Estación depuradora ROX 600

Dosier Técnico

ACO REMOSA

Estación depuradora ROX 600

Dosier Técnico

Índice

1. Introducción 4

1.1 Consideraciones 4

1.2 Principio de funcionamiento 4

2. Descripción del tratamiento 4

2.1 Reja de desbaste (opcional) 4

2.2 Reactor biológico 4

2.3 Decantador secundario 5

2.4 Arqueta de toma de muestras 5

3. Esquema del tratamiento 5

4. Datos de diseño 6

5. Equipos incluidos 7

6. Régimen de funcionamiento de los equipos 8

6.1 Reja de desbaste (opcional) 8

6.2 Turbina o compresor 8

6.3 Bomba de recirculación 8

7. Recomendaciones de instalación de la depuradora 9

7.1 Advertencias generales 9

7.2 Manipulación 9

7.3 Excavación del foso 10

7.4 Lecho y material de relleno 11

7.4.1 Para terrenos estabilizados, no inundables, y/o sin capa freática 11

7.4.2 Para terrenos no estabilizados, inundables, y/o con capa freática 13

7.5 Anclaje 14

7.6 Arquetas de acceso 14

8. Instalación de los accesorios 15

8.1 Turbina 15

8.2 Bomba de recirculación 16

8.3 Cuadro eléctrico 16

9. Mantenimiento 17

9.1 Reja de desbaste 17

9.2 Rox 17

9.3 Turbina 17
9.4 Bomba de recirculación de lodos 18
10. Control y seguimiento de la depuradora 19
10.1 Toma de muestras 19
10.2 Prueba V_{30} 19
10.3 Control de aire 20
10.4 Control: CHECK LIST 20
11. Plano 21
12. Accesorios 23

1. Introducción

1.1 Consideraciones

Se realiza el diseño a partir de datos estadísticos generalmente aceptados. A partir de estos datos, se garantiza el buen funcionamiento siempre que se respeten los cálculos de base.

En ningún caso se introducirán ni aguas pluviales ni aguas no asimilables a domésticas al proceso.

1.2 Principio de funcionamiento

El sistema de oxidación total es un conjunto de procesos con un rendimiento muy alto. Para aguas asimilables a domésticas, el sistema cumple la normativa estatal establecida en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, Real Decreto 509/1996, así como la normativa europea, correspondiente a la Directiva de Consejo 91/271/CEE.

2. Descripción del tratamiento

2.1 Reja de desbaste (opcional)

La reja de desbaste es un elemento que se instala delante de la depuradora con el objetivo de retener los sólidos mayores al tamaño de paso de la reja. En el caso de la reja de desbaste automática, los sólidos separados por la reja son retirados mediante un cepillo limpiador que los deposita en una cesta hasta su posterior evacuación.

2.2 Reactor biológico

En el reactor biológico se dan lugar las diferentes reacciones necesarias para la descomposición bioquímica de la materia orgánica. Estas reacciones se producen gracias a un aporte de oxígeno que proporciona unas condiciones aerobias en el reactor y que facilita mantener en suspensión los microorganismos responsables de la degradación.

El sistema mediante aireación prolongada trabaja con una carga másica reducida y una edad del fango elevada que, junto con el alto tiempo de retención, permite eliminar la materia orgánica carbonada y nitrificar el efluente. Además, el sistema produce una menor cantidad de fangos que los procesos convencionales los cuales, además, finalizan totalmente estabilizados del reactor biológico.

2.3 Decantador secundario

Después de la aireación, la mezcla de microorganismos es conducida a un tanque o compartimento de sedimentación donde los fangos y el efluente son separados. La mayor parte del sedimento se recircula al reactor para mantener la concentración de biomasa en el mismo. El excedente del fango debe ser purgado del proceso en el caso de que se desee prolongar el mantenimiento (o vaciado) del sistema.

2.4 Arqueta de toma de muestras

A la salida de la estación depuradora debe instalarse una arqueta de toma de muestras para la inspección y el control de la calidad del vertido.

