

Estación de Tratamiento de Efluentes:

Unidad ETE MBBR

Capacidad: 6,25 m³/h (Capacidad: 1000 habitantes)

ÍNDICE

1.	CONCEPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD.....	2
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	3
3.	COMPONENTES DEL SISTEMA	3
4.	CARACTERÍSTICAS NOTABLES DE LA UNIDAD ETE MBBR.....	5
5.	PRINCIPALES VENTAJAS.....	6
6.	MODELOS ETE-MBBR-DAF.....	7
7.	EJEMPLO DE INSTALACIONES	8
8.	MUESTRA FOTOGRÁFICA.....	9
9.	DISEÑO TIPO	10

1. CONCEPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD

Las Estaciones de Tratamiento de Efluentes SEINCO ETE MBBR permiten el tratamiento eficiente de aguas residuales, en unidades compactas preindustrializadas a través de un tratamiento biológico.

El proceso biológico es de tipo aerobio, que dependiendo de la calidad objetivo del efluente tratado, permite las siguientes variantes del mismo:

- Remoción de la materia orgánica carbonosa únicamente **MBBR C**;
- Nitrificación del efluente (remoción de materia orgánica carbonosa y nitrogenada) **MBBR N**;
- Nitrificación y desnitrificación del efluente (remoción de nitratos) **MBBR D-N**;

El proceso biológico de tipo aerobio que tiene lugar en la ETE MBBR, común a todas las variantes mencionadas en el párrafo anterior, es por biofilm en reactor de lecho móvil, conocido como MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor), seguido de una etapa de clarificación mediante sedimentador de placas inclinadas (alta tasa) para la remoción del material particulado.

Las variantes se obtienen ajustando la carga orgánica aplicada por m^2 de medio soporte, o bien alternando etapas aerobias y anóxicas (caso remoción de nitratos).

De esta manera, se obtiene una solución de alta eficiencia y gran compactidad con tiempos de retención hidráulico que varían en el rango de 5 a 11 horas dependiendo de la variante considerada.

A partir de esta concepción se han desarrollado módulos transportables con capacidades de tratamiento unitarias de 1000 habitantes, fácilmente replicables a poblaciones mayores mediante la instalación de módulos en paralelo.

La unidad SEINCO ETE MBBR es de fácil transporte y montaje en sitio, ya que se encuentran desarrolladas sobre containers que se ajustan a la norma ISO.

El adecuado acondicionamiento de estas estructuras (arenado y aplicación de pinturas protectoras), en conjunción con su ya reconocida resistencia estructural, resulta en un bajo mantenimiento de la misma.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El **proceso de tratamiento propuesto** está basado en:

- Remoción inicial de sólidos gruesos y arenas mediante reja de limpieza manual (abertura 10mm) y desarenador en columna de flujo vertical ascendente.
- Degradación de la materia orgánica y/o nutrientes (N) dependiendo de la variante seleccionada mediante tratamiento biológico en reactor aerobio de lecho móvil suspendido. El proceso se basa en el tratamiento por biofilm desarrollado sobre material soporte plástico de gran superficie específica, en suspensión en el interior del reactor.
- El tratamiento se complementa con la remoción del material particulado generado en el proceso biológico, para lo cual se emplea un sedimentador de alta tasa de placas inclinadas. Dependiendo de la variante de proceso seleccionada, el lodo sedimentado, subproducto del tratamiento biológico propuesto es acumulado y enviado a unidades de tratamiento y deshidratación de lodos previo a su disposición final. Es de destacar que el lodo generado en los modelos MBBR N y MBBR D-N ya se encuentra estabilizado (contenido de fracción orgánica < 60%), por lo que únicamente se requiere una etapa deshidratación (reducción del contenido de humedad) previo a su disposición final.

3. COMPONENTES DEL SISTEMA

Los principales componentes del sistema y sus características son:

- **Remoción inicial de sólidos gruesos y arenas** mediante reja de limpieza manual en acero inoxidable y remoción de partículas discretas en desarenador de flujo vertical ascendente.
- **Reactor de Lecho Móvil (MBBR).** El reactor de lecho móvil, proyectado para un 70% de su volumen relleno con material plástico soporte (carrier con área específica > $500\text{m}^2/\text{m}^3$), y con una apropiada tasa de aplicación de carga orgánica y/o nutrientes (amonio, nitrato) por unidad de superficie de material plástico, permite una eficiente y rápida remoción biológica de la fracción soluble y particulada con mínimos tiempos de retención y moderado consumo de energía.
- El reactor opera con una alta concentración de oxígeno disuelto y la aireación se lleva a cabo mediante tubos difusores de membrana de burbuja fina con alta eficiencia de transferencia de oxígeno, minimizando así el equipo de aireación.

- El proceso se desarrolla con mínimos tiempos de retención hidráulico en comparación con tratamientos biológicos convencionales de igual escala (lodos activados), lo que permite tratar considerables volúmenes de efluentes en unidades compactas y transportables.
- **Sedimentador de alta tasa de placas inclinadas**, en donde se realiza la separación sólido líquido de la biomasa en exceso generada en el proceso biológico. Este tipo de sedimentadores tienen su origen en un enfoque racional de los fenómenos que explican la teoría de sedimentación de partículas, resultando en unidades de gran compactidad así como una robusta y sencilla operativa. El lodo sedimentado es acumulado en la tolva de fondo, desde donde es purgado hacia las unidades de tratamiento de lodos (digestión y/o deshidratación dependiendo de las variantes), mientras que el líquido clarificado sale por los canales vertederos ubicados a nivel superficial.

