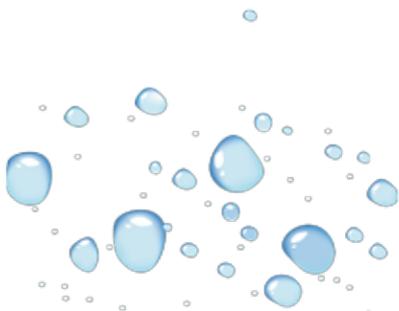
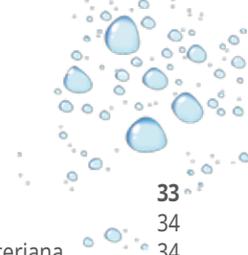


MANUAL DE INSTALACIÓN, MANTENCIÓN Y OPERACIÓN  
**PLANTAS DE TRATAMIENTO**  
**AQUABLOCK**<sup>®</sup>



ATENCIÓN AL CLIENTE  
(56) 2 2663 5050

INFRAPLAST.CL

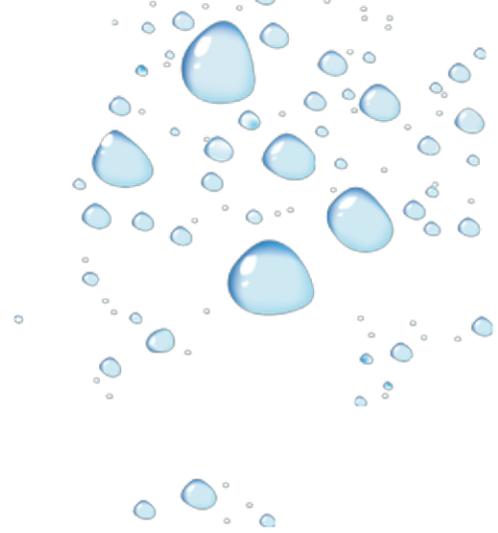


	<b>Introducción</b>	<b>2</b>	<b>F</b>	<b>Condiciones de mantención y operación</b>	<b>33</b>
<b>A</b>	<b>Condiciones de seguridad</b>	<b>3</b>	F.1	Puesta en marcha del sistema	34
A.1	Riesgo químico	3	F.1.1	Fase de siembra y desarrollo de la flora bacteriana	34
A.2	Riesgo eléctrico	4	F.1.1.1	Ajustes de válvulas de aire de los airlift y válvulas de extracción y recirculación de lodos	34
A.3	Riesgo biológico	4	F.1.1.2	Ajuste de caudal de aireación	34
A.4	Riesgo de explosión / incendio	4	F.1.1.3	Ajuste de tiempos de aireación	35
			F.1.1.4	Bacterias de activación (opcional)	36
<b>B</b>	<b>Condiciones de uso</b>	<b>5</b>	F.1.1.5	Ajuste de la cloración y decloración	36
B.1	Condiciones de uso	5	F.1.2	Fase de ajustes de parámetros	37
B.2	Parámetros de referencia	6	F.1.2.1	Ajustes de aire, mezcla y ciclos	37
B.3	Condiciones de tratabilidad y límites de operación	7	F.1.2.2	Ajuste de tasa de retorno de lodos	37
B.3.1	Condiciones de carga y caudal	7	F.1.2.3	Ajuste de la extracción de lodos	38
B.3.2	Condiciones de composición media del agua servida	7	F.1.2.4	Ajustes de cloración y decloración	38
B.4	Informaciones sobre el funcionamiento	8	F.2	Programa de operación y mantención	40
B.4.1	Recomendaciones generales	9	F.2.1	Planta elevadora (opcional)	40
B.4.2	Está prohibido	9	F.2.1.1	Rejilla tipo canastillo	40
B.4.3	Recomendaciones especiales para re-uso de las aguas tratadas	10	F.2.1.2	Bombas elevadoras	41
			F.2.2	Caseta técnica	42
<b>C</b>	<b>Condiciones de manipulación y traslado de plantas AQUABLOCK®</b>	<b>11</b>	F.2.2.1	Panel de control	42
			F.2.2.2	Motor / Soplador	42
			F.2.2.3	Equipos de dosificación de productos de desinfección (según opción del modelo)	43
<b>D</b>	<b>Componentes de las plantas AQUABLOCK®</b>	<b>12</b>	F.2.3	Estanque de decantación y mezcla	43
D.1	Componentes principales de una planta de tratamiento	12	F.2.4	Estanque de aireación	44
D.1.1	Compartimiento de decantación primaria	12	F.2.4.1	Estanque de aireación	44
D.1.2	Reactor biológico	13	F.2.4.2	Difusores de aire	45
D.1.3	Sedimentador 2º clarificador	14	F.2.5	Estanque de sedimentación	45
D.1.4	Digestor de lodos	15	F.2.5.1	Inspección del retorno de lodos	45
D.1.5	Cámara de contacto (desinfección)	16	F.2.5.2	Inspección de la extracción de lodos (en caso de digestor de lodos)	45
D.2	Tabla de correspondencia modelos AQUABLOCK® volumen Clorador - Declorador	17	F.2.5.3	Limpieza del estanque de sedimentación	46
D.3	Línea eléctrica	18	F.2.6	Cámara de descarga	46
			F.2.7	Estanque de digestión de lodos (opcional)	46
<b>E</b>	<b>Condiciones de instalación de estanques en polietileno</b>	<b>19</b>	F.2.8	Seguimiento analítico	47
E.1	Condiciones de instalación de los cuerpos en polietileno	19	F.2.8.1	Muestra de lodos	47
E.1.1	Condiciones de instalación en caso de relleno sobre el cuerpo inferior a 30 cm	19	F.2.8.2	Test de sedimentabilidad	48
E.1.2	Condiciones de instalación en caso de relleno sobre el cuerpo superior a 30 cm	21	F.2.8.3	Test de pH	49
E.1.3	Condiciones de instalación en presencia de napa	22	F.2.8.4	Test de cloro libre	49
E.1.4	Condiciones de instalación en caso de paso de vehículos	23	F.3	Plan de contingencias	51
E.1.5	Condiciones de instalación en presencia de suelos particulares	24	F.3.1	Falla en el suministro de energía eléctrica	52
E.1.5.1	Terreno arcilloso	24	F.3.2	Fallas y correcciones por etapas de tratamiento	52
E.1.5.2	terreno rocoso	24	F.3.2.1	Etapas de impulsión	52
E.1.6	Condiciones particulares a la instalación del clorador y declorador	24	F.3.2.2	Etapas de aireación	53
E.1.7	Conexiones	25	F.3.2.3	Etapas de decantación y recirculación de lodos	55
E.1.7.1	Reglas de instalación de la tubería	25	F.3.2.4	Etapas de desinfección	55
E.1.7.2	Reglas de conexión entre planta y accesorios	25	F.3.3	Otras contingencias	56
E.1.7.3	Reglas de instalación de la ventilación o del filtro de aire (filtro de carbón activado)	26	F.3.3.1	Presencia de elementos contaminantes en las aguas servidas	56
E.1.7.4	Reglas de instalación de sistema de descarga al suelo	27	F.3.3.2	Factores externos	56
E.1.7.4.A	Drenes	27	F.4	Lista de disfunciones y acciones correctivas	57
E.1.7.4.B	Pozos absorbentes	28	F.5	Preguntas frecuentes	60
E.1.7.4.C	Determinación de índice de absorción	29			
E.2	Condiciones de instalación eléctrica de la planta	31	<b>G</b>	<b>Condiciones generales de garantía</b>	<b>62</b>
E.2.1	Reglas de instalación del soplador	31	<b>H</b>	<b>Anexos</b>	<b>66</b>
E.2.2	Conexiones eléctricas	31	H.1	Anexo I: Fotografías componentes plantas (referenciales)	66
E.3	Condiciones de instalación del circuito de aire de la planta	32	H.2	Anexo II: Identificación de válvulas	67

## Introducción

Las plantas de tratamiento prefabricadas particulares AQUABLOCK® son fabricadas en polietileno lineal de media o alta densidad, con protección UV8. INFRAPLAST® diseña plantas con diferentes opciones de desinfección e integrando diferentes capacidades de aireación y bombeo para adecuar el tratamiento a las características de la fuente emisora de aguas servidas domésticas.

Estos equipos de saneamiento tratan solo aguas servidas domésticas crudas.



---

La falla de la unidad por la introducción de productos en el sistema que no se encuentren en los excrementos humanos y que se consideran materiales extraños anula la garantía del equipo.

---

## A. Condiciones de seguridad



Esta sección abarca las condiciones ideales de seguridad general relacionadas con la planta de tratamiento AQUABLOCK®.

Existen cuatro grandes grupos de riesgo que el usuario debe conocer a la hora de operar este equipo.

### A.1 Riesgo químico

El usuario debe comprender que la sustancia química o combinación química particular es muy corrosiva y puede ocasionar lesiones graves. Se debe tomar precauciones adecuadas de seguridad personal para garantizar el resguardo del usuario.

La desinfección por cloración genera una solución de hipoclorito de sodio.

La concentración resultante del hipoclorito de sodio es muy baja, a 300 ppm (máximo), respecto de 14.000 ppm de una solución comercial doméstica.

Si bien la concentración del hipoclorito de sodio es bastante baja, se debe usar con precaución debido a la causticidad del hipoclorito. Usar equipo de protección adecuado cuando se trabaje cerca de las pastillas de hipoclorito de sodio o se manipule el mismo.

Evitar la exposición prolongada a los vapores de hipoclorito de sodio. La inhalación puede provocar cefálea, pérdida de la coordinación, irritación de las vías bronquiales y, en casos graves, pérdida del conocimiento. La ingestión del producto puede ser mortal.

A continuación se indican los diversos tratamientos para las lesiones afines:

• **Tratamiento de quemaduras oculares:** Hipoclorito de sodio o ácido.

Lavar en forma inmediata los ojos, antes de desplazar al paciente para atención médica.

Si no se cuenta con un colirio aprobado por la industria, usar abundante cantidad de agua potable. Lavar durante un mínimo de 15 minutos, mientras se mantienen los párpados abiertos y se giran los ojos.

Buscar atención médica inmediata.

• **Tratamiento de quemaduras cutáneas:** Hipoclorito de sodio o ácido.

Aplicar abundante cantidad de agua en el área quemada.

Cuidadosamente retirar la ropa afectada. NO neutralizar el ácido con una solución alcalina.

Buscar atención médica inmediata.

• **Tratamiento de ingestión o asfixia por gas:** Hipoclorito de sodio.

Buscar atención médica inmediata. En caso de asfixia por gas, retirar a la persona del ambiente contaminado en cuanto ello no sea riesgoso.

Si se ha ingerido hipoclorito de sodio (NaClO), NO provocar el vómito.

Mantener al paciente cálido y sosegado. Si se detiene la respiración, comenzar la reanimación cardio pulmonar, comunicarse con el personal médico de emergencia y continuar con la reanimación hasta que el personal médico capacitado se haga cargo de la atención del paciente.

## A. Condiciones de seguridad



### A.2 Riesgo eléctrico

Debido a la sensibilidad y los riesgos de los circuitos eléctricos, solo personas con conocimiento que participan en las tareas específicas de determinación de problemas deben realizar las verificaciones eléctricas. Si, por cualquier motivo, un componente eléctrico de este equipo sufre anomalías, o no funciona correctamente, un electricista calificado deberá realizar las verificaciones y reparaciones eléctricas.



La planta de tratamiento AQUABLOCK® funciona con energía eléctrica, que puede ser mortal. NO operar este equipo si se han abierto los paneles de acceso al tablero eléctrico o desconectado el cableado. El usuario debe asegurarse de lo siguiente:

- Solo personal técnico eléctrico calificado puede realizar el servicio técnico eléctrico de la unidad.
- Ningún objeto extraño debe perforar los cables eléctricos.
- Ningún objeto metálico debe encontrarse transversalmente en las conexiones ni componentes eléctricos internos; de lo contrario, existe riesgo de cortocircuito y electrocución.

### A.3 Riesgo biológico

La planta de tratamiento AQUABLOCK® recolecta y procesa aguas servidas crudas, que son infectadas con virus y organismos parásitos.

Estos parásitos se transmiten por vía oral y a través de las mucosas y heridas abiertas. Se debe tener sumo cuidado para evitar el contacto directo con las aguas servidas.



- En caso de contacto con aguas servidas, lavar de inmediato el área de contacto con jabón desinfectante, ducharse y vestirse con ropa limpia.
- NO comer, fumar ni llevarse la mano a la boca hasta haber realizado una desinfección profunda.
- Buscar atención médica inmediata para cortes, raspaduras y heridas que se hayan expuesto a las aguas servidas.
- Limpiar los eventuales derrames y desinfectar de inmediato toda el área de la planta con un desinfectante adecuado. Puede usar solución de cloro común al 5-6% con precaución para evitar salpicaduras en los ojos o la piel descubierta.

### A.4 Riesgo de explosión / incendio

La planta de tratamiento AQUABLOCK® trabaja con un proceso aeróbico, por lo tanto, no genera gases. No obstante en caso de defecto de aireación y después de un periodo sin ventilación, la planta se puede transformar en un sistema séptico que puede generar gases de fermentación peligrosos y explosivos como el metano.



Por lo tanto toda planta debe tener una ventilación adecuada del sistema que puede pasar o no por un filtro de carbón activado.

En su defecto la ventilación debe estar instalada a los cuatros vientos.

## B. Condiciones de uso

### B.1 Condiciones de uso

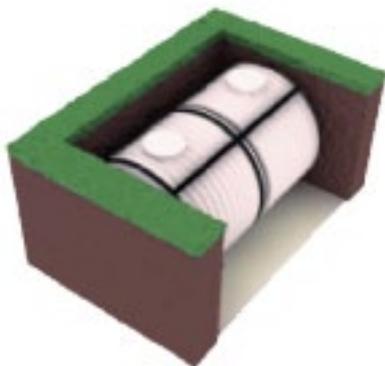
INFRAPLAST® diseña la gama modular de plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas AQUABLOCK®, para adecuar el tratamiento a las características de la fuente emisora, como por ejemplo viviendas, escuela rural, camarines de industria, etc. La elección de la gama depende del flujo de aguas, y sus componentes de sus condiciones de instalación (altitud, exposición parcial o total a la intemperie, altura y condiciones del suelo, etc.).



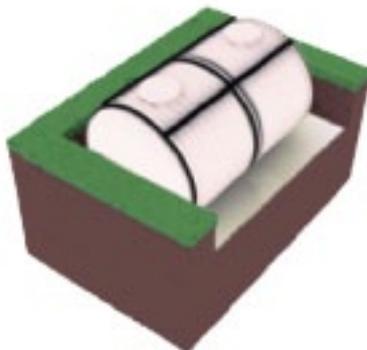
Los sistemas de tratamiento INFRAPLAST® son destinados a tratar las aguas domésticas, aguas grises y aguas negras con exclusión de aguas lluvias.



Las plantas están diseñadas para trabajar enterradas o semi-enterradas. Pueden funcionar en superficie siempre y cuando tengan muros de contención.



Instalación Enterrada



Instalación Semi-Enterrada



Instalación en Superficie

#### Reglamentaciones aplicables

El tratamiento de aguas servidas domésticas por alcantarillado particular está sometido a la reglamentación del CODIGO SANITARIO y del DECRETO SUPREMO N°136 de 1926, bajo responsabilidad de aplicación del Ministerio de Salud y de sus SEREMI regionales.

En particular, se destaca que el PROPIETARIO del inmueble y de sus instalaciones sanitarias es RESPONSABLE ANTE LA LEY de la instalación, operación y mantención de los sistemas de alcantarillado particular aprobados por los SEREMI de SALUD.

Además si la fuente generadora de aguas servidas es calificada como fuente emisora y según el tipo de descarga de la planta se podrá aplicar:

- DS N°90/2000 que establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales,
- DS N°46/2002 que establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.

Se puede aplicar otras normas sectoriales (Directmar, normas secundarias de calidad de río, etc.)



## B. Condiciones de uso



### B.2 Parámetros de referencia

INFRAPLAST® diseña la gama modular de plantas de tratamiento de aguas servidas domésticas AQUABLOCK® para entregar un resultado de tratamiento óptimo bajo buenas condiciones de operación.

**Los sistemas de tratamiento INFRAPLAST® son destinados para tratar las aguas servidas domésticas, cumpliendo con los siguientes parámetros:**

Parámetro de referencia	Valor límite
Dotación de referencia por habitante	200 L/EH <sub>200</sub> /día
DBO <sub>5</sub> por EH <sub>200</sub> por día	50 g/EH <sub>200</sub> /día
Sólidos suspendidos totales por EH <sub>200</sub> por día	44 g/EH <sub>200</sub> /día
Aceites y grasas por EH <sub>200</sub> por día	12 g/EH <sub>200</sub> /día
Nitrógeno total Kjeldahl	12.5 g/día
Fósforo total	2.5 g/día
pH	6,0-8,5
Coliformes fecales	10 <sup>7</sup> NMP/100 ml

**Los sistemas de tratamiento AQUABLOCK® son destinados a entregar un efluente cumpliendo con los siguientes parámetros:**

Parámetro de referencia	Valor límite
DBO <sub>5</sub>	35 mg/L
Sólidos suspendidos totales	80 mg/L
Aceites y grasas	20 mg/L
Nitrógeno total Kjeldahl	50 mg/L
Fósforo total	10 mg/L
pH	6,0 - 8,5
Coliformes fecales	<10 <sup>3</sup> NMP/100 ml



Estos valores de parámetros corresponden a los límites para cumplir con DS N° 90 de descarga a cuerpos de aguas fluviales y NCh 1333 de uso de agua para riego, para los parámetros considerados anteriormente.

## B. Condiciones de uso

### B.3 Condiciones de tratabilidad y límites de operación

Para asegurar un eficiente y correcto tratamiento de las aguas, las características de las aguas afluentes no deben sobrepasar los límites indicados a continuación.

#### B.3.1 Condiciones de carga y caudal

1. El peso diario de DBO5 y DQO afluente fluctúan entre 70% y 110% de la carga nominal definida en los antecedentes aprobados por INFRAPLAST® para cada proyecto.
2. La Carga en NTK y Fósforo total afluente fluctúan entre 70% y 110% de la carga nominal definida en los antecedentes aprobados por INFRAPLAST® para cada proyecto.
3. El caudal máximo horario es inferior o igual a lo definido en los antecedentes aprobados por INFRAPLAST® para cada proyecto.
4. El volumen diario no es superior al volumen diario definido en los antecedentes aprobados por INFRAPLAST® para cada proyecto.
5. El aumento de la carga afluente en DBO5, de un día al día siguiente, no supera el 50%.

#### B.3.2 Condiciones de composición media del agua servida

1. Las concentraciones promedio en DBO5 y DQO del afluente están comprendidas entre 75% y 125% del valor nominal definido en los antecedentes aprobados por INFRAPLAST® para cada proyecto.
2. La concentración promedio diaria en Nitrógeno Kjeldhal es inferior a 50 mg/L.



Todo incumplimiento de estas condiciones y/o ejecución defectuosa de las condiciones de uso de la planta puede conducir a la falla del sistema y un tratamiento insuficiente de las aguas servidas.

## B. Condiciones de uso

### B.4 Informaciones sobre el funcionamiento

El tratamiento en uso es un tratamiento biológico aeróbico conocido como “lodos activados” bajo la modalidad aireación extendida. En este proceso el residuo orgánico líquido circula por tres etapas:

1. Etapa de decantación primaria, que permite decantar los sólidos gruesos de las aguas crudas, y mezclar estas con el licor de retorno, para activar la fauna bacteriana (Fig.1).
2. Etapa de aireación, donde se generan los lodos activados por la actividad bacteriana favorecida por aireación forzada (Fig.1).
3. Etapa de decantación y sedimentación de los lodos activados, separando el líquido tratado para su descarga de los lodos, que se re-circulan por una parte a la primera etapa, los otros acumulándose hasta su extracción y eliminación por un servicio autorizado (Fig.1).
  - El efluente final corresponde a un líquido cristalino e inodoro que debe pasar por una última etapa de desinfección antes de su descarga o su re-uso (Fig.1).
  - Esta etapa se hace de la forma más común por cloración y decloración, otras opciones tecnológicas se pueden usar como desinfección por UV u ozono.