3. Esquema del tratamiento

ROX 600-2000

4. Datos de diseño

Base de Cálculo

Población (hab_{eq})	600
Consumo (l/hab·día)	150
DQO (g/hab_{eq} día)	90
DBO5 (g/hab_{eq}·día)	60
SS (g/hab_{eq}·día)	90

Caudales de diseño

Caudal diario (m^3/día)	90
Caudal medio (m^3/h)	3,75
Caudal punta (m^3/h)	11,25

Estación depuradora ROX

Nº reactor	1
Diámetro reactor (mm)	3500
Longitud reactor (mm)	11200
Nº decantador	1
Diámetro decantador (mm)	3500
Altura decantador (mm)	3855
Volumen útil reactor (m^3)	93,5
Volumen útil total decantador (m^3)	19,4

Parámetros de funcionamiento

Carga másica (kg DBO_5 /día kg SSLM)	0,11
Carga volúmica (kg DBO_5 /m^3·día)	0,38
Edad del fango (días)	18

Parámetros de funcionamiento	
Potencia eléctrica total instalada sin reja de desbaste (kW)	4,4

5. Equipos incluidos

- Estación depuradora de oxidación total para 600 habitantes equivalentes.
- Reja de desbaste manual o automática, según se disponga.
- En el caso de disponer de reja circular automática, consultar la documentación adicional
- Turbina o compresor para el suministro de aire en el reactor.

Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Protección
400	50	3	7,2	IP-55

- Bomba sumergible para la recirculación de lodos del decantador al reactor, controlada por temporizador.

Tensión (V)	Frecuencia (Hz)	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Protección
400	50	1,4	2,6	IP-68

- Difusores de membrana, de burbuja entre 1 y 3 mm, caudal de aire de servicio 6-7 m3/h y diámetro del disco 330 mm, provistos de válvula antirretorno.
- Cuadro eléctrico de protección y maniobra.

6. Régimen de funcionamiento de los equipos

6.1 Reja de desbaste (opcional)

En caso de disponer de reja de desbaste automática, la programación es la siguiente:

3 min marcha 15 min paro.

6.2 Turbina o compresor

El régimen de funcionamiento es continuo, es decir, 24 horas al día.

6.3 Bomba de recirculación

El régimen de funcionamiento de la bomba depende de la estación depuradora de oxidación total. Para realizar la programación de la maniobra se utiliza un temporizador instalado en el cuadro eléctrico.

El temporizador del cuadro viene programado con unos ciclos preestablecidos. En caso de no coincidir con los recomendados, modificar la programación del temporizador.

Ciclos de trabajo recomendados:

9 minutos cada hora o bien 28 minutos cada 3 h.

7. Recomendaciones de instalación de la depuradora

El proyecto constructivo firmado por el técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente determinará la obra civil a realizar para la instalación de los equipos siendo estas recomendaciones una guía mínima a cumplir.

ACO Remosa declina cualquier responsabilidad en la mala manipulación e instalación de los equipos.

El no cumplimiento de las recomendaciones de instalación anula la garantía del equipo.

Equipos enterrados

7.1 Advertencias generales

- El equipo no debe reposar sobre superficies discontinuas (ej. Viguetas) ya que puede provocar la rotura de este.
- El llenado accidental de agua en el foso sin el equipo anclado y sin haber finalizado las tareas de enterrado puede provocar la rotura del equipo.

7.2 Manipulación

Advertencia

- La manipulación debe realizarse con el equipo vacío.
- Durante la descarga, mantener la distancia de seguridad con la depuradora.

Advertencia

Antes de la descarga del equipo se comprobará mediante inspección visual que el equipo no ha sufrido ningún daño durante el transporte. En caso de apreciarse fisuras, marcas de daños, o roturas se deberá informar inmediatamente a ACO Remosa y reflejarlo en el albarán.

