


**RV: Res Ext N° 7 / ROL F--033-2016**

Oficina De Partes &lt;oficinadepartes@sma.gob.cl&gt;

Lun 31-07-2023 10:56

Para: Javiera Acevedo Espinoza &lt;javiera.acevedo@sma.gob.cl&gt;

 1 archivos adjuntos (9 MB)

Res ex 7 Rol F-033-2016.rar;

Buen día, junto con saludar reenvío correo que se ingresó en cero papel Expediente N°: 17.108/2023 **INFORME FRIGORIFICO BIO BIO-CARLOS STANDEN HERLITZ 28 DE JULIO PRESENTA RESPUESTA DE ROL F-033-2016 RESOL N°7**

Solo enviaron archivo zip.

Saludos

Marcia

Oficina de Partes  
Superintendencia del Medio Ambiente  
Teatinos N° 280, piso 8, Santiago

---

**De:** Carlos Standen [REDACTED]**Enviado:** domingo, 30 de julio de 2023 17:53**Para:** Oficina De Partes <oficinadepartes@sma.gob.cl>**Asunto:** Res Ext N° 7 / ROL F--033-2016

Buenas tardes.

Lamento informar que debido a un error de tipeo el correo que envié el día 28 de Julio no se envió y recién ahora me percate del error puesto que quedó registrado en una carpeta de SPAM. Lamento mucho la demora y adjunto una foto del mensaje de error y el correo original con los requerimientos solicitados.

Carlos Standen Herlitz  
Frigorifico Bio Bio

Correo original:

*Estimados Superintendencia de Medio Ambiente*

*Junto con saludar y de acuerdo a Resolución Exenta N° 7 / ROL F-033-2016, vengo en presentar los documentos que solicita, dentro de los plazos legales de acuerdo a la notificación presencial del día 18 de julio del presente año.*

*sin otro particular**Carlos Standen Herlitz*

# Frigorífico Bio Bio

**Carlos Standen** para oficinapartes Vi, 28 jul, 21:31 (hace 2 días) ☆ ↶ ⓘ

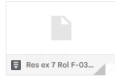
Estimados Superintendencia de Medio Ambiente

Junto con saludar y de acuerdo a Resolución Exenta N° 7 / ROL F-033-2016, vengo en presentar los documentos que solicita, dentro de los plazos legales de acuerdo a la notificación presencial del día 18 de julio del presente año.

sin otro particular

Carlos Standen Herlitz  
Frigorífico Bio Bio

Un archivo adjunto • Analizado por Gmail



**Mail Delivery Subsystem** <mailer-daemon@googlemail.com> para mí Vi, 28 jul, 21:32 (hace 2 días) ☆ ↶ ⓘ

🌐 Inglés > español [Traducir mensaje](#)

[Desactivar para: inglés x](#)



**El mensaje se ha bloqueado**

Tu mensaje para [oficinapartes@sma.gob.cl](mailto:oficinapartes@sma.gob.cl) se ha bloqueado.  
Consulta más información en los siguientes datos técnicos.

Esta es la respuesta del servidor remoto:

A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow-shaped graphic points to the right from the bar, containing the date.

28-7-2023

# Respuesta a Resolución Exenta No 7/ F-033-2016

Frigorífico Bio Bio, Mulchén, Chile

**INDICE GENERAL**

<b>Capítulo</b>	<b>Ítem</b>	<b>Contenido</b>	<b>Pág</b>
<b>I.</b>		Identificación del Titular	<b>2</b>
<b>II.</b>		Localización del Proyecto	2
<b>III.</b>		Indicaciones solicitadas por SMA	3
	1	Indicación 1	4
		a. Informes Históricos	4
		b. Carga másica	4
		c. Muestreo de RII	6
	2	Indicación 2	7
		a. Descripción Tratamiento de Riles	7
		b. Ingreso al SEIA	9
	3	Indicación 3	9
		a. Capacitaciones	9
		b. Nuevas Capacitaciones	9
<b>Figuras</b>	1	Carta Base Instalaciones Frigorífico	2
	2	Diagrama de procesos	8
	3	Filtro Rotativo	8
	4	Módulo DAF	9
<b>Tablas</b>	1	Cálculo Carga Másica	4
<b>Anexos</b>	1	Resultados monitoreos mensuales	
	2	Memoria de Cálculo	
	3	Facturas Planta tratamiento	
	4	Capacitación 1	
	5	Capacitación 2	
	6	Archivo fotográfico horómetro	
	7	Carta Base	

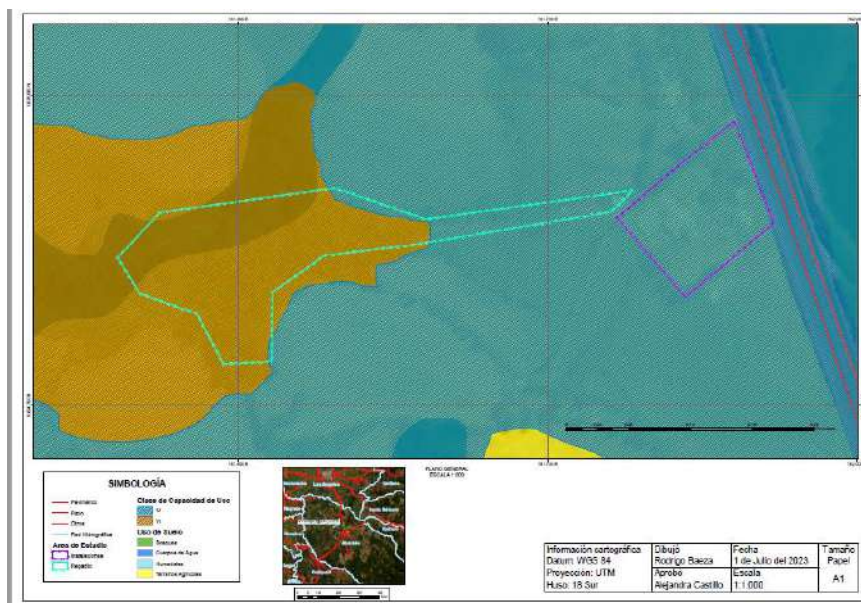
**I. Identificación del Titular**

**Titular** : Carlos Guillermo Standen Herlitz  
**Giro** : Faenadora de carnes  
**RUT** : [REDACTED]  
**Domicilio** : [REDACTED]  
**Código C.I.I.U.** : [REDACTED]

**Representante Legal** : Carlos Guillermo Standen Herlitz.  
**RUT Representante Legal** : [REDACTED]  
**Domicilio** : [REDACTED]  
**e-mail** : [REDACTED]

**II. Localización del Proyecto**

El Proyecto de Modificación de la Planta de Tratamiento de Riles para Frigorífico Bío Bío, se localizará en la Comuna de Mulchén, Región del Bío Bío, en los terrenos de la empresa, ubicada en Longitudinal Sur, Km. 539, Comuna de Mulchén, Región del Bío Bío.



**Figura1: Carta Base instalaciones Frigorífico Bio Bio (Anexo 7)**

Es importante destacar las condiciones ambientales en la que se encuentra emplazado el proyecto en cuestión, correspondientes a suelos con capacidad de uso IV y VI, la zona de riego está ubicada en zona de plantación de *Eucalyptus sp* y *Acacia melanoxylon*. Colindantes con carretera 5 Sur, sin vecinos próximos, zona se utiliza única y exclusivamente para riego.

**III. Indicaciones solicitadas por SMA**

**DON CARLOS STANDEN HERLITZ**

**EN RESPUESTA A RESOLUCIÓN EXENTA N° 7/ ROL F-033-2016**

**Mulchén, 28 de Julio de 2023**

De acuerdo a los antecedentes requeridos por la Superintendencia de Medio Ambiente, en adelante SMA, don Carlos Standen Herlitz, rol único tributario n° [REDACTED], viene a responder bajo los siguientes requerimientos:

N°	Acción	Hallazgo
1	Monitorear mensualmente el RIL descargado, dando cumplimiento a los parámetros consignados en la Guía de evaluación ambiental, aplicación de efluentes al suelo del Ministerio de Agricultura y SAG, a saber, aceites, y grasas, DBO5, SAAM, fenoles, sólidos suspendidos totales, pH y Temperatura, incluyendo carga másica aplicada al suelo (kg/ha-día) para el parámetro DBO5	En todos los informes reportados por el titular, respecto del cumplimiento de parámetro y valores de concentración máxima recomendada por la Guía de evaluación ambiental, aplicación de efluentes al suelo del Ministerio de Agricultura y SAG, los valores para DBO5, sólidos suspendidos biodegradables y sólidos suspendidos totales, se encuentran por sobre los valores de concentración máxima recomendada. En algunos de los informes reportados, también se observa superación de los parámetros de aceites y grasas y pH. Adicionalmente, el titular no realiza el análisis de la carga másica aplicada al suelo (Kg/ha-día) para el parámetro DBO5. Asimismo, en algunos resultados también se observa que no se realizan los análisis de los parámetros SAAM, fenoles y sólidos suspendidos biodegradables.
3	Ingresar al SEIA el proyecto correspondiente al sistema de tratamiento de RILES y al sistema de riego	Desde la fecha de notificación del PDC, a su fecha de término, el titular no ha presentado ningún proyecto asociado a la Unidad Fiscalizable "Frigorífico Carlos Standen Herlitz" o "Frigorífico Bio Bio"
4	Obtención RCA favorable para el sistema de tratamiento de RILES referido	El titular no ha obtenido RCA favorable respecto del proyecto evaluado de acuerdo a lo indicado en la acción 3 del PDC.
6	Capacitación al personal respecto del Sistema de Gestión Ambiental	El titular no informa la fecha de realización de la actividad de capacitación, no presenta lista de asistencia firmada por los asistentes y las fotografías remitidas como medio de verificación no dan cuenta de la realización de la actividad.