### Esquema etapas de funcionamiento planta de Tratamiento y Desinfección\*

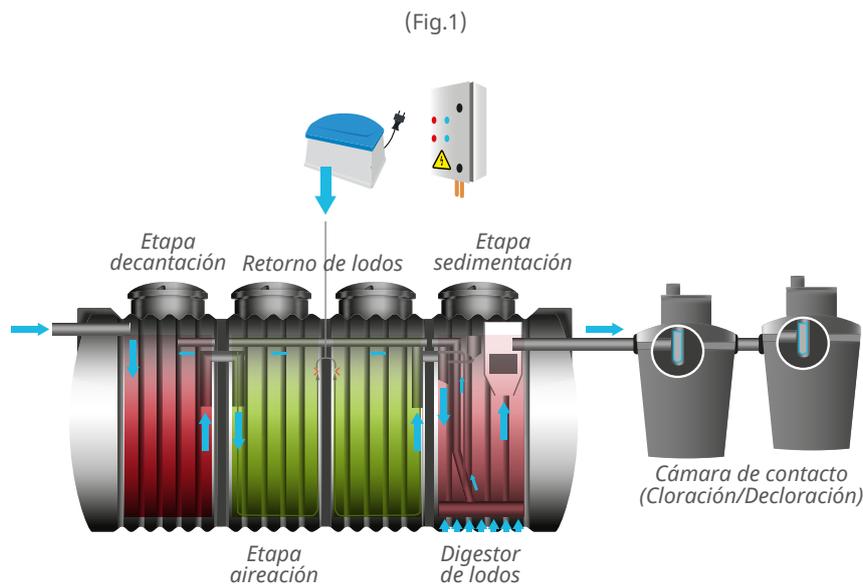


Imagen tipo referencial

## B. Condiciones de uso

### B.4.1 Recomendaciones generales

Como todo tratamiento biológico, agentes exteriores como químicos por ejemplo pueden dañar el funcionamiento y la sobrevivencia de la fauna bacteriana activa.

Velar de NO introducir productos extraños o no asimilables a aguas servidas domésticas en el sistema de tratamiento.



La falla de la unidad por la introducción de productos en el sistema que no se encuentren en los excretos humanos, y/o que se consideran materiales extraños, anula la garantía del equipo.



#### 1. Es recomendado NO hacer:

- Usar triturador de cocina (reglamentación sanitaria).
- Descargar las aguas del ablandador de agua, si la casa está equipada.

#### 2. No es recomendado descargar en la red interna o externa de alcantarillado:

- Aceites y grasas.
- Ceras y resinas.
- Todo objeto difícilmente biodegradable (colillas de cigarrillos, papeles, toallas higiénicas, condones, cenizas, basura, huaipe, embalajes, etc.).
- Aguas de condensación de caldera.
- Aguas de condensación de climatización.



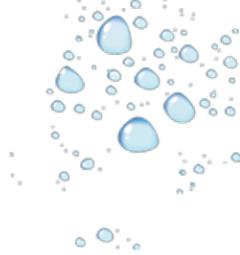
#### B.4.2. Está prohibido:

- Cubrir o tapar los registros de acceso a los diferentes aparatos del sistema de tratamiento (plantas de tratamiento, desgrasadores, cámara de inspección y dren).
- Plantas, árboles a menos de 3 m del sistema de tratamiento.
- Empalmar bajadas de aguas lluvias a la red interna o externa de alcantarillado.
- Conectar directamente al sifón del suelo.
- Descargar pinturas y solventes, hidrocarburos y pesticidas.
- Descargar todo tipo de productos tóxicos.
- Descargar aguas de piscina y spa.



- NO APAGAR EL SOPLADOR. Sin oxígeno las bacterias también mueren.
- LLÁMENOS si se presenta un problema.
- El Servicio al Cliente existe para darle soluciones. TEL: 22 663 5050

## B. Condiciones de uso



### B.4.3 Recomendaciones especiales para re-uso de las aguas tratadas

La reglamentación actual chilena no considera de forma específica el re-uso de aguas servidas tratadas. No obstante diferentes reglamentaciones internacionales y recomendaciones de la OMS enfocan las condiciones de re-uso a:

- El tipo de uso que se van a dar a las aguas tratadas, en particular se debe destacar la posibilidad o no de contacto directo con la población.
- El tipo de tratamiento que se da al afluente y su nivel de operación.

El proceso de tratamiento de las aguas servidas por lodos activados de aireación extendida, permite cumplir con las exigencias revisadas en los puntos anteriores.

En buenas condiciones de operación y mantención de la planta, se espera una eficiencia entre un 90% y 95%, lo que significa, por una parte un tratamiento muy eficiente y por otra, que las aguas tratadas siguen con cargas orgánica y bacteriológica residuales.

Estas cargas pueden representar un riesgo para la salud, entonces se debe respetar medidas de precaución en el uso de las aguas tratadas producidas.

### INFRAPLAST® recomienda las practicas siguientes:

-  Evitar todo contacto directo con las aguas tratadas. Por contacto cutáneo con el líquido y/o por contacto con objetos, vegetales que recibieron proyecciones de líquido (en particular evitar riego por aspersión).
-  Nunca beber agua tratada o dar a animales. Identificar de manera explícita la red de distribución de esta agua para evitar el riesgo de ingestión.
-  Usar las aguas en riego sub-superficial por riego por goteo enterrado en zanjas superficiales de distribución.
-  Nunca usar aguas tratadas NO DESINFECTADAS. No usar si hay riesgo de contaminación bacteriológica. Limpiar los herramientas de control y desinfectar si fuera necesario.
-  Mantener un control diario de la buena operación de la planta y generar un control analítico regular del funcionamiento.
-  No usar en áreas abiertas al público.

## C. Condiciones de manipulación y traslado de plantas AQUABLOCK®

Las plantas AQUABLOCK® adquiridas se entregan sobre camión en nuestra planta.

Durante las operaciones de transporte y almacenaje, hay que tener cuidado con objetos punzantes para no dañar los productos.

No arrastrar los productos.

Utilizar eslingas textiles o cuerdas para sujetar los productos durante el transporte. Queda totalmente prohibido el uso de cadenas o eslingas metálicas para la sujeción.

Todos nuestros productos prefabricados tienen un ratio Peso/Volumen bajo. Evitar los movimientos bruscos que favorecen riesgos de accidentes.

Se debe velar en particular por el tamaño del equipo de transporte para no transitar con cargas sobre dimensionadas.

Las plantas AQUABLOCK® se pueden despachar por elementos separados, tales como: cuerpos de polietileno, sopladores, tableros eléctricos, fitting, estaciones de bombeo, kit de riego, etc.



Antes de firmar la recepción del producto y sus componentes y los accesorios, revise y cerciórese que le han entregado todos los productos y demas elementos comprados. En caso de faltar uno o más infórmele de inmediato al vendedor

### Plantas Gran Tamaño

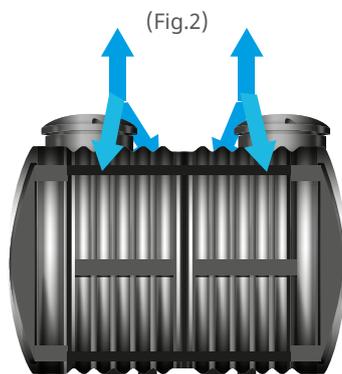
Las plantas AQUABLOCK® de mayor tamaño se deben izar por las asas metálicas que se ubican en los 2 rieles superiores, con eslingas adaptadas al peso a manipular (Fig.2).



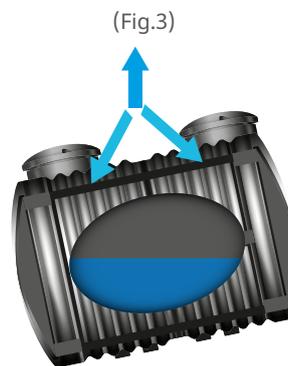
Izar siempre los cuerpos de polietileno por 4 asas al mismo tiempo, de forma equilibrada. NUNCA DE FORMA INDIVIDUAL.



Nunca trasladar o izar los cuerpos de polietileno con contenido (Fig.3).



**OBLIGATORIO**



**PROHIBIDO**

## D. Componentes de las plantas AQUABLOCK®



Las Plantas de tratamiento AQUABLOCK® son diseñadas y fabricadas según los antecedentes entregados por los clientes entonces cada proyecto es ÚNICO y no puede responder a solicitudes diferentes de las que sirvieron a su diseño.

La lista de componentes y accesorios depende de este diseño único, este manual no es previsto para entregar esta información.

REFERIRSE POR CADA PROYECTO A LA LISTA DE EMPAQUE RESPECTIVA.

### D.1 Componentes principales de una planta de tratamiento

#### D.1.1 Compartimiento de decantación primaria

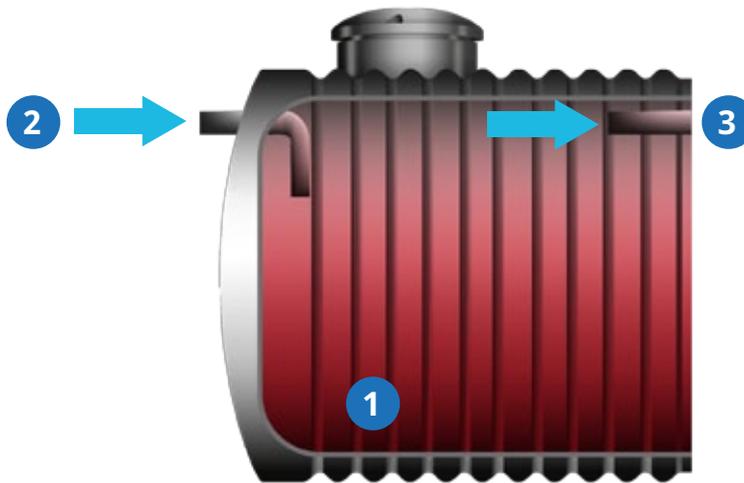


Imagen referencial

Nº	Componente	Características
1	Sistema decantación	Compartimiento de decantación – Polietileno virgen lineal
2	Afluente aguas negras	Tubería PVC
3	Paso aguas a reactor biológico	Tubería PVC



NOTA: Este compartimiento puede ser aireado y contar o no con cono de sedimentación. Esto depende del modelo AQUABLOCK®.

## D. Componentes de las plantas AQUABLOCK®

### D.1.2 Reactor biológico

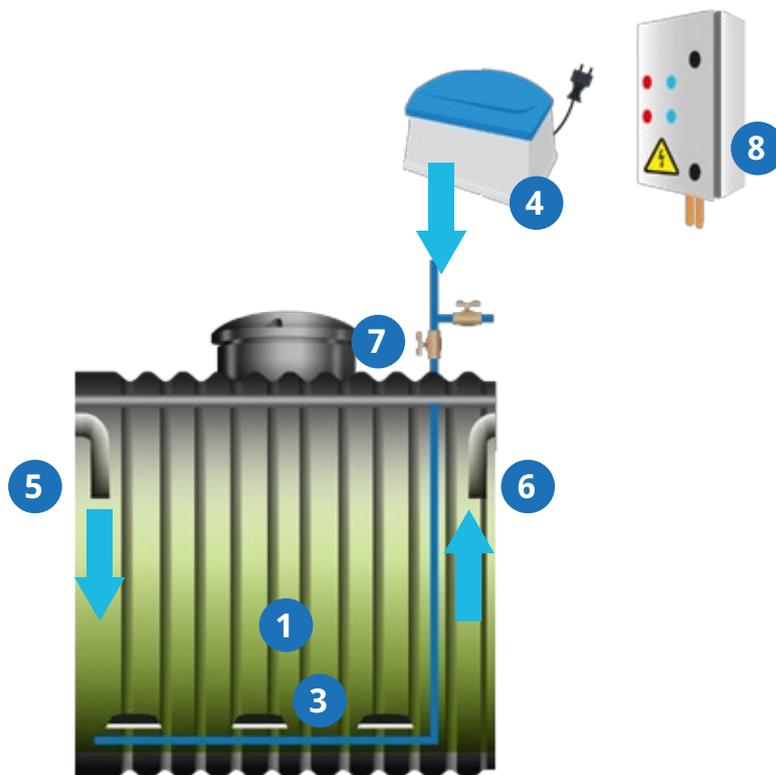


Imagen referencial

Nº	Componente	Características
1	Sistema aireación*	Compartimento de aireación – Polietileno virgen lineal
2	Entrada de aire	Tubería PVC presión
3	Difusores de aire	Difusores de burbujas finas
4	Motor soplador	Motor soplador 220V o 380V según disponibilidad
5	Paso desde decantador	Tubería PVC
6	Paso a sedimentador	Tubería PVC
7	Válvula de corte aire	Válvula de corte a difusores de burbuja fina
8	Tablero eléctrico	Modelo INFRAPLAST®

(\*) Este compartimento puede contar con colector y distribuidor.

## D. Componentes de las plantas AQUABLOCK®



### D.1.3 Sedimentador 2º clarificador

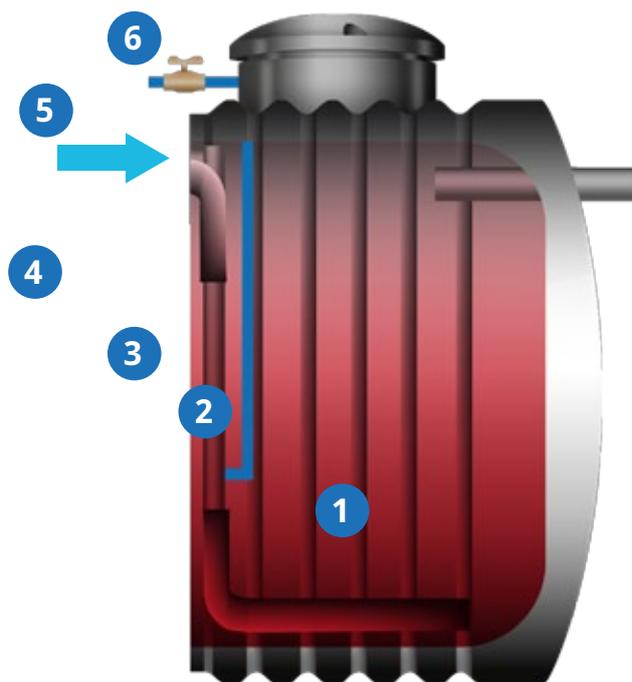


Imagen referencial

Nº	Componente	Características
1	Sistema de sedimentación 2º clarificador*	Compartimiento de digestión de lodos (Polietileno virgen lineal)
2	Tubería aire	Tubería PVC presión
3	Retorno de lodos	Tubería PVC
4	Paso aguas desde reactor biológico	Tubería PVC
5	Entrada de aire	Tubería PVC presión diámetro variable c/válvula de corte
6	Válvula de corte aire	Válvula de corte a retorno de lodos

(\*) Cuenta con Disipador de velocidad, Lamelas, Colector de clarificado y skimmer flotante.

## D. Componentes de las plantas AQUABLOCK®

### D.1.4 Digestor de lodos

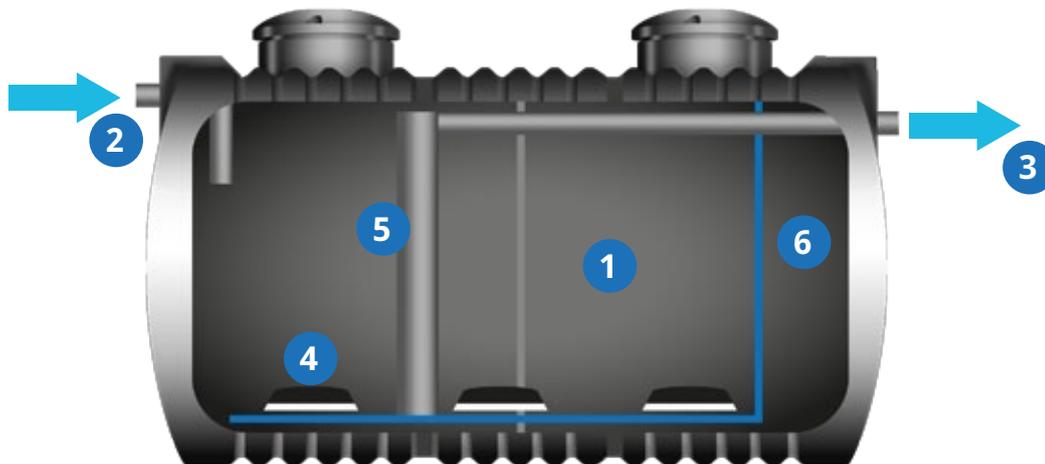


Imagen referencial

Nº	Componente	Características
1	Estanque digestor de lodos	Compartimiento de digestión de lodos (Polietileno virgen lineal)
2	Entrada lodos desde retorno	Tubería PVC
3	Salida hacia estación bombeo	Tubería PVC
4	Difusor de aire	Diámetro 9" burbuja fina
5	Colector de lodos	Tubería PVC succión por bomba hacia Est. Bombeo
6	Tubería de aire	PVC Presión

## D. Componentes de las plantas AQUABLOCK®

### D.1.5 Cámara de contacto (desinfección)

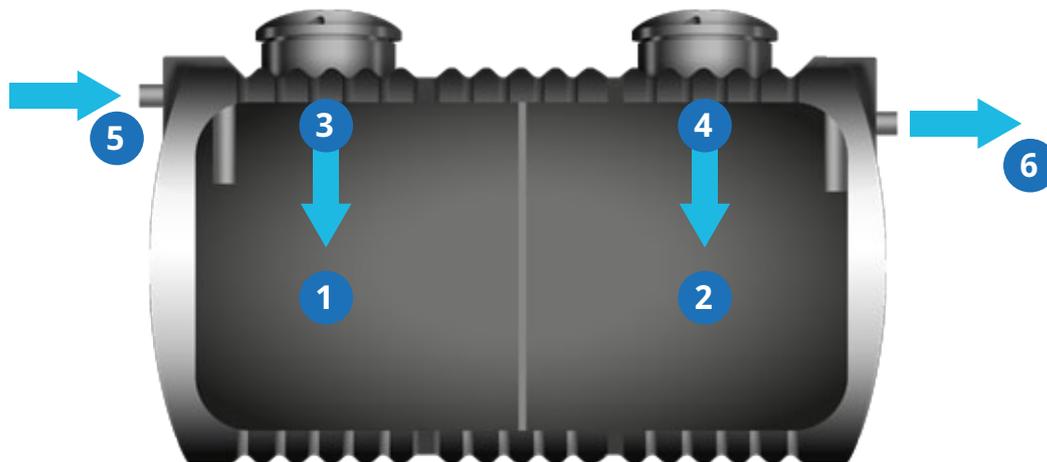


Imagen referencial

Nº	Componente	Características
1	Estanque cloración	Estanque de cloración (Polietileno virgen lineal)
2	Estanque decloración	Estanque de decloración (Polietileno virgen lineal)
3	Dosificación cloración	Pastillas / Inyección de Bisulfito de Sodio (Cloración)
4	Dosificación decloración	Pastillas / Inyección de Hipoclorito de Calcio (Decloración)
5	Aguas desde sedimentador	Tubería PVC
6	Efluente aguas tratadas	Tubería PVC

\* Los productos de desinfección se venden por separado. Para adquirirlas, consúlte con el Servicio al Cliente al 226 635 050

## D. Componentes de las plantas AQUABLOCK®



### D.2 Tabla de correspondencia modelos AQUABLOCK® Volumen Clorador - Declorador

Nº	Modelo Aquablock®	Tipo de dosificación	Clorador (Litros)	Declorador (Litros)
1	Aquablock® 8L	Tabletas o pastillas	500	500
2	Aquablock® 10L	Tabletas o pastillas	500	500
3	Aquablock® 15L	Tabletas o pastillas	500	500
4	Aquablock® 20L	Tabletas o pastillas	1.000	1.000
5	Aquablock® 25L	Tabletas o pastillas	1.000	1.000
6	Aquablock® 30L	Tabletas o pastillas	1.500	1.500
7	Aquablock® 35L	Tabletas o pastillas	1.500	1.500
8	Aquablock® 40L	Tabletas o pastillas	1.750	1.750
9	Aquablock® 45L	Tabletas o pastillas	1.750	1.750
10	Aquablock® 50L	Tabletas o pastillas	2.000	2.000
11	Aquablock® 55L	Tabletas o pastillas	2.250	2.250
12	Aquablock® 60L	Tabletas o pastillas	2.500	2.500
13	Aquablock® 65L	Tabletas o pastillas	2.500	2.500
14	Aquablock® 70L	Tabletas o pastillas	2.500	2.500
15	Aquablock® 75L	Tabletas o pastillas	3.000	3.000
16	Aquablock® 80L	Tabletas o pastillas	3.000	3.000
17	Aquablock® 85L	Tabletas o pastillas	3.500	3.500
18	Aquablock® 90L	Tabletas o pastillas	4.000	4.000
19	Aquablock® 95L	Tabletas o pastillas	4.000	4.000
20	Aquablock® 100L	Tabletas o pastillas	4.000	4.000
21	Aquablock® 120L	Tabletas o pastillas	5.000	5.000
22	Aquablock® 140L	Tabletas o pastillas	6.000	6.000
23	Aquablock® 160L	Tabletas o pastillas	6.000	6.000
24	Aquablock® 180L	Tabletas o pastillas	7.000	7.000
25	Aquablock® 200L	Tabletas o pastillas	8.000	8.000



NOTA: Los modelos AQUABLOCK® 8L y 10L su desinfección en en estanques cilíndricos verticales, entre los modelos 15L - 200L la desinfección se realiza en estanques tipo canal.