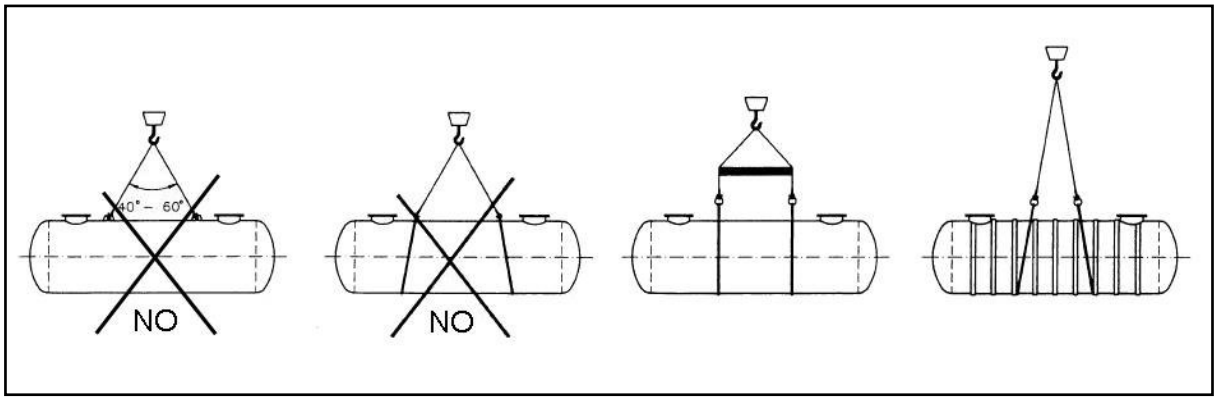
ACO Remosa declina cualquier responsabilidad una vez descargado el equipo en destino.

La descarga y manipulación debe realizarse mediante eslingas, cintas de material sintético, abrazando el equipo en todo su perímetro. Las eslingas deben ser planas y con una anchura mínima de 80 mm.

Las orejas de estos equipos en ningún caso deberán usarse para elevar el equipo. Se trata de orejas para el anclaje.

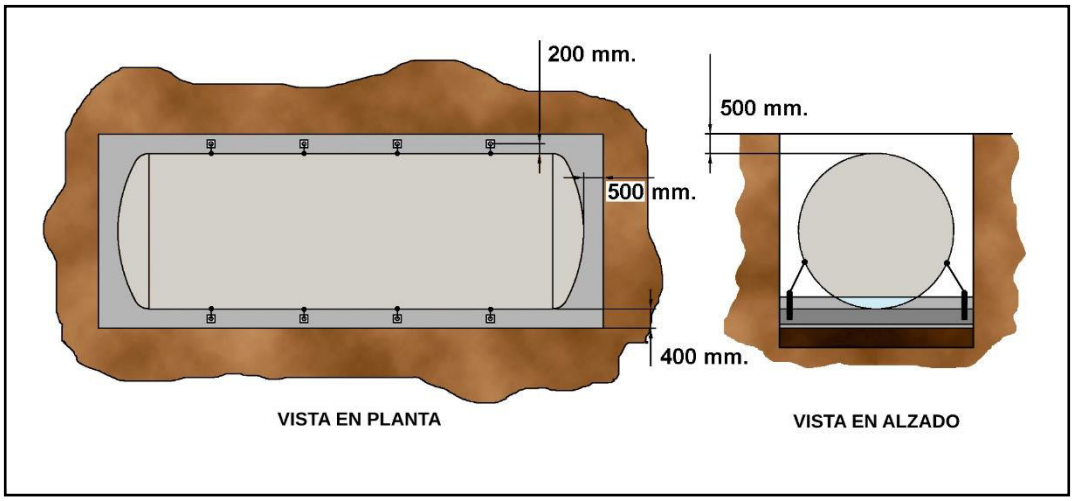
Las eslingas para la manipulación de los equipos deberán cumplir con las normativas UNE-EN 1492-1:2001+A1:2009, UNE-EN 1492-2:2001+A1:2009, UNE-EN 1492-4:2005+A1:2009.

Esquema de elevación de los equipos horizontales ACO Remosa.



Fuente: UNE-EN 976-2. Tanques enterrados de PRFV

7.3 Excavación del foso



- La longitud y anchura del foso deben ser aquellas que respeten una distancia mínima de 400 mm. entre el equipo y la pared del foso.
- Cuando se instalen varios equipos la distancia mínima entre ellos deberá ser 400 mm.
- La profundidad del foso debe ser la siguiente:
- Profundidad = Capa de zahorra (si se exige por la mala calidad del terreno) + Capa de hormigón pobre (si se prepara la zahorra) + Losa de hormigón + Altura del equipo + Distancia entre equipo y cota 0.
- La distancia entre el equipo (la generatriz del equipo sin contar las bocas) y la cota 0 (nivel de suelo) será como máximo 500 mm.
- Retirar los escombros del borde de la excavación antes proceder con las tareas, para asegurar la no contaminación del material de relleno.