**1. Indicación 1:**

**En cuanto a la acción 1, deberá: indicar las acciones y/o medidas ejecutadas por la empresa hasta la fecha, sobre las mejoras al sistema de tratamiento de RILES existente destinado a reducir los niveles de excedencia de los parámetros, del efluente de riego para dar cumplimiento a la Guía de evaluación ambiental, aplicación de efluentes al suelo del Ministerio de Agricultura y SAG.**

Respuesta:

- a. Informes Históricos: Remitir informes de resultados de monitoreo de RIL descargado por la empresa desde abril del 2018 a la fecha.

En relación a lo solicitado, durante el periodo 2018 y hasta lo que va de 2023, se han realizado mensualmente monitoreos y análisis de laboratorio, mediante Laboratorio Hidrolab (anexo 1). Los parámetros a respetar son los indicados en Guía de evaluación ambiental, aplicación de efluentes al suelo del Ministerio de Agricultura y SAG.

**a) Concentración máxima recomendada de parámetros en los efluentes de agroindustrias**

Parámetro Químico	Unidad	Valor máximo Recomendado
Aceites y Grasas (A&G)	mg/L	10
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	600
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5
Fenoles	mg/L	41
Sólidos Suspendidos Biodegradables	mg/L	80
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80
pH		6,0 a 9,0
Temperatura	°C	35

Fuente : Guía: Condiciones básicas para aplicación de efluentes de agroindustrias en riego”, ATM Ingeniería, 2004, con modificaciones incorporadas por el SAG.

- b. Carga másica aplicada al suelo:

Respecto de la carga másica de DBO, la Guía de evaluación ambiental, aplicación de efluentes al suelo del Ministerio de Agricultura y SAG, indica como valor máximo 112 Kg/ha\*día, sin embargo, de acuerdo a los datos obtenidos de los análisis de laboratorio Tabla 1, indican que el titular cumple con los requerimientos.

**Tabla 1: Calculo carga másica, respecto de DBO5, volumen de agua utilizada y área requerida de disposición para riego.**

Fecha	DBO (mg/L)	Volumen (m3/día)	Volumen (L/día)	DBO (kg/L)	Carga másica (Kg/ ha*día)	Área requerida (ha)
24/9/2018	1145	20,282	20282	0,001145	23	0,21
29/10/2018	1705	20,282	20282	0,001705	35	0,31
23/11/2018	2000	20,282	20282	0,002	41	0,36
28/12/2018	2727	20,282	20282	0,002727	55	0,49
28/1/2019	416	20,282	20282	0,000416	8	0,08
25/2/2019	606	20,282	20282	0,000606	12	0,11

Respuesta a Resolución Exenta No 7 / F-033-2016

25/3/2019	998	20,282	20282	0,000998	20	0,18
26/4/2019	476	20,282	20282	0,000476	10	0,09
28/5/2019	405	20,282	20282	0,000405	8	0,07
24/6/2019	141	20,282	20282	0,000141	3	0,03
24/7/2019	199	20,282	20282	0,000199	4	0,04
28/8/2019	428	20,282	20282	0,000428	9	0,08
16/9/2019	562	14,015	14015	0,000562	8	0,07
14/10/2019	1321	14,015	14015	0,001321	19	0,17
21/11/2019	678	14,015	14015	0,000678	10	0,08
30/12/2019	255	14,015	14015	0,000255	4	0,03
31/1/2019	689	14,015	14015	0,000689	10	0,09
26/2/2020	710	14,015	14015	0,00071	10	0,09
24/3/2020	422	14,015	14015	0,000422	6	0,05
29/4/2020	766	14,015	14015	0,000766	11	0,10
28/5/2020	737	14,015	14015	0,000737	10	0,09
26/6/2020	708	14,015	14015	0,000708	10	0,09
23/7/2020	1056	14,015	14015	0,001056	15	0,13
25/8/2020	577	14,015	14015	0,000577	8	0,07
24/9/2020	1578	14,015	14015	0,001578	22	0,20
23/10/2020	769	14,015	14015	0,000769	11	0,10
20/11/2020	326	14,015	14015	0,000326	5	0,04
29/12/2020	814	14,015	14015	0,000814	11	0,10
27/1/2021	745	14,015	14015	0,000745	10	0,09
19/2/2021	657	14,015	14015	0,000657	9	0,08
26/3/2021	582	14,015	14015	0,000582	8	0,07
28/4/2021	1061	14,015	14015	0,001061	15	0,13
31/5/2021	1462	11,464	11464	0,001462	17	0,15
29/6/2021	1047	11,464	11464	0,001047	12	0,11
22/7/2021	1580	11,464	11464	0,00158	18	0,16
25/8/2021	1475	11,464	11464	0,001475	17	0,15
24/9/2021	1380	11,464	11464	0,00138	16	0,14
20/10/2021	1088	11,464	11464	0,001088	12	0,11
18/11/2021	628	11,464	11464	0,000628	7	0,06
29/12/2021	1390	11,464	11464	0,00139	16	0,14
25/1/2022	1475	11,464	11464	0,001475	17	0,15
19/2/2022	670	11,464	11464	0,00067	8	0,07
26/3/2022	1536	11,464	11464	0,001536	18	0,16
21/4/2022	1154	11,464	11464	0,001154	13	0,12
26/5/2022	1205	11,464	11464	0,001205	14	0,12
29/6/2022	534	11,464	11464	0,000534	6	0,05
28/7/2022	1182	11,464	11464	0,001182	14	0,12
30/8/2022	456	11,464	11464	0,000456	5	0,05
29/9/2022	1774	11,464	11464	0,001774	20	0,18
14/10/2022	1158	11,464	11464	0,001158	13	0,12
11/11/2022	1090	11,464	11464	0,00109	12	0,11
10/12/2022	684	11,464	11464	0,000684	8	0,07
14/1/2023	67,5	11,464	11464	0,0000675	1	0,01



Respuesta a Resolución Exenta No 7 / F-033-2016

<b>17/2/2023</b>	653	11,464	11464	0,000653	<b>7</b>	0,07
<b>22/3/2023</b>	1464	11,464	11464	0,001464	<b>17</b>	0,15
<b>21/4/2023</b>	1370	11,464	11464	0,00137	<b>16</b>	0,14
<b>26/5/2023</b>	154	11,464	11464	0,000154	<b>2</b>	0,02
<b>23/6/2023</b>	439	11,464	11464	0,000439	<b>5</b>	0,04

El promedio de carga másica durante un periodo de 58 datos (meses) corresponde a 12.9 Kg/ha\*día fluctuando en un rango cuyo valor máximo fue de 55 (diciembre de 2018) y uno mínimo de 1 (enero de 2023). A su vez, como se demuestra en la tabla, el consumo de agua del sistema operativo, ha disminuido en un 40% desde comienzos del 2018 hasta la fecha (como medida de respaldo se adjunta set fotográfico del horómetro del Frigorífico en un intervalo de tiempo (junio 2018 a julio 2023).

Durante junio y agosto de 2018, el sistema trabajó 53.2 hrs/mes en promedio; desde septiembre de 2019 a mayo del 2021 disminuyó 36.76 hrs/mes y finalmente desde junio de 2021 a julio de 2023 nuevamente disminuyó a 30.7 hrs/mes promedio.

- c. Muestreo de Ril: Efectuar muestreo y análisis del Ril descargado por la empresa

Los antecedentes se encuentran disponibles en Anexo 1.

## 2. Indicación 2:

**En cuanto a las acciones No 3 y No 4, se deberá señalar y describir el sistema de tratamiento de RILES definitivo y el destino de su efluente que opera actualmente la empresa. Se solicita señalar expresamente los cambios y modificaciones que se han desarrollado a dicho sistema desde la aprobación al PDC a la fecha; y señalar si se han efectuado ingresos al SEIA en relación al tratamiento de RILES y el destino de su efluente que opera actualmente la empresa.**

Respuesta:

- a. Descripción Tratamiento de Riles: Señalar y describir el sistema de tratamiento de riles definitivo y el destino de su efluente que opera actualmente, los cambios o modificaciones que se han desarrollado a dicho sistema de tratamiento de Riles desde la aprobación del PdC a la fecha.

En la actualidad existe un nuevo sistema de tratamiento de Riles (Anexo 2), que viene en reforzar las medidas para dar cumplimiento a la Guía de evaluación ambiental, aplicación de efluentes al suelo del Ministerio de Agricultura y SAG. Para esto durante el periodo 2017-2018 se adquirió e instaló planta de tratamiento de riles suministrada por Aguasin SPA rut 76.377.649-2 cuyas facturas (34643 y 28908), se encuentran disponibles en Anexo 3 al presente informe.

El proyecto consistió en la construcción, instalación y operación de una Planta de Tratamiento y de un sistema de disposición de RILES por micro aspersión en un bosque de eucaliptus. La nueva etapa del sistema está constituida principalmente por las siguientes unidades:

**Estanque homogeinizador**, el cual sirve como para regulación para homogeinizar el RIL, mediante un sistema de paletas, estabilizando los parámetros y evitando fuertes variaciones en la concentración del mismo. Cuenta con un sensor de nivel para dar los tiempos de partida y parada del sistema de bombeo.

**Planta de tratamiento de Aguas (PTA)**, toma el agua del estanque homogeinizador, reduciendo a niveles óptimos los parámetros sólidos suspendidos, aceites y grasas, fenoles y detergentes, mientras que el DBO5 lo reduce a niveles adecuados para ser usados como agua de riego.

**Estanque de acumulación**, recibe el agua tratada de la PTA y regula los tiempos de bombeo mediante un sensor de nivel para dar los tiempos de partida y parada del sistema de bombeo.

**Sistema de bombeo**, impulsa el RIL hacia la zona donde están instalada la red de micro aspersores

**Red de disposición de RILES**, la cual está provista de surtidores móviles y ubicada en el interior de un bosque de eucaliptus.