### D.3 Línea eléctrica

#### Tablero Eléctrico

##### Controles Eléctricos

Todos los elementos técnicos y de control son montados y cableados en el gabinete. Los interruptores y controles van montados en el interior del panel y están protegidos por un cubre módulos, distinguiéndose claramente uno de otro. El minucioso control llevado a cabo por los técnicos de INFRAPLAST® de todos los componentes, tanto eléctricos como mecánicos, antes de ser despachados al cliente, es vital para asegurar el funcionamiento correcto de las plantas INFRAPLAST®.

##### Reloj Control

La mayoría de los tableros de control y fuerza están equipados con un reloj de 24 horas, el cual tiene como función controlar los ciclos de la planta durante todo el día. El reloj tiene un dial con gatillos cada 15 minutos los que regulan el funcionamiento del soplador.

Cuando el gatillo esta arriba el soplador no funciona y cuando está hundido el soplador está funcionando.

Los componentes de cada tablero son de marcas conocidas en el mercado nacional para asegurar una calidad de trabajo y una más facil reposición cuando se necesitara.

El profesional electricista se deberá referir a los manuales de los fabricantes respectivos ante cualquier intervención en los componentes.

Sin ser exhaustiva, la lista de componentes considera:

- Interruptores, guarda motores, fusibles, protectores térmicos y otros componentes de protección
- Reloj control, PLC, variaciones de frecuencias, sondas, horómetros, medidores y otros componentes de control y medición
- Luces pilotos, balizas y otros componentes de advertencia y señalización
- Relés, cables, barras de conexión y otros componentes de transmisión, etc.

#### Sopladores y bombas

Los otros elementos eléctricos que componen la línea eléctrica en una planta de tratamiento son:

- Los sopladores
- Las bombas de impulsión y/o aspiración
- Otros elementos de control como sondas de niveles, de temperatura, de parámetros de explotación como oxígeno disuelto, temperatura, cloro

Cada componente en los proyectos son de marcas conocidas en el mercado nacional para asegurar una calidad de trabajo y una fácil reposición cuando se necesitara.

El profesional electricista se deberá referir a los manuales de los fabricantes respectivos antes de cualquier intervención en los componentes.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno

### E.1 Condiciones de instalación de los cuerpos en polietileno

#### E.1.1 Condiciones de instalación en caso de relleno sobre el cuerpo inferior a 30 cm

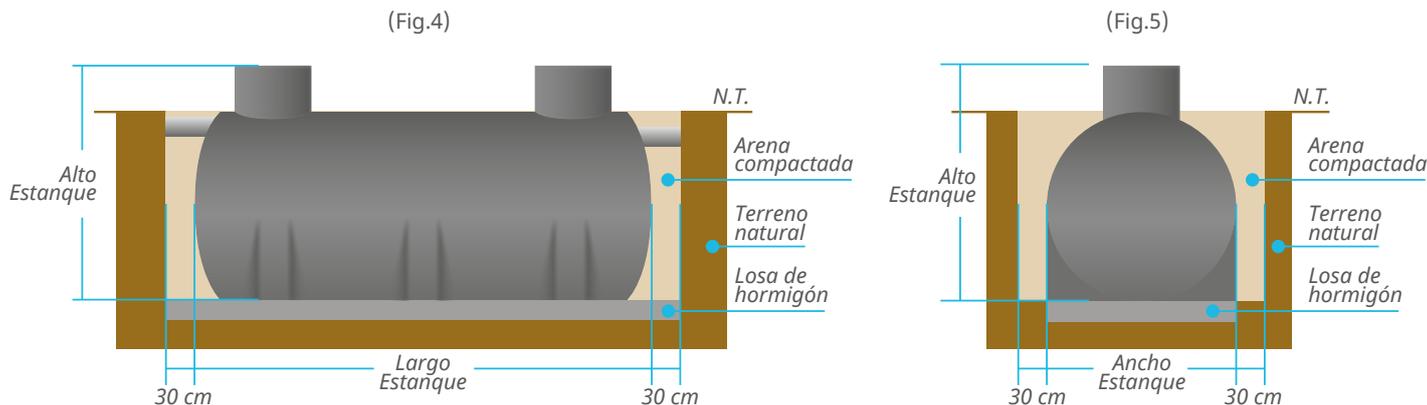


Imagen referencial

#### Reglas de instalación:

1. Las dimensiones de las excavaciones deberán tener un mínimo de 30 cm superior a las dimensiones de la planta (Fig. 4 y 5).
2. La planta se debe colocar sobre una losa de hormigón para nivelación y soporte del estanque. En el fondo de la excavación, cubrir con una capa de 10 cm de arena para facilitar el asentamiento de la planta.
3. Llenar la planta con agua hasta el nivel superior, rellenando todos los compartimentos de manera simultánea, para equilibrar las presiones diferenciales sobre las divisiones.
4. Llenar los costados con arena y compactar en forma hidráulica por capas de 30 cm, hasta cubrir la generatriz del estanque por sobre 10 cm. Estas operaciones se hacen en forma simultánea al relleno con agua.
5. Instalar y/o fabricar una cámara de protección y de acceso a las válvulas en caso que el nivel de relleno sea superior al nivel de estas. La tapa de la cámara quedará siempre visible y accesible.
6. Conectar la entrada de la planta con la última cámara y, en su defecto, con la estación elevadora de aguas.
7. Terminar el relleno de la excavación con una capa de tierra para uniformar la superficie de la excavación con la del terreno natural. La parte superior de la planta tiene accesos de inspección que deben quedar a nivel del terreno natural. El espesor de relleno sobre la planta, por construcción, no debe ser superior a 30 cm (altura de la escotilla). En caso contrario, ver las indicaciones de instalación en profundidad.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno

### Instalación sobre el suelo

Las plantas no están fabricadas para ser instaladas sobre el suelo. En caso de necesidad, se puede hacer la instalación con un cierre alrededor de la planta con muros de ladrillos, hormigón y/o relleno masivo compactado.

La planta se debe siempre instalar sobre una superficie de arena compactada o un radier. El espacio entre la planta y los muros se debe también rellenar con arena compactada hasta la tapa.

### Materiales de relleno

Se debe proporcionar materiales de relleno de calidad, como arena de granulometría de 2 a 6 mm, a un contenido de humedad óptimo, para tener una compactación uniforme y estable.

El relleno final superior puede ser del mismo material de excavación o tierra vegetal.



---

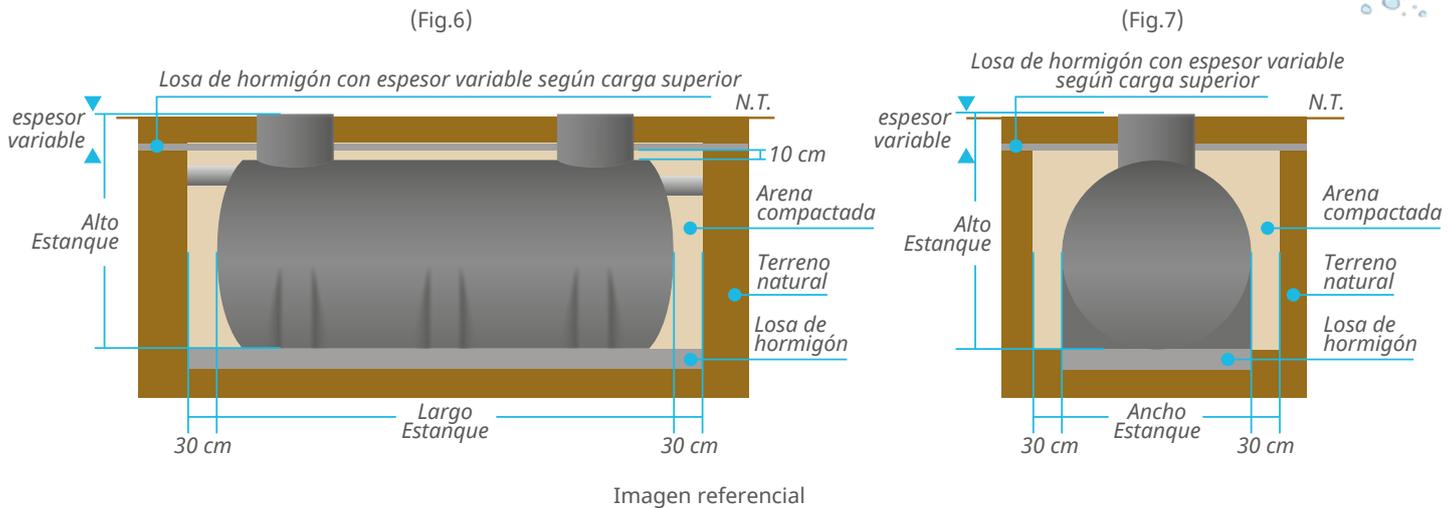
Para operación de limpieza de las plantas, revisar el Capítulo F (Condiciones de Mantenimiento y Operación).

---

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno



### E.1.2 Condiciones de instalación en caso de relleno sobre el cuerpo superior a 30 cm



En caso de que el nivel del terraplén sobre el estanque de tratamiento sea superior a 30 cm, se debe hacer una losa con hormigón armado, a calcular según carga de relleno, para que así la repartición de las cargas sea uniforme. La losa se debe construir distanciada a lo menos de 10 cm de la parte superior del estanque (Fig. 6 y 7). También debe llevar un aislamiento entre el plástico y el hormigón.

Las dimensiones de la losa se deben considerar a lo menos unos 50 cm más por cada lado de la excavación, para que la losa se apoye sobre el terreno natural (Fig. 6 y 7). En su defecto se deberá considerar pilares de apoyo de la losa.

El espesor de la losa y la enfierradura debe ser calculada por un proyectista según la carga del terreno (mínimo 8 cm).

#### Reglas de instalación:

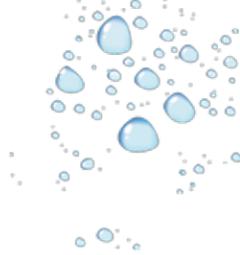
1. Las dimensiones de las excavaciones deberán tener un mínimo de 30 cm superior a las dimensiones de la planta (Fig. 6 y 7).
2. La planta se debe colocar sobre una losa de hormigón para nivelación y soporte del estanque, cubierta de una capa de 10 cm de arena para así facilitar el asentamiento de la planta.
3. Montar los elevadores de registro sobre las escotillas hasta alcanzar el nivel de terreno.
4. Llenar la planta con agua hasta el nivel superior, rellenando todos los compartimientos de manera simultánea, para así equilibrar las presiones diferenciales sobre las divisiones.
5. Instalar y/o fabricar una cámara de protección y de acceso a las válvulas, en caso que el nivel de relleno sea superior al nivel de estas. La tapa de la cámara quedara siempre visible y accesible.
6. Llenar los costados de las excavaciones con arena y compactar en forma hidráulica, por capas de 30 cm hasta cubrir la generatriz del estanque por sobre 10 cm, ambas operaciones se hacen de forma simultánea al relleno con agua.
7. Conectar la entrada de la planta con la última cámara y/o en su defecto con la estación elevadora de aguas.
8. Se debe instalar un aislante físico entre el elevador y la losa de hormigón, para evitar toda fuerza directa sobre el estanque.
9. Instalar la losa de hormigón de repartición de carga previamente detallada.
10. Rellenar con tierra hasta la superficie de la planta (nivel de terreno).

#### Materiales de relleno:

Se debe proporcionar materiales de relleno de calidad, como arena de granulometría de 2 a 6 mm, a un contenido de humedad óptimo para tener una compactación uniforme y estable.

El relleno final superior puede ser el mismo material de excavación o tierra vegetal.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno



### E.1.3 Condiciones de instalación en presencia de napa

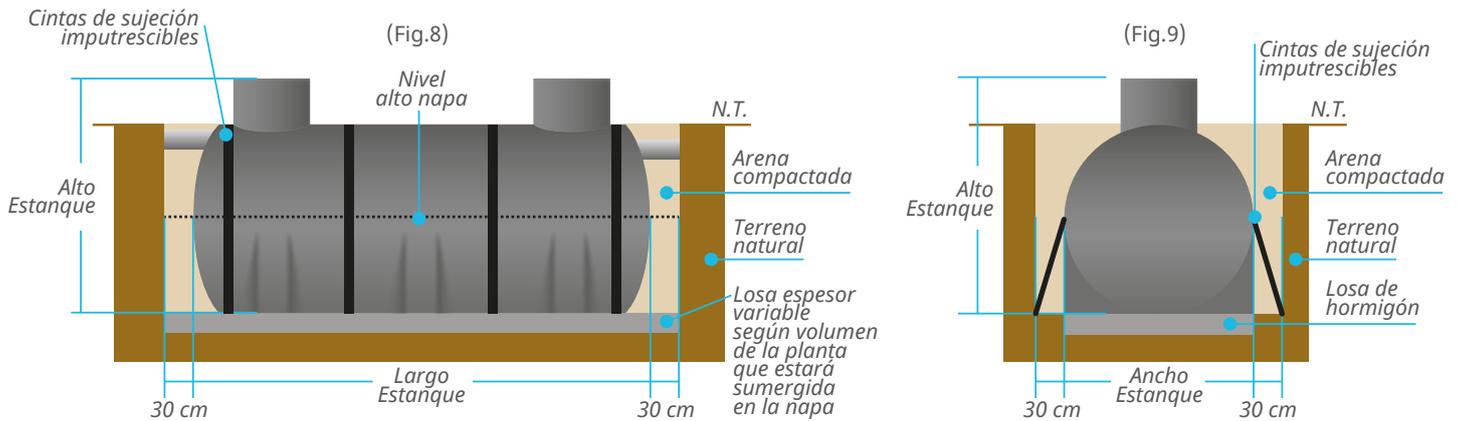


Imagen referencial

La instalación en suelo húmedo necesita de un radier de hormigón en el fondo de la excavación, cuyo peso será por lo menos igual al peso del volumen de la planta que estará en la napa en su momento más desfavorable. Con cintas flexibles especiales (imputrescibles), se fija la planta a la losa inferior para que resista a la presión hacia arriba del agua. (Fig. 8 y 9).

#### Reglas de instalación:

1. Las dimensiones de las excavaciones deberán tener un mínimo de 30 cm superior a las dimensiones de la planta (Fig. 8 y 9).
2. La planta se debe colocar sobre una losa de hormigón para nivelación, soporte y contrapeso del estanque en el fondo, y de las mismas medidas de la excavación, cubierta de una capa de 10 cm de arena para facilitar el asentamiento de la planta. Su espesor será tal que el peso de la losa deberá ser igual o superior al peso en agua del volumen de la planta que estará en la napa en su momento más desfavorable para contrarrestar "El Empuje de Arquímedes".
3. Montar los elevadores de registro sobre las escotillas hasta alcanzar el nivel de terreno.
4. Llenar la planta con agua hasta el nivel superior, rellenando todos los compartimientos de manera simultánea para equilibrar las presiones diferenciales sobre las divisiones.
5. Instalar y/o fabricar una cámara de protección y de acceso a las válvulas en caso que el nivel de relleno sea superior al nivel de estas. La tapa de la cámara quedará siempre visible y accesible.
6. Conectar la entrada de la planta con la última cámara o, en su defecto, con la estación elevadora de aguas.
7. Llenar los costados de las excavaciones con una mezcla pobre (100 kg de cemento por cada m<sup>3</sup> de arena) y compactar en forma hidráulica, por capas de 30 cm hasta cubrir la generatriz del estanque, por sobre 10 cm: operaciones a hacer de forma simultánea al relleno con agua.
8. Se debe instalar un aislante físico entre el elevador y la losa de hormigón para evitar toda fuerza directa sobre el estanque.
9. Instalar la losa de hormigón de repartición de carga previamente detallada.
10. Rellenar con tierra hasta la superficie de la planta (nivel de terreno).

#### Materiales de relleno

Se debe proporcionar materiales de relleno de calidad, como arena de granulometría de 2 a 6 mm, a un contenido de humedad óptimo para tener una compactación uniforme y estable.

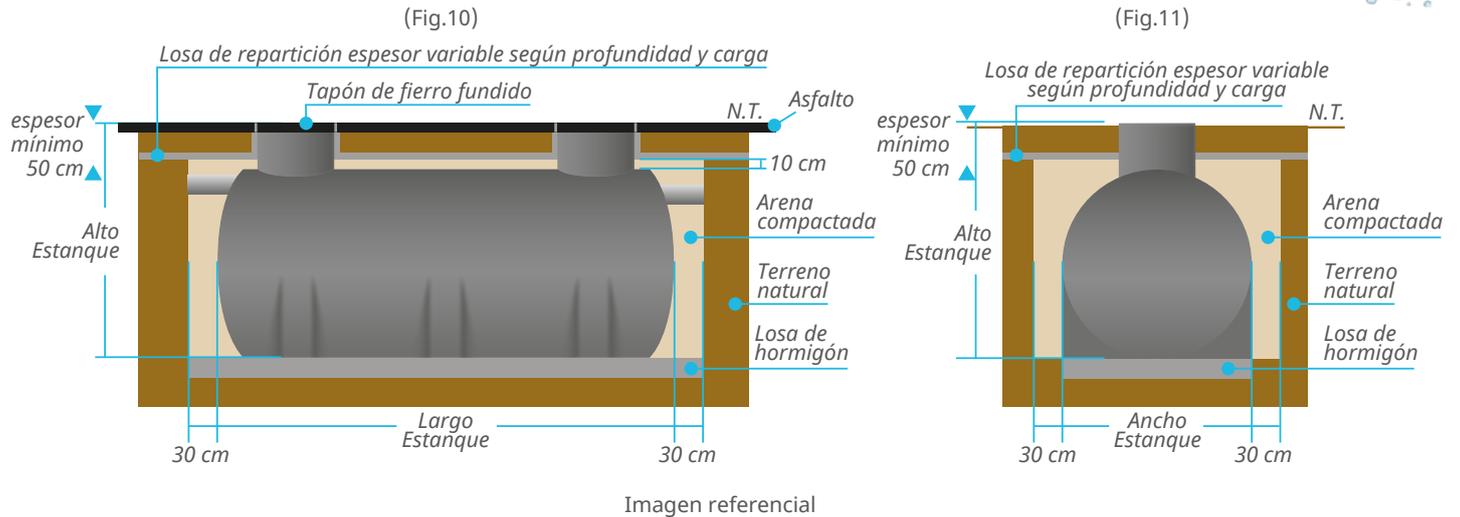
El relleno final superior puede ser del mismo material de excavación o tierra vegetal.