Advertencia

- En caso de paso superior o lateral de vehículos o entierro a profundidad superior a 500 mm se deberá proteger el equipo con una losa de hormigón superior sustentada sobre un cubeto. El espesor de la losa vendrá definido por el proyecto constructivo firmado por el técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.
- En caso de nivel freático elevado, terreno no estabilizado o zona inundable, el equipo se instalará dentro de un cubeto de hormigón armado, cuyas especificaciones tendrán que venir definidas en el proyecto firmado por el técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.
- En dicho cubeto se instalará un tubo buzo y una bomba de achique que elimine el agua que se pueda acumular. En caso de que el cubeto se llene de agua, la cisterna romperá por sobrecarga de flotación que produce el agua del exterior de la cisterna.

7.4 Lecho y material de relleno

7.4.1 Para terrenos estabilizados, no inundables, y/o sin capa freática

Zahorra

- En caso de que las características del terreno no sean las adecuadas (terrenos blandos, arcillosos, etc.) se debe construir una capa de zahorra de 500 mm de espesor, cubriendo toda la superficie del foso.

Hormigón pobre

- En caso de que se haya colocado zahorra, rellenar con una capa de hormigón pobre de 50 a 100 mm. La capa debe ser plana y nivelada.

Losa de hormigón

- Una vez seco, construir una losa de:
- Hormigón pobre de 200 mm de espesor sin armadura, para equipos de diámetro igual o inferior a 2 m.
- Hormigón HA-25 de 300 mm de espesor con una armadura de acero de 12 a 15 mm de diámetro de barra y cuadro máximo de 300x300 mm, para equipos de diámetro 2.5 m y 3 m.
- Hormigón HA-25 de 400 mm de espesor con dos armaduras de acero (superior e inferior) de 12 a 15 mm de diámetro de barra y cuadro máximo de 300x300 mm, para equipos de diámetro 3.5 m y 4 m.
- La losa debe ser completamente plana y debe estar perfectamente nivelada y sin cantos cortantes.
- Preparar el sistema de anclaje, cuya altura debe ser mayor que la capa de hormigón pobre que se añadirá posteriormente.

Hormigón pobre

- Una vez endurecida la losa de hormigón, proceder a rellenar el foso con hormigón pobre. El espesor de esta capa dependerá del diámetro del equipo:
- 250 mm. para equipos de diámetro igual o inferior a 2.5 m.
- 350 mm. para equipos de diámetro superior a 2.5 m.

Colocación de la cisterna y anclaje

- Antes del fraguado/secado del hormigón, introducir el equipo en el foso y llenarlo con agua hasta una altura igual al espesor de la capa de hormigón pobre que se acaba de preparar.

Advertencia:

- La altura del volumen agua añadida, no debe superar la altura de la capa de hormigón pobre añadido.
- Dejar secar la capa de hormigón pobre y proceder al anclaje del equipo según apartado 5.

Hormigón pobre + llenado

- Rellenar con otra capa de hormigón pobre hasta alcanzar 1/3 de la altura del equipo. Simultáneamente llenar el equipo con agua hasta alcanzar la misma altura.

Rellenado

- Una vez secada/fraguada la capa, rellenar el foso hasta nivel del terreno con arena o gravilla fina lavada, cribada y libre de polvo, sin arcilla ni materia orgánica y totalmente libre de objetos pesados y gruesos que puedan dañar el equipo, y de una granulometría entre 4 mm y 15 mm.

Importante:

En caso de paso de vehículos se deberá proteger el equipo con una losa de hormigón, cuyo espesor vendrá definido por el proyecto, sustentada sobre un cubeto.

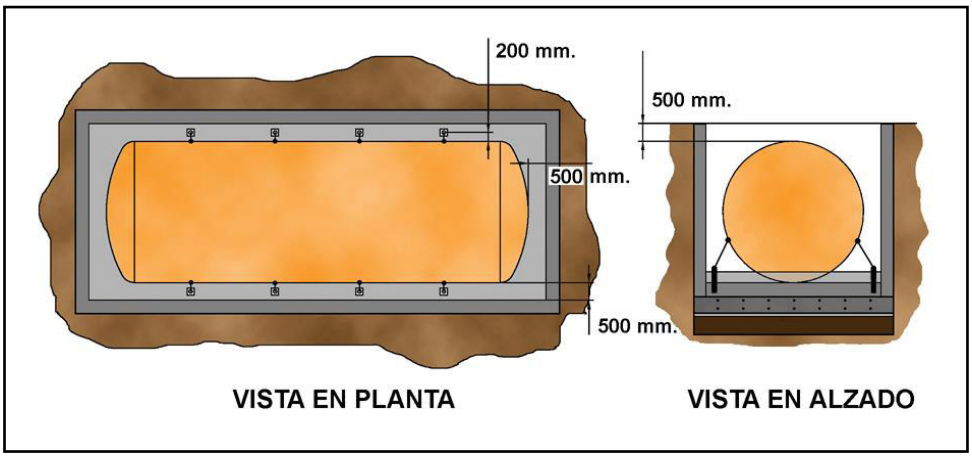
7.4.2 Para terrenos no estabilizados, inundables, y/o con capa freática

