





Rev.1 28.04.16

SISTEMA DE TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES

ECODEPUR[®] BIOX 20



 Z. I. Casal dos Frades, 68
2435-661 Seiça - Ourém

 T. +351 249 571 500
F. +351 249 571 501

 W. www.ecodepur.pt
@. geral@ecodepur.pt



PRESENTACIÓN

Los **Sistemas de Tratamiento y Reutilización de Aguas Grises ECODEPUR[®] BIOX 20** son equipos que permitem efectuar el tratamiento de las aguas grises, adecuando la calidad del agua tratada para su reutilización en usos secundarios (riego, descargas cisterna inodoro y lavados diversos).

ENQUADRAMENTO

La reutilización de las aguas residuales tratadas como estrategia de combate ante la creciente escasez de agua es uno de los principales desafíos presentados a la humanidad en los próximos años.

Efectivamente la sucesión de episodios de sequía no constituyen eventos esporádicos, pues como demuestran multitud de estudios la situación geográfica del territorio español es favorable a la sucesión de situaciones de sequía, por lo que dicho fenómeno ya no constituye una sorpresa u anomalía, debiendo ser afrontado como un elemento climático de determinada frecuencia.

La desertización de la península y de gran parte de los territorios mediterráneos es una realidad cada vez más constatada. Las reservas de agua se ven seriamente mermadas año tras año, mientras que la demanda de su consumo es cada vez mayor.

Ante este escenario de fuerte estrés hídrico se plantea la necesidad de repensar nuestra manera de hacer las cosas. En este sentido, el empleo de aguas regeneradas y muy especialmente, el reciclaje de aguas grises, ocuparán un lugar destacado en la Gestión del Ciclo Integral del Agua a corto plazo.

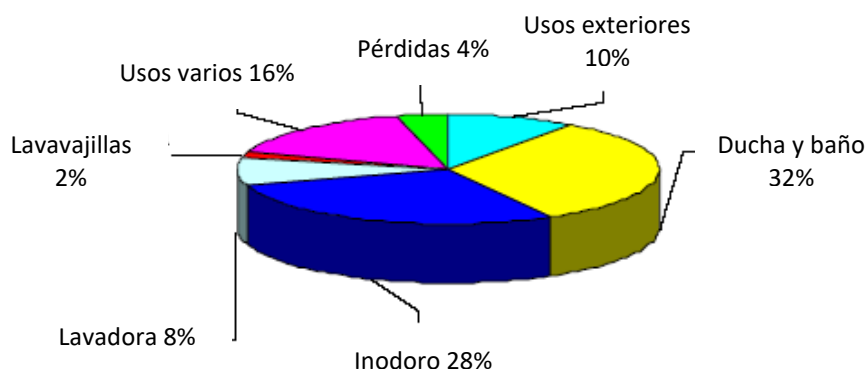
Con vistas a contribuir de forma efectiva en la resolución de dicho problema, ECODEPUR[®] ha desarrollado el sistema **ECODEPUR[®] BIOX** que permite efectuar el tratamiento de las aguas grises, adecuando la calidad del agua tratada para su reutilización en usos secundarios (riego, descargas cisterna inodoro y lavados diversos).

Los estudios revelan que la reutilización es una de las soluciones planteadas como más eficaces para mitigar los efectos de la sequía sobre nuestro biosistema, así como la concienciación del individuo sobre la aplicación de dichas técnicas.