4. CARACTERÍSTICAS NOTABLES DE LA UNIDAD ETE MBBR

- La **compacidad** de la unidad se basa fundamentalmente en el uso de tecnologías intensivas: tratamiento biológico por biofilm adherido a material plástico soporte de alta superficie específica (carrier), y clarificación mediante sedimentadores de alta tasa (tasa superficial entre 4-5 m/h, en comparación con tasas de sedimentación de 1 a 2 m/h).
- La **eficiencia** global del sistema es > 95% en remoción de DBO y sólidos suspendidos para todas su variantes. En el caso de la variante **MBBR N** se tiene además una eficiencia > 95 % en nitrificación del efluente (remoción de amonio), mientras que en el caso de la variante **MBBR D-N** se tiene una eficiencia > 70 % en remoción de nitratos. De este modo, en función de la calidad de vertido exigida se selecciona la variante del proceso que permita cumplir satisfactoriamente los valores establecidos para los parámetros fundamentales.
- Las unidades son **modulares**: el tratamiento completo se desarrolla en una unidad containerizada, fácilmente replicables y permitiendo realizar la inversión en etapas acompañando condiciones crecientes de demanda de población a atender; permite así mismo anteponer dicha unidad a sistemas de tratamiento existentes que se encuentren sobrecargados.
- El **material** seleccionado para las unidades, conjuntamente con su disposición o armado, presenta una reconocida y probada resistencia estructural, a la cual se le mejora su resistencia química por medio de un tratamiento superficial y posterior aplicación de pintura anticorrosiva. Como resultado, se obtienen unidades de alta durabilidad y resistencia, tanto mecánica como química.

5. PRINCIPALES VENTAJAS

- Alta eficiencia de tratamiento: remoción de carga orgánica > 95 % (todos los modelos); remoción de sólidos > 95% (todos los modelos); remoción de amonio > 95% (MBBR N); remoción de nitratos > 70% (MBBR D-N).
- Mayor compacidad de instalaciones, facilidad de modulación y ejecución por etapas.
- Unidades completamente armadas o preensambladas, de rápida instalación y mínimos requerimientos de obras civiles.
- Rápida puesta en marcha, y simplicidad de operación.
- Suministro completo, incluye los componentes del sistema de aireación y mezcla (difusores, tuberías y soplante, mixer sumergible), sistema de recirculación de licor mezcla y material de relleno; todo el equipamiento viene con su correspondiente tablero de potencia y control.
- Completamente construidas en materiales de alta resistencia y durabilidad (container metálico con tratamiento mejorador de resistencia química).
- Lodo estabilizado y de fácil deshidratación (modelos MBBR N y MBBR D-N)

6. MODELOS ETE-MBBR-DAF

Modelo MBBR	Caudal diseño (m ³ /hora)	Población Equivalente (hab) * ¹	N° de módulos	Dimensiones (m)		
				Largo	Ancho	Altura
MBBR C-1000	6.25	1000	1	6.00	2.35	2.70
MBBR N-1000	6.25	1000	1	12.00	2.35	2.70
MBBR D-N 1000	6.25	1000	2 * ²	14.30	2.35	2,70

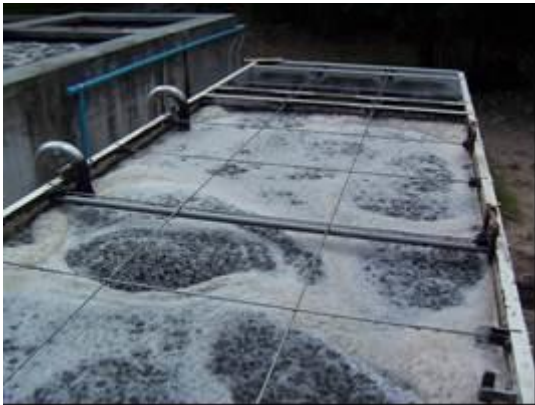
*¹ Población equivalente máxima a partir de: 45 grDBO/hab/día; 150 litros/hab/día

*² La unidad se compone de 2 módulos vinculados o interconectados entre sí: el módulo de tratamiento (ídem MBBR N-1000) y el módulo de sedimentación.

7. EJEMPLO DE INSTALACIONES

- **ETE MBBR: Planta de Tratamiento efluentes para la Urbanización Green Park, Maldonado - Uruguay.**

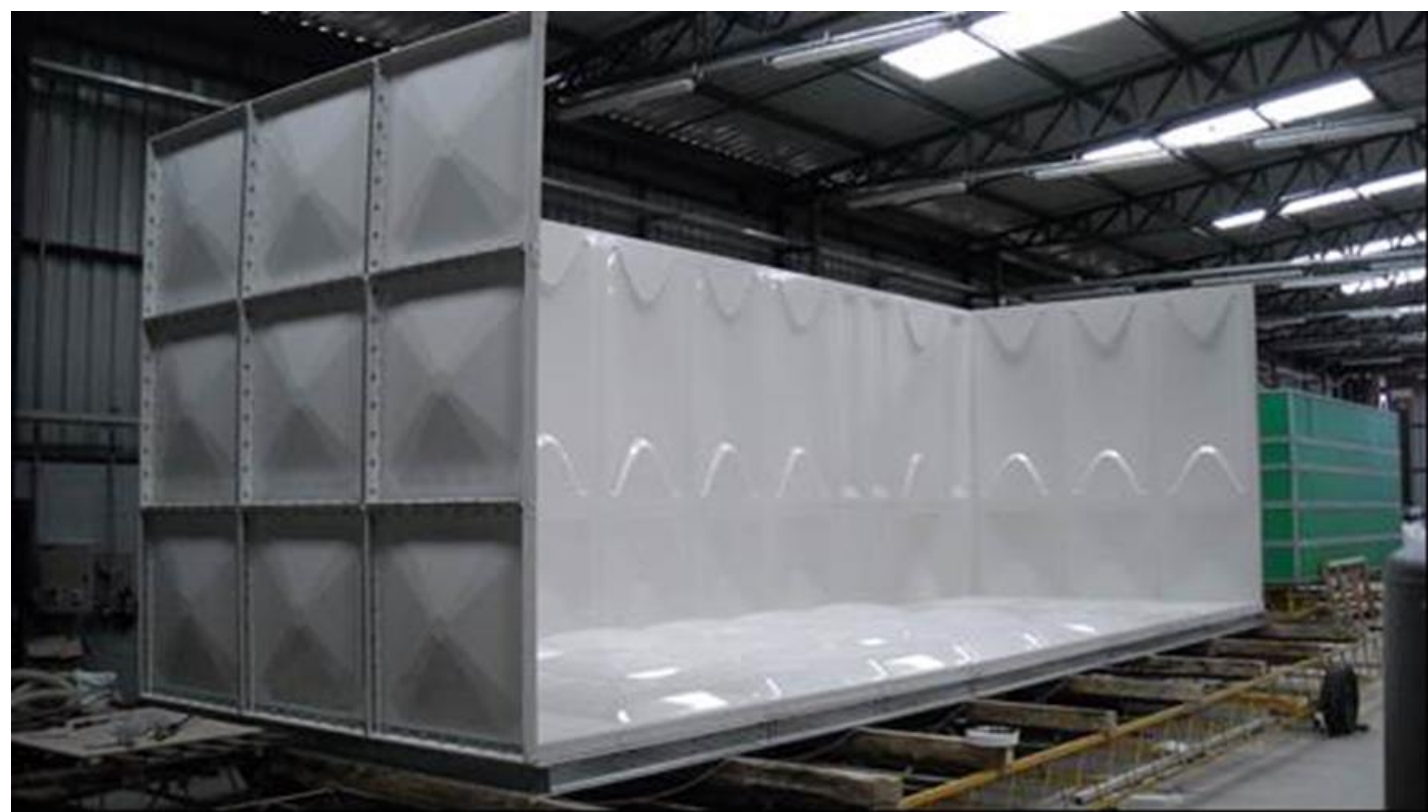
SEINCO Soluciones (NEKELIND S.A) suministró para la Urbanización Green Park una planta de tratamiento de efluentes ETE MBBR-N para un caudal máximo diario de 10,6 m³/h (1000 habitantes). Se trata de la primer planta de tratamiento en Uruguay con tecnología MBBR.