El equipo debe estar protegido de forma adecuada para no soportar el exceso de presión que puede causar la capa freática, sobre todo en épocas de lluvia. Así, se evitará la rotura por sobrecarga.

Además de la losa de hormigón será necesario construir un cubeto de hormigón armado HA-25, que contendrá el equipo, según proyecto firmado y visado por el colegio profesional correspondiente. El técnico del proyecto deberá determinar la estructura y forma del cubeto a realizar teniendo en cuenta la capa freática, el tipo de terreno, la altura máxima, etc.

Se dejará una distancia de 500 mm entre el equipo y las paredes del cubeto.

Para el lecho y material de relleno seguir las recomendaciones para terrenos estables.



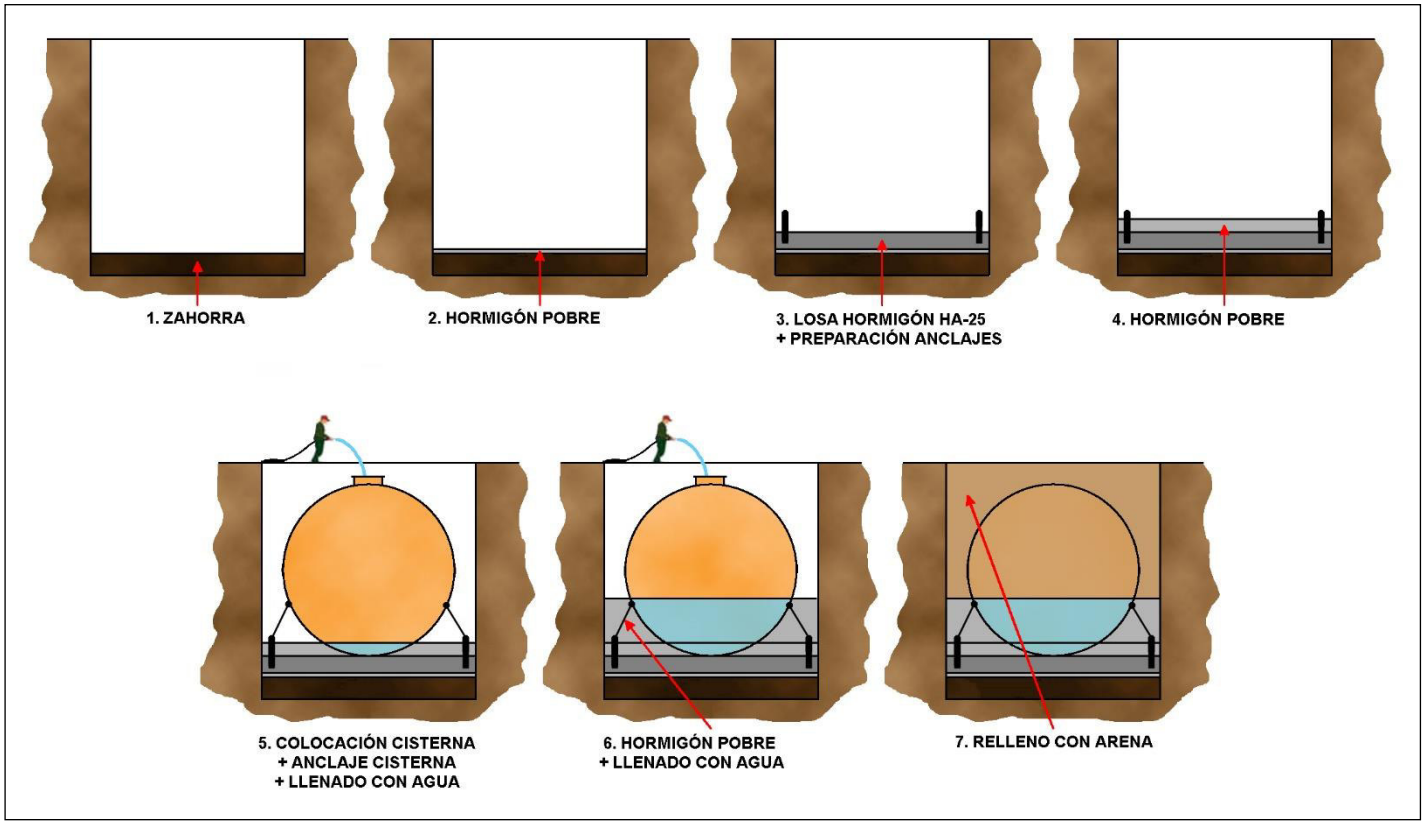
7.5 Anclaje

- El equipo se anclará mecánicamente mediante cables de acero, utilizando todas las orejas de anclaje disponibles, debiendo cumplir normativa vigente UNE-EN 12385-1:2003+A1:2008, UNE-EN 12385-2:2004+A1:2008, UNE-EN 12385-3:2005+A1:2008, UNE-EN 12385-4:2003+A1:2008, UNE-EN 12385-10:2004+A1:2008.
- Los puntos de anclaje deberán alinearse en cada uno de los lados del equipo.
- La distancia entre un punto de anclaje en un lado del equipo y el punto de anclaje en el lado opuesto debe ser de 400 mm + diámetro del equipo, decir: a 200 mm del equipo.

7.6 Arquetas de acceso

- En los equipos totalmente enterrados hay que colocar una arqueta sobre cada una de las aberturas de acceso al equipo.
