspendidos totales.



## Reducción de carga orgánica en la industria láctea

En la industria láctea, la utilización de las unidades UTFQ-DAF como pre-tratamiento avanzado, permite alcanzar excelentes eficiencias en reducción de DQO y contenido de grasas y aceites, dando lugar a unidades de tratamiento biológico posteriores de menor porte.



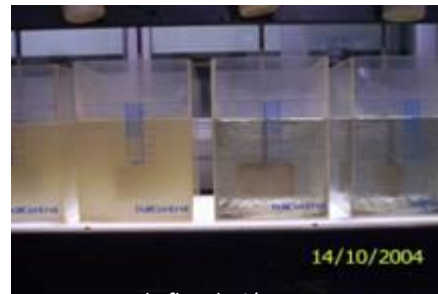
## Tratamiento de las aguas verdes y rojas, en la industria frigorífica

Los efluentes de las industrias frigoríficas se caracterizan por su alto contenido en sólidos suspendidos totales, y alta carga orgánica disuelta. Los tratamientos independientes de las líneas de aguas verdes y rojas con unidades UTFQ-DAF, alcanzan remociones de sólidos suspendidos totales superiores al 90%, permitiendo así juntar ambos efluentes para un tratamiento conjunto en filtros biológicos de alta tasa, y lograr los parámetros de vertido exigidos para cuerpo de agua receptor.



## Mejora de la calidad de los efluentes de UASB

Las unidades UTFQ-DAF también han sido utilizadas para mejorar la calidad de los vertidos de estaciones de tratamiento existentes, sobrecargadas. En esta aplicación, una estación de tratamiento con reactores UASB cuyo efluente tenía una DBO5 superior a 100 mg/L, fue mejorada mediante el pulido del efluente con una unidad UTFQ-DAF, alcanzando una DBO5 de 12,5 mg/L.



## 10. MUESTRA FOTOGRÁFICA

**UNIDAD DE TRATAMIENTO FÍSICO  
QUÍMICO - DAF**





NEKELIND S.A.



**SEINCO**

SOLUCIONES

**ETE UTFQ DAF 18 - Ref. C092 / set2009/2010**

**ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

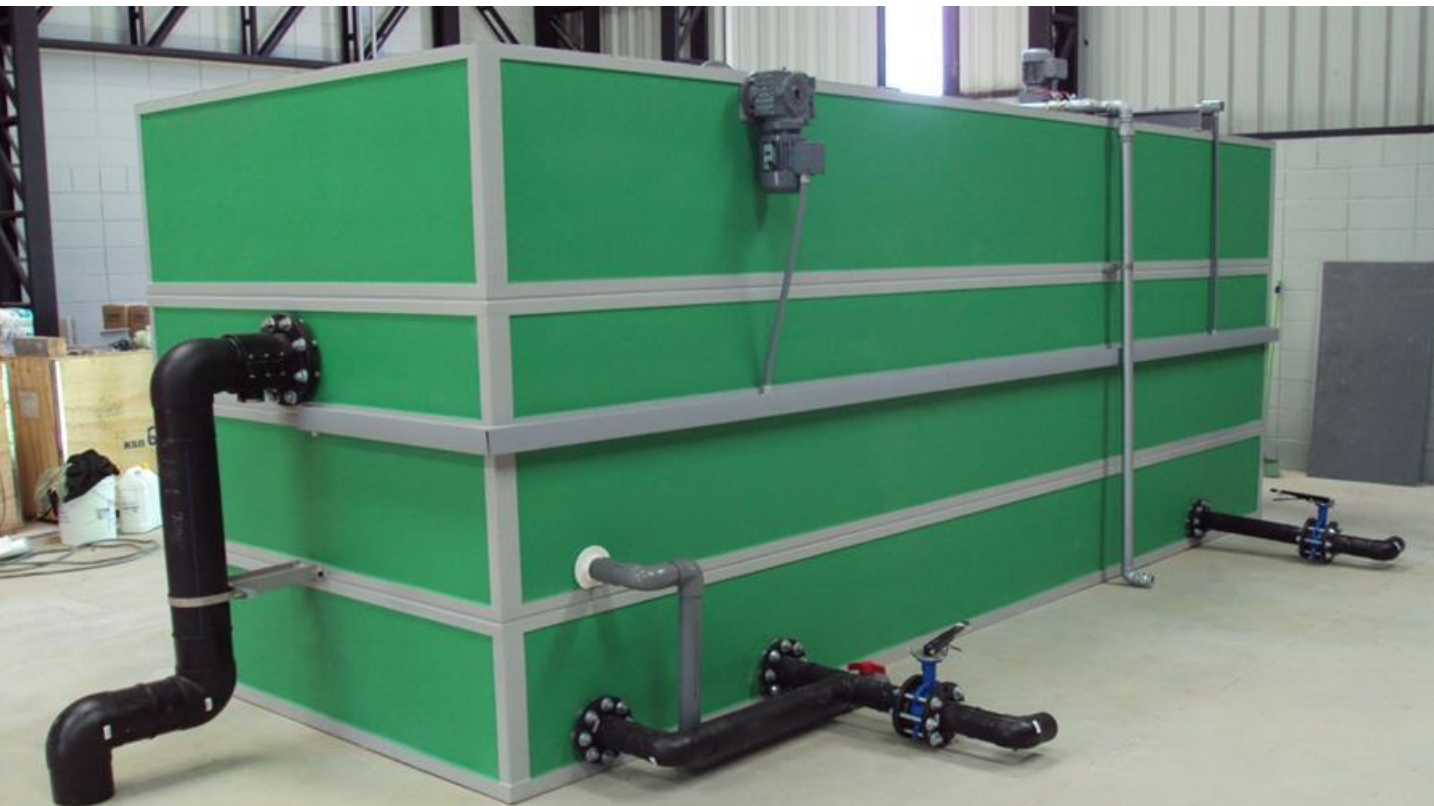
Ituzaingó 1256 11000 Montevideo | Uruguay