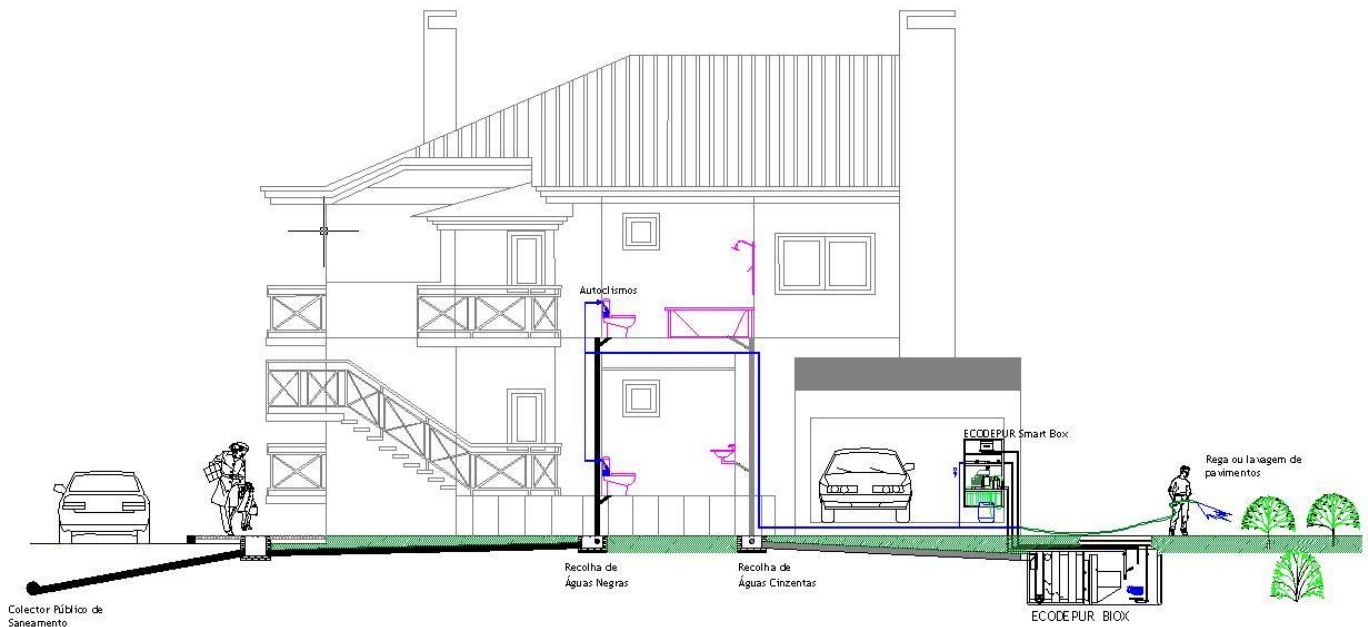
Existen multitud de aplicaciones diarias que no requieren de un agua de calidad como la potable y para las cuales las aguas grises procedentes de duchas y lavamanos convenientemente tratadas, son una alternativa eficaz y adecuada.

A continuación presentamos un gráfico donde se expone la distribución media de los consumos en usos domésticos.

**Distribución media de los usos domésticos
(uso exclusivamente domiciliario)**



Podemos por lo tanto concluir que al menos el 38% de los usos domésticos de agua no necesitan de agua potable, ya que se destinan a descargas del WC, lavado de vehículos, riegos de jardines privados, entre otros. A éste apartado añadimos otros usos públicos que igualmente no necesitan de agua potable, como el lavado de calles o el riego de jardines, así como otros usos comerciales e industriales.



La tecnología **ECODEPUR**[®] **BIOX** puede así presentar varias aplicaciones que se extienden desde las viviendas unifamiliares, adosadas, conjuntos de apartamentos, edificios, estaciones de servicio, escuelas, complejos deportivos y militares, etc.

El sistema **ECODEPUR**[®] **BIOX** permite reducir significativamente el consumo de agua doméstica, resultando no sólo una contribución efectiva para la preservación del recurso "agua" sino también una inversión ventajosa con amortización a corto plazo, ya que su aplicación conlleva una reducción del coste asociado al consumo de agua y consecuentemente a la tasa de saneamiento aplicada.

Con vistas a optimizar su efectividad, los sistemas **ECODEPUR**[®] **BIOX** son dimensionados caso a caso, en consonancia con la tipología específica de cada situación (vivienda unifamiliar, edificio, hotel...) y del número de habitantes equivalentes en cada caso.