Para operación de limpieza de las plantas, revisar el Capítulo F (Condiciones de Mantenimiento y Operación).

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno

### E.1.4 Condiciones de instalación en caso de paso de vehículos



Está prohibido el paso de vehículos o la acumulación de cargas encima o cerca de la planta.

En caso de rehabilitación y cuando no existen alternativas técnicas viables, se podrá instalar la planta siempre y cuando exista una losa construida con la garantía de una resistencia adecuada al peso que recibirá.

El espesor de la losa y la estructura debe ser calculada por un proyectista en función de las cargas máximas previsibles a que vaya a ser sometida.

La losa debe apoyarse en el suelo natural con por lo menos un 50 cm por cada lado de excavación y debe ser reforzada. En su defecto se deberá considerar pilares de apoyo de la losa, que serán calculados por un proyectista.

Los elevadores de registro necesarios para conservar el acceso a la losa serán independientes de la losa, al intercalar un material aislante de polietileno.

El acceso a la planta será bloqueado con una tapa de alcantarillado de alto tráfico con marco de resistencia, adecuada al paso de vehículos.

#### Reglas de instalación:

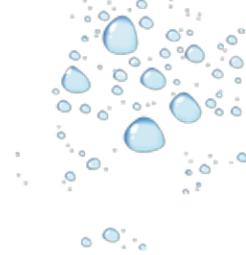
1. Las dimensiones de las excavaciones deberán tener un mínimo de 30 cm superior a las dimensiones de la planta (Fig. 10 y 11).
2. La planta se debe colocar sobre una losa de hormigón para nivelación, soporte y contrapeso del estanque, en el fondo de la excavación, cubierta de una capa de 10 cm de arena para facilitar el asentamiento de la planta.
3. Montar los elevadores de registro sobre las escotillas hasta alcanzar el nivel del terreno.
4. Llenar la planta con agua hasta el nivel superior, rellenando todos los compartimientos de manera simultánea, para equilibrar las presiones diferenciales sobre las divisiones.
5. Instalar y/o fabricar una cámara de protección y de acceso a las válvulas en caso que el nivel de relleno sea superior al nivel de estas. La tapa de la cámara quedará siempre visible y accesible.
6. Conectar la entrada de la planta con la última cámara o, en su defecto, con la estación elevadora de aguas.
7. Llenar los costados de las excavaciones con una mezcla pobre (100 kg de cemento por cada m<sup>3</sup> de arena). Compactar en forma hidráulica, por capas de 30 cm, hasta cubrir la generatriz del estanque por sobre 10 cm: operaciones a hacer de forma simultánea al relleno con agua.
8. Se debe instalar un aislante físico entre el elevador y la losa de hormigón para evitar toda fuerza directa sobre el estanque.
9. Instalar la losa de hormigón de repartición de carga previamente detallada.
10. Rellenar con tierra hasta la superficie de la planta (nivel del terreno).

#### Materiales de relleno

Se debe proporcionar materiales de relleno de calidad, como arena de granulometría de 2 a 6 mm, a un contenido de humedad óptimo para tener una compactación uniforme y estable.

El relleno final superior puede ser del mismo material de excavación o tierra vegetal.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno



### E.1.5 Condiciones de instalación en presencia de suelos particulares

#### E.1.5.1 Terreno arcilloso

Un terreno arcilloso necesita precauciones de instalación para las plantas y de dimensionamiento para el sistema de drenaje – en caso de infiltración al suelo, por su capacidad de absorción muy baja y su acción física expansiva.

Precauciones para los cuerpos de polietileno:

El relleno será obligatoriamente por arena de granulometría 3/6 mm estabilizado con 100 kg de cemento por m<sup>3</sup> (mezcla pobre) para limitar los efectos de expansión de la arcilla.

Precauciones para el drenaje:

El suelo arcilloso tiene poca absorción. En este caso, es necesario controlar la absorción con un ensayo reglamentario (calicata). Asegurarse con un proyectista.

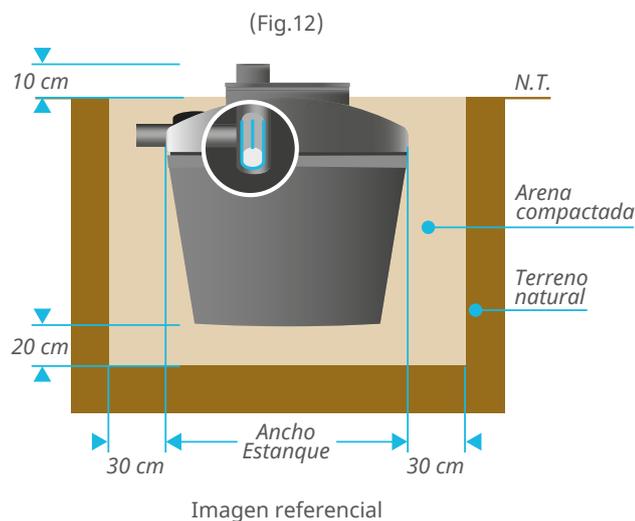
#### E.1.5.2 Terreno rocoso

Un terreno rocoso necesita el uso de herramientas neumáticos o de explosivos para realizar las excavaciones. Tome precauciones con los edificios existentes en la cercanía. El relleno será obligatoriamente de arena de granulometría 3/6 mm compactado, para permitir una fricción natural sin punto duro e impedir perforaciones al momento de movimientos sísmicos.

### E.1.6 Condiciones particulares a la instalación del clorador y declorador



Para operación de cambio de las tabletas revisar Capítulo “Condiciones de Mantenimiento & Operación”. Las especificaciones técnicas pueden variar sin previo aviso, por la introducción de mejoras en los productos.



Las reglas de instalación de los estanques cloradores y decloradores debe seguir las mismas recomendaciones que los otros tipos de cuerpos de polietileno.

Para instalación en caso de relleno sobre el cuerpo inferior a 30 cm, ir a página 22.

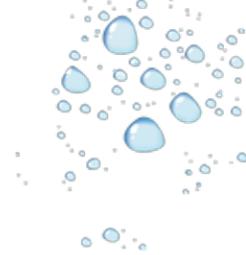
Para instalación en caso de relleno sobre el cuerpo superior a 30 cm, ir a página 24.

Para instalación con presencia de napa, ir a página 26.



Las tapas de las tuberías de soporte de las pastillas deben quedar siempre a la vista, por lo menos a 10 cm. sobre el terreno natural. (Fig. 12)

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno



### E.1.7 Conexiones

#### E.1.7.1 Reglas de instalación de la tubería

La tubería para el tránsito de aguas servidas se debe instalar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y según la reglamentación vigente.

Para un sistema más económico, más eficiente y más seguro, recomendamos respetar una pendiente de 3% como máximo y colocar la planta y sus anexos (cámaras, drenaje, acumulación, etc.) lo más cerca posible de las salidas de la casa (recomendado 1 m para accesorios y 3 m para la planta), excepto en caso de necesidad de estación de bombeo que permite eliminar la dependencia de la instalación a la profundidad de la tubería de entrada a la planta.

En caso gravitacional, el respeto de estas recomendaciones permite una mayor eficiencia del sistema de drenaje si es la solución de descarga elegida, y un ahorro substancial en costos de excavación y relleno.



Respetar siempre la reglamentación vigente en caso de las distancias mínimas a edificaciones deslindantes, etc.

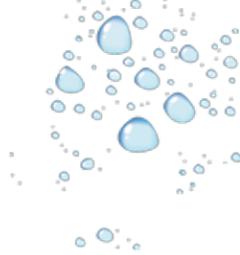
#### E.1.7.2 Reglas de conexión entre planta y accesorios

Las plantas y sus accesorios (cámaras, estanques clorador y declorador, etc.) vienen de fábrica con entradas y salidas de diámetro 110 mm con gomas incorporadas o con conexiones tipo copla PVC sanitario a cementar.



- Introducir con precaución y suavidad la tubería manualmente en las gomas o en una copla. Humedecer la goma para una conexión más fácil.
- Para las cámaras, se puede perforar para la otra conexión con una sierra copa.
- Para mantener el hermetismo, utilizar goma de sellado.
- Para la planta, la tubería de entrada se debe colocar en el orificio de entrada, marcado con la letra "E" bajo el orificio, y la salida con la letra "S" bajo el orificio. La salida debe estar siempre más baja que la entrada.
- La cámara de distribución de aguas puede equiparse con gomas 110 mm, o según tipo de drenes: flexibles o tubería PVC.
- En caso de gomas, humedecerlas para una conexión más fácil.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno



### E.1.7.3 Reglas de instalación de la ventilación o del filtro de aire (filtro de carbón activado)



NOTA: Las plantas de mayor flujo no consideran tubos de ventilación y/o filtros de carbón activación por tener un sistema de alimentación y de operación continuo, lo que conlleva a que las etapas sin aireación forzada tienen un tiempo de retención hidráulico corto que no genera septicidad del efluente.

La ventilación permite la canalización y evacuación del aire en exceso inyectado por el soplado, en su defecto, los eventuales gases que se podrían generar por la septicidad del efluente acumulado.



- Para este efecto, utilizar de preferencia el conducto de evacuación de los efluentes con una "T" y alargarlo, para que tenga salida sobre el nivel del techo.

- Una ventilación puede realizarse en otros lugares, de acuerdo al proyecto (descarga de W.C., cámara de registro, terminal de drenes, etc.).

- En caso de uso de un filtro de carbón activado, se instalará de forma directa sobre el tubo de puesta al aire de la planta sin pegarlo. No pegar el filtro sobre la copla, se puede sellar con silicona.



Considere siempre la normativa vigente y las condiciones del proyecto, pero en todo caso recomendamos evitar muchos codos y tuberías muy largas para facilitar la extracción del aire o de los gases.



Para operación de cambio de la carga del filtro de carbón activado, revisar el Capítulo F (Condiciones de Mantenimiento y Operación).

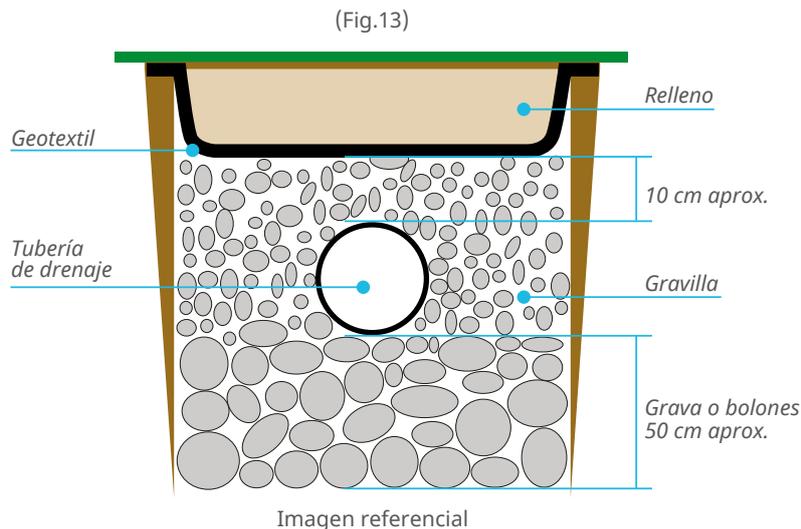


Atención: en caso de re-uso para riego, controlar que el tiempo de retención hidráulico en el estanque de acumulación de agua tratada sea inferior a 2 horas, en caso contrario, prever aireación forzada de este estanque.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno

### E.1.7.4 Reglas de instalación de sistema de descarga al suelo

#### E.1.7.4.A Drenes



#### Reglas de instalación:

1. Se calcula el largo de superficie necesario según el resultado del estudio del suelo y según lámina de ensayo de cálculo del índice de absorción, DS N°236.
2. La profundidad de las zanjas dependerá de la profundidad de la instalación o del nivel de napa del terreno, y principalmente de la profundidad a la que quede enterrada la cámara repartidora de drenes. Sin embargo, la profundidad desde la parte inferior de la tubería de drenaje debe ser de 0,50 m aprox. (Fig.13).
3. Para armar el encamado de grava, ubicar gravas o bolones en la parte inferior y la gravilla en la parte superior (Fig.13).
4. Por sobre los 0,50 m de grava, instalar la tubería de drenaje y cubrirla con gravilla por sobre 0,10 m aprox. (Fig.13).
5. Instalar la malla geotextil cubriendo el encamado de gravilla superior para protegerla de infiltración de partículas finas del relleno superior.
6. Rellenar la zanja con tierra excedente de la excavación o tierra vegetal.
7. El dren no debe instalarse a menos de 20 m de cualquier pozo de captación de agua.



Respetar siempre la reglamentación vigente en caso de distancias mínimas a edificaciones, deslindes, fuentes de agua, etc.

Consultar el Decreto DS N° 236: Reglamento general de alcantarillados particulares, fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno

### E.1.7.4.B Pozos absorbentes

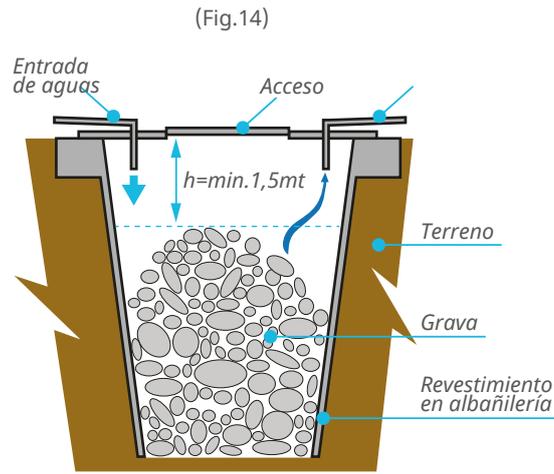


Imagen referencial

#### Reglas de instalación:

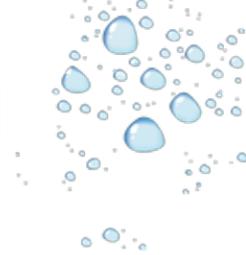
1. Se calcula el largo de superficie necesario según el resultado del estudio del suelo y según lámina de ensayo de cálculo del índice de absorción DS N°236.
2. El pozo debe tener una cámara de aire de altura útil de 1,5 m (Fig.14).
3. La superficie de absorción debe ser no menor a 1 m<sup>2</sup> por cada 500 L de agua servida en 24 horas.
4. El pozo no se debe instalar a menos de 20 m de cualquier pozo de captación de agua.
5. Instalar un tubo de ventilación con un diámetro mínimo de 100 mm con descarga sobre el techo de la vivienda a los 4 vientos.



Respetar siempre la reglamentación vigente en caso de distancias mínimas a edificaciones, deslindes, fuentes de agua, etc.

Consultar el Decreto DS N° 236: Reglamento general de alcantarillados particulares, fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno



### E.1.7.4.C Determinación de índice de absorción

#### Procedimiento:

Para determinar el índice de absorción de un terreno, es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Realizar una excavación de la profundidad del drenaje proyectado (salida de la planta más 50 cm normalmente).
2. Realizar una segunda excavación en el fondo de la primera, con dimensiones 0,3 m x 0,3 m x 0,2 m de profundidad.
3. Rellenar esta excavación con agua hasta el borde y esperar la infiltración completa.
4. Llenar con agua hasta una altura de 15 cm.
5. Tomar el tiempo que demora en bajar el agua a 2,5 cm.
6. Volver a rellenar la excavación con agua, hasta los 15 cm si el terreno absorbió la totalidad del agua.
7. Repetir las mediciones de tiempo para cada baja del agua de 2,5 cm hasta tener lecturas estables.
8. Calcular el tiempo promedio, con ayuda del siguiente cuadro de ejemplo.

Medición	Tiempo (minutos)
1	7 min / 2,5 cm
2	5 min / 2,5 cm
3	6 min / 2,5 cm
4	10 min / 2,5 cm
5	8 min / 2,5 cm
6	5 min / 2,5 cm
7	5 min / 2,5 cm
8	5 min / 2,5 cm
Tiempo medio	6,4 min

9. Encontrar el coeficiente de absorción R en el gráfico página siguiente.

Índice de absorción: \_\_\_\_\_ L/m<sup>2</sup>/día



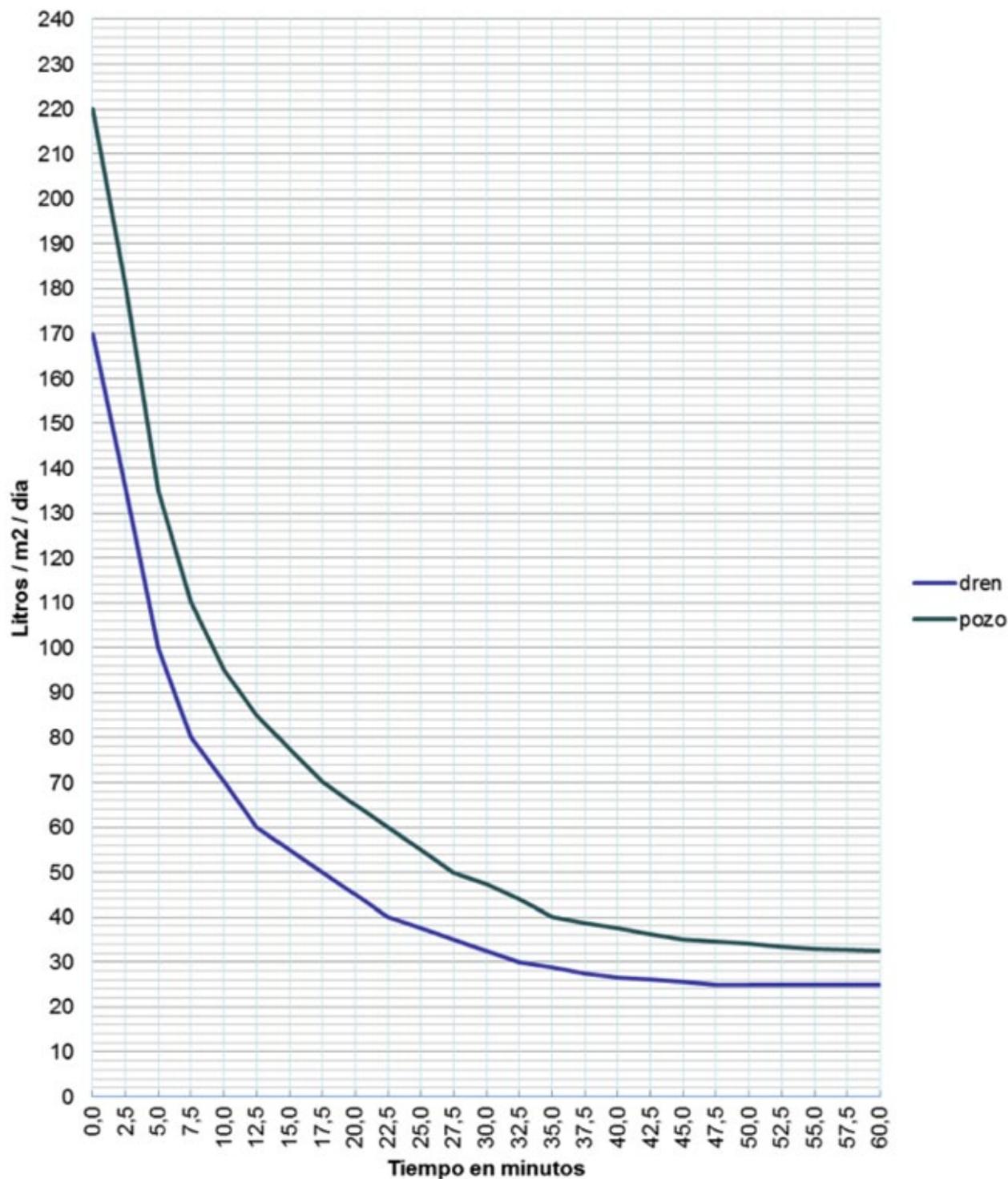
Revisar procedimiento completo a través del DS N°236 de 1926.  
Lámina de ensayo índice de absorción.