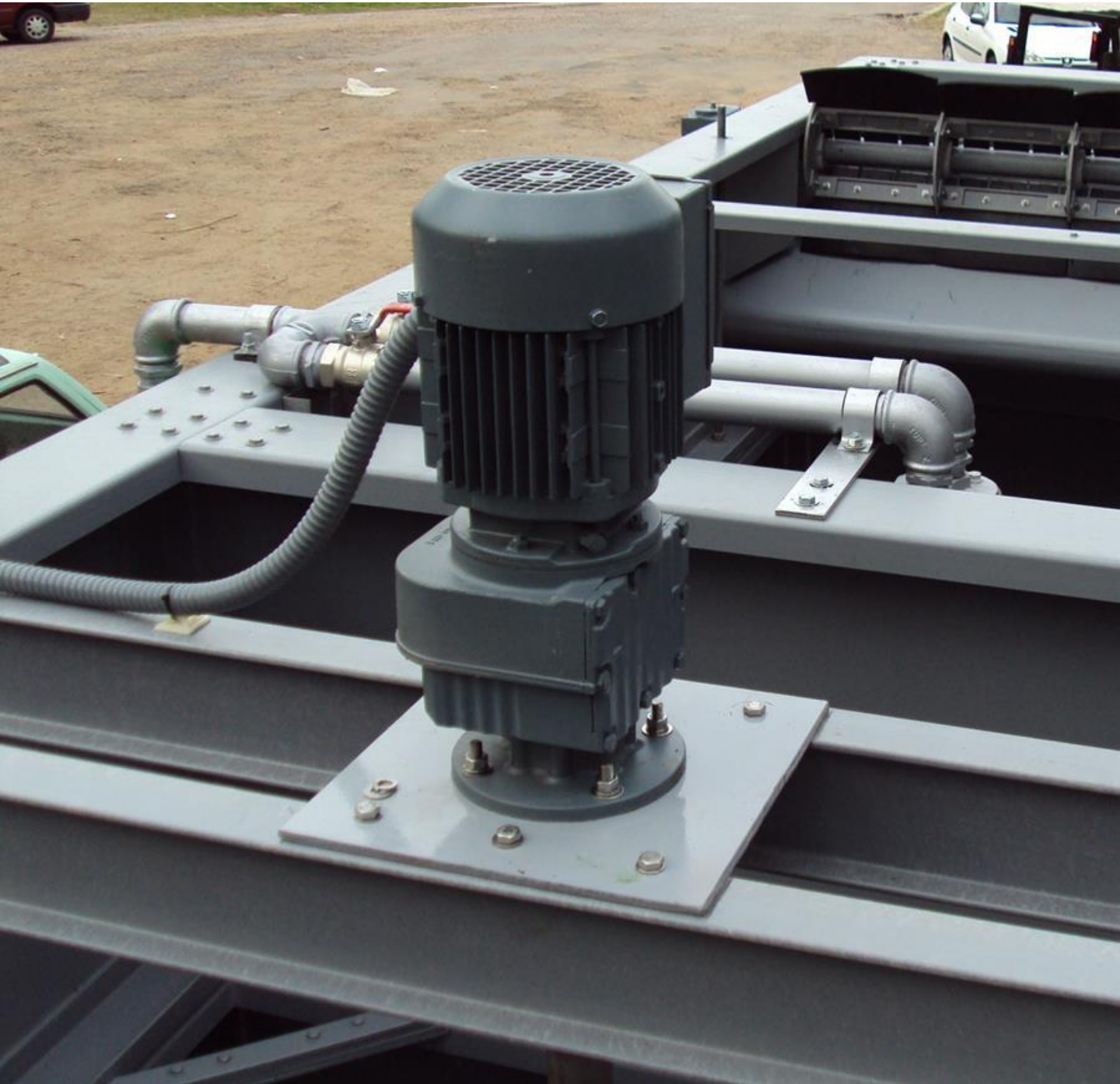
Tel: (598.2)916 1565\* [www.seinco.com.uy](http://www.seinco.com.uy)





