BENEFICIOS

BENEFICIO ECONÓMICO

Amortización de la inversión a través de la gestión y optimización de consumos con la consecuente reducción del coste asociado al consumo de agua potable. El beneficio económico alcanzado se acredita en la conjugación de los siguientes factores:

- 1 – Reducción del n.º de metros cúbicos de agua de saneamiento (menos m³ consumidos);
- 2 – Reducción de la escala de tarificación (consumo de menos m³ a un valor €/m³ mas bajo);
- 3 – Reducción del valor asociado a la tasa de saneamiento aplicada (tasa de vertido), teniendo en cuenta que ésta se encuentra indexada al valor del agua potable consumida.

BENEFICIO TÉCNICO

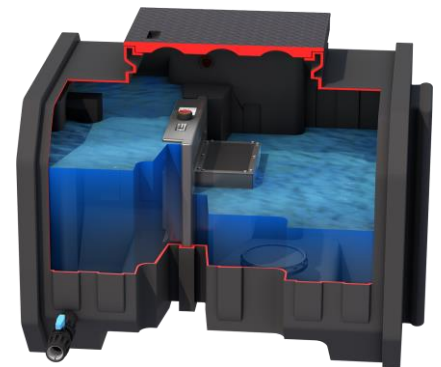
Creación de una reserva estratégica de agua, útil en periodos de falta de agua por interrupción temporal del suministro (averías, sequía, ...).

BENEFICIO AMBIENTAL

Preservación de los recursos naturales (agua), reduciendo su consumo y contribuyendo de esta forma a su preservación y utilización sostenible. La utilización de este tipo de sistemas proporciona además una "Imagen Ambiental" de vanguardia.

VENTAJAS

- Facilidad y flexibilidad de instalación (intervención humana reducida);
- Facilidad y comodidad de las operaciones de mantenimiento (funcionamiento automático/minimizando la intervención humana);
- Bajos costes de inversión inicial y funcionamiento;
- Diseño Industrial (equipamiento de vanguardia);
- Ausencia de Ruido; Olores e Impacto Visual;
- Elevada Seguridad Funcional (hidráulico – sanitario).



APLICACIÓN

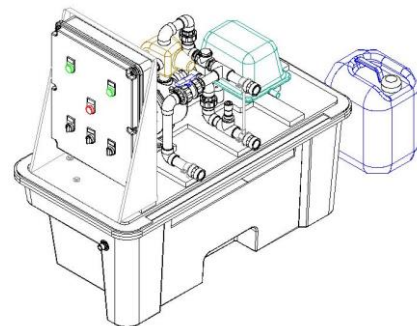
Se sugiere la aplicación del sistema **ECODEPUR® BIOX** (Reciclador de Aguas Grises) en todas las nuevas construcciones, desarrolladas para diferentes aplicaciones (viviendas en general, complejos turísticos, edificios públicos e institucionales, complejos deportivos, ...).

El sistema **ECODEPUR® BIOX** es fácilmente instalable en la fase de construcción, pudiendo en esas situaciones dimensionarse con ventajas con respecto a su instalación en las fases de remodelación y/o rehabilitación de los edificios en general.

PARAMETROS DE TRATAMIENTO

PARAMETRO	VALORES MÁXIMOS ADMISIBLE
Legionella spp(*)	100 UFC/100 ml
Enterococcus	100 UFC/100 ml
Escherichia coli	200 UFC/100 ml
Salmonellae	Indetetable
Parasitas entéricos	1 huevo/10l
SST	10 mg/lit
Turvação	2 UNT

FUNCIONAMIENTO



El sistema **ECODEPUR® BIOX**, recibe los efluentes residuales generados en duchas/baños y lavabos.

El efluente sufre inicialmente una decantación primaria y es conducido hacia un reactor biológico pasando por una red con $\leq 2\text{mm}$ de luz para la retención de pelos, cabellos y otros residuos del lavado.

El reactor biológico de tipología SBR (Sequencing Batch Reactor), funciona por el proceso de fangos activados, en régimen de baja carga en un reactor secuencial. El efluente en el reactor biológico es aireado durante un período de tiempo predeterminado ($\Delta T1$), de forma que los fenómenos de oxidación biológica se desarrollen en la extensión pretendida; después $\Delta T1$ es interrumpida la aireación de la masa líquida con la intención de provocar la decantación de la materia en suspensión del efluente durante un período de tiempo predeterminado ($\Delta T2$). Después de la decantación el efluente clarificado es aspirado por la bomba instalada dentro del reservatorio ($\Delta T3$), para lo compartimiento de Almacenamiento de Agua Tratada.

ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA

El Reservatorio de Almacenamiento de Agua Tratada se destina a acumular el Agua tratada en los períodos de producción para que esté disponible en los períodos de demanda. Tendrá de ser suficientemente grande para que el agua tratada no sea desperdigada (salida por rebosadero) y para minimizar el aporte de agua de red. El tiempo de residencia todavía no puede ser tan largo que posibilite el desarrollo de microorganismos que deterioren la calidad del agua tratada y que produzcan malos olores.

Durante la aspiración del Reactor Biológico para el Reservatorio de Almacenamiento de Agua Tratada es adicionada automáticamente una cantidad mínima de agente desinfectante suficiente para promover y eliminar el desarrollo de potenciales agentes patogénicos, confiriendo de este modo completa seguridad sanitaria a la instalación.

El agua tratada es bombeada hacia la red secundaria donde se reutilizará para alimentar las cisternas de los inodoros, riego y/o lavado de pavimentos.

El funcionamiento del sistema **ECODEPUR® BIOX** está totalmente controlado por el módulo **ECODEPUR® WATER SMARTBOX**.

El cuadro de control y maniobra (incluido en el módulo **ECODEPUR® WATER SMARTBOX**) está dotado de dos relojes programadores analógicos que controlan el funcionamiento del Reactor Biológico SBR, i.e., tiempos de aireación, decantación y bombeo del efluente tratado (ΔT_1 , ΔT_2 e ΔT_3).

El reloj IH 1 controla exclusivamente el soplante de membrana que garantiza la aireación y las condiciones de mezcla del Licor Mixto en el reactor biológico.

La aspiración del agua tratada está controlada por el reloj IH 2 y por la boya nivel.

Después del tiempo predeterminado de decantación, el reloj IH2 da la orden a la bomba de superficie para arrancar durante el período de tiempo asumido. Durante el período de bombeo, el sistema inyectará efluente tratado a la red de aguas secundarias. Si el nivel del efluente tratado desciende por debajo de la boya de nivel, la válvula de tres vías cambiará de posición de forma que la bomba aspire agua del depósito de compensación (agua de red).

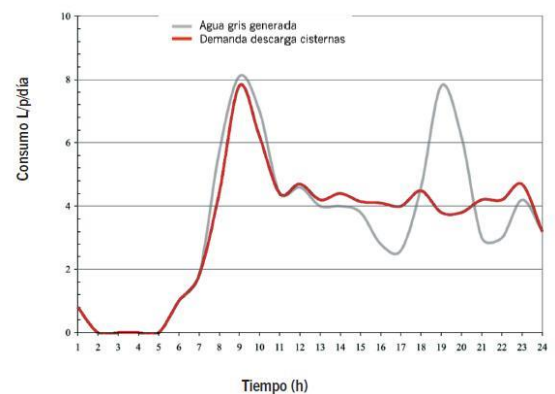
En cuanto la bomba de superficie proceda a aspirar el efluente tratado, aspirará también una dosis determinada de solución de hipoclorito de sodio de forma que se proceda a la desinfección en línea del efluente. El conjunto formado por la tubería de la red y los depósitos de descarga determinará el tiempo de contacto necesario para que el agente desinfectante actúe sobre los microorganismos potencialmente patógenos.

La unidad **ECODEPUR® BIOX** presenta la funcionalidad de efectuar la limpieza general del sistema. Para ello, únicamente será necesario abrir manualmente una válvula de fondo. Así que el depósito empieza a vaciar abrir también la válvula de limpieza de la **ECODEPUR® WATER SMARTBOX**. De este modo, la bomba aspirará agua del depósito de equilibrio hacia el reactor biológico SBR (tubería verde), creando un flujo de Back Wash, que provoca la retirada de los residuos acumulados y su conducción hacia la red de saneamiento.

FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE PRESIÓN

La bomba de Aspiración y Presurización del agua tratada es comandada por el controlador de presión Genyo. El Genyo detecta la quiebra de presión siempre que hay una descarga de los inodoros o que se abre un grifo y la bomba arranca para equilibrar la presión de la red de usos secundarios. Además de controlar la presión del circuito, el Genyo posee protección contra falta de agua y reset automático.

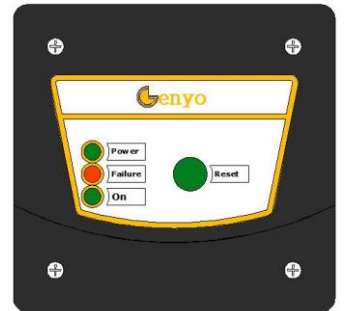
Agua gris generada y demanda de agua tratada en la descarga de cisternas WC



Fuente: Surendran, S. & Wheatley, AD, 1998, J.CIWEM, 12 406-413

Arranque del sistema

1. Verificar si la bomba fue llenada previamente con agua a través del orificio destinado a esa función. Después del llenado, el tapón deberá ser debidamente apretado, de forma que no se produzcan pérdidas de agua. Abrir parcialmente un grifo del circuito de utilización.
2. Conectar el sistema a la corriente. Una vez dada la corriente, el LED's verde de alimentación se encenderá (Power);
3. La bomba se pone en marcha de forma automática y en un periodo de 30 – 45 segundos la instalación deberá alcanzar aproximadamente la presión máxima suministrada por la bomba. Durante el funcionamiento de la bomba, el LED correspondiente (ON) estará encendido.
4. Cerrar el grifo que se abrió en 1. Después de 15 – 30 segundos, la bomba se para y el LED (POWER) permanece encendido. Cualquier anomalía de funcionamiento que se produzca después de estas operaciones depende de la falta de cebado de la bomba.



Reset Automático

Este sistema realizará una serie de puestas en marcha automáticas cuando el aparato se haya puesto en "failure", para intentar restablecer el funcionamiento sin la intervención manual con el pulsador "RESET".

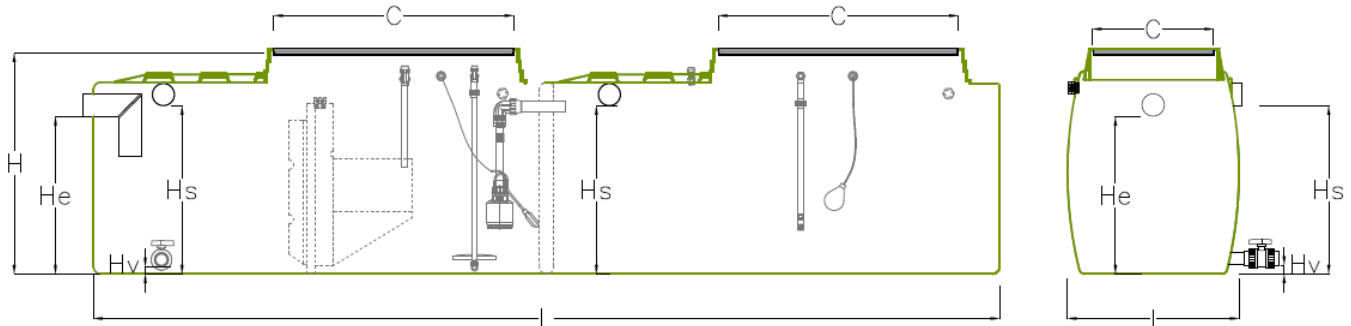
El sistema funciona del modo siguiente:

- El aparato está en "failure" por falta de agua, por ejemplo; después de 5 minutos en este estado, el sistema efectuará un RESET de 25 segundos para intentar cebar la bomba.
- Si el sistema logra cebar la bomba, el "failure" desaparece y la bomba está lista para funcionar sin ningún problema.
- Si por casualidad, el "failure" todavía está presente, el sistema realizará otro RESET después de 30 minutos y así sistemáticamente a cada 30 minutos durante 24 horas.
- Si después de todas estas tentativas el "failure" persiste, el sistema permanecerá en esta condición hasta que se solucione el problema por intervención directa del utilizador.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Marca	ECODEPUR [®]
Modelo	BIOX 20
Predecantador	Incluido;
Ventilación	Incluido;
Tapa de Acceso	Incluida (PE);
Boya de Nivel Mínimo	Incluida;
Envase de hipoclorito	Incluida;
WATERSMARTBOX	Incluida.