Existen otros tipos de ensayos de medición de la permeabilidad del suelo. Siempre solicitar o exigir la interpretación del índice calculado al profesional encargado.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno

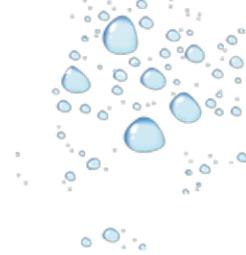


### Coeficientes de absorción de terreno DS N°236 de 1926



Las especificaciones técnicas pueden variar a futuro, por la introducción de mejoras en los productos.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno



### E.2 Condiciones de instalación eléctrica de la planta.

#### E.2.1 Reglas de instalación del soplador.

El soplador o los sopladores vienen de fábrica sobre una base metálica con un pie de soporte del tablero eléctrico en caso de los modelos AQUABLOCK® 8 a 200 L

El soplador o los sopladores deberán instalarse en una caseta de protección, con las siguientes recomendaciones:



El soplador genera ruido muy leve pero casi continuo por su funcionamiento; adaptar el lugar de instalación a este condición (proximidad de dormitorios), cuanto mayor sea la distancia entre el soplador y el cuerpo de la planta, menor será el caudal y la presión de aire; en todos los casos no sobrepasar una distancia de 5 metros, cuando no se puede respetar esta condición, consultar el servicio técnico de INFRAPLAST®.

El soplador se debe instalar en un lugar ventilado, seco, sin polvo y a la sombra.

De preferencia fijar la base metálica en un radier de hormigón para evitar daños por movimientos sísmicos, etc.

#### E.2.2 Conexiones eléctricas.

La alimentación eléctrica hacia el tablero debe ser realizada según la reglamentación vigente por un profesional autorizado y con su protección independiente.



La conexión eléctrica de este equipo sólo debe realizarse por persona idónea o electricista. La tensión de alimentación y la frecuencia están indicadas en las placas de características del soplador.

La tolerancia de tensión tiene que estar dentro de  $-10\%/+6\%$  de la tensión nominal.

Comprobar que el (los) motor (es) es (son) adecuados para el suministro eléctrico disponible en el lugar de instalación.

#### Reglas de instalación:

1. Instalar y fijar la base del tablero de control del equipo a la banqueta de hormigón.
2. Conectar la alimentación a los bloques de terminales del tablero respetando las instrucciones del plano eléctrico.
3. El cableado necesario de alimentación depende de la planta y de la opción elegida (presencia de estación de bombeo y presencia de 1 o 2 sopladores); confirmar el tamaño y el esquema de cableado de la planta antes de conectar la energía.
4. Realizar la puesta a tierra correcta del equipo.

## E. Condiciones de instalación de estanques en polietileno

### E.3 Condiciones de instalación del circuito de aire de la planta

#### Reglas de instalación:

En caso de los modelos AQUABLOCK® 8 a 200 L, conectar con el tubo flexible provisto con el soplador, la salida a la tubería de PVC en la parte superior de la planta con una conexión PVC.

Limpiar las dos partes PVC antes de aplicar el pegamento: aplicar en las 2 partes para obtener una buena unión sin filtración de aire.

Revisar la buena sujeción del flexible y el buen apriete de las abrazaderas.

Asegurar que el flexible no sufra roturas y/o aplastamientos y que sea el más directo posible.

Si es necesario, proteger por una tubería rígida de PVC de diámetro mayor.

Antes de proceder a la puesta en marcha de la planta, revisar el buen funcionamiento del soplador y de los difusores por la presencia de burbujas en el compartimiento de aireación.

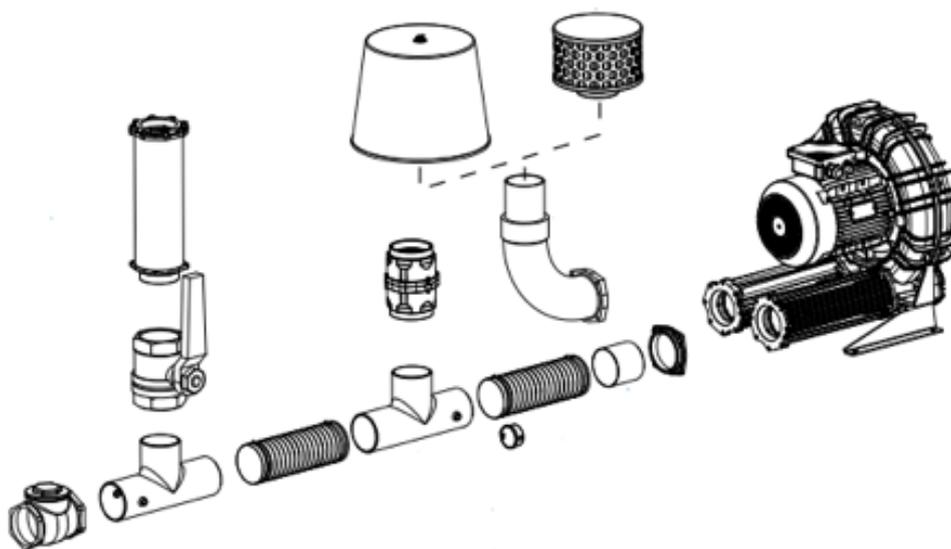
En caso de modelos superiores a la AQUABLOCK® 6, los sopladores son de tipo "Canal Lateral " o "Root", de potencia bastante superior, alimentado en 220 ó 380 Volts según la potencia necesaria y la disponibilidad en la obra.

Estos sopladores deben considerarse como mínimo para su correcta instalación:

- En su salida: Válvula de retención y Válvula de alivio.
- En su entrada: Filtro de aire.

Respetar las buenas prácticas profesionales y las reglas del arte para las conexiones hidráulicas como eléctricas.

Referirse a los planos de ejecución entregados en el proyecto.



Antes de proceder a la puesta en marcha de la planta, revisar el buen funcionamiento del soplador y de los difusores por la presencia de burbujas en el compartimiento de aireación.

## F. Condiciones de mantención y operación

La puesta en marcha de una Planta de Tratamiento AQUABLOCK® de INFRAPLAST® consiste en balancear adecuadamente las capacidades variables de la planta, tales como mezcla y aireación, con el tiempo de funcionamiento de acuerdo con la carga orgánica.

El tiempo de demora de la puesta en marcha se utiliza para que se desarrolle un manto adecuado de lodo activado. Normalmente, el período de puesta en marcha de una planta INFRAPLAST® dura aproximadamente entre 8 a 12 semanas, siempre y cuando la oferta de carga orgánica sea adecuada para el funcionamiento del tratamiento biológico. La fase de puesta en marcha puede tener una duración variable según la concentración y tipo de aguas servidas tratadas en la planta, estación del año, etc.

La etapa de puesta en marcha debe permitir el adecuado desarrollo de una flora bacteriana, quien una vez instalada, permitirá la degradación de la contaminación orgánica contenida en las aguas servidas.

### Lodos activados

Las aguas servidas crudas contienen bacterias no activadas, que son estimuladas por la abundante provisión de oxígeno en la etapa de aireación. Las bacterias procesan y absorben rápidamente la materia orgánica presente en el líquido y pasa a ser el elemento principal en el lodo activado.

La puesta en marcha se divide en dos etapas principales:

- Fase de siembra y desarrollo de la flora bacteriana.
- Fase de ajuste de parámetros de tratamiento.



La fase de siembra y desarrollo de la flora bacteriana puede acortarse utilizando bacterias deshidratadas.

Se puede asesorar sobre los productos que sirven para aplicación contactándose con el servicio comercial de INFRAPLAST®.

## F. Condiciones de mantención y operación

### F.1 Puesta en marcha del sistema.

#### F.1.1 Fase de siembra y desarrollo de la flora bacteriana.

El objetivo de esta fase es desarrollar una flora bacteriana (lodo) en la planta de tratamiento. No se debe extraer lodos durante esta fase.

##### F.1.1.1 Ajustes de válvulas de aire de los airlift y válvulas de extracción y recirculación de lodos.

El objetivo del ajuste es recircular en la línea de retorno de lodos un caudal equivalente al 100% del caudal de entrada a la planta para eso se debe:

- Abrir completamente la(s) válvulas de aire de los airlift de extracción de lodo.
- Encender de forma manual el soplador o esperar una fase de aireación.
- Ajustar el flujo de aire de los airlift para lograr regular el caudal de recirculación de lodo para que en la fase de aireación el caudal de recirculación sea similar al caudal de alimentación de la planta de tratamiento.
- Controlar el caudal de recirculación de lodo por medio de un balde de volumen conocido y un cronómetro.
- Comparar el caudal cronometrado y compararlo con el caudal medio de diseño de la planta.



Nota: Durante esta primera fase se pueden observar la formación de espumas blancas sobre el estanque de aireación. Esto es un efecto normal, cuando existe pocos lodos y mucha contaminación orgánica se pueden generar estos fenómenos, a medida que crezca la flora bacteriana irán desapareciendo las espumas blancas.

##### F.1.1.2 Ajuste de caudal de aireación.

Antes de iniciar la puesta en marcha del soplador se debe verificar que las válvulas de regulación de la aireación están abiertas.

Una vez encendido el soplador, se debe ajustar el caudal de aire de los difusores de aire de la balsa de aireación y del digestor de lodo (cuando la PTAS considera la opción).

Se debe ajustar el caudal de manera que se produzca en cada difusor un burbujeo importante sin que se produzca un "geiser" a la superficie de la balsa de aireación.

Este ajuste asegura una mezcla y oxigenación óptima del agua.

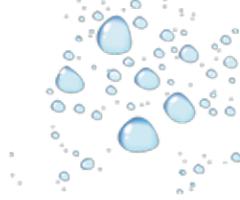


Fotografía referencial muestra una correcta aireación en el reactor



Nota: La válvula de alivio del motor soplador debe estar correctamente regulada, para permitir que el aire llegue a los sistemas de aireación en los diferentes compartimientos.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.1.1.3 Ajuste de tiempos de aireación

Al Iniciar esta primera etapa (formación de lodos) la que puede durar de 2 a 8 semanas, se deben ajustar los tiempos de funcionamiento del soplador.

- El reloj horario (ubicado dentro del tablero eléctrico de fuerza y control) que controla el soplador, este debe ser ajustado para funcionar 45 min y estar detenido 15 min.

- Lo indicado en el punto anterior asegura un funcionamiento de 18 hr por día que es el tiempo mínimo calculado en diseño de la planta AQUABLOCK®.

Estos valores son indicativos y tienen que ser ajustados a los caudales y cargas orgánicas recibidos en su planta de tratamiento.

Si observa mediante el test de sedimentabilidad el aumento significativo de la cantidad de lodos en la balsa de aireación antes del número de semanas indicados anteriormente, aumentar en proporción la cantidad de aire.

En general, se aconseja programar el funcionamiento de la aireación al 100% en los tramos horarios correspondientes al uso máximo de aguas.

---

**Ver:** Listado de disfuncionamientos y acciones correctivas.



**Nota:** Durante esta primera fase se pueden observar la formación de espumas blancas sobre el estanque de aireación. Esto es un efecto normal, cuando existen pocos lodos y mucha contaminación orgánica, se pueden generar estos fenómenos, a medida que crezca la flora bacteriana irán desapareciendo las espumas blancas.

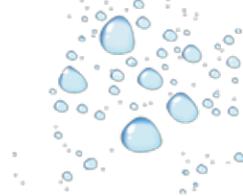
---

Normalmente, el periodo de puesta en marcha de una planta de lodos activados dura aproximadamente de 2 a 8 semanas, siempre y cuando la oferta de carga orgánica sea adecuada para el funcionamiento del tratamiento biológico.

Los ajustes de la planta durante el periodo de puesta en marcha se basan principalmente en el buen funcionamiento de la planta y de su efluente. Las tasas de aireación y de retorno de lodos deben ser ajustadas hasta que la planta alcance un nivel de operación eficiente.

Se presenta a continuación algunos conceptos del procedimiento de puesta en marcha que ayudan a entender el funcionamiento de la planta.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.1.1.4 Bacterias de activación (opcional)

Para mejorar el desarrollo de la colonia bacteriana, se pueden agregar complejos enzimáticos bacterianos de tipo sólidos, INFRAPLAST® comercializa este tipo de bacterias. Solicitar información a [infraplast@infraplast.cl](mailto:infraplast@infraplast.cl) o al teléfono 22 663 5050.

### F.1.1.5 Ajuste de la cloración y decloración

El ajuste de los equipos de cloración y decloración depende del producto seleccionado para lograr estas etapas de tratamiento.



Ver Capítulo F.2.1. (Ajuste y operación de sistema de desinfección).

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.1.2 Fase de ajustes de parámetros

A modo indicativo, se puede empezar a ajustar los parámetros de tratamiento cuando se alcanza un volumen de lodos superior a 150 ml/L de lodos en el test de sedimentabilidad.

Una vez alcanzado la generación de un manto de lodos en el sistema de tratamiento, se debe proceder al ajuste de los parámetros de aireación, recirculación y extracción de lodos que permitan mantener el equilibrio y óptimo funcionamiento de la planta de tratamiento.

#### F.1.2.1 Ajustes de aire, mezcla y ciclos

Durante esta fase se debe ajustar la oxigenación del lodo en la balsa de aireación de tal manera que el aporte en oxígeno sea suficiente para los procesos de tratamiento y se debe proceder a ajustar el caudal de aireación del digestor de lodos (si es que el modelo de planta cuenta con digestor). Para esto se debe medir el oxígeno disuelto en el estanque de mezcla, en la balsa de aireación y digestor. La medida del oxígeno resultante de la medición debe estar en un rango de entre 1,5 mg/litro a 4 mg/litro. Siendo el valor comúnmente empleado de 2 mg/litro.

Esto se explica debido a que la cantidad de oxígeno transferido, es teóricamente igual a la cantidad de oxígeno requerido por los microorganismos para oxidar el material orgánico y para mantener un nivel de oxígeno disuelto en el estanque de aireación.



Ver : Listado de disfuncionamientos y acciones correctivas.

#### F.1.2.2 Ajuste de tasa de retorno de lodos

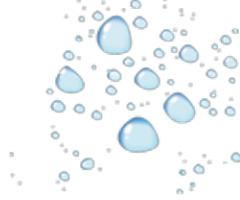
Una vez ajustado el tiempo de funcionamiento de la aireación, se debe ajustar el caudal de recirculación de lodos.

Este se ajusta mediante el control de aire de los airlift de extracción y mediante el ajuste de la válvula hidráulica de la recirculación de lodos.

El propósito del retorno del lodo activado es mantener una concentración suficiente de lodos en el estanque de aireación, de modo que el grado de tratamiento requerido pueda ser obtenido en el intervalo de tiempo deseado. El retorno del lodo activado desde el final del clarificador a la entrada del estanque de aireación es la figura esencial del proceso.

La recirculación de lodos debe ser similar en volumen diario al volumen de agua tratada en la planta de tratamiento.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.1.2.3 Ajuste de la extracción de lodos

Una vez ajustados la aireación y la extracción de lodos, se debe proceder a ajustar la extracción de lodos desde el estanque de sedimentación.

Consiste en mantener un nivel óptimo del manto de lodos en el clarificador, el cual debe ser lo suficientemente bajo para permitir una sedimentación eficiente, y lo suficientemente alto para mantener una adecuada cantidad de sólidos de retorno y proveer una concentración espesada de retorno.

La regulación de la extracción de lodos se debe ajustar al resultado del test de sedimentabilidad y observación del color de lodos.

Se debe ajustar la sedimentación de tal manera que se mantenga en el estanque de aireación una concentración de lodo que entregue un resultado en el test de sedimentación entre 150 ml/L y 250 ml/L.

- Si el valor medido es inferior a 150 ml/L: disminuir la extracción de lodos.
- Si el valor medido es superior a 150 ml/L: aumentar la extracción de lodos.



Ver : Listado de disfuncionamientos y acciones correctivas. (F.4.)



Ver: Test de sedimentabilidad. (F.2.8.2.)

### F.1.2.4 Ajustes de la cloración y decloración

Una vez puesta en marcha la instalación, se recomienda ajustar las dosificaciones de productos de desinfección y eliminación del desinfectante, para un uso eficiente de productos.

Desinfección por soluciones líquidas:

Para ajustar los parámetros de dosificación se recomienda, una vez que se ha alcanzado los niveles de tratamiento requerido:

- Tomar muestra en estanque de cloración.
- Medir cloro libre en estanque de cloración.

Si el nivel de cloro libre es inferior a 3 mg/L:

- Aumentar el caudal de la bomba dosificadora de cloro.
- O aumentar el tiempo de funcionamiento de la bomba dosificadora de cloro.

Si el nivel de cloro libre es superior a 10 mg/L:

- Se puede disminuir el caudal de la bomba dosificadora de cloro.
- O disminuir el tiempo de funcionamiento de la bomba dosificadora.
- Medir el nivel de cloro libre en la cámara de descarga.

Si el nivel de cloro libre es superior a 1 mg/L:

- Aumentar el caudal de la bomba dosificadora de Bisulfito.
- O aumentar el tiempo de funcionamiento de la bomba dosificadora.

## F. Condiciones de mantención y operación



Si no se detecta cloro libre:

- No modificar los parámetros de dosificación de la bomba de bisulfito.

Desinfección por pastillas:

Para ajustar los parámetros de dosificación se recomienda, una vez alcanzado los niveles de tratamiento requeridos:

- Tomar muestra en estanque de cloración.
- Medir cloro libre en estanque de cloración.

Si el nivel de cloro libre es inferior a 3 mg/L:

- Revisar la presencia de pastillas de Hipoclorito de Sodio y recargar si es necesario.
- Aumentar el roce del efluente sobre las pastillas cambiando la profundidad del contenedor de pastillas.

Si el nivel de cloro libre es superior a 10 mg/L:

- Se puede disminuir el aporte de pastillas (1 pastilla por 15.000 litros de efluente por día).
- O disminuir el roce del efluente sobre las pastillas subiendo el contenedor de pastillas.

Procedimiento de carga de pastillas:

Paso 1: Retirar la tapa de la tubería ubicada sobre la parte superior del estanque.

Paso 2: Retirar el contenedor de pastillas que se encuentra dentro del tubo.

Paso 3: Ubicar las tabletas dentro del contenedor. Se recomienda utilizar guantes de protección y lentes de seguridad para la manipulación de las tabletas. En caso de contacto con el cuerpo, tomar las precauciones descritas en las etiquetas del producto.

Paso 4: Insertar nuevamente el contenedor dentro del tubo.

Paso 5: Cerrar el tubo con la tapa.

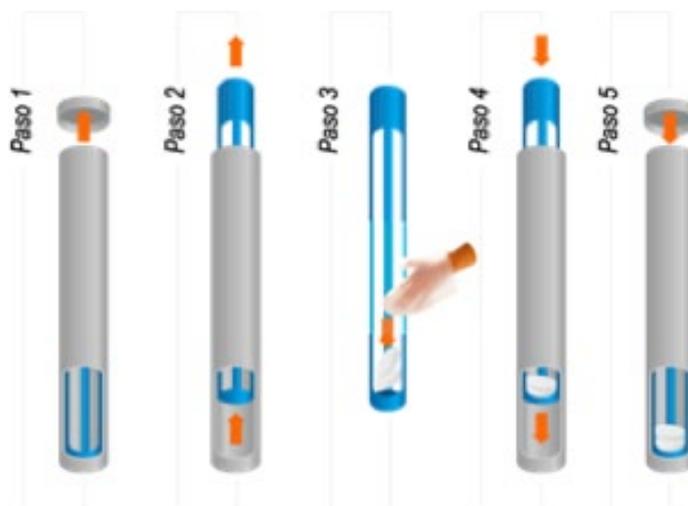


Imagen referencial

## F. Condiciones de mantenimiento y operación

### F.2 Programa de operación y mantenimiento

Para una operación óptima de la planta de tratamiento AQUABLOCK®, es indispensable realizar las operaciones de mantenimiento básicas indicadas en este documento.

Antes de empezar a revisar los componentes eléctricos o mecánicos, desconecte la energía eléctrica y mantenga las manos y todos los objetos alejados del equipamiento hasta que se haya desconectado el control principal del circuito. Una vez que se desconecta eléctricamente la alimentación del equipo, se puede intervenir en este según las recomendaciones del fabricante.