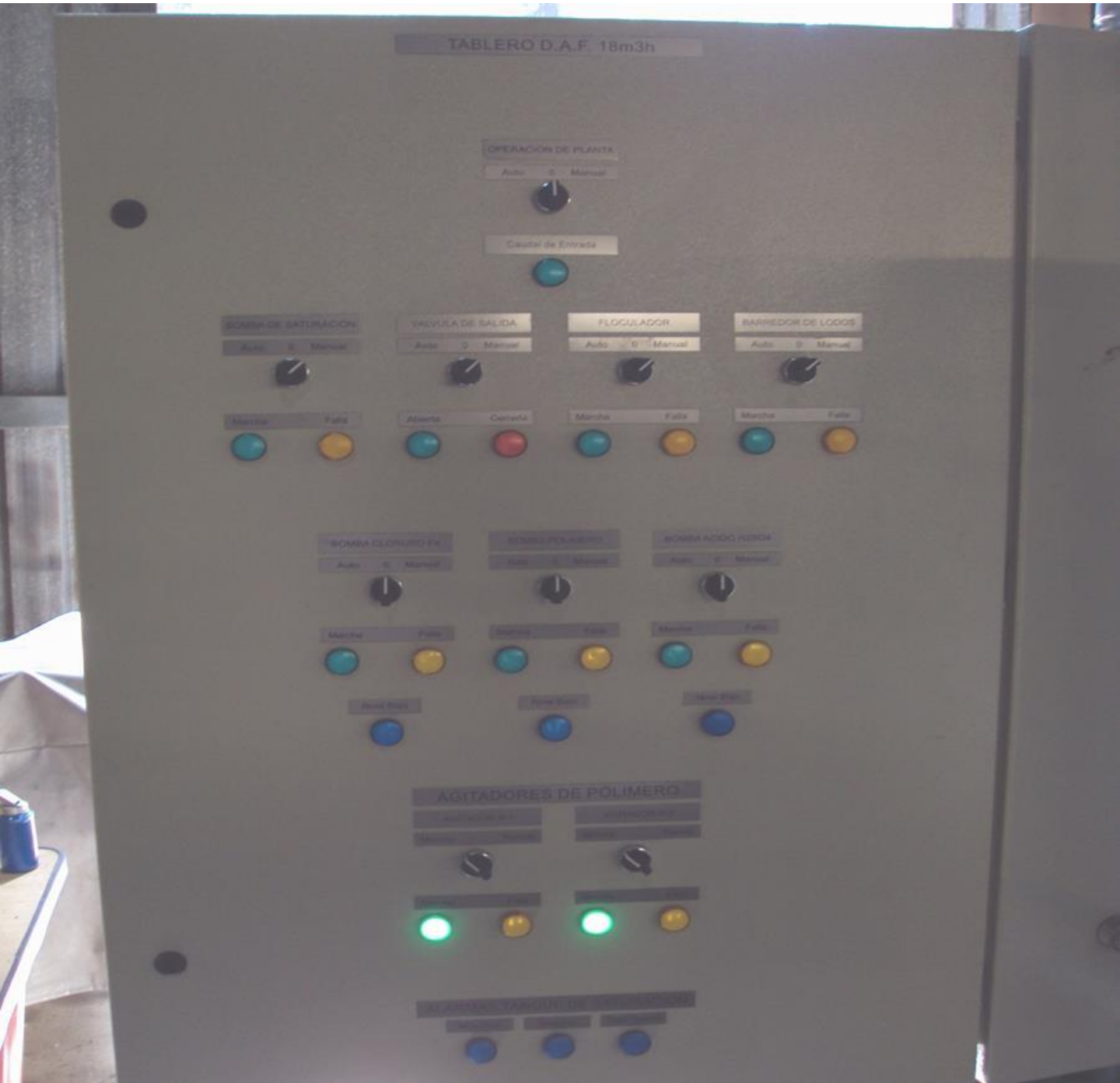






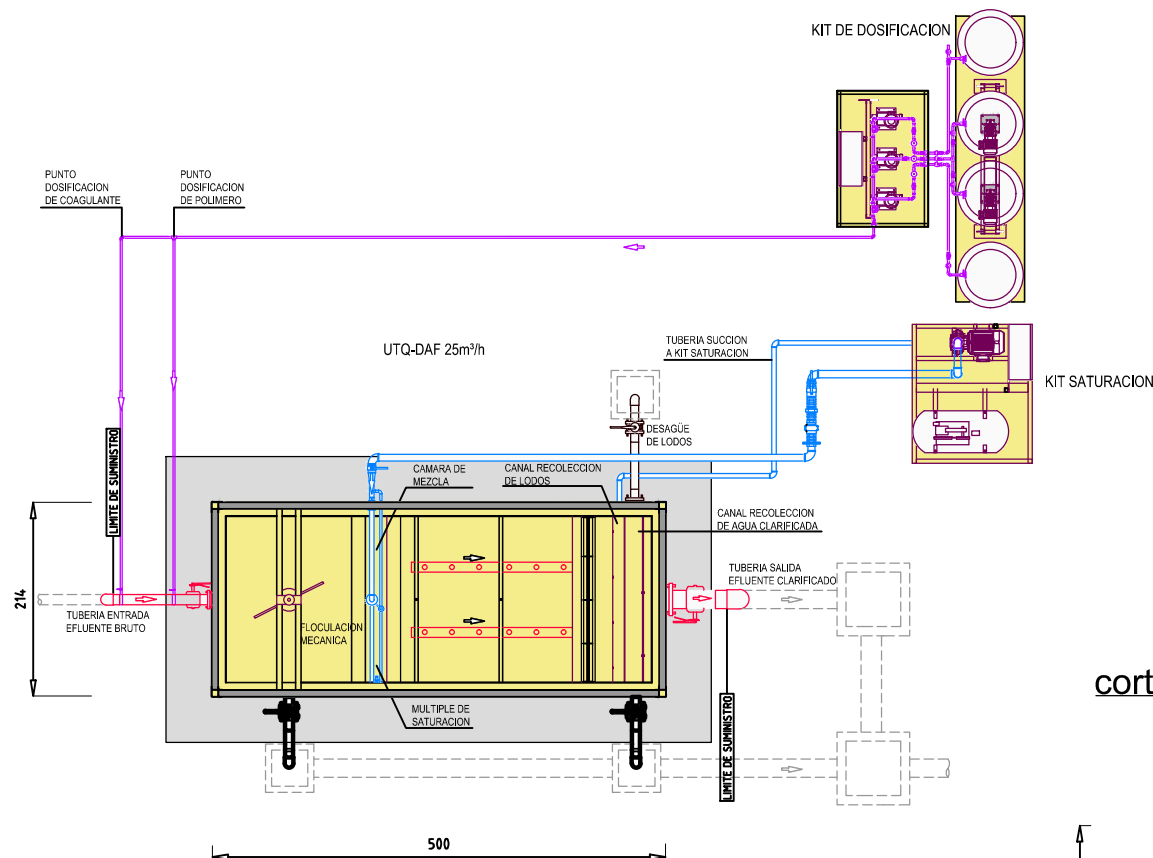




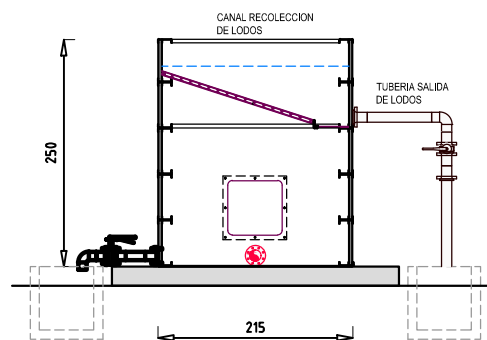