Cabe destacar que el sistema cuenta con 6 sistemas de sifones, los que no sólo reducen las grasas y los sólidos suspendidos totales, sino que también sirven como medio homogenizador del RIL, estabilizando los parámetros y evitando fuertes variaciones en la concentración del mismo.

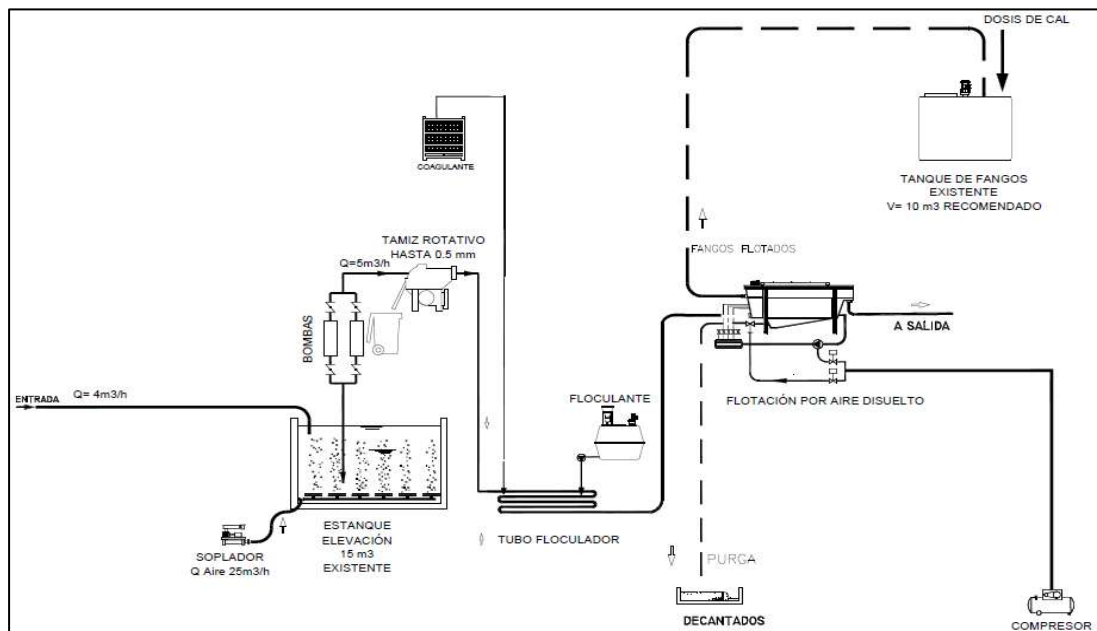
Los procesos desarrollados en la planta de producción incluyen las siguientes etapas: Corrales, Insensibilización, Elevación y Sangrado, Corte Cabeza y Patas, Descuerado, Eviscerado, Marcado de Canal, Sección de Canal, Lavado de Canales, Carguío, Refrigeración y Reparto. Los residuos líquidos, generados en las etapas anteriormente mencionadas, pasarán por cada uno de los procesos del sistema de tratamiento, de forma tal que las cargas resultantes cumplan con los límites permitidos según la normativa vigente.

En caso de que la carga sobrepase el límite permisible de 112 kg/há día se aumentará la superficie destinada a disposición.

Es necesario destacar que los residuos sólidos generados en el sistema de decantación y disposición corresponden al contenido ruminal, guano de corral y lodo de los decantadores, el cual se extrae periódicamente y se dispone según un protocolo autorizado.

Los RILES a tratar, son ingresados a la etapa físico química, que considera un filtro y una unidad de floculación (mezcla lenta). Luego, serán llevados a un sistema de flotación por aire disuelto (DAF), donde se producirá la clarificación por aire disuelto de las aguas, su tratamiento biológico y la salida de los lodos hacia el sistema de deshidratación o almacenaje para un posterior.

El sistema general de la Planta de tratamiento obedece a la siguiente configuración:



**Figura 2: Diagrama de procesos**

La compra de equipos se traduce en la implementación de un sistema de tratamiento de Riles, el cual considera:



**Figura 3: Filtro Rotativo**

1. Filtro Rotatorio: ubicado en la zona de pretratamiento, proveniente del estanque de elevación ya existente, este filtro permite la eliminación de sólidos de tamaño mayor a 0.5 a 1 mm, quedando retenidos en la superficie del tambor provocando una autolimpieza, los sólidos se desprenden de la malla por gravedad y caen al rascador.



2. Módulo DAF: corresponde a una etapa de Flotación por aire disuelto, elimina partículas sólidas más finas conjuntamente con las fases flotantes que pudieran existir en el agua, en este proceso se produce una “fijación” artificial de burbujas de aire lo que permite retirar sólidos resultantes sin necesidad de bombeo.

**Figura 4: Módulo DAF**

Respecto del destino final de los Riles, se efectúa mediante riego por microaspersión, de acuerdo a los antecedentes a la vista es la forma, más eficiente de disponer de los mismos, se ha invertido y mejorado las condiciones iniciales.

- b. Ingreso al SEIA: Señalar si se han efectuado ingresos al SEIA en relación al tratamiento de Riles y el destino de su efluente que opera actualmente la empresa.

No se han realizado nuevos ingresos al SEIA por parte del titular del proyecto. Si bien el titular no ha ingresado nuevamente el proyecto a evaluación ambiental, ha incurrido en mejoras para configurar un proyecto que logre cumplir con los estándares de la normativa chilena y a su vez sea ejecutable en virtud de los recursos técnico -económicos disponibles. Actualmente se está evaluando e implementando (a la brevedad) modificaciones en el sistema productivo, a fin de disminuir y estabilizar los parámetros del Ril en sus características físico-química. Para de esta forma, presentar una DIA aterrizada a la realidad productiva. Situación que será reportada a SMA para sus conocimientos y fines pertinentes. Es importante señalar que Frigorífico Bio Bio, es una empresa familiar y en este periodo ha invertido en maquinaria que bordean los cincuenta millones de pesos, por tanto cada actividad, estrategia, cada modificación requiere de esfuerzos económicos que deben ser cubiertos en su totalidad por el Titular del proyecto.

### **3. Indicación 3**

#### **En relación a la actividad de capacitación reportada en ejecución al PdC,**

- a. Capacitaciones: Antecedentes que permitan evidenciar su fecha de realización lista de asistencia firmada por los asistentes y fotografías fechadas que acrediten dicha actividad

Se adjunta al presente informe las capacitaciones realizadas en abril de 2017 (Anexo 4) y agosto de 2017 (Anexo 5)

- b. Nuevas Capacitaciones: Antecedentes que acrediten la realización de nuevas capacitaciones respecto al Sistema de Gestión Ambiental.

No hay antecedentes de nuevas capacitaciones respecto del SGA.



# **Anexo 1**

**Resultados Monitoreo Riles (se encuentra disponible en el correo)**

# **Anexo 2**

## **Memoria de cálculo Planta de Tratamiento**



**FRIGORIFICO  
BIO BIO**

**FRIGORIFICO BIO BIO**

**MEMORIA DE CALCULO**

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS INDUSTRIALES Y LINEAS DE  
RIEGO PARA SISTEMA DE RIEGO POR MICROASPERSION**

---

Carlos Standen Ramos

Ingeniero Civil

UTFSM

26 de Julio de 2017





## Tabla de Contenidos

1	<b>Introducción</b>	12
		<b>Objetivo</b>
		13
		<b>Alcances</b>
		13.1
		Trabajo
	incluido	13.2
		Exclusiones
		14
		<b>Antecedentes de la</b>
	<b>empresa</b>	25
		<b>Situación</b>
	<b>Actual</b>	26
		<b>Situación con</b>
	<b>Proyecto</b>	26.1
	Razones de seleccionar la disposición al suelo como disposición final de los	
	RILES.	27
		<b>Antecedentes</b>
	<b>Generales</b>	37.1
		Localización del
	Proyecto	37.2
		Descripción del Proceso Productivo y Generación de
	Riles	37.3
		Caracterización de los
	Efluentes	47.3.1
		Parámetros Actuales del Sistema de
	Tratamiento	57.3.2
		Calidad Exigida del
	Efluente	58
		<b>Descripción del</b>
	<b>proyecto</b>	68.1
		Descripción General del
	Proyecto	68.2
		Volumen y Calidad aproximada de los Residuos Industriales
	Líquidos	68.3
		Superficie disponible para
	Disposición	79
		<b>Diseño Planta de</b>
	<b>Tratamiento</b>	79.1
		Descripción
	General	79.2
		Eficiencias mínimas reducción de
	Parámetros	1210
		<b>Diseño Sistema de Disposición de RILES por micro</b>
	<b>aspersión</b>	1310.1
		Sistema de
	Sifones	1310.2
		Revisión Demanda
	Hídrica	1410.2.1
		Estimación Evapotranspiración
	Potencial	1410.3



# FRIGORIFICO BIO BIO

	Cálculo de superficie	1510.3.1
requerida	Carga Hidráulica según permeabilidad del	1610.4
suelo	Diseño matrices principales Red de micro	1610.5
aspersores	Distribución red de	1810.6
disposición	Descripción Operación del	2010.7
sistema	Programa Básico de	2111
Autocontrol	<b>Vida</b>	2112
Útil	<b>Riesgos y</b>	2112.1
<b>Oportunidades</b>	Riesgos	2112.2
	Oportunidades de	2113
Mejora	<b>Conclusiones y</b>	2213.1
<b>Recomendaciones</b>	Conclusiones	2213.2
	Recomendaciones	22



***Lista de Tablas***

Tabla 7-1: Parámetros Medidos del Sistema de Tratamiento Actual	5
Tabla 7-2: Parámetros Exigidos para el Tipo de Actividad.	5
Tabla 7-3: Parámetros Exigidos para el Tipo de Actividad en caso de superar lo indicado en la Tabla 7-2	5
Tabla 8-1: Parámetros de Diseño del Sistema de Tratamiento	7
Tabla 9-1: Resumen remoción estimada	12
Tabla 9-2: Evaluación reducción parámetros SIN uso de aglomerante	13
Tabla 9-3: Evaluación reducción parámetros CON uso de aglomerante	13
Tabla 10-1: Evaporación Potencial Los Ángeles - Mulchén	15
Tabla 10-2: Balance Hídrico	16
Tabla 10-3: Resultados Líneas de impulsión.	18
Tabla 10-4: Resultados Nodos de Carga.	18
Tabla 10-5: Cuadro de Vértices	19