8. MUESTRA FOTOGRÁFICA

**TRATAMIENTO DE EFLUENTES MBBR
(MOVING BED BIOFILM REACTOR)**























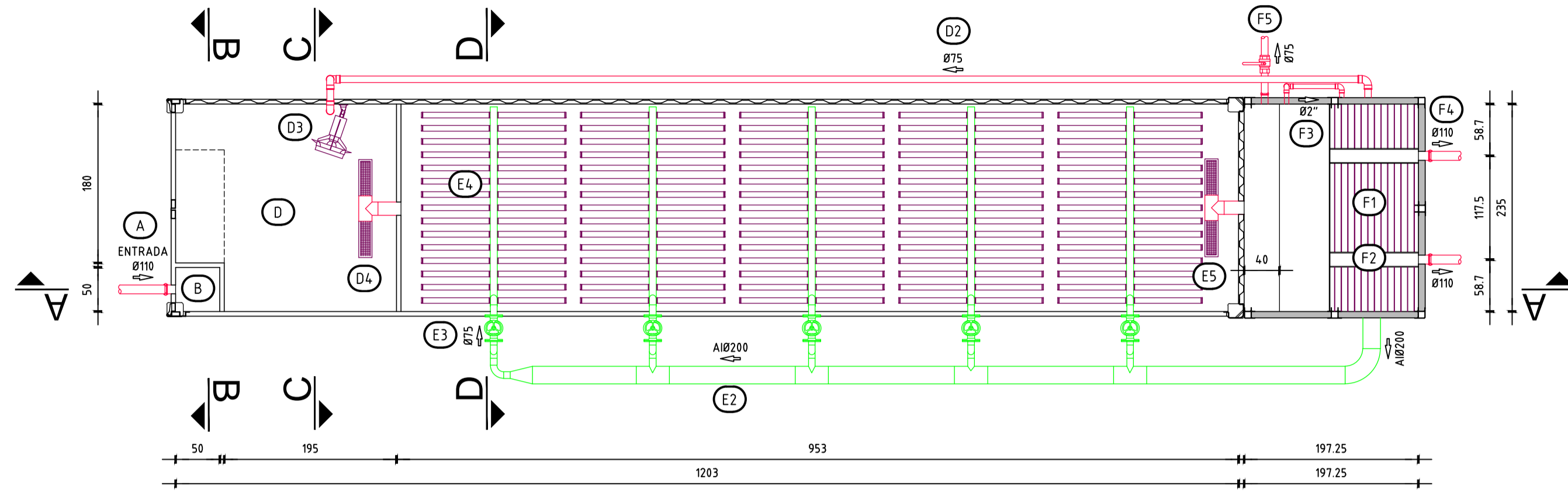




9. DISEÑO TIPO

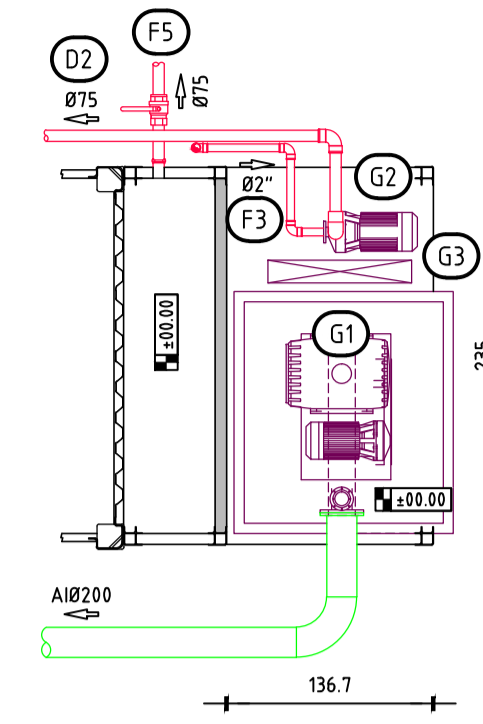
planta

ESCALA 1:50



vista 1

ESCALA 1:50

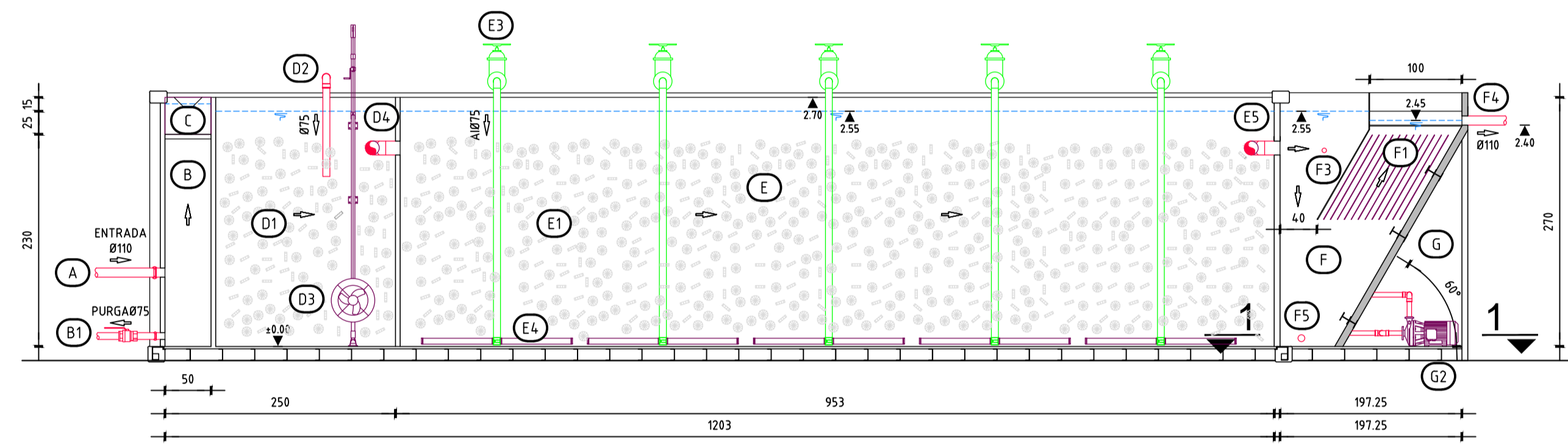


referencias

- A. TUBERIA DE ENTRADA Ø110
- B. CAMARA DE REMOCION DE ARENAS
- B1. TUBERIA DE PURGA DE ARENAS Ø75
- C. CANAL DE ENTRADA
- C1. REJAS DE LIMPIEZA MANUAL e 10mm
- C2. VERTEDERO TRIANGULAR
- D. REACTOR ANOXICO
- D1. CARRIERS (MEDIO SOPORTE)
- D2. TUBERIA DE RECIRCULACION DE LICOR MEZCLA Ø75
- D3. MIXER SUMERGIBLE
- D4. REJILLA DE RETENCION DE CARRIERS
- E. REACTOR AEROBIO
- E1. CARRIERS (MEDIO SOPORTE)
- E2. MULTIPLE DE DISTRIBUCION DE AIRE Ø200mm
- E3. TUBERIA DE ALIMENTACION DE AIRE A GRILLAS Ø75
- E4. GRILLAS DE TUBOS DIFUSORES DE MEMBRANA L = 750mm
- E5. REJILLA DE RETENCION DE CARRIERS
- F. SEDIMENTADOR SECUNDARIO
- F1. PLACAS INCLINADAS
- F2. CANAL VERTEDERO
- F3. TOMA DE RECIRCULACION DE LICOR MEZCLA
- F4. TUBERIAS DE SALIDA DE ETE
- F5. TUBERIA DE PURGA DE LODOS Ø75
- G. NICHOS DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO
- G1. SOPLANTE DE AIRE
- G2. BOMBA DE RECIRCULACION DE LICOR MEZCLA
- G3. TABLERO ELECTRICO