## 11. DISEÑO TIPO (PLANTAS Y CORTE)

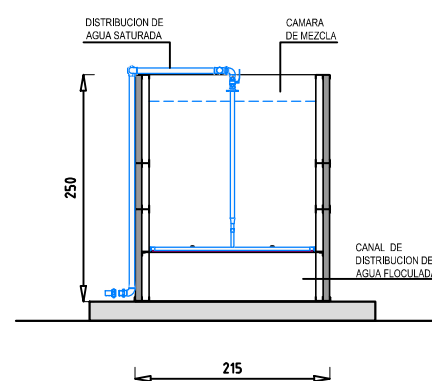
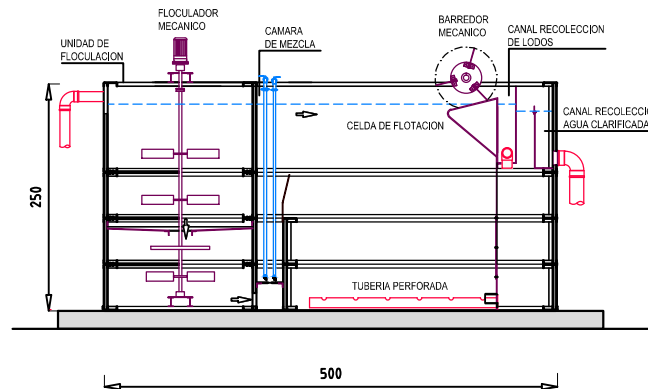
# UNIDAD DE PROCESO planta general