***Lista de Figuras***

Figura 7-1: Diagrama de Bloques del Proceso Productivo.	4
Figura 9-1: Diagrama de Procesos PTA	8
Figura 9-2: Filtro fino rotatorio	9
Figura 9-3: Diagrama operación filtro fino rotatorio	9
Figura 9-4: Dosificación Diagrama Sifón Tipo	10
Figura 9-5: Modulo DAF (Flotación por aire disuelto)	11
Figura 9-6: Formación de Floc	11
Figura 10-1: Diagrama Sifón Tipo	14
Figura 10-2: Modelo Red de riego principal	17
Figura 10-3: Cuadro de vértices	19
Figura 10-4: Esquema tratamiento y disposición	21

***Lista de Apéndices***

**Apéndice A**

Curva de Descarga de la Bomba

**Apéndice B**

Mediciones Parámetros Contaminantes



## **1 Introducción**

Frigorífico BíoBío es una empresa local que presta servicios de faenamiento de animales desde 1985 a los habitantes de la Provincia de Biobío con un amplio espíritu de servicio, y que de acuerdo a sus políticas han logrado ir mejorando progresivamente la calidad de las faenas, tanto en el aspecto sanitario como logístico. Todo lo anterior con el objeto de lograr un mejor producto final, mantención y entrega de las carnes en plazos adecuados con la atención puesta en las necesidades de sus clientes.

Frigorífico Biobío en la búsqueda de una constante superación de los procesos productivos ha decidido realizar las modificaciones que permitan cumplir a cabalidad la nueva normativa vigente relativa a los residuos industriales líquidos y/o aguas residuales proveniente de su accionar, la cual se presenta en el presente proyecto.

La presente memoria de cálculo se refiere al proyecto de disposición de efluentes al suelo mediante micro aspersion con el objetivo de riego, siguiendo las recomendaciones y restricciones indicadas en el documento "Guía de Evaluación Ambiental - Aplicación de efluentes al Suelo, N° G-PR-GA-001" del Servicio Agrícola Ganadero (SAG), Ministerio de Agricultura.

## **2 Objetivo**

Entregar un diseño que permita asegurar el correcto funcionamiento de un sistema de tratamiento de aguas industriales y de riego por microaspersión que cumpla con los requerimientos de la Guía de Evaluación Ambiental - Aplicación de efluentes al Suelo, así como asegurar la correcta operación del mismo.

## **3 Alcances**

### **3.1 Trabajo incluido**

Evaluación Planta de tratamiento de residuos industriales líquidos (RILES)

Dimensionamiento del Sistema de las líneas y equipos principales del sistema de disposición por microaspersión.

Recomendación de microaspersores y presiones admisibles de trabajo.

### **3.2 Exclusiones**

Diseño no incluye la programación de los aspersores ni su ubicación óptima, lo cual será calibrado durante la etapa de operación, en base a caudales de operación efectivos, accidentes topográficos, pendientes y disponibilidad de equipos, entre otros factores.





El sistema propuesto cumple con la normativa de descarga vigente según la normativa del SAG.

## **7 Antecedentes Generales**

### **7.1 Localización del Proyecto**

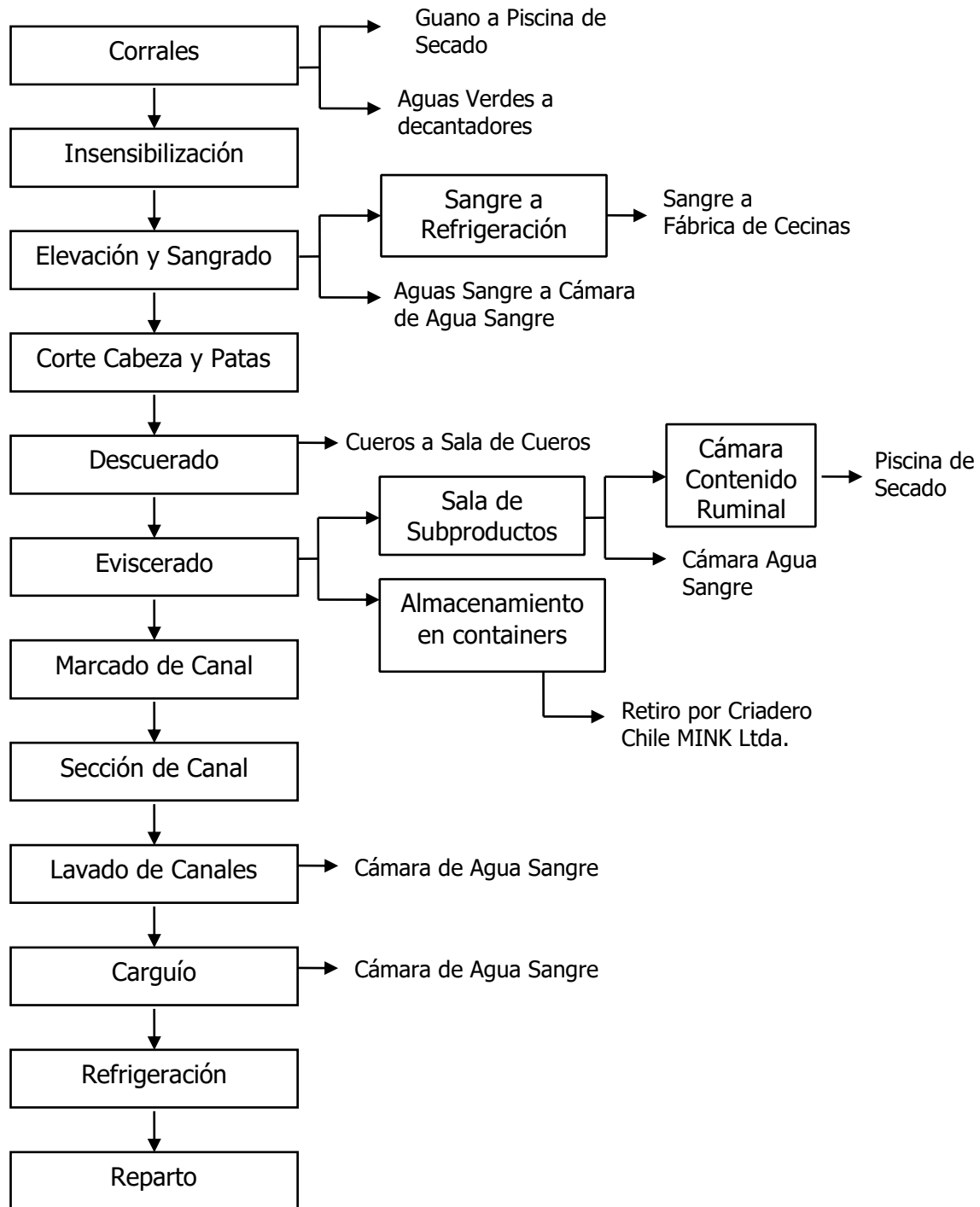
El proyecto considera la construcción, instalación y operación de una nueva etapa en el sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos en terrenos pertenecientes a la empresa, ubicada en Llongitudinal Sur Km. 539, Comuna Mulchén, Región del BíoBío.

### **7.2 Descripción del Proceso Productivo y Generación de Riles**

En la Figura 5-1 se encuentran definidas cada una de las etapas del proceso productivo realizado en la Planta Faenadora de Carnes, así como también la utilización de agua, residuos generados y destinos de éstos en cada una de las etapas.

Los Riles provienen de los Corrales y de las etapas de Elevación y Sangrado, Eviscerado, Lavado de Canales y Carguío; éstos son dirigidos a las diferentes cámaras según sea su tipo. Cámaras decantadoras para el guano, Cámara Contenido Ruminal y Cámara de Agua Sangre.

El proyecto considera la disposición de los RILES generados por el proceso descrito.



**Figura 7-1: Diagrama de Bloques del Proceso Productivo.**



### 7.3 Caracterización de los Efluentes

#### 7.3.1 Parámetros Actuales del Sistema de Tratamiento

Las mediciones realizadas durante Febrero y Marzo de 2017 al efluente dan cuenta de la siguiente descripción de parámetros:

**Tabla 7-1: Parámetros Medidos del Sistema de Tratamiento Actual**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Febrero 2017</b>	<b>Marzo 2017</b>
Aceites y Grasas	mg/l	52.0	13
DBO <sub>5</sub>	mg/l	3740	2368
Detergentes (SAAM)	mg/l	0.20	<0.10
Fenoles	mg/l	0,422	0.011
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	810	500
Sólidos Suspendidos Biodegradables	mg/l	730	440
pH	Unidad	6.81	6.47
Temperatura	°C	19.2	18.7

Fuente: Mediciones Frigorífico BioBio, realizados por Hidrolab

#### 7.3.2 Calidad Exigida del Efluente

El efluente de descarga de la Planta deberá cumplir con los límites exigidos por la Guía de Evaluación Ambiental, Aplicación de Efluentes al suelo, Código: G-PR-GA-001, del SAG. Las condiciones en que debe ser dispuesto el RIL son las siguientes:

**Tabla 7-2: Parámetros Exigidos para el Tipo de Actividad.**

<b>Parámetro Químico</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor máximo Recomendado</b>
Aceites y Grasas (A&G)	mg/L	10
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	600
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5
Fenoles	mg/L	41
Sólidos Suspendidos Biodegradables	mg/L	80
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80
pH		6,0 a 9,0
Temperatura	°C	35

Fuente : Guía: Condiciones básicas para aplicación de efluentes de agroindustrias en riego\*, ATM Ingeniería, 2004, con modificaciones incorporadas por el SAG.