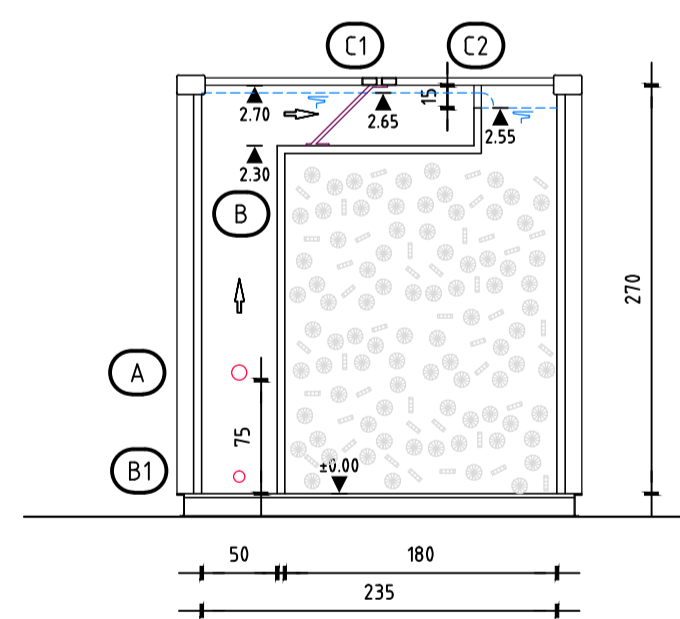
corte A-A

ESCALA 1:50



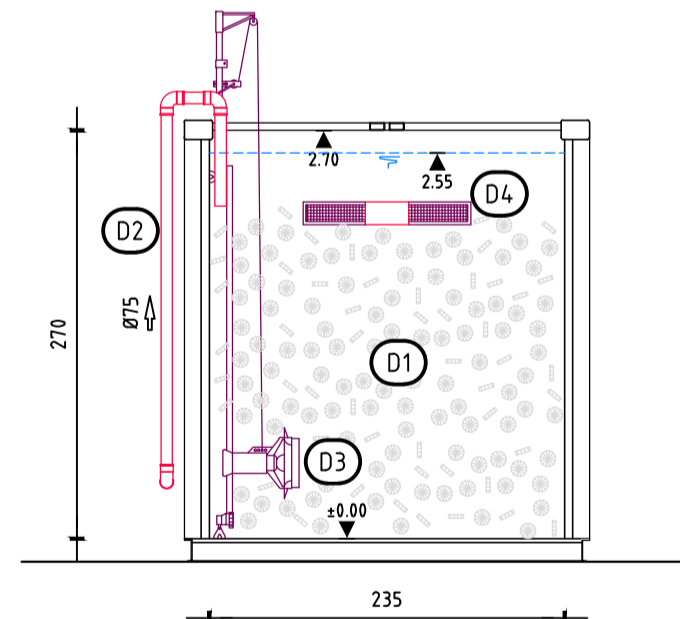
corte B-B

ESCALA 1:50



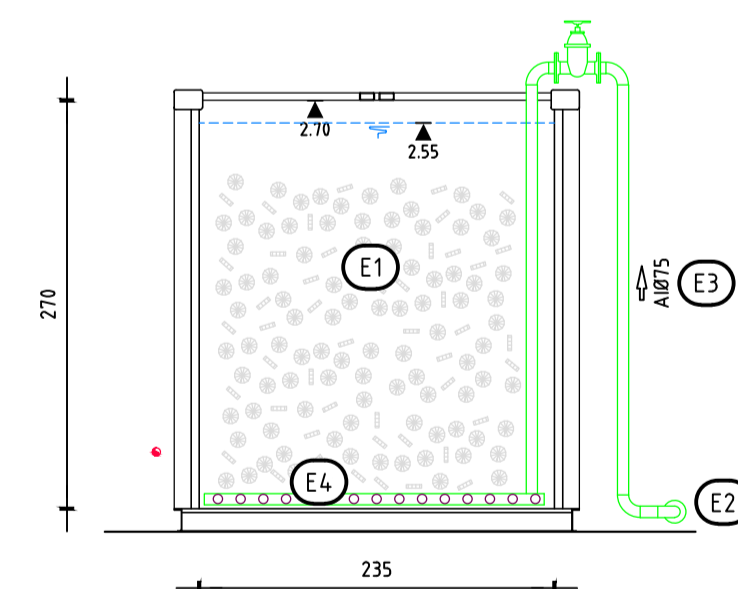
corte C-C

ESCALA 1:50



corte D-D

ESCALA 1:50



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

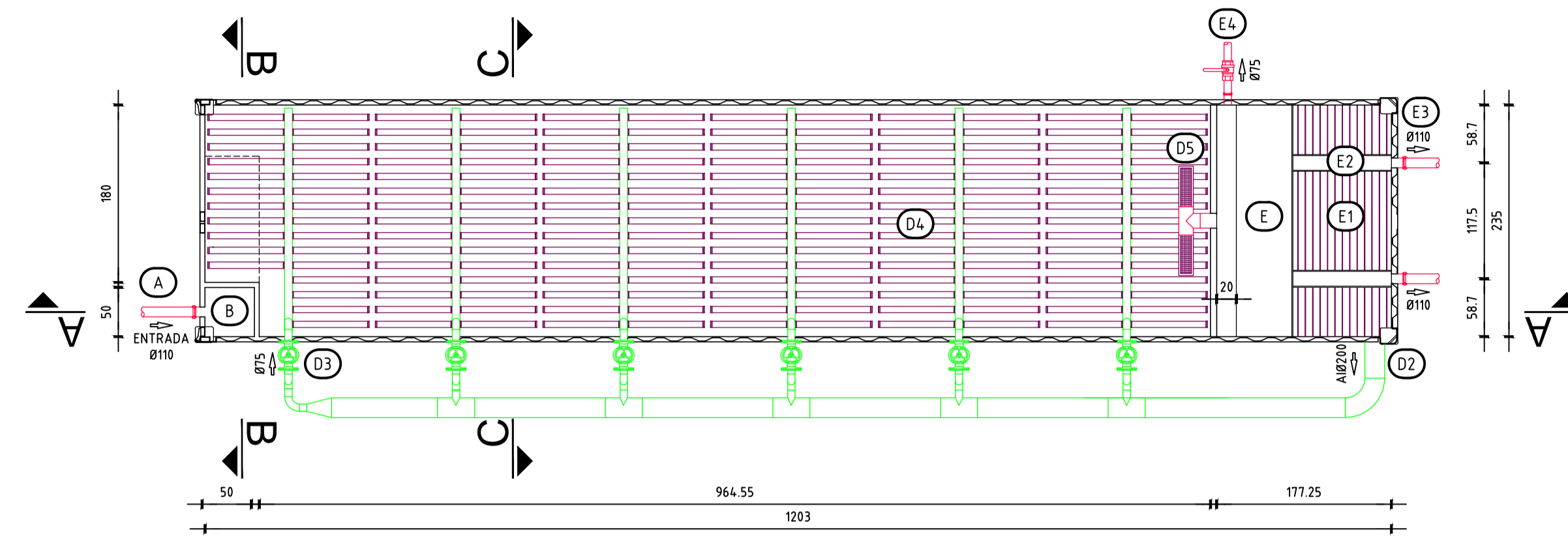
ETE MBBR DN-N-1000
PE 1000 HAB. - Q= 6.25 m³/hr

PLANTAS Y CORTES

COORDINACION ING. F. GROSS	PROYECTO	LAMINA	
DISEÑO D. IBARGUREN	REVISION	HI01	
ESCALAS	FECHA PROYECTO octubre 2013		
ARCHIVO ETE MBBR.dwg	PLANO N°	SUSTITUYE PLANO N°	FORMATO A1