DIMENSIONES DO SISTEMA



MODELO	Hab/Eq (Hab)	VOLUMEN (l)	L (mm)	I (mm)	H (mm)	He (mm)	Hs (mm)	Hv (mm)	C (mm)	Ø TUBERIA (mm)	PESO APROX. (kg)
BIOX 20	20	4.820	5.080	960	1.230	915	978	200	2 x 750 x 750	125	240

Las imágenes y dimensiones pueden ser modificadas sin previo aviso.

Constitución de WATERSMARTBOX:

Bomba Superficie

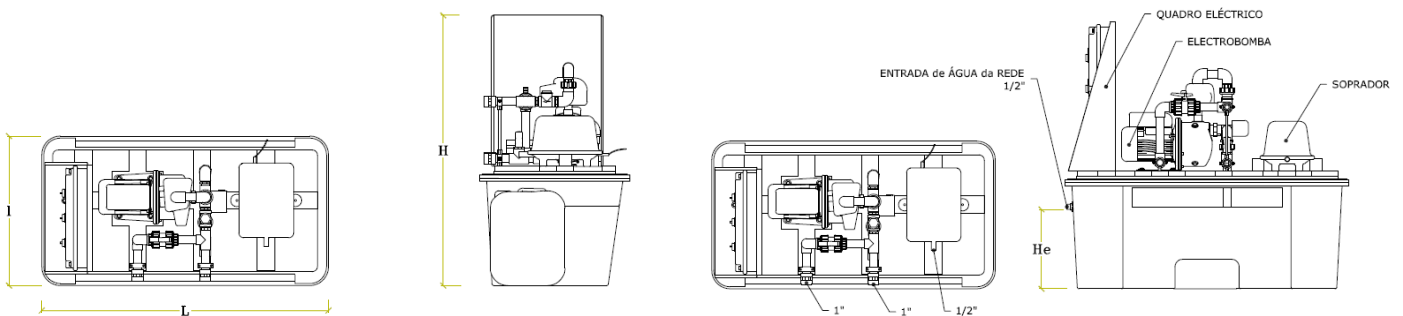
Caudal de bombeo: 56 L/min; Potencia: 0,90 kW; 230 VAC; 50 Hz

Soplante de membrana

Caudal de aire: 60 L/min; Potencia hasta: 0,06 kW; 230 VAC; 50 Hz

Cuadro Eléctrico

Arranque directo c/ protección térmica electrónica



MODELO	L (mm)	H (mm)	I (mm)	He (mm)	CONSUMO MEDIO* (kW.h/m³água)	Ø TUBERIA	PESO APROX. (kg)
WATERSMARTBOX	1.150	1.085	600	335	1,87	1"	45

Las imágenes y dimensiones pueden ser modificadas sin previo aviso.

(* El consumo médio nos da una estimativa da energia despendida para la reutilización del agua, o sea, traduz los kWh despendidos para ahorrar cada m3 de agua.

INSTALACIÓN

Con la intención de poder instalar y aprovechar al máximo la capacidad de reutilización instalada, deberán preverse la ejecución de redes separativas de agua y de saneamiento de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Las descargas sanitarias, fregaderos, lavavajillas y lavadoras deberán encaminarse directamente hacia la red de saneamiento;
- Las descargas de aguas grises (duchas, bañeras, lavabos) deberán encaminarse hacia el sistema de reaprovechamiento de aguas grises, **ECODEPUR® BIOX**;
- Deberán ser previstas redes de abastecimiento de aguas separadas para os usos "nobles" (duchas, lavabos, fregaderos, bidés, lavavajillas, lavadoras...) alimentada por la red pública de agua potable, y para los usos secundarios (cisternas inodoros, riego, lavados de pavimentos,...) alimentada por el sistema de reaprovechamiento de aguas grises **ECODEPUR® BIOX**