---

**IMPORTANTE:** Las indicaciones de los manuales de mantenimiento elaborados por los fabricantes de los equipos que componen la planta AQUABLOCK® prevalecen por sobre lo descrito en este documento. Se debe tomar conocimiento de toda la documentación técnica y seguir las instrucciones de los proveedores de los aparatos electromecánicos.

---

---

**NOTA:** Se adjunta cartilla para registro de las actividades de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento. La cartilla resume las actividades semanales, mensuales, semestrales y anuales.

---

#### F.2.1 Planta elevadora (opcional)

##### F.2.1.1 Rejilla tipo canastillo

El canastillo no requiere de procesos de mantenimiento adicionales a los indicados en el manual de operación de la planta de tratamiento.

Esta estación con reja tipo canastillo requiere inspección periódica para evitar posibles obstrucciones, tanto en la tubería de ingreso como de salida.

El canastillo debe ser inspeccionado diariamente y según la obstrucción observada, vaciarlo y limpiarlo diariamente.

---

**Cada día:** Se saca el canasto desmontable con la cadena y se botan los desechos sólidos en lugar apropiado.

---

---

**Cada mes:** Se limpia con agua el canasto.

---

## F. Condiciones de mantención y operación



Nota: Se recomienda realizar esta operación en forma frecuente, ya que la cantidad de sólidos acumulados en el canastillo puede dificultar la extracción por el peso del mismo.



Fotografía referencial Planta Elevadora  
(Parte inferior se observa la rejilla)

### F.2.1.2 Bombas elevadoras

Las bombas sumergibles disponen de protecciones en el tablero eléctrico. En el caso de producirse una falla, se encienden las LED eléctricas instaladas en el panel de control.

Al iniciar el control diario de la planta elevadora, se debe revisar que no existan luces de fallas prendidas en el panel de control.

**Cada día:** Verificar en el tablero eléctrico y LED que indican fallas de equipos.

**Cada mes:** Verificar que los flotadores no estén atrapados y queden libres para un buen funcionamiento.

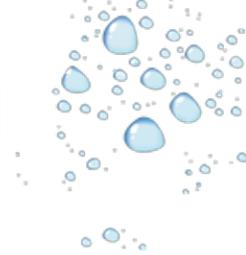
**Cada 6 meses:** Se extraen las bombas para revisar su estado. Se limpian y hacen funcionar con agua limpia (manguera).

**Anual:** Se extraen las bombas para revisar su estado. Se limpian y hacen funcionar con agua limpia (manguera).



\* Ver manual de mantención del fabricante. En caso de problemas, revisar el manual de usuario de la bomba, entregado por el fabricante. La bomba solo puede ser desmontada por personal autorizado.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.2.2 Caseta técnica

#### F.2.2.1 Panel de control

Deben llevarse a cabo revisiones del reloj de control con reserva de marchas y tablero eléctrico. Todos los fusibles para los equipos opcionales deberán ser inspeccionados semanalmente y reemplazados en caso de ser necesario.

Una vez al año se debe revisar completamente el panel de control reemplazando cualquier línea desgastada. También es conveniente que todos los conectores y uniones estén asegurados.

---

**Cada día:** Anotar el tiempo de los horómetros de las bombas sumergibles y sopladores (Opcional si existen).

---

**Cada mes:** Revisar los componentes y protecciones eléctricas. Sacar el polvo dentro del tablero.

---

**Anual:** Revisar ajustes de cables y conexiones de control. Esta operación debe ser realizada por un personal calificado, con conocimiento y competencia en la fabricación y control de tableros eléctricos.

---



---

En caso de problemas, el tablero solo puede ser intervenido o desmontado por personal autorizado.

---

#### F.2.2.2 Motor / Soplador

La mantención consiste, principalmente, en sacar el polvo que se puede haber depositado en las aberturas de ventilación en el motor, al menos una vez por mes. Los soportes del motor deben ser lubricados cada tres años.

---

**Cada semana:** Inspección del filtro de aire de aspiración y limpieza si se observa obstrucción.

---

**Cada mes:** Limpiar el filtro de aire de aspiración del soplador.

---

**Cada 6 meses:** Cambiar el filtro de aire. Hacer una inspección completa y rociarlo con teflón líquido.

---

**Anual:** Lubricar los soportes del soplador.

---

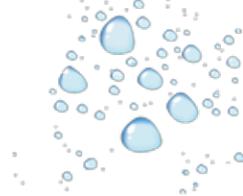


---

En caso de problemas, consultar el manual de mantención del fabricante.  
El soplador solo puede ser desmontado por personal autorizado.

---

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.2.2.3 Equipos de dosificación de productos de desinfección (según opción del modelo)

El sistema de desinfección está compuesto por tanques que alojan la solución, agitadores que mantienen una mezcla homogénea y bombas dosificadoras que funcionan en forma automática con control horario o sujetado al automatizar de las bombas de impulsión que alimentan la planta. Los caudales de dosificación y tiempos de funcionamiento de estos equipos deben ajustarse en terreno, una vez que la planta de tratamiento alcanza su equilibrio de tratamiento.

Para una buena desinfección, el agua dentro del estanque tiene que estar libre de partículas. Conviene dejar limpia esta sección.

---

**Cada semana:** Controlar el nivel de solución en los tanques provistos para el almacenaje de la solución de hipoclorito y bisulfito de Sodio respectivamente. Revisar operación normal de bombas dosificadoras y agitadores.

---

**Cada seis meses:** Inspeccionar componentes de los equipos, tanto de las bombas dosificadoras, como de los agitadores.

---

En caso de desinfección por pastillas:

---

**Cada semana:** Inspeccionar y registrar en la cartilla las cantidades de químicos.

---

### F.2.3 Estanque de decantación y mezcla

Durante cada inspección de mantención de la planta deberá verificar que la entrada al estanque no este tapada u obstruida.

---

**Cada seis meses:** Se hace una extracción de lodos mediante camión limpia fosa, según el uso se podrá hacer cada año. Se succiona la costra y se extraen los sólidos decantados al fondo del compartimiento (Se extrae entre 30% y 50% del compartimiento).

---



---

Nota: La frecuencia es referencial y deberá ser ajustada a la carga real entrante a la planta de tratamiento.

---

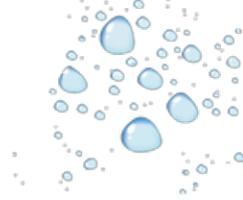


---

Los lodos deben ser evacuados en un destino final autorizado en cumplimiento de las normativas nacionales y locales vigentes (para mayor información solicitar información en la SEREMI de Salud de la Región donde se instala la planta de tratamiento).

---

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.2.4 Estanque de aireación

Durante cada inspección de mantención de la planta deberá verificar que la entrada al estanque no este tapada u obstruida.

#### F.2.4.1 Estanque de aireación

El agua dentro del estanque cilíndrico está siempre agitada. Sin embargo, existe una producción de lodos que se requieren sacar.

---

**Cada semana:** Realizar un TEST DE SEDIMENTABILIDAD que permite controlar la concentración de lodos en la planta de tratamiento. Seguir las indicaciones del capítulo seguimiento analítico.

---



---

Ver : Listado de Disfuncionamientos y acciones correctivas.

---

---

**Cada semana:** Controlar y registrar el valor del pH en el estanque de aireación.

---

---

**Cada mes:** En caso de presencia de flotantes a la superficie del estanque, retirar.

---

---

**Cada seis meses:** Solamente en caso de concentración excesiva se hace una extracción de lodos mediante camión limpia fosa. Se mezclan los lodos activados durante 10 minutos por el sistema de aireación y se extrae el volumen necesario a la dilución de los lodos. No se extrae el fondo del compartimiento para no dañar el sistema de aireación.

---



---

Nota: la frecuencia es referencial y deberá ser ajustada a la carga real entrante a la planta de tratamiento.

---



---

Los lodos deben ser evacuados en un destino final autorizado en cumplimiento de las normativas nacionales y locales vigentes (para mayor información solicitar información en la SEREMI de Salud de la Región donde se instala la planta de tratamiento).

---

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.2.4.2 Difusores de aire

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas AQUABLOCK® son equipadas con un número determinado de difusores de aire, según las características propias de la planta.

La eventual obstrucción de un difusor se pone en evidencia por la falta de aire y, por ende, un deficiente movimiento en el líquido. La solución a ello consiste simplemente en retirar el difusor y remover la obstrucción.

---

**Regularmente:** Verificar la presencia de burbujas en la superficie de agua en los estanques de aireación y digestor de lodos (si se consideró la opción).

---

**Cada seis meses:** Verificar la presencia de burbujas en la superficie de agua de los estanques de aireación y digestor de lodos (si se consideró la opción).

Abrir en 100% la válvula de alimentación de aire de cada difusor, con el fin de favorecer la evacuación de partículas sólidas que se pueden depositar sobre el difusor.

---

### F.2.5 Estanque de sedimentación

#### F.2.5.1 Inspección del retorno de lodos

Las tuberías del retorno de lodo están equipadas con una válvula, la que debe ser usada para ajustar la tasa de retorno y permitir así que la planta se mantenga bien balanceada.

---

**Cada semana:** Controlar y ajustar, si es necesario, el caudal de recirculación de lodos.

---

**Cada mes:** Durante el funcionamiento del sistema Airlift de recirculación de lodos, verificar que el agua se devuelva hacia el estanque de decantación.

---

#### F.2.5.2 Inspección de la extracción de lodos (en caso de digestor de lodos)

Verificar y ajustar el caudal de extracción de lodos según los resultados del test de sedimentabilidad de lodos de la balsa de aireación.

---

**Cada semana:** Verificar y ajustar caudal de extracción de lodos.

---

## F. Condiciones de mantenimiento y operación



### F.2.5.3 Limpieza del estanque de sedimentación

Durante cada inspección de mantenimiento de la planta, se deberá verificar la acumulación de lodos en el estanque de sedimentación.

Posteriormente, el lodo será recirculado hacia el estanque de digestión de lodo (si se consideró esta opción) y la cámara de retorno de lodos, a través del sistema Airlift. Posteriormente, el lodo será succionado y eliminado por un servicio autorizado de limpieza.

---

**Cada seis meses:** Limpieza general del sedimentador; succión de los flotantes y extracción de los lodos en exceso, aspirando el fondo del compartimiento si es necesario (eliminación de un 10 a 30% del volumen, si no se consideró la opción de digestor de lodos).

---



---

Nota: la frecuencia es referencial y deberá ser ajustada a la carga real entrante a la planta de tratamiento.

---



---

Los lodos deben ser evacuados en un destino final autorizado en cumplimiento de las normativas nacionales y locales vigentes (para mayor información solicitar información en la SEREMI de Salud de la Región donde se instala la planta de tratamiento).

---

### F.2.6 Cámara de descarga

Se requiere hacer una inspección de la cámara de descarga para asegurar que las aguas salgan limpias.

---

**Cada semana:** Controlar la cámara y limpiarla si necesario.

---

### F.2.7 Estanque de digestión de lodos (opcional).

El digestor de lodos tiene por objetivo la acumulación y reducción del volumen de lodos producidos en la planta de tratamiento.

---

**Cada semana:** Se debe verificar el buen funcionamiento de la aireación que garantice una buena oxigenación de las aguas a tratar.

---

---

**Cada semana:** Se debe verificar la extracción. Además, se debe verificar el funcionamiento del airlift de extracción del agua intersticial.

---

---

**Cada seis meses:** Se deben extraer los lodos almacenados en el digestor de lodos con una frecuencia mínima de 6 meses (la frecuencia de evacuación de lodos se debe ajustar a la producción real de la planta). Se debe extraer el 100% de los lodos, cuidando el sistema de aireación al fondo, al momento de entrar el tubo flexible de extracción.

---



---

Nota: la frecuencia es referencial y deberá ser ajustada a la carga real entrante a la planta de tratamiento.

---



---

Los lodos deben ser evacuados en un destino final autorizado en cumplimiento de las normativas nacionales y locales vigentes (para mayor información solicitar información en la SEREMI de Salud de la región donde se instala la planta de tratamiento).

---

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.2.8 Seguimiento analítico

Los análisis y controles que se indica en este capítulo se recomienda realizarse con una frecuencia de una semana. Para el seguimiento analítico de la planta de tratamiento, se necesitan los siguientes materiales :

- 1 cono graduado.
- 1 kit test de cloro libre y pH.
- 1 recipiente de 1 L graduado de plástico.
- 1 recipiente de 200 ml de plástico.
- 1 balde para tomar muestra.
- Guantes plásticos de laboratorio + 1 par de lentes de seguridad + ropa de trabajo adaptada a esta operación (Overall por ejemplo)

#### F.2.8.1 Muestra de lodos

Se debe proceder a una muestra de lodos extraídos desde el estanque de aireación.

Procedimiento:

- Poner en marcha forzada el soplador.
- Calcular 10 minutos de aireación continua.
- Proceder a la toma de muestra en la balsa de aireación de un volumen aproximado de 2 litros de lodo en el estanque de aireación.

Realizar un control visual de la muestra

De esta muestra de lodos, tomar una pequeña cantidad en un envase transparente y observar los lodos.

Aspecto:

- Lodos granulados

La presencia de lodos granulados que decantan fácilmente son un indicador del buen funcionamiento de la instalación.

- Lodos dispersos con alto nivel de turbidez

Puede indicar una baja concentración en lodos.

Proceder a un test de sedimentabilidad y, eventualmente, reducir la extracción de lodos del sedimentador hacia el estanque de lodos.

- Presencia de un lodo espeso o que decanta difícilmente

Puede indicar una sobre concentración en lodos. Proceder a un test de sedimentabilidad. Aumentar la extracción de lodos del sedimentador al digestor de lodos.

Color:

- Verde / Café con presencia de gránulos que decantan fácilmente

Los lodos tienen un aspecto correcto que muestran una buena gestión y funcionamiento de la planta de tratamiento.

Proceder al test de sedimentabilidad.

- Gris / Oscuro

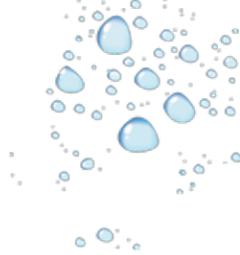
Probablemente se estén volviendo sépticos los lodos, por presencia de concentración importante de lodos en la planta de tratamiento.

Proceder al test de sedimentabilidad, si el volumen de lodo es superior a 250 ml/L, proceder a una extracción de lodos del sedimentador.

Si persiste el problema programar una limpieza de los estanques con limpia fosa.

Aumentar los períodos de aireación.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.2.8.2 Test de sedimentabilidad.

Con parte del muestreo de lodo extraído desde las balsas de aireación, proceder al siguiente TEST:

Procedimiento:

- Medir un volumen de 1 L de muestra de lodos de la balsa de aireación.
- Llenar el cono con la muestra de 1 L.
- Mezclar en el cono de sedimentación.
- Calcular 30 min de tiempo de sedimentación y anotar el volumen de lodos leídos en el fondo del cono.

El valor leído en ml de lodo por litro de muestra corresponde al valor del test de sedimentabilidad.

Análisis de resultado:

- Si el valor medido es inferior a 150 ml/L

No hay suficiente lodo en el sistema de tratamiento, se debe reducir el caudal de extracción de lodo, de manera tal que se aumente la producción de lodos en la planta.

- Si el valor medido es superior a 250 ml/L

Hay lodo en exceso en la planta de tratamiento, se debe aumentar el caudal de extracción de lodo hacia el digestor si se considera esta opción, de manera tal que se elimine parte del lodo en exceso. En caso de no tener digestor de lodos, se procederá a la extracción de lodos en el compartimiento de sedimentación y, si fuese necesario, en el estanque de aireación.

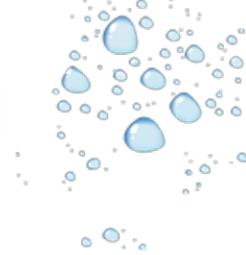


**NOTA IMPORTANTE** .El test de sedimentabilidad por sí solo no permite conocer el estado de la planta de tratamiento. Para determinar las acciones a seguir, se debe tomar en cuenta el conjunto de test indicado en este capítulo.

Los parámetros de control indicados permiten abarcar la mayoría de los casos a los que se pueden enfrentar en el manejo de la planta AQUABLOCK®, pero no son exhaustivos de todos los escenarios y ajustes que se pueden presentar en la gestión de la planta.

Para mayor información referirse al punto F.3 (Plan de contingencias), o tomar contacto con INFRAPLAST®.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.2.8.3 Test de pH

Se puede usar un test kit colorimétrico o bien un controlador de pH por sonda.  
Se debe proceder al control del pH del estanque de aireación y del efluente tratado.

pH de la balsa de aireación:

El pH debe estar comprendido entre 6 y 8. Para valores fuera de rango, verificar que no haya una descarga de productos químicos en la red de alcantarillado que pueda interferir con el tratamiento.

pH del efluente:

El pH del efluente debe estar entre 6,5 y 8,5.



**NOTA IMPORTANTE:** El test de pH por sí solo no permite conocer el estado de la planta de tratamiento.

Para determinar las acciones a seguir, se debe tomar en cuenta el conjunto de test indicado en este capítulo.

Para mayor información referirse al punto F.3 (Plan de contingencias), o tomar contacto con INFRAPLAST®.

### F.2.8.4 Test de cloro libre

Realizar un test de cloro libre según el siguiente procedimiento:

- 1) Tomar muestra en estanque de cloración.
- 2) Medir cloro libre en estanque de cloración (test colorimétrico o por sonda).
  - a) Si el nivel de cloro libre es inferior a 3 mg/L
    - Aumentar el caudal de la bomba dosificadora de cloro.
    - Aumentar el tiempo de funcionamiento de la bomba dosificadora de cloro.
  - b) Si el nivel de cloro libre es superior a 10 mg/L
    - Se puede disminuir el caudal de la bomba dosificadora de cloro.
    - O disminuir el tiempo de funcionamiento de la bomba dosificadora.
- 3) Medir el nivel de cloro libre en la cámara de descarga.
  - a) Si el nivel de cloro libre es superior a 1 mg/L
    - Aumentar el caudal de la bomba dosificadora de Bisulfito.
    - Aumentar el tiempo de funcionamiento de la bomba dosificadora.
  - b) Si no se detecta cloro libre: No modificar los parámetros de dosificación de la bomba de bisulfito.

## F. Condiciones de mantención y operación



En caso de desinfección por pastillas:

Realizar un test de cloro libre según el siguiente procedimiento:

- 1) Tomar muestra en estanque de cloración.
- 2) Medir cloro libre en estanque de cloración (test colorimétrico o por sonda).
  - a) Si el nivel de cloro libre es inferior a 3 mg/L
    - Revisar la presencia de pastillas de Hipoclorito de Calcio y recargar si necesario.
    - Aumentar el roce del efluente sobre las pastillas cambiando la profundidad del contenedor de pastillas.
  - b) Si el nivel de cloro libre es superior a 10 mg/L
    - Se puede disminuir el aporte de pastillas (1 pastilla por 15.000 litros de efluente por día).
    - O disminuir el roce del efluente sobre las pastillas subiendo el contenedor de pastillas.
- 3) Medir el nivel de cloro libre en la cámara de descarga.
  - a) Si el nivel de cloro libre es superior a 1 mg/L
    - Revisar la presencia de pastillas de Bisulfito de Sodio y recargar si necesario.
    - Aumentar el roce del efluente sobre las pastillas cambiando la profundidad del contenedor de pastillas.
  - b) Si no se detecta cloro libre:
    - No modificar los parámetros de dosificación.

## F. Condiciones de mantención y operación

### F.3 Plan de contingencias

Este documento se complementa con el cuadro de disfuncionamientos y acciones correctivas adjunto al manual de puesta en marcha, operación y mantención de la planta de tratamiento.

Durante la etapa de operación de cualquier sistema de tratamiento, existe la posibilidad que se produzcan fallas en el sistema que afecten la eficiencia de remoción de la carga orgánica y otros compuestos.

Estas fallas en el sistema se pueden deber a situaciones como caudal superior al caudal de diseño, presencia de elementos contaminantes en las aguas servidas, problemas de tipo electromecánico como fallas en el sistema de bombeo, problemas en el suministro de aireación, etc.