planta

ESCALA 1:50

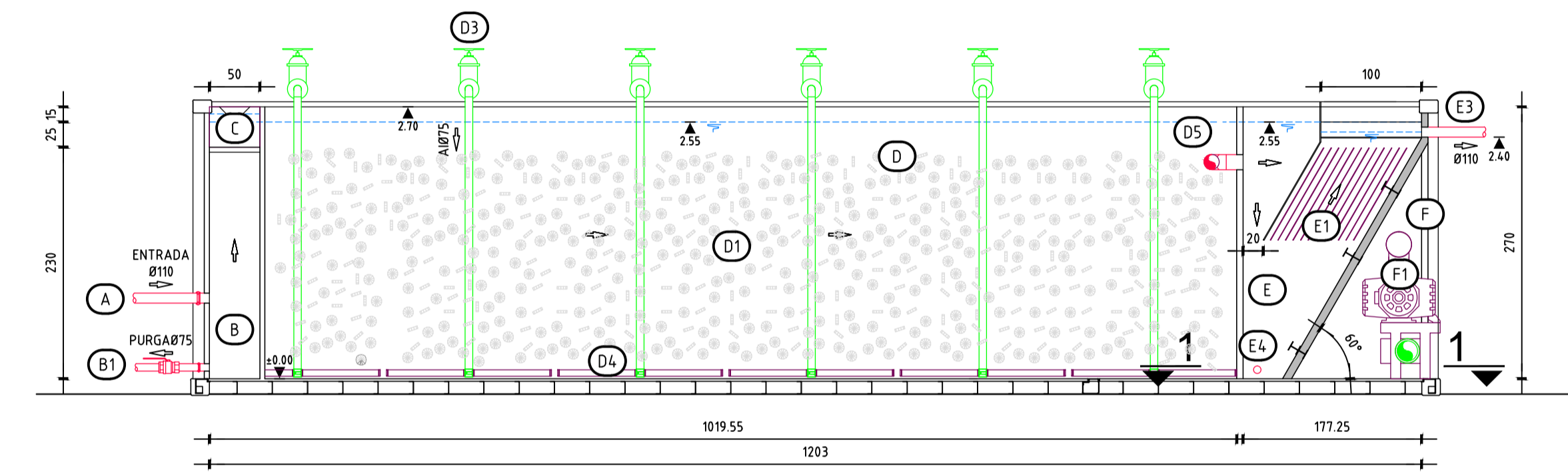


referencias

- A. TUBERIA DE ENTRADA Ø110
- B. CAMARA DE REMOCION DE ARENAS
- B1. TUBERIA DE PURGA DE ARENAS Ø75
- C. CANAL DE ENTRADA
- C1. REJAS DE LIMPIEZA MANUAL e 10mm
- C2. VERTEDERO TRIANGULAR
- D. REACTOR AEROBIO
- D1. CARRIERS (MEDIO SOPORTE)
- D2. MULTIPLE DE DISTRIBUCION DE AIRE Ø200mm
- D3. TUBERIA DE ALIMENTACION DE AIRE A GRILLAS Ø75
- D4. GRILLAS DE TUBOS DIFUSORES DE MEMBRANA L = 750mm
- D5. REJILLA DE RETENCION DE CARRIERS
- E. SEDIMENTADOR SECUNDARIO
- E1. PLACAS INCLINADAS
- E2. CANAL VERTEDERO
- E3. TUBERIAS DE SALIDA DE ETE
- E4. TUBERIA DE PURGA DE LODOS Ø75
- F. NICHOS DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO
- F1. SOPLANTE DE AIRE
- F2. TABLERO ELECTRICO