- Las arquetas no han de transmitir a las paredes del equipo ningún tipo de carga que pueda dañar a ellas o al aislamiento.

Etapas de las recomendaciones de instalación



8. Instalación de los accesorios

8.1 Turbina

Advertencia: Nunca poner en marcha la turbina si la depuradora no está llena. Los difusores podrían dañarse irreversiblemente.

Las turbinas deben instalarse en una bancada plana (de hormigón) con una superficie que abarque el equipo para evitar vibraciones. Nunca se debe usar el pallet de madera con el que se entrega la turbina. Se debe colocar a una distancia máxima de 20 metros de la depuradora.

La ubicación de las turbinas debe situarse en un lugar protegido del exceso del polvo y del aire frío. Se recomienda que se sitúen dentro de una caseta de obra bien ventilada. Es importante que la turbina esté como mínimo a un metro de la pared para que exista una buena disipación del calor.

Una vez montadas las turbinas, con los accesorios correspondientes, se debe instalar un tubo metálico, de como mínimo un metro, para disipar el calor antes de la instalación del tubo que llegará a la depuradora. Es importante mantener el diámetro de salida de la turbina o aumentarlo para no tener más perdidas de carga. El tubo debe ser liso en su interior.

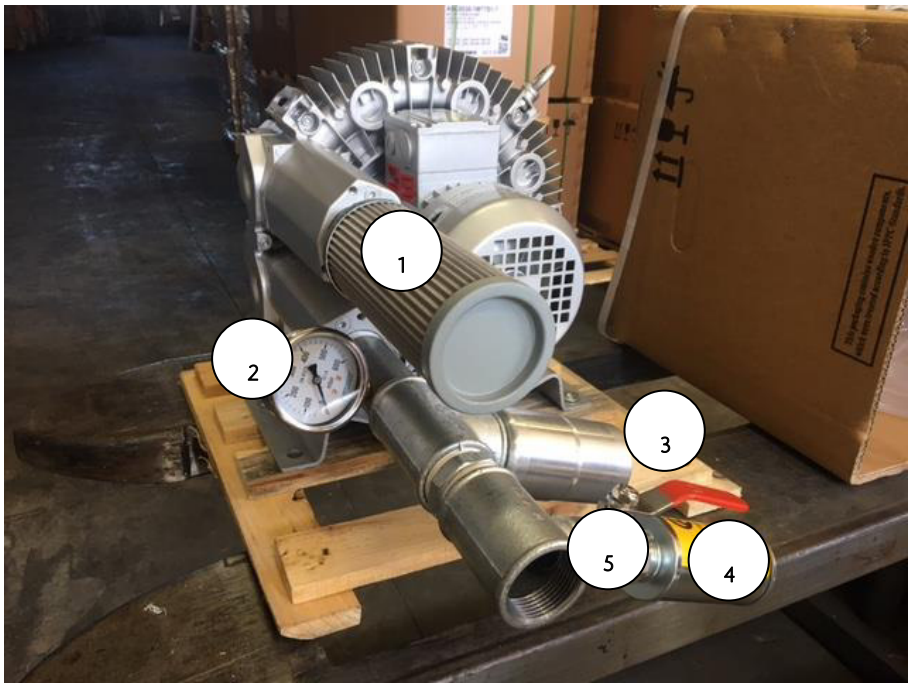
Importante: Deben seguirse las instrucciones del fabricante del equipo en todo lo que refiere a instalación y mantenimiento.