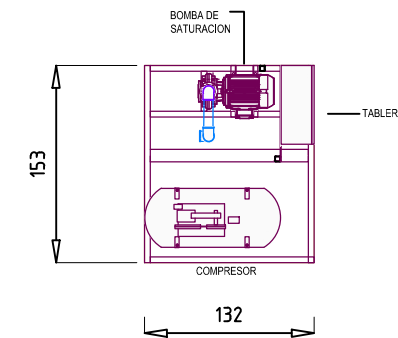
## cortes transversales



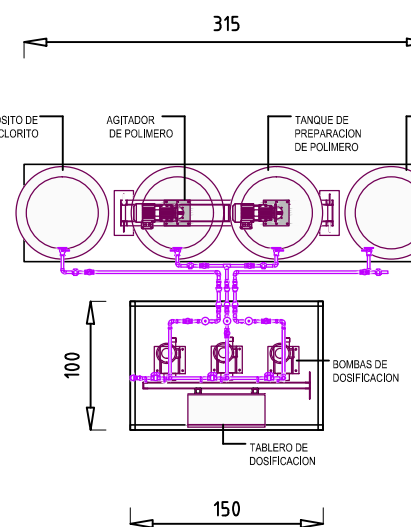
## corte longitudinal



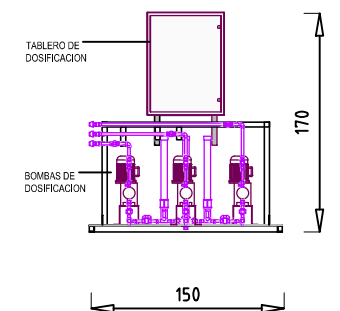
# KIT DE SATURACION planta superior



# KIT DE DOSIFICACION planta superior



## alzado



**PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES  
FQ DAF-25  
CAPACIDAD 25m³/h**

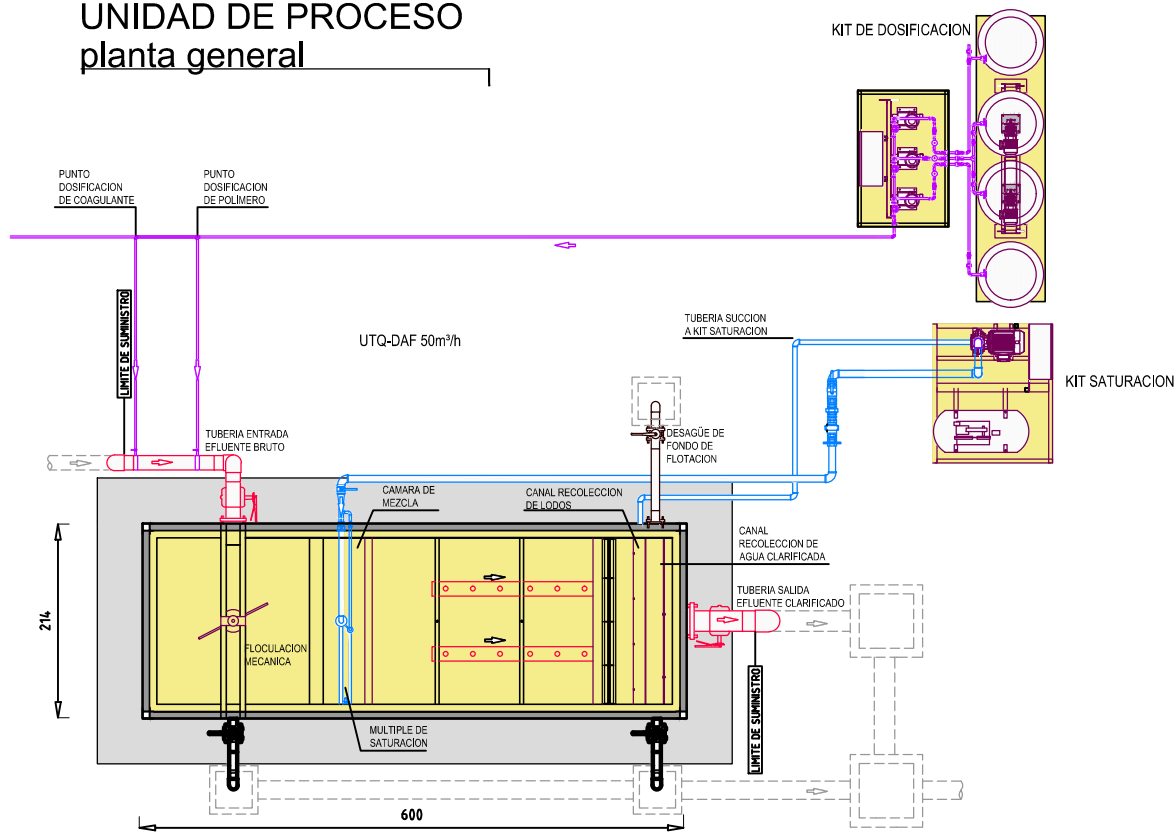
**ESQUEMA GENERAL DE UNIDADES  
PLANTAS Y CORTES**