Si se supera el máximo de DBO<sub>5</sub> señalado en la tabla 7-2, se utiliza como referencia la aplicación de una carga orgánica máxima de:

**Tabla 7-3: Parámetros Exigidos para el Tipo de Actividad en caso de superar lo indicado en la Tabla 7-2**

<b>Parámetro crítico</b>	<b>Carga orgánica máxima</b>
DBO <sub>5</sub>	112 Kg/ ha*día.

Fuente : Guía: Condiciones básicas para aplicación de efluentes de agroindustrias en riego\*, ATM Ingeniería, 2004, con modificaciones incorporadas por el SAG.





## 8 Descripción del proyecto

### 8.1 Descripción General del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción, instalación y operación de una Plata de Tratamiento y de un sistema de disposición de RILES por micro aspersion en un bosque de eucaliptus. La nueva etapa del sistema está constituido principalmente por las siguientes unidades:

**Estanque homogeinizador**, el cual sirve como para regulación y para homogeinizar el RIL, mediante un sistema de paletas, estabilizando los parámetros y evitando fuertes variaciones en la concentración del mismo. Cuenta con un sensor de nivel para dar los tiempos de partida y parada del sistema de bombeo.

**Planta de tratamiento de Aguas (PTA)**, toma el agua del estanque homogeinizador y la trata según el procedimiento descrito en el punto 9, reduciendo a niveles óptimos los parámetros sólidos suspendidos, aceites y grasas, fenoles y detergentes, mientras que el DBO5 lo reduce a niveles adecuados para ser usados como agua de riego.

**Estanque de acumulación**, recibe el agua tratada de la PTA y regula los tiempos de bombeo mediante un sensor de nivel para dar los tiempos de partida y parada del sistema de bombeo.

**Sistema de bombeo**, impulsa el RIL hacia la zona donde están instalada la red de micro aspersores

**Red de disposición de RILES**, la cual está provista de surtidores móviles y ubicada en el interior de un bosque de eucaliptus.

Cabe destacar que el sistema cuenta con 6 sistemas de sifones, los que no sólo reducen las grasas y los sólidos suspendidos totales, sino que también sirven como medio homogenizador del RIL, estabilizando los parámetros y evitando fuertes variaciones en la concentración del mismo.

Los procesos desarrollados en la planta de producción incluyen las siguientes etapas: Corrales, Insensibilización, Elevación y Sangrado, Corte Cabeza y Patas, Descuerado, Eviscerado, Marcado de Canal, Sección de Canal, Lavado de Canales, Carguío, Refrigeración y Reparto. Los residuos líquidos, generados en las etapas anteriormente mencionadas, pasarán por cada uno de los procesos del sistema de tratamiento, de forma tal que las cargas resultantes cumplan con los límites permitidos según la normativa vigente.

En caso de que la carga sobrepase el límite permisible de 112 kg/há día se aumentará la superficie destinada a disposición.

Es necesario destacar que los residuos sólidos generados en el sistema de decantación y disposición corresponden al contenido ruminal, guano de corral y lodo de los decantadores, el cual se extrae periódicamente y se dispone según un protocolo autorizado. Ver anexo A.



## 8.2 Volumen y Calidad aproximada de los Residuos Industriales Líquidos

En la siguiente tabla se presenta el promedio ponderado para los componentes del agua de lavados y de procesos que dan origen a los riles de la Planta:

**Tabla 8-1: Parámetros de Diseño del Sistema de Tratamiento**

<b>Parámetro</b>	<b>Condiciones de Entrada</b>
Caudal de Diseño	20 m <sup>3</sup> /día.
DBO <sub>5</sub> entrada	4000
SST	1200
Aceites y Grasas	100

El DBO<sub>5</sub> corresponde al parámetro crítico, por lo tanto, se ha magnificado de manera de mejorar el sistema, asegurando que éste sea capaz de satisfacer la normativa.

Se ha considerado como parámetro los máximos valores de los parámetros del RIL de las muestras tomadas en condiciones normales.

Cabe destacar que durante la etapa de mediciones se han experimentado con varios tratamientos: concentrando el RIL, diluyéndolo, introduciendo bacterias, entre otras alternativas, lo que genera una desviación importante respecto al valor de diseño. Por lo cual hay que aclarar que se han tomado como referencia las mediciones de febrero y marzo de 2017, fechas donde las mediciones se han hecho en condiciones normales de operación.

## 8.3 Superficie disponible para Disposición

La superficie que considera el proyecto inicialmente para disposición de RILES es de aproximadamente 9.300 m<sup>2</sup>, lo cual corresponde a un bosque de eucaliptus en terrenos de la empresa.

En caso de requerirse más terreno, se cuenta con terreno adicional.

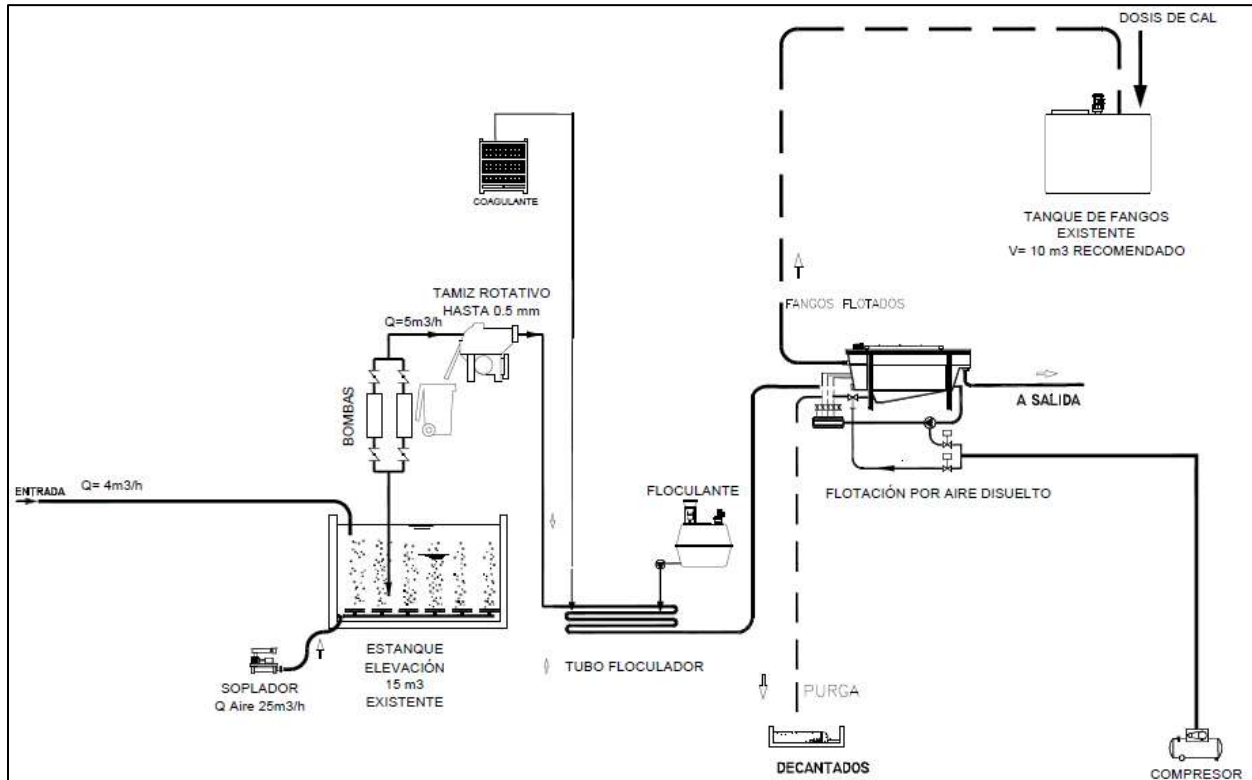
## 9 Diseño Planta de Tratamiento

Para adecuar los efluentes a una condición apropiada para ser usados como agua de riego se hace necesario la implementación de una PTA, la cual se describe a continuación:

### 9.1 Descripción General

Los RILES a tratar, son ingresados a la etapa físico química, que considera un filtro y una unidad de floculación (mezcla lenta). Luego, serán llevados a un sistema de flotación por aire disuelto (DAF), donde se producirá la clarificación por aire disuelto de las aguas, su tratamiento biológico y la salida de los lodos hacia el sistema de deshidratación o almacenaje para un posterior.

El sistema general de la Planta de tratamiento obedece a la siguiente configuración:



**Figura 9-1: Diagrama de Procesos PTA**

El sistema se puede dividir en las siguientes etapas:

### **Etapas de Elevación**

El RIL proveniente del sistema de sifones será acumulado en un estanque de equalización existente, también denominado estanque de elevación, provisto de un soplador y un equipo rotatorio con aspas que cumple la función de homogeneizar el RIL para evitar alteraciones importantes en los parámetros. El estanque de elevación posee un volumen útil de 15 m<sup>3</sup>. Desde este estanque el RIL será bombeado por una bomba de 5 m<sup>3</sup>/h de capacidad hasta el sistema de floculación tipo serpentín.