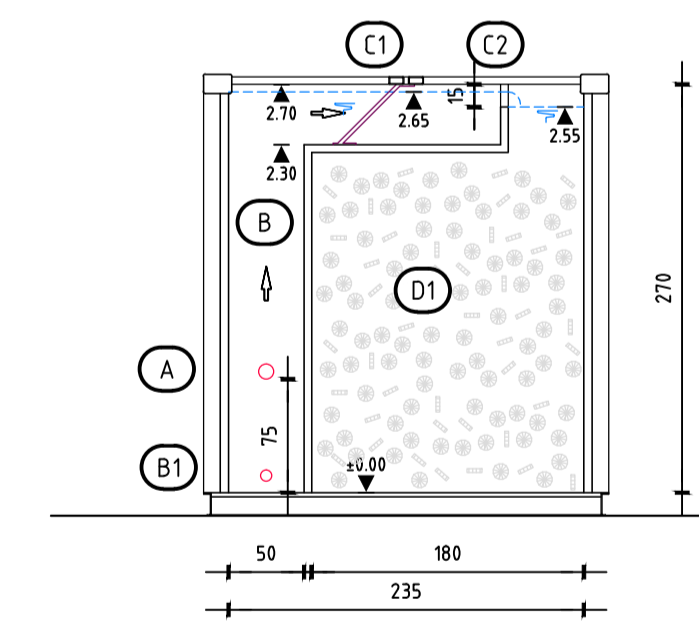
corte A-A

ESCALA 1:50



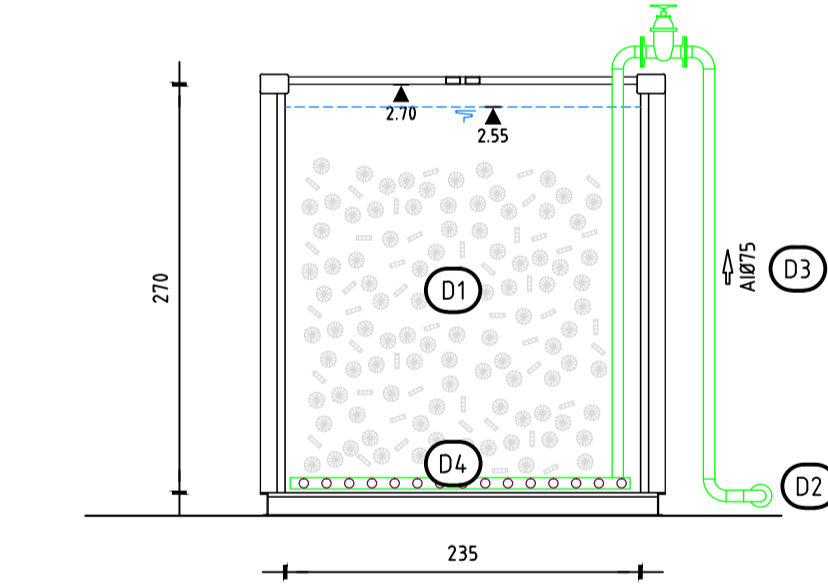
corte B-B

ESCALA 1:50



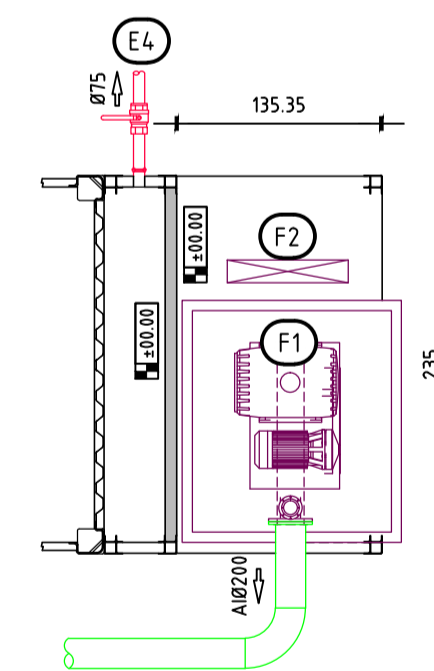
corte C-C

ESCALA 1:50



vista 1

ESCALA 1:50



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

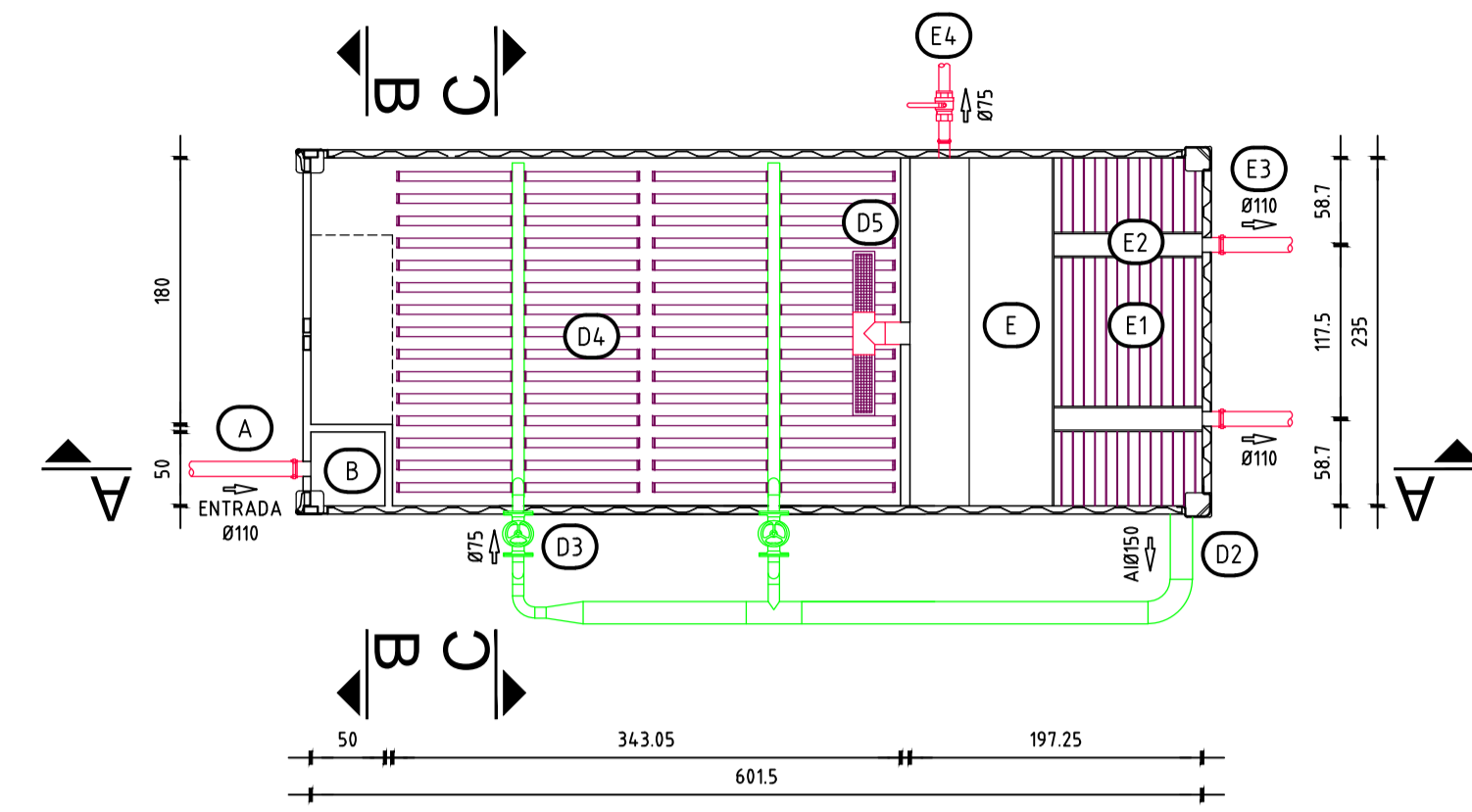
ETE MBBR N-1000
PE 1000 HAB. - Q= 6.25 m³/hr

PLANTAS Y CORTES

COORDINACION ING. F. GROSS	PROYECTO	LAMINA	
DIBUJO D. IBARGUREN	REVISION	HI02	
ESCALAS	N° REVISION		
FECHA PROYECTO octubre 2013	FECHA REVISION	FORMATO	
ARCHIVO ETE MBBR.dwg	PLANO N°	SUSTITUYE PLANO N°	A1