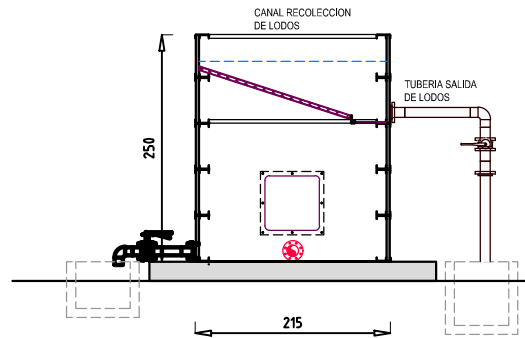
Ituzaingó 1256  
11000 Montevideo  
+598 2916 1565  
seinco@seinco.com.uy  
www.seinco.com.uy

COORDINACION: <b>ING. F. GROSS</b>	PROYECTO:	DIBUJO: <b>D. IBARGUREN</b>	LAMINA: <b>HI01</b>
REVISION:	N° REVISION:	FECHA REVISION:	<b>A3</b>
ESCALA:	FECHA PROYECTO: <b>noviembre 2013</b>	ARCHIVO: <b>DAF-ETE 25.dwg</b>	

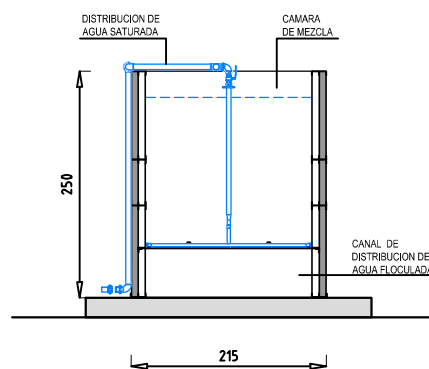
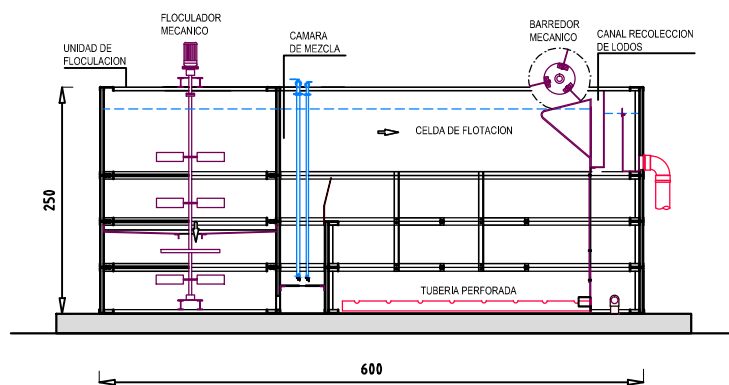
UNIDAD DE PROCESO  
planta general



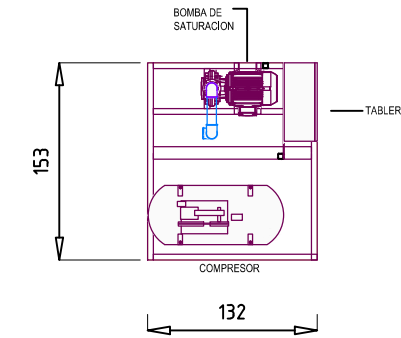
cortes transversales



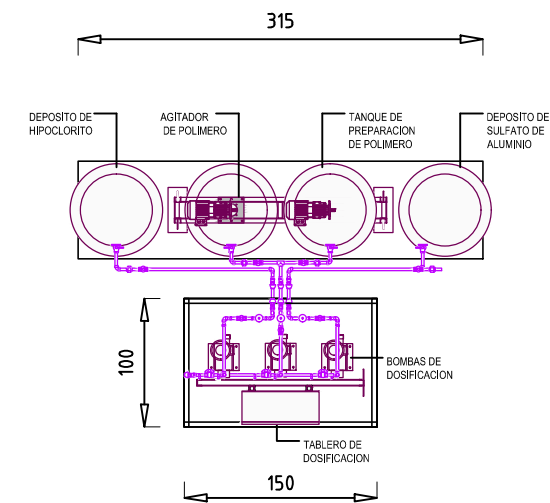
corte longitudinal



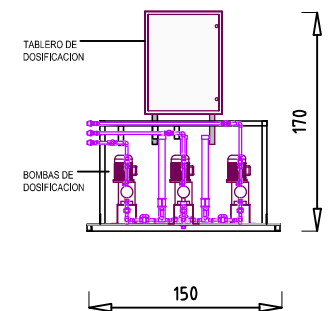
KIT DE SATURACION  
planta superior



KIT DE DOSIFICACION  
planta superior



alzado



PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES  
FQ DAF-50  
CAPACIDAD 50m³/h