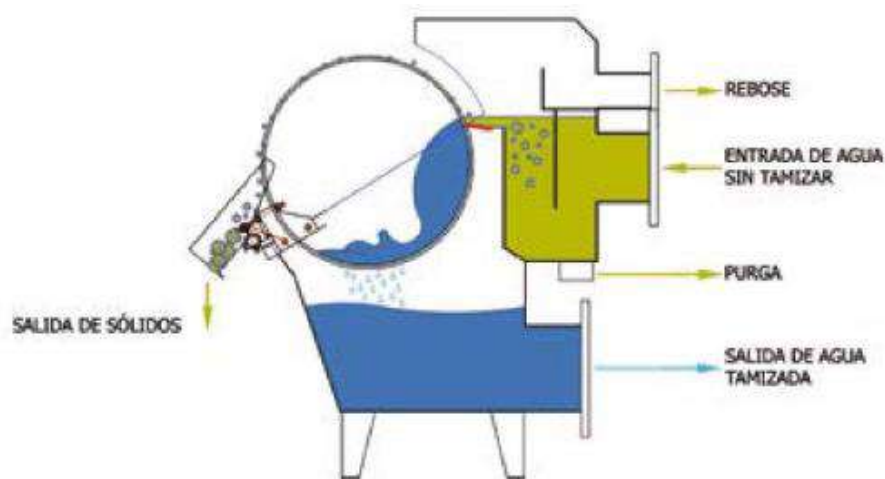
### **Etapas de Pretratamiento.**

El RIL proveniente del estanque de elevación, pasa por un desbaste en una etapa, primero por un sistema que considera un filtro fino rotatorio que elimina los sólidos de tamaño mayor a 0,5 - 1 [mm]. Un filtro rotatorio tipo se presenta a continuación:



**Figura 9-2: Filtro fino rotatorio**

El funcionamiento queda definido en la siguiente figura, donde el RIL a tratar entra a través de la brida situada en la parte exterior del cuerpo del tamiz, distribuyéndose uniformemente por el aliviadero y rebosadero a través del tambor filtrante. Los sólidos quedan retenidos en la superficie del tambor mientras se produce su rotación, el RIL penetra a través de la luz de malla efectuando una función de autolimpieza al volver a pasar por la parte inferior del tambor. A su paso por la rasqueta exterior se desprenden los sólidos de la malla, gracias a la gravedad los sólidos caen del rascador.



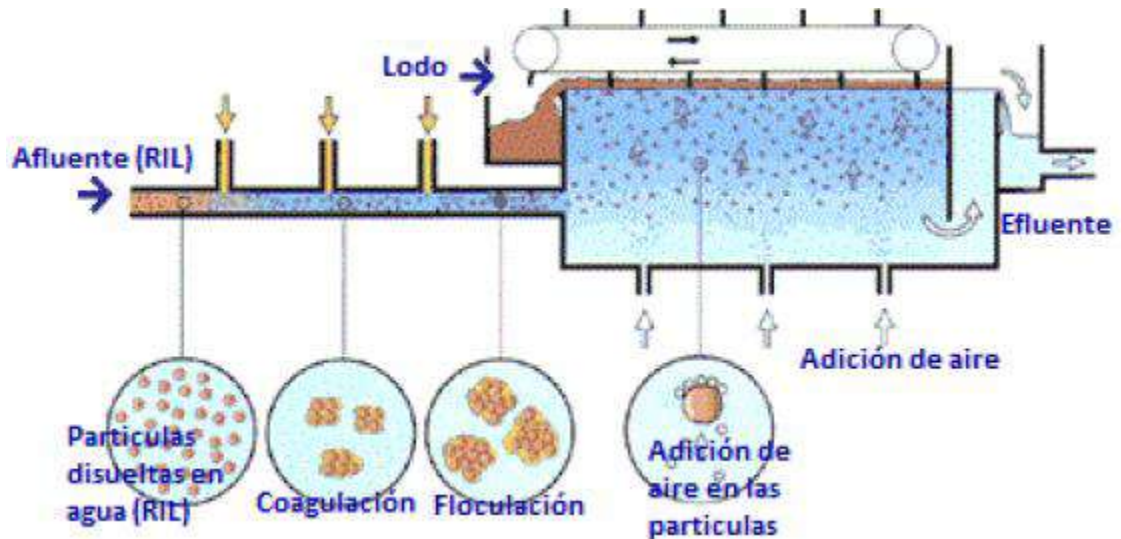
**Figura 9-3: Diagrama operación filtro fino rotatorio**

El flujo libre de sólidos pasa a la etapa de Floculación.



### **Etapa de Floculación.**

Al RIL proveniente del estanque de eculización, se le dosifica en línea un polímero catiónico, que en este caso se considera Cloruro Férrico, que facilitara la formación de floc.



**Figura 9-4: Dosificación Diagrama Sifón Tipo**

El RIL con polímero pasará por un tubo floculador, que ayudara a que el polímero se mezcle adecuadamente con los sólidos y se genere la mayor cantidad y calidad de floc. El lodo floculado pasa por gravedad a la etapa de flotación por aire disuelto.

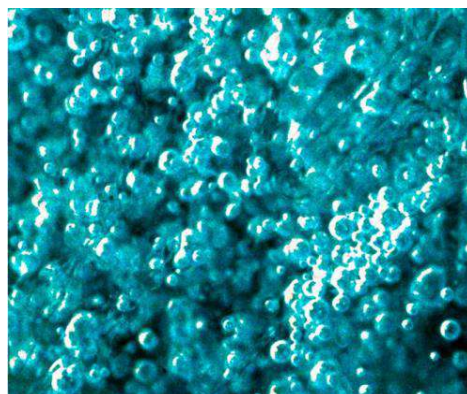
### **Etapa de Flotación por Aire Disuelto.**

Con el equipo de flotación por aire disuelto, se eliminan las partículas sólidas más finas conjuntamente con las fases flotantes que pudieran existir en el agua (aceites, grasas, sólidos, etc.).

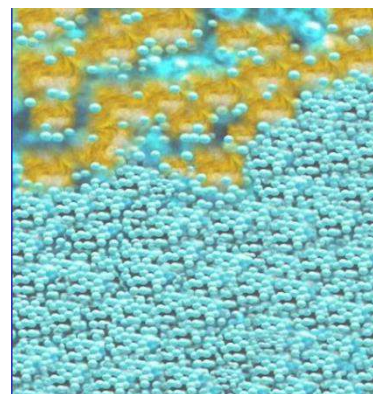


**Figura 9-5: Modulo DAF (Flotación por aire disuelto)**

En el proceso de flotación se produce la fijación artificial de burbujas de aire sobre las partículas sólidas, esto les confiere una velocidad de ascensión al conjunto partícula-gas muy rápida. El sistema además permite que se formen aglomerados de partículas-gas que como racimos forman conjuntos que duplican la velocidad ascensional inicial. El resultado es una rápida eliminación de la carga de sólidos.



**H.P.D.A.F.<sup>®</sup> System**  
**Smaller bubbles higher adhesion capacity**



**H.P.D.A.F.<sup>®</sup>**  
**regular bubble size = constant flotation speed and no turbulence**

**Figura 9-6: Formación de Flocc**

La retirada de fangos flotados puede hacerse por simple gravedad, ya que la salida de fangos está colocada a 1m de altura, y siempre que se necesite puede elevarse el flotador mediante zapatas para poder retirar dichos fangos sin necesidad de bombeo.

### **Etapas de Coagulación-Floculación**

Cuando a la flotación por aire disuelto le precede un tratamiento de coagulación-floculación el rendimiento en la separación de la materia sólida en suspensión es mucho mayor, superando el 95% de eliminación. Se considera para este caso coagulante orgánico.

Esto es debido a que en el proceso de coagulación-floculación se ha buscado una estructura y tamaño de flóculo que favorece la adhesión de las partículas de aire disuelto, por lo que la separación por flotación es mucho mayor y más rápida.

El agua tratada clarificada es descargada a un estanque de regulación desde el cual se bombea hacia la red de riego.

### **Etapas de acumulación de lodo flotado**

El lodo flotado es acumulado en un estanque de acumulación cuya capacidad es de 15 m<sup>3</sup> útiles, para el lodo acumulado se considerará la dosificación de cal como acondicionamiento, si fuese necesario.

Este lodo será retirado y llevado a vertedero autorizado.

## **9.2 Eficiencias mínimas reducción de Parámetros**

El tratamiento propuesto presenta las siguientes eficiencias mínimas, basadas en las experiencias de los proveedores.

**Tabla 9-1: Resumen remoción estimada**

Parámetro	% Remoción SIN aglomerante	% Remoción CON aglomerante
SST	85	95
Aceites y Grasas	90	95
DBO5 total	50	50

Cuando a la flotación por aire disuelto le precede un tratamiento de coagulación-floculación el rendimiento en la separación de la materia sólida en suspensión es mucho mayor, superando el 95% de eliminación.

Evaluando los valores de diseño se llega a los siguientes resultados para el proceso sin considerar aglomerante:

**Tabla 9-2: Evaluación reducción parámetros SIN uso de aglomerante**



Parámetro	Concentración Inicial	% Remoción SIN aglomerante	Concentración Final
DBO5 total	4000	50	2000
SST	1000	85	150
Aceites y Grasas	100	90	10

En el caso de considerar aglomerante se logran las siguientes concentraciones finales:

**Tabla 9-3: Evaluación reducción parámetros CON uso de aglomerante**

Parámetro	Concentración Inicial	% Remoción CON aglomerante	Concentración Final
DBO5 total	4000	50	2000
SST	1000	95	50
Aceites y Grasas	100	95	5

Luego, si bien el DBO5 tiene una concentración final estimada inferior a la indicada en las tablas ya que el aglomerante también colecta DBO5, se considerará la capacidad del suelo, en base al documento "Guía de Evaluación Ambiental - Aplicación de efluentes al Suelo, N° G-PR-GA-001" del SAG, lo cual será evaluado en la sección 10.3.

Cabe destacar que los porcentajes de remoción son estimados y deben ser evaluados en sitio en conjunto con las dosificaciones de aditivos a usar en la PTA, lo cual es definido por el proveedor de la PTA.