A continuación se detallan los casos más comunes y soluciones y acciones correctivas a aplicar en caso de que se produzcan modificaciones al equilibrio de funcionamiento de la planta.

Para una operación óptima de la planta de tratamiento AQUABLOCK®, es indispensable realizar las operaciones de mantención básicas indicadas anteriormente.



---

Antes de empezar a revisar los componentes eléctricos o mecánicos, desconecte la energía eléctrica y mantenga las manos y todos los objetos alejados del equipamiento hasta que se haya desconectado el control principal del circuito. Una vez que se desconectó eléctricamente la alimentación del equipo, se puede intervenir en este según las recomendaciones del fabricante.

---

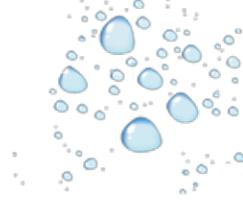


---

**IMPORTANTE:** Las indicaciones de los manuales de mantenimiento elaborados por los fabricantes de los equipos que componen la planta AQUABLOCK® prevalecen por sobre lo descrito en este documento. Se debe tomar conocimiento de toda la documentación técnica y seguir las instrucciones de los proveedores de los aparatos electromecánicos.

---

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.3.1 Falla en el suministro de energía eléctrica

En caso de corte repentino de luz, la estación de bombeo prefabricada por INFRAPLAST® es diseñada para soportar hasta 2 horas de acumulación y con la red de alcantarillado hasta 6 horas. Preservar este dimensionamiento en caso de construcción de estación de bombeo in-situ.

De ocurrir una falla en el suministro eléctrico, afectará directamente la operación de la planta de tratamiento. Para evitar tal escenario, se recomienda el uso de un equipo electrógeno capaz de suministrar la energía necesaria para el normal funcionamiento de la planta.

El grupo electrógeno deberá respaldar los siguientes sistemas:

- Etapa de impulsión (bombas).
- Etapa de aireación (reactor aerobio, recirculación de lodos y sopladores).
- Etapa de desinfección (en caso de desinfección por bombas dosificadoras y agitadores).

Con este sistema de respaldo se evita que fallas del suministro de energía afecten la continuidad operativa en el sistema de tratamiento.

### F.3.2 Fallas y correcciones por etapas de tratamiento

#### F.3.2.1 Etapa de impulsión

##### a) Desbaste de sólidos

Un óptimo funcionamiento de la planta de tratamiento parte por una buena etapa de bombeo del afluente. Por ello, es importante protegerlo filtrando los grandes sólidos que pueden ingresar a la estación y para ello se cuenta con un canasto con rejilla.

Medidas a implementar:

Las estaciones de bombeo prefabricadas por INFRAPLAST® son equipadas de un sistema de riel y cadena para la fácil evacuación y limpieza del canasto.

---

Para evitar la saturación del canastillo de desbaste se debe inspeccionar cada día/semana y hacer limpieza dependiendo de su estado puntual.

---

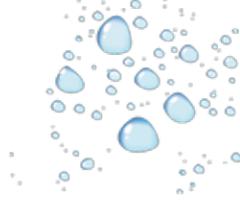
##### b) Bombas sumergibles

Las bombas sumergibles que impulsan el afluente hacia la planta de tratamiento se pueden dañar si hay paso de grandes sólidos. Por eso es de gran importancia el control de esta rejilla.

Posibles fallas que se pueden generar además de un posible corte de luz, son obstrucción en rodete al motor, ya sea por vibración de trabajo en falso o por no partida.

En caso de una revisión o cambio de equipo, las bombas se pueden extraer del tanque fácilmente por medio de cadenas. También se instalan normalmente las bombas con pie de acople para dar firmeza al equipo y evitar vibraciones por trabajo en falso.

## F. Condiciones de mantención y operación



Medidas a implementar:

Debido a las causas anteriores se han proyectado dos bombas las cuales trabajan de forma alterna (1+1), disminuyendo con esto el sobre trabajo de una sola bomba.

---

Se debe revisar periódicamente la estación de bombeo, los niveles del tanque y el funcionamiento por bomba.

---

c) Cámara de válvulas

La cámara de válvulas es un sector que controla los flujos de entrada a la planta por medio de las válvulas de compuerta, e impide el retorno de agua hacia las bombas, gracias a las válvulas de retención.

Medidas a implementar:

Debido a la alta corrosividad de las aguas servidas, estas válvulas están instaladas en una cámara seca que facilita su manejo y mantención.

### F.3.2.2 Etapa de aireación

a) Sopladores

Estos equipos presentan un excelente funcionamiento siempre y cuando se verifiquen periódicamente los filtros en la succión de aire, manómetros y tuberías, tanto de succión como de suministro de aire, y cuidando que estén en lugar de operación seco.

Las eventuales fallas que se pueden generar en esta etapa son: suciedad al fondo del equipo debido a ausencia de filtro en línea de succión de aire, pérdida de presión debido a escapes de aire en línea de suministro de aire, falla de motor y en línea de suministro, calentamiento y dilatación de la tubería de PVC debido a paso de aire.

Medidas a implementar:

La planta se diseña con uno o dos sopladores. En caso de contar con dos, estos funcionarán alternadamente o eventualmente uno solo, en caso de falla del otro. Si se detecta una falla en un soplador, la línea de conexión permite dejar funcionando el otro equipo en buen estado para revisar y reparar el defectuoso.

El trabajo alterno disminuye considerablemente la sobrecarga de un solo equipo en funcionamiento.

---

Para evitar las suciedades al fondo del equipo, se debe revisar el filtro en línea de succión cada semana.

---



---

En caso de fuertes flujos de aireación para evitar el calentamiento en línea de suministro de aire, se recomienda proyectar tubería galvanizada a la salida de los sopladores ya que resiste altas temperaturas, golpes y fisuras.

---

## F. Condiciones de mantención y operación



### b) Difusores

La eficiencia de los difusores depende en gran medida del funcionamiento de los sopladores.

Las eventuales fallas que se pueden generar en esta etapa, son obstrucción en difusores, debido a suciedad en la impulsión y fisuras en membrana debido a desgaste por paso de aire.

Medidas a implementar:

---

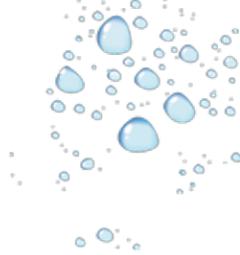
Realizar chequeos periódicos de difusores observando turbulencia en superficie de agua.

---

Si ambos sopladores están funcionando normalmente, se deberán limpiar los difusores. Para ello la planta consta con parrillas con dos o tres difusores, cada una con conexión que permite su fácil extracción, no siendo necesario detener la operación de la planta para proceder a su limpieza o cambio.

Respecto a la superficie de difusor, estos son en EPDM, material durable altamente resistente.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.3.2.3 Etapa de decantación y recirculación de lodos

#### a) Sistema Air-Lift

La impulsión de lodos se hace por un sistema Airlift, el cual se deriva de la etapa de aireación.

Al ser un sistema dependiente de la aireación, las eventuales fallas que se pueden generar serán similares a dicha etapa.

Medidas a implementar:

---

Revisar periódicamente el nivel de lodos cada tres meses y chequear su impulsión normal hacia el digestor de lodos (si se consideró esta opción) y cámara de recepción final de la planta.

---

Dadas las condiciones de trabajo alterno de los sopladores (1+1) si se consideró esta opción, permitirá revisar el normal funcionamiento en caso que uno de ellos pare o falle.

#### b) Digestión de lodos (opcional)

Esta etapa recibe el lodo que proviene del decantador y se compone además de difusores que reciben aire del sistema de aireación.

Al ser un sistema dependiente de la aireación, las eventuales fallas que se pueden generar serán similares a dicha etapa.

Medidas a implementar:

---

Revisar periódicamente los niveles de lodos cada tres meses.

---

Los difusores son de fácil extracción lo cual no afecta el normal funcionamiento debido a que no se prolongará el arreglo o reparación de los difusores.

### F.3.2.4 Etapa de desinfección

#### a) Bomba de desinfección (opcional)

Cuando se elige esta opción de desinfección, el sistema consta de dos bombas dosificadoras: una para cloración y otra para la dechloración, con sus respectivos agitadores sobre tanques de acumulación de químicos, cada uno por bomba.

Las eventuales fallas se generan debido a que los equipos están en presencia de químicos y agua, que pueden desgastar los componentes. Eventualmente también puede haber fallas en motores.

Medidas a implementar:

---

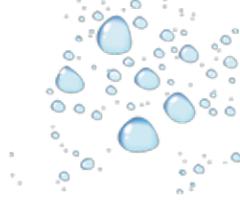
Ambas bombas son del tipo membrana con una baja probabilidad de falla, siendo necesario que el operador siempre esté atento al nivel de agua en el estanque.

En caso de fallar alguna de ellas, se proyecta el uso de pastillas cloradoras y dechloradoras para suministrarlas al tanque de forma directa y no suspender el tratamiento.

---

Se aconseja que en la caseta sección dosificación, se instale una línea de agua con manguera: en primer lugar para proveer de agua a los tanques para mezcla y, en segundo lugar, en caso de falla de los agitadores, mezclar con la presión del suministro de agua.

## F. Condiciones de mantención y operación



### b) Desinfección por pastillas

Esta etapa recibe el efluente tratado por la última etapa del tratamiento, es decir, la desinfección. Esta etapa consta de 2 estanques de contacto para que el efluente tome contacto con las pastillas de cloración generando una solución desinfectante de cloro y luego pastillas de dechloración para eliminar el exceso de cloro.

Al ser un sistema de contacto, las eventuales fallas que puedan ocurrir, serán ligadas al roce generado por el efluente sobre las pastillas.

Medidas a implementar:

---

Asegurar periódicamente la recarga en pastillas y limpiar regularmente el tubo porta pastillas.

---

Los tubos porta pastillas son de fácil extracción con una manilla, que permite evitar el eventual contacto de la solución de cloro con la piel del operador.

### F.3.3 Otras contingencias

#### F.3.3.1 Presencia de elementos contaminantes en las aguas servidas

Dado que el sistema de tratamiento está diseñado solo para tratar las aguas residuales domésticas provenientes de edificios, casas, restaurantes, campamentos, etc., no se descarta que por negligencia o errores humanos se viertan productos inorgánicos a la red, lo cual provocará problemas de funcionamiento en la planta de tratamiento.

Medidas a implementar:

En estos casos, lo recomendable es ajustar la oferta del suministro de aire a la demanda adicional del residuo inorgánico, esto se traduce en controlar con una mayor frecuencia el contenido de oxígeno disuelto en el reactor, modificando la modalidad de operación de los sopladores.

En forma paralela a ello, se investigará el alcance y origen del vertido, revisando cámaras de inspección. Esta labor permitirá ubicar con cierta precisión el punto de origen del vertido, identificando las posibles fuentes emisoras para adoptar las medidas correspondientes, evitando así la reiteración del suceso.

#### F.3.3.2 Factores externos

Son los agentes externos tales como la lluvia o ciertas actividades humanas cercanas a la planta, las que podrían afectar el proceso normal de la planta.

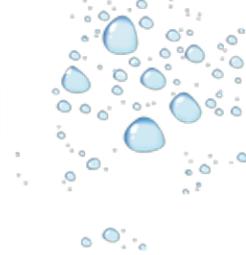
Debido a lo anterior, la planta de tratamiento cuenta con tapas para su fácil registro y hermeticidad, evitando entrada de basura y lluvias principalmente.

Medidas a implementar:

En estos casos, lo recomendable es instalar la planta de tratamiento con las escotillas sobre el suelo de por lo menos 20 cm, evitando cualquier riesgo de inundación por las escotillas.

En forma paralela a ello, se debe respetar la norma de aislamiento de la planta de tratamiento con un cerco y portón con cerradura que impide el acceso a personas no autorizadas.

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.4 Lista de disfunciones y acciones correctivas

Observación	Descripción	Acción	Referencia
<b>Planta elevadora</b>			
No llega agua a la planta de tratamiento.	A pesar de estar funcionando las bombas, no llega agua a la planta de tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que no estén en falla las bombas de la planta elevadora.</li> <li>• Cortar la alimentación de las bombas, extraer las bombas de la planta elevadora y verificar si no hay algún elemento que obstruya la aspiración.</li> <li>• Si persiste el problema se debe proceder a una limpieza de la red de impulsión de la planta elevadora.</li> </ul>	
<b>Estanque de mezcla</b>			
Presencia flotantes	Flotantes en la superficie de la cámara de mezcla tipo lodos. De cerca se ven burbujas pequeñas.	Realizar una limpieza de la cámara de mezcla con camión limpia fosa, aspirar la totalidad de los sólidos contenidos en el fondo del estanque de mezcla.	
<b>Balsa de aireación</b>			
Espuma blanca sobre la balsa de aireación	Espuma blanca similar a la espuma producida por un detergente o agente de limpieza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasa cuando se pone en marcha la planta o cuando hay poca concentración de lodos en el reactor.</li> <li>• No procede hacer cambios. Eventualmente limitar la aireación a lo justo necesario para no aumentar la producción de espuma. Al cabo de unos días pasa.</li> </ul>	
Mal olor	Sobre la balsa de aireación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar los tiempos de aireación.</li> <li>• Verificar la concentración de lodos en el reactor.</li> <li>• Aumentar la aireación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de operación: Color del lodo</li> <li>• Manual de operación: Medición de lodo en el aireador.</li> <li>Regulación de la aireación.</li> </ul>

## F. Condiciones de mantención y operación



Observación	Descripción	Acción	Referencia
<b>Balsa de aireación</b>			
Color de sólidos en la balsa de aireación	<p>Lodos grises con presencia de mal olor. Las causas pueden ser múltiples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de algún tóxico en el agua servida.</li> <li>• Falta de aireación.</li> <li>• Exceso de lodos en la balsa de aireación.</li> <li>• Exceso de lodo en la planta de tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar medición de pH en la balsa de aireación.</li> <li>• Medir la concentración de lodos en la balsa de aireación.</li> <li>• Si la concentración del lodo en ml/L es excesiva, aumentar la extracción de lodos desde el decantador, y proceder a una limpieza del digestor mediante la extracción del lodo con camión limpia-fosa.</li> <li>• Si el pH está fuera de rango, proceder a la eliminación del lodo e inyectar una dosis de bacterias.</li> </ul>	<p>Manual de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de sedimentabilidad.</li> <li>• Lodos sépticos.</li> </ul>
<b>Decantador</b>			
Presencia flotantes	<p>Verificar que tipo de flotantes:</p> <p>Si son espumas sobrenadantes que se acumulan pero no son aspiradas por el skimmer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar el caudal de los airlifts que alimentan los skimmers que aspiran las espumas hasta encontrar el equilibrio.</li> </ul>	
Presencia flotantes	<p>Si son lodos que flotan: a la vista se observan burbujas pequeñas en el lodo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la recirculación de lodos.</li> <li>• Si la medición del test de sedimentabilidad indica una fuerte concentración de lodos en la planta: aumentar la extracción de lodos del decantador.</li> </ul>	<p>Manual de operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de recirculación y extracción.</li> <li>• Edad de lodos.</li> </ul>

## F. Condiciones de mantención y operación



Observación	Descripción	Acción	Referencia
<b>Digestor de Lodos (opcional)</b>			
Salida de sólidos en el efluente.	Fuerte concentración de lodos en el digestor, que produce salida de lodos en el efluente de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar una limpieza de los lodos del digestor de lodos con camión limpia-fosa.</li> </ul>	
<b>Estanque de cloración - decoración - y evacuación</b>			
Presencia sólidos en el efluente.	Concentración importante de sólidos visible en el efluente.	<p>Las causas pueden ser múltiples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar la concentración de lodos en la balsa de aireación.</li> <li>• Verificar que el digestor de lodos no este enviando lodos por el nivel alto de seguridad.</li> <li>• Si hay poco lodo en la planta : aumentar la edad de lodo, disminuyendo la recirculación y extracción de lodos.</li> <li>• Si hay mucho lodo (edad de lodo alta): aumentar la extracción de lodos hacia el digestor.</li> </ul>	
Presencia sólidos en el efluente.	Debido a la presencia de espumas y algas en la superficie de clarificador. Eventualmente la presencia de sólidos y algas en la planta puede generar corto circuitos y favorecer la partida de sólidos en el efluente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una limpieza mecánica de la superficie y canaleta de evacuación del decantador.</li> <li>• De ser necesario, inyectar una pequeña cantidad de cloro para eliminar las algas en la superficie.</li> </ul>	
Presencia de cloro libre en el efluente.	La medición de cloro libre indica presencia de cloro en el agua tratada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir inyección de cloro.</li> <li>• Aumentar inyección de bisulfito.</li> </ul>	

## F. Condiciones de mantención y operación



### F.5 Preguntas frecuentes

¿Qué pasa con las aguas lluvia, altas y bajas de temperatura, déficit de carga orgánica, períodos de no funcionamiento de la capacidad total de personas de diseño? ¿Afectan al sistema de tratamiento?

Las aguas lluvias no afectan al sistema de tratamiento ya que, por un lado, la red de alcantarillado no debe considerar la conducción de las aguas lluvias.

Las bajas temperaturas no afectan al sistema de tratamiento puesto que este sistema es enterrado, como los ductos de conducción. Además el soplador por compresión del aire caliente ayuda a mantener el agua con una temperatura de 15 grados Celsius en invierno (excepto en condiciones extremas).



En caso de región sometida a temperaturas muy negativas (-10°C hasta -30°C), se recomienda aislar térmicamente la parte superior de la planta y todas las cañerías de aire de conducción de efluente. En caso de planta en superficie, aislar la totalidad de la planta.

El Sistema AQUABLOCK®, en caso de no operar por largos períodos de tiempo o ver reducida la cantidad de carga orgánica o presentarse grandes fluctuaciones de esta, puede presentar defectos de funcionamiento si no se regula las cantidades de aire y los flujos de entrada.

Esta regulación debe hacerse por un profesional del tratamiento de agua y no es instantánea. Consultarnos para mejor información específica.

De esta manera, después de un evento en el cambio de las condiciones de operación, aconsejamos reactivar la biomasa mediante un aporte de activadores biológicos.

El uso de bacterias seleccionadas (activadores biológicos), facilita la puesta en marcha favoreciendo la selección de bacterias más eficientes en la descontaminación y que generen menos lodos finales.

¿Qué se hace en caso de aparición de olores?

El sistema de tratamiento no genera olores debido a la permanencia de aporte de aire, lo cual permite que el agua capte oxígeno y descomponga la materia orgánica.

La aparición de olores es síntoma de medio anaeróbico, lo que significa una ausencia o un déficit de oxígeno por falla del soplador o tiempo de aireación insuficiente.

Revisar el funcionamiento del soplador y consultarnos por adaptación en los tiempos de funcionamiento del aparato.

## F. Condiciones de mantención y operación



---

¿Cómo se logra amortiguar los pulsos de materia orgánica durante el día?

---

El sistema de tratamiento, cuando tiene estación de bombeo o un estanque de ecualización, permite absorber las fluctuaciones y nos entrega un caudal constante de entrada al Sistema AQUABLOCK®.

En ausencia de estación de bombeo o de un estanque de ecualización, la fluctuación se amortigua y el sistema se regula por la definición del caudal de retorno de lodos del Sistema AQUABLOCK®.

Los volúmenes de los diferentes compartimientos calculados con un margen de seguridad importante permiten de la misma manera controlar los tiempos de contactos y de tratamiento.

---

¿Cómo se manejan los lodos y se disponen estos?

---

Los lodos son el producto de la actividad bacteriana que transforma la contaminación orgánica en floculación que se concentran por decantación en el sedimentador.

Ver Instrucciones de operación para la descripción del manejo de los lodos.

En regla general, estos lodos necesitan otra etapa de tratamiento por digestión. Este tratamiento se hace únicamente en plantas autorizadas.



---

El retiro de estos lodos, de la misma manera, se deberá hacer únicamente por empresas autorizadas de transporte de lodos.

Las instituciones a cargo de la autorización son los Seremis de Salud correspondientes a su Región.