Las turbinas llevan como accesorios:

- Un prefiltro el cual se conecta a la entrada de aire del soplante.
- Una válvula de seguridad que deja escapar el aire en caso de superarse una presión determinada. Esta viene regulada de fábrica.
- Una llave para dejar escapar más o menos aire para ajustar la agitación y burbujeo adecuados en el equipo. Inicialmente, si el nivel de agua dentro de la depuradora es elevado, esta debe dejarse cerrada.
- Un silenciador: para reducir el ruido cuando se deja escapar aire con la llave.

- Un manómetro: este nos indica, en función de su lectura y relacionándola con las curvas que se describen en la documentación de la turbina, el caudal de aire que se aporta en la depuradora y la conformidad de que la presión de trabajo de la turbina es la adecuada.

La siguiente imagen muestra la correcta instalación de los accesorios de la turbina:



1- Prefiltro de aire

2- Manómetro

3- Válvula de seguridad

4- Silenciador

5- Llave de paso

8.2 Bomba de recirculación

Advertencia: Nunca poner en marcha la bomba de recirculación si la depuradora no está llena. El motor de la bomba podría dañarse.

Introducir la bomba de recirculación dentro el decantador a través de a boca de hombre y conectarla con la manguera flexible.

Importante: Deben seguirse las instrucciones del fabricante de la bomba en todo lo que refiere a instalación y mantenimiento.

8.3 Cuadro eléctrico

Importante: Las conexiones eléctricas las debe realizar sólo un electricista calificado.

9. Mantenimiento

9.1 Reja de desbaste

Se deberá realizar la limpieza de la cesta de recogida de los sólidos. La frecuencia de dicha limpieza dependerá de la suciedad de las aguas.

Para más información consultar las instrucciones del fabricante.

9.2 Rox

Advertencia:

Antes de vaciar el equipo parar el soplante y la bomba de recirculación (en posición: manual paro). Posteriormente, cuando la depuradora esté llena de agua residual poner el cuadro eléctrico en modo automático.

Reactor: Vaciado lodos:

- Opción 1: Extracción de lodos mediante camión cisterna: Recomendado vaciar 4/5 partes del equipo cada 3 meses o como máximo cada 5-6 meses en función de la carga contaminante de entrada, preferiblemente durante los meses de abril y octubre. (evitar los meses más cálidos o los más fríos)
- Opción 2: En el caso de disponer de silo de lodos, se pueden realizar purgas más frecuentes: Estas se pueden realizar quincenalmente evacuando del decantador aproximadamente la siguiente cantidad: nº días desde la última purga * 200 L/persona. día (aprox.) * nº personas * 0,005 L purga / L agua residual.

Decantador: Retirada de sobrenadantes del decantador

Esta operación debe realizarse quincenalmente mediante un rastrillo.

9.3 Turbina

Advertencias:

- Desconectar la corriente eléctrica antes de realizar cualquier operación de conexión – desconexión de los cables en los bornes del motor. Hay que asegurarse que la turbina nunca pueda arrancar de forma accidental.

- Las operaciones deben ser efectuadas por el personal oportunamente adiestrado. El mantenimiento o las operaciones no ejecutadas correctamente pueden dañar la duración y las prestaciones de la turbina, e invalidar el periodo de garantía.
- Es importante tomar nota de la presión que marca el manómetro cuando se pone en marcha la turbina. Esta presión se tomará como referencia. Presiones más elevadas que ésta nos indicará que la turbina no trabaja adecuadamente y se deberá realizar su mantenimiento.