## 10 **Diseño Sistema de Disposición de RILES por micro aspersión**

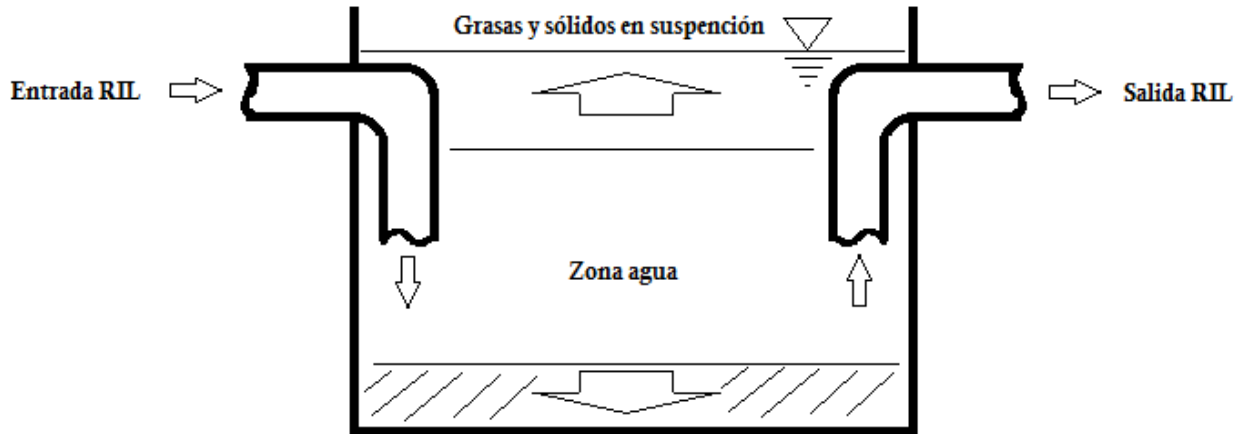
Previo a realizar el diseño se debe verificar que el RIL es apto para ser bombeada y luego para ser dispuesta al suelo sin embancar los aspersores.

### 10.1 **Sistema de Sifones**

En sistema propuesto contiene una serie de sifones en serie (que funcionan en base al principio de vasos comunicantes), los cuales físicamente tienen una serie de cualidades que los hace altamente eficientes para abatir residuos.

Principalmente los sifones toman agua del centro de las cámaras, que corresponde al agua más limpia y la lleva al próximo sifón, donde el proceso continúa hasta lograr condiciones aptas para su bombeo y disposición. Un esquema se presenta a continuación:





**Figura 10-1: Diagrama Sifón Tipo**

Dentro de las principales beneficios se tiene:

- Separa las grasas. Las grasas tienen una densidad menor al agua, por lo tanto, se separan dirigiéndose a la superficie, durante el proceso también las grasas se van enfriando formando cuerpos sólidos que arrastran material a la superficie.
- Ayuda a separar los sólidos suspendidos livianos, los cuales suben a la superficie.
- Material de mayor densidad que el agua se precipita.
- Líquido con menor cantidad de impurezas se mantiene en el centro del decantador, donde es captado por el siguiente decantador, repitiendo el proceso.

Mediante el procedimiento descrito y en base a 6 decantadores se logra una calidad de agua suficiente para ser bombeada. Esta calidad fue verificada en terreno con operación de aspersores, los cuales no presentaron problemas de obstrucciones durante las pruebas.

## **10.2 Revisión Demanda Hídrica**

### **10.2.1 Estimación Evapotranspiración Potencial**

La evapotranspiración potencial se obtiene del estudio "Cálculo y Cartografía de la evapotranspiración Potencial en Chile", donde se presentan los datos para la zona de Los Ángeles, luego esta zona tiene un comportamiento similar a Mulchén dado su cercanía y similitud de clima, por lo que se consideran los mismos valores.

**Tabla 10-1: Evaporación Potencial Los Ángeles - Mulchén**



Mes	Días Mes	ETP %	Etp
			[mm/mes]
Enero	31	0,17	233,1
Febrero	28	0,16	218
Marzo	31	0,12	161,1
Abril	30	0,07	93,6
Mayo	31	0,05	66,3
Junio	30	0,02	32
Julio	31	0,02	30,3
Agosto	31	0,03	47,5
Septiembre	30	0,06	77,3
Octubre	31	0,07	102,1
Noviembre	30	0,10	140,5
Diciembre	31	0,13	184,5

Fuente: Cálculo y Cartografía de la evapotranspiración Potencial en Chile

Luego hay que considerar que los sistemas de microaspersión tienen una eficiencia del orden del 75% y que el coeficiente de cultivo de los eucaliptos varía entre 0,8 y 1,3 dependiendo de la fecha y el sector considerado.

Con la información previamente planteada es posible estimar la evapotranspiración de cultivo de eucaliptos.

### 10.3 Cálculo de superficie requerida

El cálculo se realiza en base a la carga de DBO<sub>5</sub> máxima estimada, la cual en base a las mediciones se estima su concentración en 4000 [mg/l].

La PTA garantiza una remoción de DBO<sub>5</sub> mínima de 50%, a su vez, cuando a la flotación por aire disuelto le precede un tratamiento de coagulación-floculación el rendimiento en la separación de la materia sólida en suspensión es mucho mayor, lo que reduce el DBO<sub>5</sub>. Adicionalmente, el DBO<sub>5</sub> puede ser reducido por tratamientos simples como es el caso de bajas dosis de agua oxigenada, aireación, entre otros; lo que garantiza una reducción importante sobre el 50% inicial. A pesar de lo anterior, para efectos de esta memoria se considerará sólo una remoción del 50%, correspondiente a una concentración de diseño de 2000 [mg/l].

El caudal máximo estimado en la Planta es de 20 [m<sup>3</sup>/día], luego multiplicando el caudal por la concentración de diseño de DBO<sub>5</sub> se obtiene un total de 40,0 [kg DBO<sub>5</sub>/día].

El límite máximo que entrega el SAG es de 112 [kg DBO<sub>5</sub>/día há], por lo cual se requieren 0,36 [há] para disponer el total de la carga estimada de diseño.



### 10.3.1 Carga Hidráulica según permeabilidad del suelo

La carga hidráulica se estima según la relación:

$$Lw(p) = Etc - Pp + Wp$$

Donde:

Lw(p) = Carga hidráulica basada en la permeabilidad del terreno (mm/día).

Etc = Evapotranspiración del cultivo (Eucaliptus) (mm/día).

Pp = Precipitación de la zona (mm/día).

Wp = Velocidad de percolación del suelo (mm/día).

Para las precipitaciones se consideran datos de precipitaciones de la estación Mulchén y se hace el desarrollo para un T=30 años.

Finalmente en base a lo anteriormente descrito se hace el siguiente balance hídrico.

**Tabla 10-2: Balance Hídrico**

Mes	Días Mes	ETP %	Etp	Etp	kc	etc	etc/efi	pp/mes	pp	Lw(p)
			[mm/mes]	[mm/día]	eucaliptus	[mm/día]	[mm/día]	[mm/mes]	[mm/día]	[mm/día]
Enero	31	0,17	233,1	7,52	1,2	9,02	12,03	18,06	0,58	123,64
Febrero	28	0,16	218	7,79	1,2	9,34	12,46	16,13	0,58	123,97
Marzo	31	0,12	161,1	5,20	1,1	5,72	7,62	51,20	1,65	119,26
Abril	30	0,07	93,6	3,12	1	3,12	4,16	114,43	3,81	114,51
Mayo	31	0,05	66,3	2,14	1	2,14	2,85	300,71	9,70	107,64
Junio	30	0,02	32	1,07	1	1,07	1,42	398,19	13,27	102,99
Julio	31	0,02	30,3	0,98	0,9	0,88	1,17	315,34	10,17	105,91
Agosto	31	0,03	47,5	1,53	0,9	1,38	1,84	224,13	7,23	109,35
Septiembre	30	0,06	77,3	2,58	1	2,58	3,44	154,58	5,15	112,62
Octubre	31	0,07	102,1	3,29	1	3,29	4,39	78,86	2,54	115,95
Noviembre	30	0,10	140,5	4,68	1	4,68	6,24	51,43	1,71	118,17
Diciembre	31	0,13	184,5	5,95	1	5,95	7,94	22,74	0,73	120,42

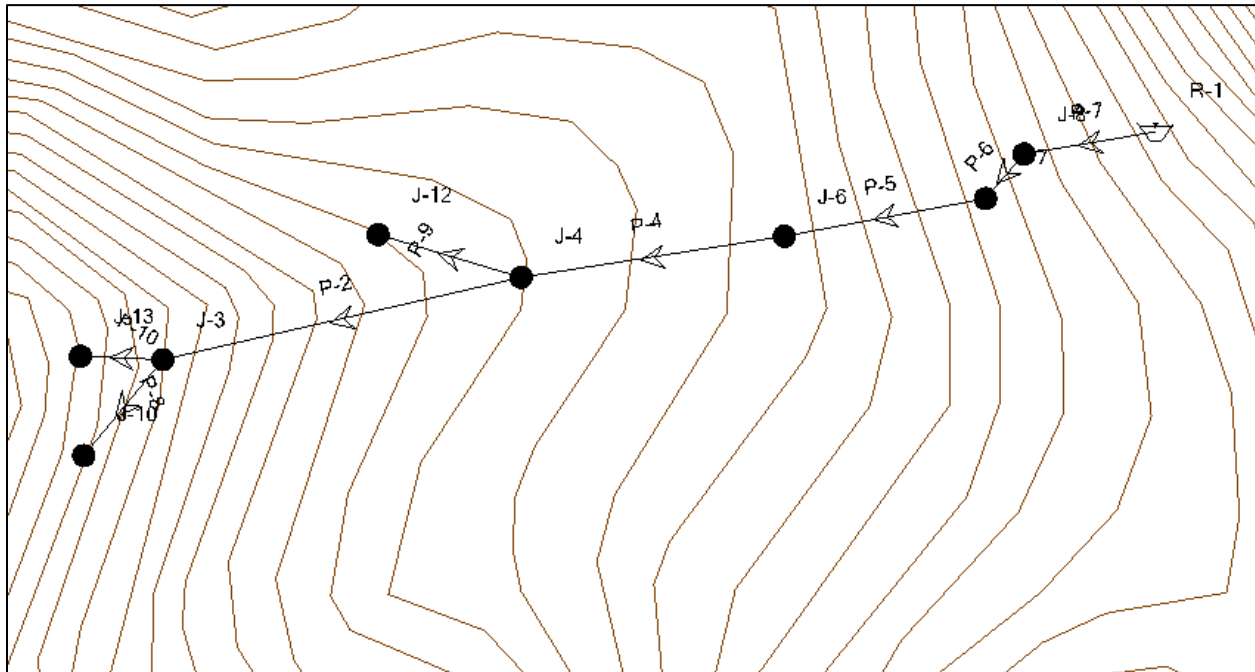
La película disponible para disponer RILES al suelo, basada en un volumen de 20 m3 y un área de 0,36 [há], corresponde a 5,56 [mm/día].