Todos los elementos integrantes del Sistema de Reaprovechamiento de Aguas Grises deben estar en un circuito independiente del sistema de agua apta para el consumo humano, evitando riesgos de conexiones cruzadas. A su vez, el sistema debe garantizar el suministro de agua incluso en caso de un posible corte de energía eléctrica. Para ello quedará perfectamente establecido el protocolo de actuación de conmutación de agua de red en caso de que se precise, cumpliendo la norma UNE-EN 1717 que hace referencia a la separación entre la red de agua potable de otras redes y las medidas de seguridad aplicables.

La instalación del **Sistema de Reaprovechamiento de Aguas Grises ECODEPUR® BIOX** deberá seguir las instrucciones para la **Instalación de Reactores/Depósitos en Polietileno Lineal (<10.000 L)** que son suministradas con el catálogo del producto.

Además de las Instrucciones indicadas anteriormente, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La unidad **ECODEPUR® BIOX** está destinada a su instalación enterrada. En el supuesto de destinarse su instalación aérea deberán consultar con los servicios técnicos de Ecodepur®, de modo que los equipos sean dimensionados estructuralmente a tal efecto.
2. Llenar la unidad **ECODEPUR® BIOX**, en su totalidad con agua. El relleno del equipo se realiza con agua limpia hasta alcanzar el nivel de rebose, del primer compartimento o el nivel de la tapa del segundo compartimento.
3. Prever una caja de registro para el acceso a la válvula de purga del fondo del decantador primario, de forma que sea posible su manipulación durante las operaciones de limpieza. La salida de la válvula de purga deberá estar conectada a la arqueta de alcantarillado más cercana.
4. Conectar las tuberías de ventilación a las respectivas conexiones de los equipos para permitir condiciones óptimas de ventilación. La localización del punto de descarga de subproductos gaseosos, resultantes del proceso de depuración, deberá tener en cuenta las condiciones específicas de la instalación (la correcta colocación de la ventilación impedirá la formación de olores desagradables de forma permanente);
5. Posicionar la **ECODEPUR® WATER SMARTBOX** lo más cercana posible a la zona de la instalación del equipo, para evitar pérdidas de carga por el trayecto o recodos de las tuberías. La **ECODEPUR® WATER SMARTBOX** deberá instalarse en una zona bien ventilada y protegida de las condiciones atmosféricas adversas, donde la temperatura ambiente no ultrapase los 40°C.
6. Proceder a las conexiones hidráulicas del equipamiento:
 - 6.1 Efectuar la conexión desde la red de abastecimiento de agua hasta el punto de alimentación de agua de la **ECODEPUR® WATER SMARTBOX**; de forma que no se transmitan vibraciones, utilizar preferencialmente mangueras flexibles;
 - 6.2 Efectuar la conexión desde la salida de bombeo del agua tratada hasta el punto de consumo de la red secundaria;
 - 6.3 Efectuar la conexión entre la aspiración de la bomba y el punto de salida del agua tratada del reactor biológico (el tubo de aspiración deberá tener siempre inclinación positiva desde el tanque hasta la entrada de la bomba de forma que no acumule bolsas de aire); la tubería de aspiración deberá ser lo más corta posible (evitar alturas de succión superiores a 3 metros) para no causar pérdidas de carga desnecesarias;

6.4 Efectuar la conexión entre la válvula de limpieza y el punto de entrada del agua de lavado en el reactor biológico;

6.5 Efectuar la conexión entre la salida del soplante y la entrada de aire de la unidad **ECODEPUR[®] BIOX[®]**;

7. Las tuberías deberán tener soportes propios y no deberán estar apoyadas en la **ECODEPUR[®] WATER SMARTBOX**, ya que podrían provocar deformación o rotura del material.