---

---

¿Qué medidas de prevención de riesgos y control de accidentes permitirá la intervención eficaz en los sucesos que alteren el desarrollo normal del proyecto en la fase de operación?

---

Los riesgos a los que pueden estar expuestos los operadores de la planta son mínimos.

Para la mantención del Sistema AQUABLOCK®, se recomienda cerrar el sistema de bombeo y el uso de guantes de seguridad para cualquiera operación de mantención. Utilizar permanentemente los implementos de seguridad.

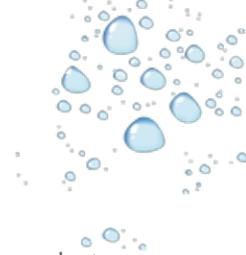


---

Revisar las recomendaciones y descripciones de riesgos en las primeras páginas de este manual de instalación, operación y mantención del Sistema AQUABLOCK®.

---

## G. Condiciones generales de garantía



### G. Condiciones Generales de Garantía.

Las siguientes condiciones explican los términos de las garantías que INFRAPLAST® reconoce y otorga a sus productos. Considera las condiciones de la garantía legal y las condiciones de la garantía voluntaria. La garantía a aplicar dependerá de si el cliente reúne o no las condiciones para ser calificado como consumidor según lo que se especifica a continuación.

Para los efectos de la garantía se entenderá como:

- Accesorios: Los elementos adicionales al producto que no son partes o piezas, como la salida de estanque, tapa, respiradero, válvula, etc...
- Consumidor: La persona natural o jurídica que reúna las características descritas en el N°1 del artículo 1 de la ley 19.496 o las condiciones del artículo noveno de la ley 20.416 que fija Normas Especiales para las Empresas de Menor Tamaño.
- Beneficiario: Toda persona, que por efecto de las leyes chilenas, tiene los mismos derechos que el propietario.
- Producto: La estructura externa en polietileno LLDPE, a exclusión de todos los accesorios.
- Propietario o Cliente Final: La persona o empresa que compró uno o más productos fabricados por INFRAPLAST S.A.

#### A. Garantía legal aplicable a los clientes finales que califican como consumidores

1.- Derecho a la reposición: Cuando la cantidad o el contenido neto de uno de los productos adquiridos a nuestra empresa sea inferior al indicado en nuestro envase o empaque, el consumidor tendrá derecho a la reposición del producto o, en su defecto, a optar por la bonificación de su valor en la compra de otro o por la devolución del precio que haya pagado en exceso.

2- Derechos alternativos de reparación, cambio, o restitución del precio pagado:

2.1. Unidad del Producto: Para los efectos del derecho alternativo a que se refiere este N° 2, se considerará como un solo producto aquel que se ha vendido como un todo, aunque esté conformado por distintas unidades, partes, piezas o módulos, independientemente de que éstas pudieren prestar una utilidad en forma independiente unas de otras. Sin perjuicio de ello, tratándose de su reposición, ésta se podrá efectuar respecto de una unidad, parte, pieza o módulo, siempre que sea por otra igual a la que se restituye.

2.2. Situaciones o Eventos que Activan Derechos Alternativos: El consumidor podrá optar entre la (i) reparación gratuita del bien o, previa restitución, (ii) su reposición o la (iii)devolución de la cantidad pagada, cuando:

a) Se trate de productos sujetos a normas de seguridad o calidad de cumplimiento obligatorio y éstos no cumplan con las especificaciones legales correspondientes.

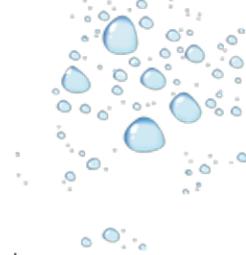
b) Los materiales, partes, piezas, elementos, sustancias o ingredientes que constituyan o integren los productos no correspondan a las especificaciones indicadas en nuestro rotulado.

c) Cualquier producto, por deficiencias de fabricación, elaboración, materiales, partes, piezas, elementos, sustancias, ingredientes, estructura, calidad o condiciones sanitarias en su caso, no sea enteramente apto para el uso o consumo al que está destinado o al que Infraplast como proveedor hubiese señalado en su publicidad.

d) Entre Infraplast y el consumidor se hubiere convenido que los productos debían reunir determinadas especificaciones y esto no ocurra.

e) Si, con posterioridad a la primera vez que se ha hecho efectiva la garantía mediante el servicio técnico correspondiente, pero siempre dentro de los plazos de la garantía legal:

## G. Condiciones generales de garantía



- e.i) Subsisten las deficiencias que hagan al bien inapto para el uso o consumo al que está destinado o al que INFRAPLAST® como proveedor hubiese señalado en su publicidad; o
- e.ii) Se presenta una deficiencia distinta a la que fue objeto del servicio técnico.

f) Cuando la cosa objeto del contrato tenga defectos o vicios ocultos que imposibiliten el uso a que habitualmente se destine;

3.- Excepciones a la garantía legal del n° 1 y n° 2: Conforme al artículo 21 de la ley 19.496 sobre Protección de los Derechos de los Consumidores, la garantía legal precedentemente descrita no opera respecto de los productos que se hubieran deteriorado por hecho imputable al consumidor. Para estos efectos se entenderá como imputable al consumidor todo daño, falla o desperfecto que haya sido provocado por las personas o en las condiciones que aparecen descritas en el N° 1 de la letra E sobre las exclusiones generales detalladas más adelante.

### B. Garantía voluntaria

La garantía voluntaria aplica a los productos y los accesorios, con las diferencias de plazo que se indican más adelante, respecto de los clientes finales o propietarios que no reúnen las condiciones para calificar como consumidor y a los clientes finales o propietarios que reuniendo las condiciones para calificar como consumidor a cuyo respecto ya hubieren transcurrido los plazos de garantía legal conforme a lo establecido en la letra A anterior y a la ley 19.496 sobre Protección de los Derechos de los Consumidores.

1.- Vigencia de la Garantía al Producto: En el caso de los clientes finales o propietarios que no reúnen las condiciones para calificar como consumidor la garantía voluntaria al producto tendrá una vigencia de 5 años completos a contar de la fecha de la compra respectiva, entendiéndose por fecha de la compra la que aparezca registrada en la correspondiente factura o boleta.

En el caso de los clientes finales o propietarios que reuniendo las condiciones para calificar como consumidor a cuyo respecto ya hubieren transcurrido los plazos de garantía legal conforme a lo establecido en la letra A anterior y a la ley 19.496 sobre Protección de los Derechos de los Consumidores, consumidor la garantía voluntaria al producto tendrá una vigencia de 4 años completos a contar del vencimiento de los plazos correspondientes a la garantía legal.

2.- Vigencia de la Garantía a los Accesorios: En el caso de los clientes finales o propietarios que no reúnen las condiciones para calificar como consumidor la garantía voluntaria al producto tendrá una vigencia de 1 año completo a contar de la fecha de la compra respectiva, entendiéndose por fecha de la compra la que aparezca registrada en la correspondiente factura o boleta.

En el caso de los clientes finales o propietarios que reuniendo las condiciones para calificar como consumidor a cuyo respecto ya hubieren transcurrido los plazos de garantía legal conforme a lo establecido en la letra A anterior y a la ley 19.496 sobre Protección de los Derechos de los Consumidores, consumidor la garantía voluntaria al producto tendrá una vigencia de 6 meses completos a contar del vencimiento de los plazos correspondientes a la garantía legal.

3.- Cobertura de la Garantía Voluntaria: La garantía voluntaria comprende solo el reemplazo del producto o de sus accesorios, o de las piezas faltantes o defectuosas, con exclusión de todo otro tipo de gasto como los derivados o correspondientes a traslado o instalación total o parcial.

### C. Plazos y formas de hacer efectiva la garantía legal y la garantía voluntaria

Plazo: El derecho a la garantía legal deberá ejercerse dentro de los 3 meses siguientes a la fecha en que se haya recibido el producto. Tratándose de la devolución del precio, el plazo para ejercer la garantía se contará desde la fecha de la

## G. Condiciones generales de garantía



correspondiente factura o boleta. Si tal devolución se acordare transcurridos 30 días desde la fecha en que la venta quede sin efecto, el consumidor sólo tendrá derecho a recuperar el precio neto del bien, excluidos los impuestos correspondientes.

La garantía voluntaria deberá ejercerse dentro de los plazos 5, 4 o 1 año de vigencia señalados en la letra B anterior, según corresponda.

Dónde: En el mismo local donde se efectuó la venta o en las oficinas o locales ubicados en \_\_\_\_\_. El costo del traslado del producto hasta el o los locales de Infraplast, será de cargo del consumidor, salvo que se acuerde algo diferente para el caso en específico.

Documentación: Para ejercer estas garantías, el propietario, cliente final o consumidor deberá acreditar la compra y el pago del precio con la documentación respectiva.

Comunicación: El propietario, cliente final o consumidor deberá avisar por escrito a INFRAPLAST® de los eventuales defectos del producto, accesorios, estructura, diseño y/o instalación, por correo electrónico o por teléfono y en todo caso por correo certificado a la siguiente dirección:

INFRAPLAST S.A.  
Casilla 35 – Sucursal El Cortijo  
Camino El Taqueral s/n Parcela 20 Lote 1 A2 – Lampa - SANTIAGO

El correo certificado deberá contener:

- El nombre y RUT del propietario, cliente final o consumidor;
- El nombre y RUT de la persona o entidad a quien se facturó el producto;
- El nombre, RUT y dirección del local comercial donde se hubiere comprado el producto.
- Número y fecha de la correspondiente factura
- Fecha de despacho y entrega
- Breve descripción de los eventuales defectos del producto, accesorios, estructura, diseño y/o instalación; y
- Solicitud concreta que hace a nuestra empresa

Procedimiento: Recibida la comunicación enviada por correo certificado INFRAPLAST® se encargará de la evaluación técnica de la situación para determinar la naturaleza y características de la falla o defecto.

### D. Vigencia de la garantía voluntaria en caso de transferencia del producto.

Si el propietario, cliente final o consumidor transfiriera, vendiera o cediera el inmueble donde se encuentra instalado el producto y éste, conforme al artículo 570 del Código Civil, pudiera ser considerado legalmente como inmueble, la garantía voluntaria correspondiente solo aplicará si en el mismo contrato de compraventa, declaración o pacto que dé cuenta de lo anteriorse deja constancia de la transferencia, con especificación del tipo de producto, su fecha de compra y de la entrega al nuevo propietario del certificado de garantía del producto y de la guía/manual de instalación y uso del producto.

### E. Exclusiones aplicables a la garantía legal y a la garantía voluntaria

Se excluyen de la garantía legal y de la garantía voluntaria las siguientes situaciones:

1.- Todo daño, falla o desperfecto atribuible al propietario, cliente final o consumidor. Para estos efectos se entenderá que el daño, falla o desperfecto es atribuible al propietario, cliente final o consumidor, si aquel ha sido ocasionado por alguno

## G. Condiciones generales de garantía



de los antes nombrados o por personas por cuyos actos aquellos responden legalmente o por personas naturales o jurídicas, que interviniendo directamente o indirectamente en (i) el transporte, (ii) traslado, (iii) instalación o (iv) activación de sus funcionalidades no hubiere respetado normas o medidas mínimas de seguridad y prevención del daño y particularmente si una cualquiera de las acciones anteriores se hubiera ejecutado sin respetar las exigencias de la reglamentación vigente y las advertencias/informaciones/instrucciones contenidas en el Manual/Guía de instalación y Uso del producto que se hubieren informado y entregado por el vendedor directo, sea o no Infraplast. Para estos efectos se deja constancia que todos los productos que son distribuidos y vendidos al propietario, cliente final o consumidor por terceros diferentes de Infraplast, cuentan con todas sus advertencias/informaciones/instrucciones contenidas en el Manual/Guía de instalación y Uso del producto para ser entregado conjuntamente con el producto, sin perjuicio de lo cual se encuentran disponibles en versión descargable en [www.infraplast.cl](http://www.infraplast.cl)

2.- Todo daño, falla o desperfecto causado por Riesgos de la Naturaleza, tales como Terremotos –Temblores – Tsunami – Inundaciones – hielo – temporal – derrumbe de terreno – incendio causado por terremoto, etc.).

3.- Todo daño, falla o desperfecto causado por terceros, de manera voluntaria o involuntaria (se excluyen riesgos de terrorismo, sabotaje y actos maliciosos).

4.- Todo daño o falla causada durante o como consecuencia de transporte, almacenamiento, mantención o manipulación, a menos que el transporte, almacenamiento, mantención o manipulación la hubiere efectuado directamente INFRAPLAST®.

5.- Todo daño o falla por resultado de una mala instalación o mal dimensionamiento, a menos que la hubiere efectuado directamente INFRAPLAST®.

6.- Todo daño o falla resultante de una instalación, modificación, corrección o aporte anterior a la instalación de origen del producto, sin que estas fueran aprobadas por INFRAPLAST® y que no estén conformes con los principios de instalación presentados en la guía/manual de instalación y uso del producto.

7.- Todo daño o falla resultante de una explotación o uso del producto no conforme a la reglamentación vigente y/o a las instrucciones de la guía/manual de instalación y uso del producto.

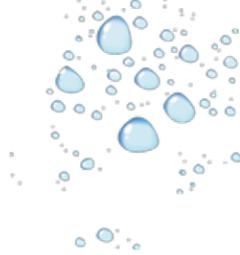
8.- Si en la explotación, utilización o uso del producto, el propietario, cliente final o consumidor, o cualquiera de las personas por las cuales éste responde legalmente o cualquier de las personas que viven bajo el mismo techo o que trabajan temporal o periódicamente en las dependencias donde se encuentra instalado el producto, no respetaran las instrucciones de uso y explotación contenidas en la guía/manual de instalación y uso del producto.

9.- Si el propietario efectúa cualquier tipo de intervención, reparación o prueba directamente, o por intermedio de terceros, en el producto o sus accesorios, sin autorización previa por escrito de INFRAPLAST®.

10.- Toda falla, desperfecto o daño que se reclame o avise transcurridos los plazos de vigencia de la garantía legal o de la garantía voluntaria.

11.- Los gastos ocasionados en transporte de otros productos o accesorios, piezas, partes, herramientas, personal técnico para cualquier intervención, inspección o revisión, derivada de un aviso de garantía cuando INFRAPLAST® constate, después de la revisión o inspección, que el daño, falla o desperfecto avisado por el propietario, cliente final o consumidor no existe o se encuentra en una de las situaciones de exclusión de la garantía. En este evento INFRAPLAST® facturará a quien corresponda los valores correspondientes a todos los conceptos anteriores.

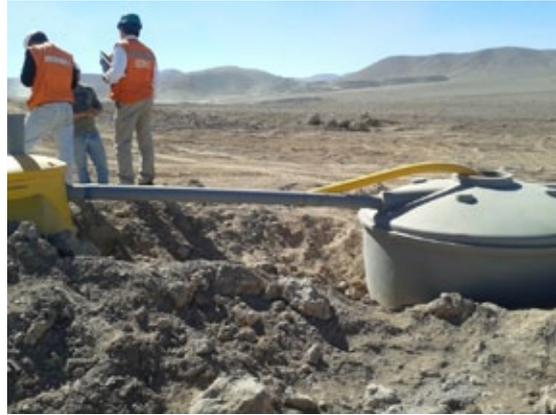
## H. Anexos



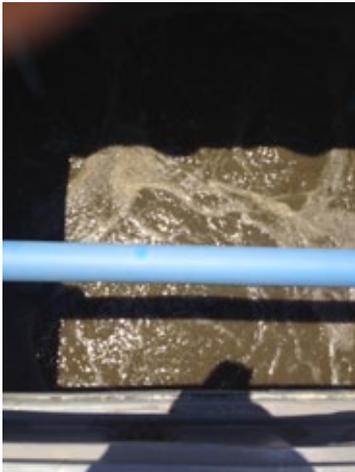
### H.1 Anexo I: Fotografías componentes plantas (referenciales)



Clorador y declorador con tubos de acceso a los Porta-Pastillas



Estanque de acumulación de agua tratada



Aireación correcta



Manto de lodos formado por floculos



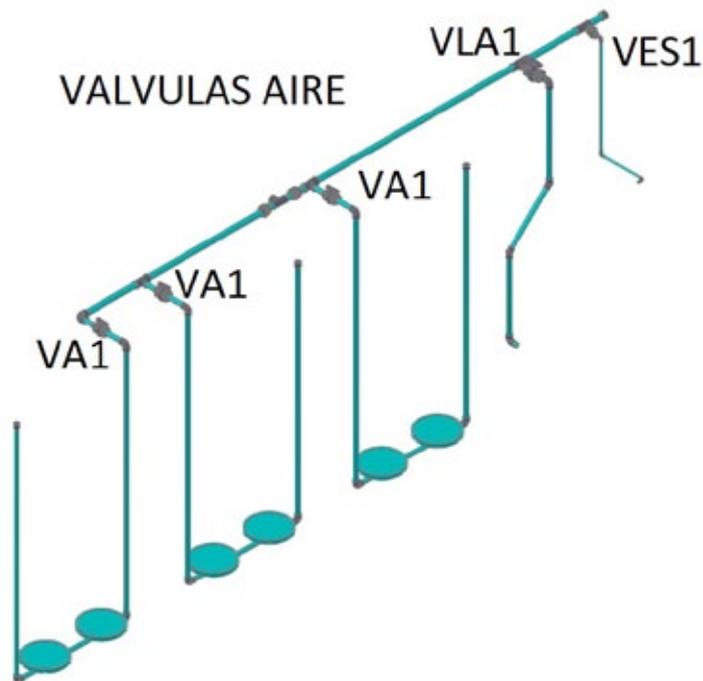
Test de sedimentabilidad

Las especificaciones técnicas pueden variar a futuro, por la introducción de mejoras en los productos.

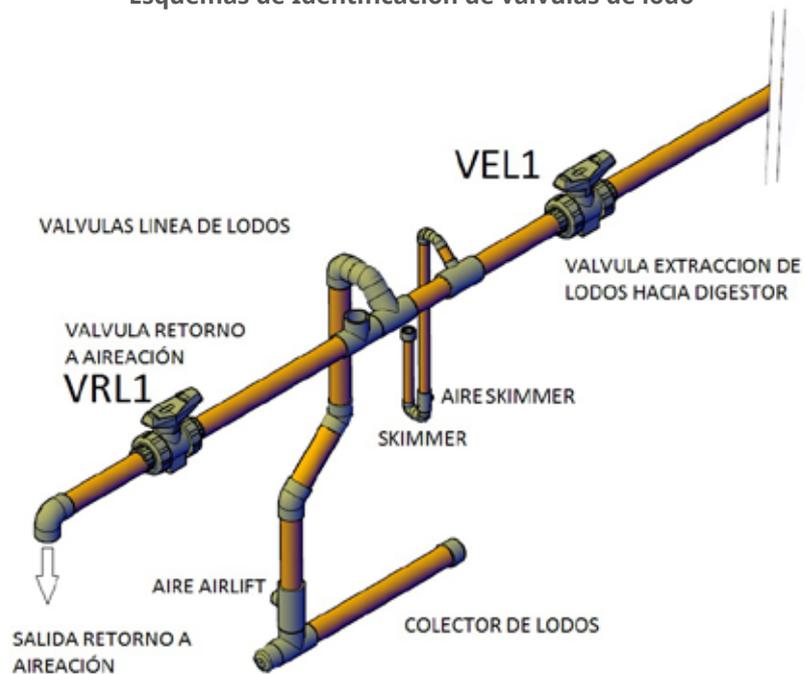


## H.2 Anexo II: Identificación de válvulas

Esquemas de Identificación de válvulas de aire



Esquemas de Identificación de válvulas de lodo





### **Fábrica y Centro de Distribución:**

Camino El Taqueral S/N, Parcela 20, Lote 1 A-2, Lampa, Santiago  
Panamericana Norte altura Km 20

### **Oficina Comercial:**

San Pío X #2460, oficina 705, Providencia, Metro Tobalaba

Fono : (56) 2 2663 5050

[contacto@infraplast.cl](mailto:contacto@infraplast.cl)  
[infraplast.cl](http://infraplast.cl)



140917