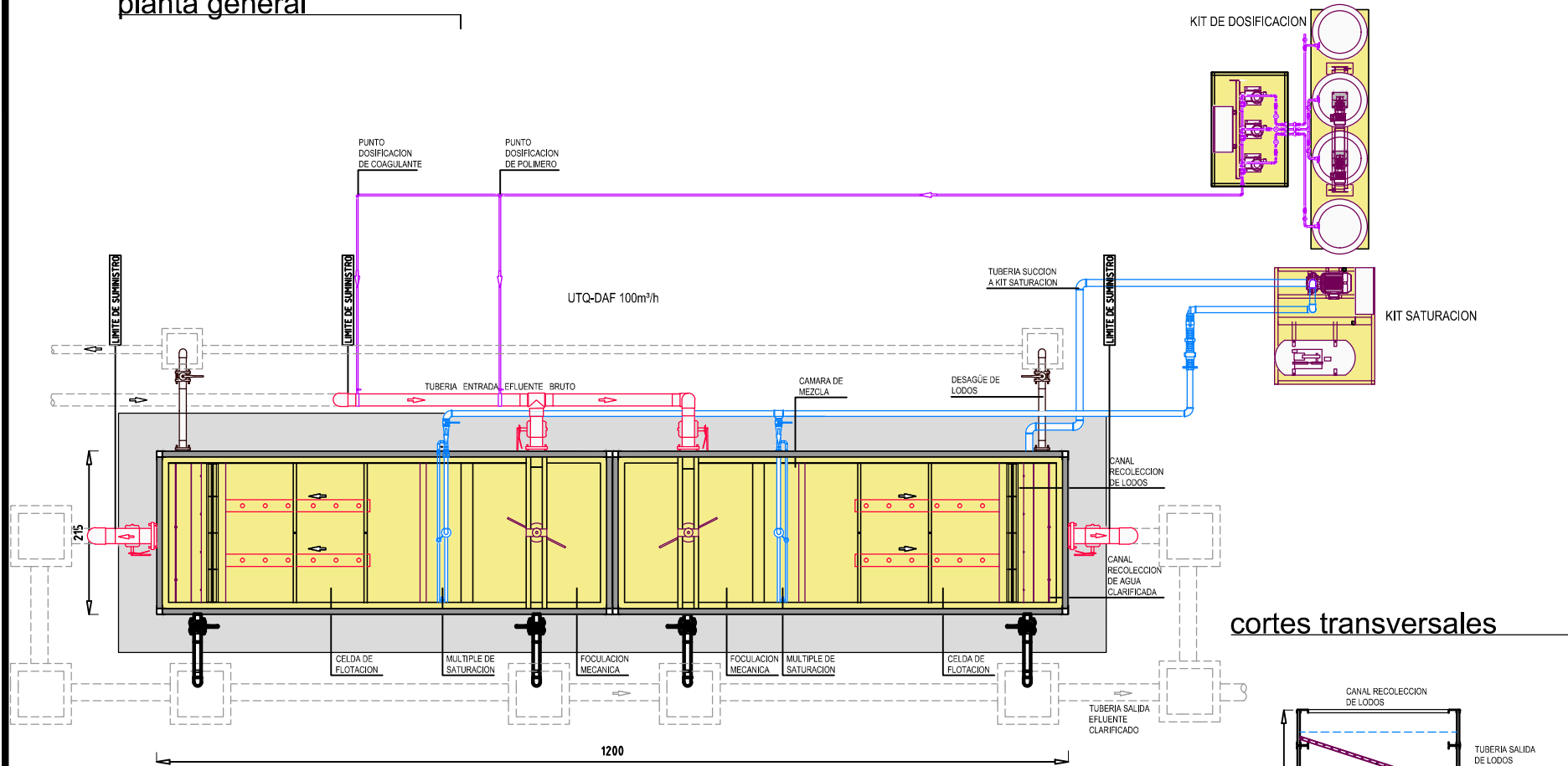
ESQUEMA GENERAL DE UNIDADES  
PLANTAS Y CORTES