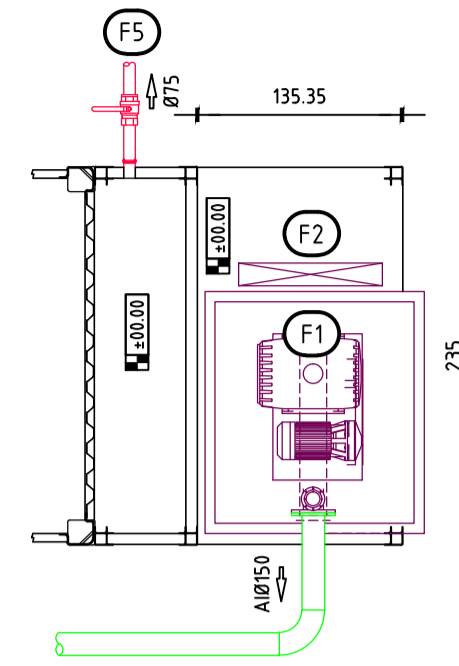
planta

ESCALA 1:50



vista 1

ESCALA 1:50

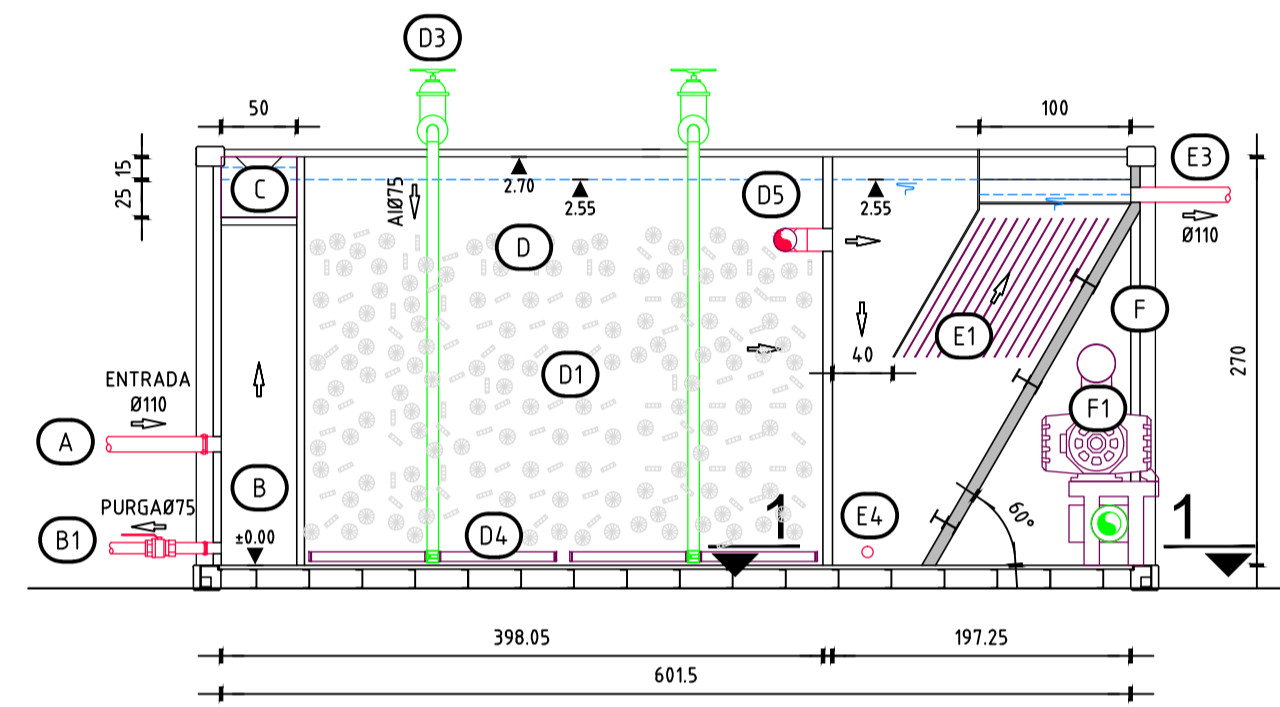


referencias

- A. TUBERIA DE ENTRADA Ø110
- B. CAMARA DE REMOCION DE ARENAS
- B1. TUBERIA DE PURGA DE ARENAS Ø75
- C. CANAL DE ENTRADA
- C1. REJAS DE LIMPIEZA MANUAL e 10mm
- C2. VERTEDERO TRIANGULAR
- D. REACTOR AEROBIO
- D1. CARRIERS (MEDIO SOPORTE)
- D2. MULTIPLE DE DISTRIBUCION DE AIRE Ø150mm
- D3. TUBERIA DE ALIMENTACION DE AIRE A GRILLAS Ø75
- D4. GRILLAS DE TUBOS DIFUSORES DE MEMBRANA L = 750mm
- D5. REJILLA DE RETENCION DE CARRIERS
- E. SEDIMENTADOR SECUNDARIO
- E1. PLACAS INCLINADAS
- E2. CANAL VERTEDERO