8. Proceder a las conexiones eléctricas del equipo:

8.1 Efectuar la conexión de la alimentación (220 V) al cuadro eléctrico de Control y Maniobra **ECODEPUR[®] WATER SMARTBOX**;

8.2 Efectuar la conexión de la boya de nivel al Cuadro eléctrico de Control y Maniobra **ECODEPUR[®] WATER SMARTBOX**;

9. TODOS LOS PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE AGUAS GRISES RECICLADAS DEBERÁN SER DEBIDAMENTE SEÑALIZADOS DE FORMA FACIL E INEQUÍVOCA PARA QUE NO SE CORRA EL RIESGO DE CONSUMO PARA FINES POTABLES (identificación AGUA NO POTABLE de acuerdo con el punto 2.2 de la sección HS4 del Código Técnico de la Edificación). No sólo las conexiones y puntos de riego deberán ser identificados, se aconseja también identificar las tuberías utilizando tubos de color distinto en todo su recorrido.

10. Los puntos de entrega de agua gris reciclada de libre acceso si los hubiera, deben asegurarse con sistemas de seguridad complementarios a la señalización como grifos con maneta desmontable o bloqueable.

11. **En caso de dudas y siempre que lo necesite contacte con nuestros servicios técnicos.**



MANUTENCIÓN

La unidad **ECODEPUR[®] BIOX** presenta la funcionalidad de efectuar la limpieza general del sistema.

En ese caso, será necesario abrir manualmente la válvula del fondo y, así que empiece a desaguar, abrir también la válvula de limpieza de la Water Smart Box. De este modo, la bomba aspirará agua del tanque de equilibrio hacia el reactor biológico SBR, creando un flujo de Contra-lavado, que provoca la retirada de los residuos acumulados y su conducción hacia la red de saneamiento.

El punto del sistema que necesita de una mantenimiento más cuidado es la red de filtración.

La red de filtración está incorporada en la pared divisoria entre el decantador primario y el SBR. Cuando la operación de limpieza automática no consiga la desobstrucción de la red de filtración, será necesario utilizar un chorro de agua (una simple manguera con presión de la red) a través de la abertura prevista para tal efecto en la divisoria que incorpora la red.

Las necesidades de limpieza vendrán delimitadas por la práctica de la utilización, si bien es cierto que, cuantos más residuos se descarguen por los desagües, más deprisa se colmatará la red.

La acumulación de espumas puede tener efectos perniciosos en el funcionamiento del sistema de Reaprovechamiento, se aconseja la utilización de detergentes biodegradables con bajo nivel de tensoactivos, así como la utilización de buenas prácticas para reducir el uso excesivo de detergentes.

EQUIPAMIENTOS

En condiciones de funcionamiento normal, la bomba de presión no necesita de mantenimiento preventiva.

Aún así, podrá ser necesario proceder a la limpieza de los componentes hidráulicos si se verifica una disminución de las prestaciones de la bomba.

La bomba sólo deberá ser desmontada por personal especializado y cualificado a tal efecto.

Todas las operaciones de reparación y mantenimiento sólo podrán realizarse una vez esten desconectadas todas las fuentes de corriente eléctrica.

El soplante de membrana únicamente necesita la limpieza del filtro cada tres mese y su substitución anual.

En relación al sistema de desinfección, el mantenimiento se reduce a la limpieza del succionador y del inyector (enjuagando con agua limpia) cada tres meses, así como la reposición del hipoclorito de sodio siempre que el depósito se vacie.

GARANTIA

Cinco (5) Años, contra eventuales defectos de fabricación en el Reactor Biológico, Depósito de esterilización/almacenamiento de agua tratada y en el depósito de equilibrio.

Dos (2) Años, contra eventuales defectos de fabricación de los equipos electromecánicos que componen el módulo **ECODEPUR® BIOX SMARTBOX**.

ECODEPUR® – Tecnologias de Protecção Ambiental, Lda., será responsable de la introducción de medidas correctivas que conlleven al buen funcionamiento del equipo, en el supuesto que se considere necesario.

ECODEPUR® – Tecnologias de Protecção Ambiental, Lda., no asume ninguna responsabilidad, en el caso de que se constaten claros indicios de mala instalación, mantenimiento y/o utilización.