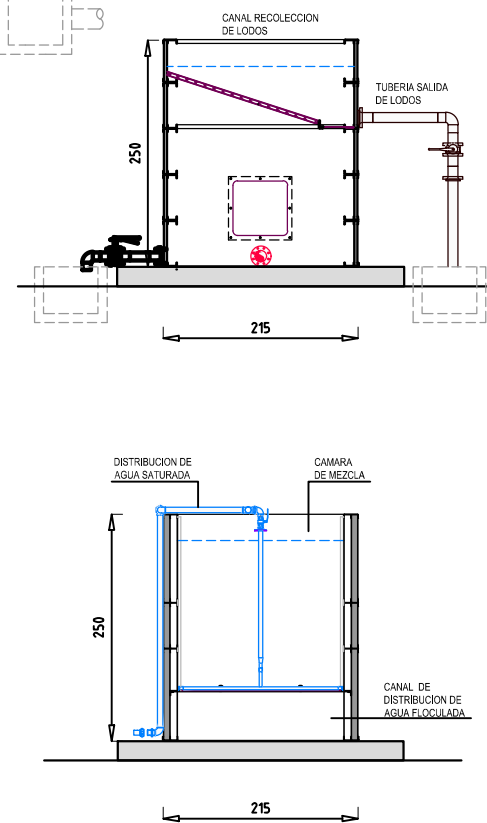
Ituzaingó 1256  
11000 Montevideo  
+598 2916 1565  
seinco@seinco.com.uy  
www.seinco.com.uy

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: DAF-ETE 50.dwg	

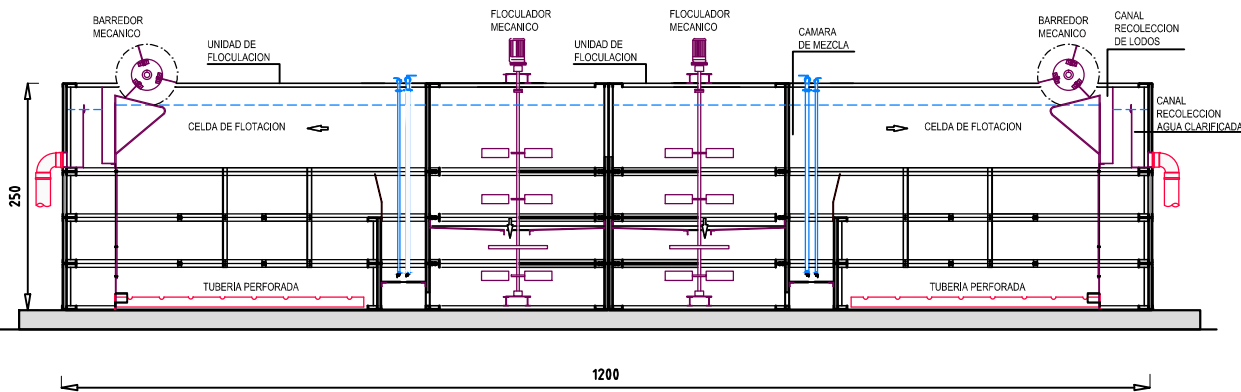
UNIDAD DE PROCESO  
planta general



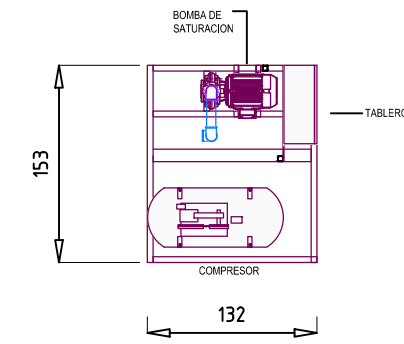
cortes transversales



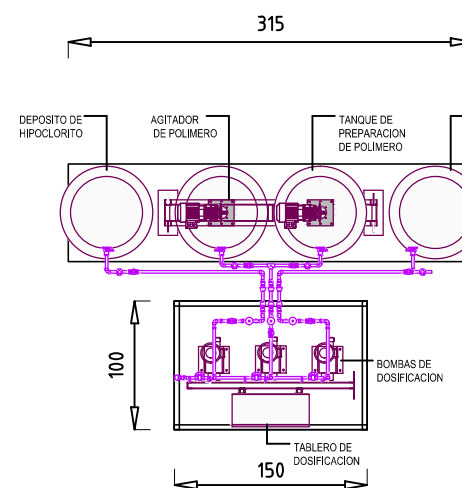
corte longitudinal



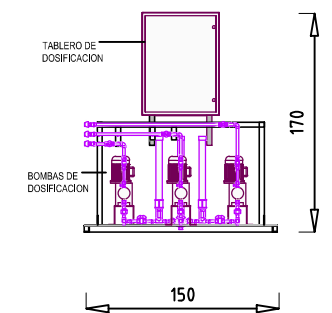
KIT DE SATURACION  
planta superior



KIT DE DOSIFICACION  
planta superior



alzado



PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES  
FQ DAF-100  
CAPACIDAD 100m<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>HI03</b>
REVISION:	N° REVISION:	FECHA REVISION:	FORMATO: <b>A3</b>
ESCALA:	FECHA PROYECTO: octubre 2013	ARCHIVO: DAF-ETE 100.dwg	