Mantenimiento periódico:

- Los intervalos de mantenimiento dependen del tipo de trabajo de la bomba y la calidad del fluido aspirado.
- Controlar mensualmente el filtrado en aspiración, y si está sucio hay que limpiarla con aire comprimido. Para extraer el filtro de aspiración, hay que parar la turbina, desmontar la cabeza en forma de seta en la aspiración y extraer el filtro.

Para más información consultar las instrucciones del fabricante.

9.4 Bomba de recirculación de lodos

- En época de heladas, se recomienda vaciar el tubo de impulsión. Si la inactividad de la bomba debe ser prolongada, se recomienda quitar la bomba de la instalación y guardarla en lugar seco y ventilado.
- Si debe sustituirse el cable de alimentación, se necesitan herramientas especiales, esta operación solo puede realizarse en fábrica o en Servicios Oficiales Autorizados.

Para más información consultar las instrucciones del fabricante.

10. Control y seguimiento de la depuradora

10.1 Toma de muestras

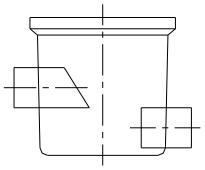
Si se desea conocer la calidad media de un vertido, se recogerán muestras durante un periodo no superior a las 24 h. En muchos casos interesa conocer la variación de las características de la contaminación a lo largo del día y especificar las puntas, así como la contaminación diurna y nocturna.

Las muestras se toman en botellas perfectamente limpias y aclaradas varias veces con el agua a analizar.

Las botellas deben llenarse lo más completamente posible y se debe tapar inmediatamente.

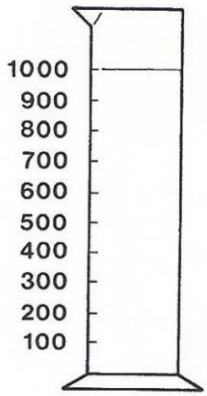
Es importante que al tomar la muestra solo se recojan las aguas que estén saliendo de la depuradora (aguas circulantes) evitando recoger las aguas estancadas en la arqueta de toma de muestras. También debe prestarse atención durante la toma de muestras de no arrastrar sólidos depositados en las paredes de la arqueta.

La muestra debe conservarse y transportarse en una nevera próxima a los 4ºC.



Ejemplo arqueta:

10.2 Prueba V_{30}



Con el fin de controlar de forma rápida la concentración y características de la biomasa contenida en el reactor se puede realizar la prueba de decantación en una probeta graduada de 1 litro.

- Con ayuda de un cazo tomamuestras tomar una muestra de "licor mezcla", procurando no coger espumas y llenar la probeta hasta alcanzar los 1.000 ml. Al cabo de 30 minutos observar el nivel del fango decantado, el aspecto del sobrenadante y la presencia de espumas o grasas en la superficie.

- Cuando la V30 pase de 500 ml se diluirá a ½. (500 ml de licor mezcla + 500 ml de agua clarificada de la misma depuradora).

Resultados:

Entre 200-300 ml de lodos (sin dilución): la depuradora trabaja dentro de los parámetros normales de sedimentación.

A partir de los 500ml de lodos se deberá realizar una purga/vaciado de fangos. (máximo 5-600 ml).

10.3 Control de aire

El aire dentro del reactor debe mantenerse idealmente entre 1-2 mg/l o más (si se trata del arranque de la depuradora. (mínimo 0,5 mg/l

10.4 Control: CHECK LIST

Equipo/obra	
Fecha	
Realizado por	

Parámetro/Aspecto	Valor	Sí	No
V 30 (ml/l) / ¿supera 500 ml?			
Presión manómetro (bar)			
Indicar fecha último vaciado			
Nivel de lodos del decantador secundario			
¿Nivel de oxígeno > 1 mg/l? (ideal 1-2 o más)			
¿Color lodos reactor negruzco?			
¿El agua del efluente es transparente?			
¿Alarmas en los electromecánicos?			
¿La aireación en el reactor es homogénea?			
En el caso de disponer de purga de la parrilla de difusores, verificar si al abrir sólo sale aire (o agua y al cabo de unos cuantos segundos aire)			

11. Plano

Estación depuradora ROX 600

Dosier Técnico

12. Accesorios