- E3. TUBERIAS DE SALIDA DE ETE
- E4. TUBERIA DE PURGA DE LODOS Ø75
- F. NICHOS DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO
- F1. SOPLANTE DE AIRE
- F2. TABLERO ELECTRICO

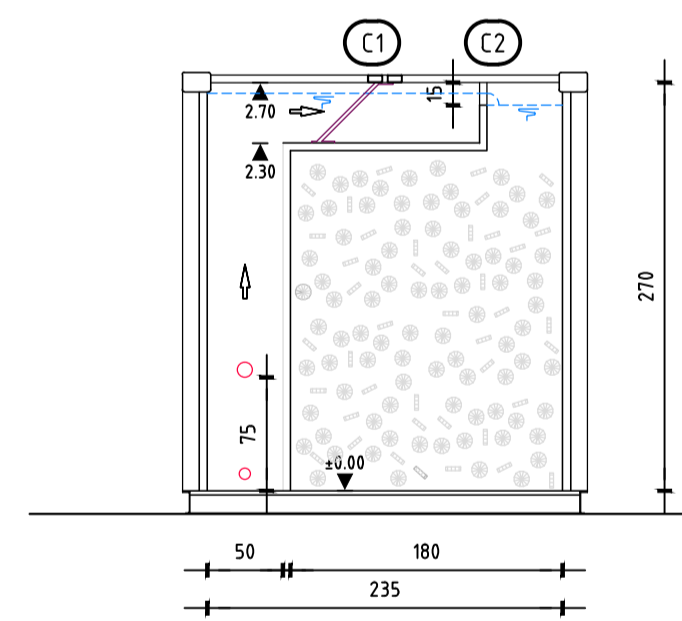
corte A-A

ESCALA 1:50



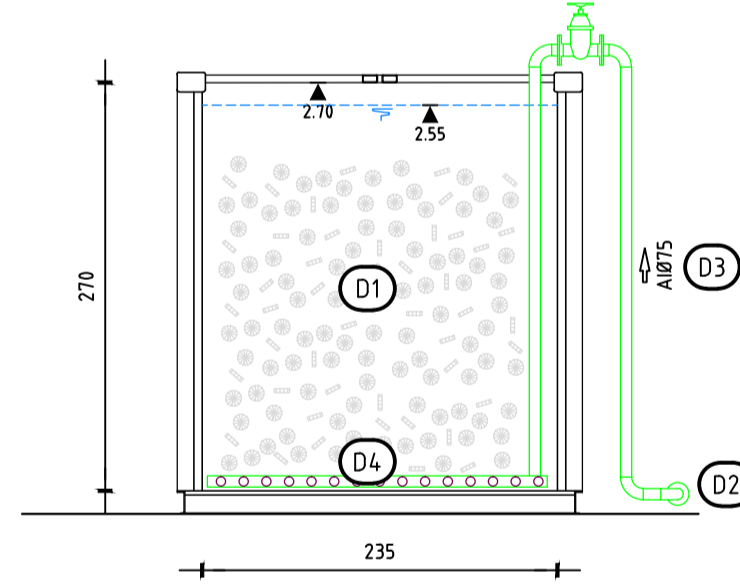
corte B-B

ESCALA 1:50



corte C-C

ESCALA 1:50



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

ETE MBBR C-1000
PE 1000 HAB. - Q= 6.25 m³/hr

PLANTAS Y CORTES

COORDINACION ING. F. GROSS		PROYECTO		LAMINA
DIBUJO D. IBARGUREN		REVISION		HI03
ESCALAS	FECHA PROYECTO octubre 2013	N° REVISION	FECHA REVISION	
ARCHIVO ETE MBBR.dwg	PLANO N°	SUSTITUYE PLANO N°	FORMATO	A1