Se puede disponer de RILES sin que se sature el suelo hasta una tasa de 102 [mm/día], lo que es bastante superior a los 5,56[mm/día] a disponer, por lo que no habrá escurrimiento superficial, es decir, 18 veces menos de lo máximo admisible.

### 10.4 Diseño matrices principales Red de micro aspersores

Se considera una matriz principal que dirige el RIL desde la estación de bombeo a la red de riego, desde donde se distribuye con sub ramales móviles hacia los diferentes puntos de disposición.

Se realizó un modelo computacional mediante el Software WaterCAD, seteado con las ecuaciones de pérdida de carga de Hazen - Williams, formulado en base a un sistema con matrices de PVC y sub ramales flexibles, mostrado a continuación.



**Figura 10-2: Modelo Red de riego principal**

El modelo representa con un reservorio la estación de bombeo, la cual se puede modelar como un delta en la altura geométrica. Además indica una serie de puntos intermedios, donde se debe verificar presión positiva y finalmente se consideran 2 nodos terminales (J-10 y J-12) los cuales corresponden a los micro aspersores.

El sistema considera tuberías de PVC de 63mm con 380 metros y ramales flexibles de 2" y 30 metros de longitud.

Si bien el PVC tiene un coeficiente de fricción de 150, se considera un coeficiente de fricción de 130, dado que se presume existe algún grado de incremento en la rugosidad de la línea producto de material adosado a las tuberías.

Se consideran micro aspersores de 1 1/2" con un radio de aspersión de 18 metros y una presión mínima en la llegada de 18 [mca]. Los micro aspersores consideran un caudal de 150 [l/min] cada uno.

En base a lo anterior el modelo entrega los siguientes resultados:



**Tabla 10-3: Resultados Líneas de impulsión.**

FlexTable: Pipe Table (Current Time: 0.000 hours) (Lesson2_WaterGEMS_Finished.wtg)												
	Id	Label	Scaled Length (m)	Length (User Defined) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Wave Speed (m/s)	Flow (L/s)	Headloss (m)
160: P-2	160	P-2	71.13	0.00	J-3	J-4	59.2	PVC	130.0	0.00	-2.50	1.34
162: P-3	162	P-3	97.06	0.00	J-4	J-5	59.2	PVC	130.0	0.00	-5.00	6.58
164: P-4	164	P-4	101.48	0.00	J-5	J-6	59.2	PVC	130.0	0.00	-5.00	6.89
166: P-5	166	P-5	71.14	0.00	J-6	J-7	59.2	PVC	130.0	0.00	-5.00	4.83
168: P-6	168	P-6	20.31	0.00	J-7	J-8	59.2	PVC	130.0	0.00	-5.00	1.38
170: P-7	170	P-7	46.33	0.00	J-8	R-1	59.2	PVC	130.0	0.00	-5.00	3.14
173: P-8	173	P-8	29.77	0.00	J-3	J-10	47.0	PVC	130.0	0.00	2.50	1.72
176: P-9	176	P-9	31.65	0.00	J-4	J-12	47.0	PVC	130.0	0.00	2.50	1.83

**Tabla 10-4: Resultados Nodos de Carga.**

FlexTable: Junction Table (Current Time: 0.000 hours) (Lesson2_WaterGEMS_Finished.wtg)						
	Id	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Pressure (m H2O)
158: J-3	158	J-3	153.00	<None>	<Collecti ...	20.2
159: J-4	159	J-4	160.00	<None>	<Collecti ...	19.7
163: J-6	163	J-6	160.59	<None>	<Collecti ...	23.2
165: J-7	165	J-7	164.45	<None>	<Collecti ...	22.6
167: J-8	167	J-8	165.73	<None>	<Collecti ...	22.2
172: J-10	172	J-10	151.00	<None>	<Collecti ...	20.3
175: J-12	175	J-12	159.00	<None>	<Collecti ...	18.4
177: J-13	177	J-13	150.00	<None>	<Collecti ...	21.9

8 of 8 elements displayed

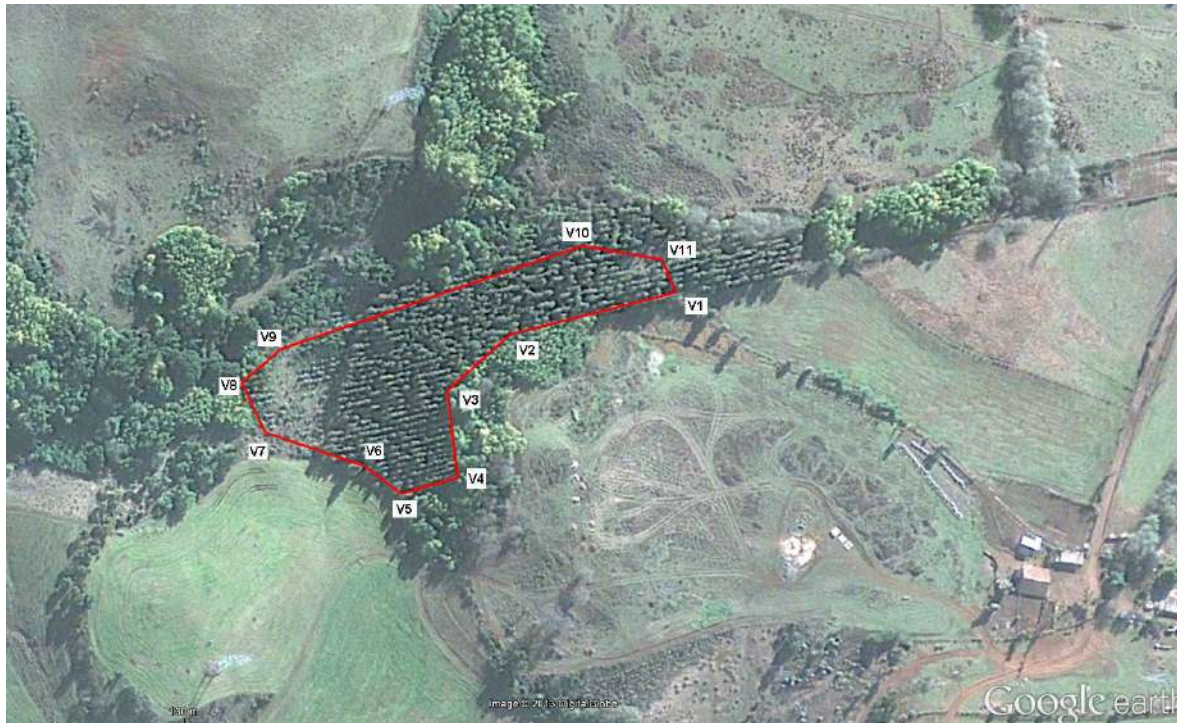
Se aprecia que los nodos J-10, J-12 y J-13 tienen mayor presión que la solicitada, por lo cual cumplen con el radio de aspersión de 18 metros, validando el diseño.

## 10.5 Distribución red de disposición

La red se plantea como una red móvil, por lo que su disposición es variable y sólo delimitada por la cantidad de terreno.

El proyecto contempla una superficie de 3.600 m<sup>2</sup> destinados a disposición y sobre una superficie total de 9.300 m<sup>2</sup>

Específicamente la zona contemplada queda definida por los vértices contemplados a continuación:



**Figura 10-3: Cuadro de vértices**

Que corresponden a los siguientes puntos en Datum WGS 84, huso 18.

**Tabla 10-5: Cuadro de Vértices**

Cuadro de vértices		
Vértice	Este	Norte
V1	741.510,37	5.824.842,22
V2	741.432,72	5.824.825,16
V3	741.402,03	5.824.801,15
V4	741.405,81	5.824.758,76
V5	741.378,64	5.824.751,68
V6	741.363,02	5.824.765,50
V7	741.311,54	5.824.776,59
V8	741.303,74	5.824.804,74
V9	741.323,41	5.824.822,05
V10	741.469,95	5.824.864,78
V11	741.503,50	5.824.858,68

Esta zona está definida a 15 metros del canal que pasa por el norte del predio, cumpliendo la normativa del SAG.

Cabe destacar que se debe construir un canal perimetral que coincide con el límite de 15 metros del canal, para evitar escurrimientos superficiales ante lluvias extraordinarias, con el fin de que las aguas tratadas no escurran al canal.



## **10.6 Descripción Operación del sistema**

A continuación del tratamiento de agua en la PTA, comienza el sistema de riego, operando desde un estanque de cabeza con un volumen útil de 1.500 litros, desde el cual se alimenta el sistema de bombeo. Dicho estanque está provisto de un sensor de nivel con el objetivo de hacer partir y parar la bomba en forma automática.

El sistema cuenta con 2 impulsiones independientes en paralelo que alimentan zonas de micro aspersores diferentes, de esta forma se pueden operar la disposición de riles desde la Planta y alternar las zonas de riego.

Este sistema además entrega seguridad, dado que se prevé pueden existir obstrucciones aisladas en los micro aspersores, de esta forma el sistema puede operar con la línea alternativa en caso de ser requerido.

El sistema cuenta con venteos a la salida de la estación de bombeo, los cuales tienen la finalidad de hacer entrar aire al sistema después de una parada, lo cual evita que por efecto de cebado de la línea se drene el estanque, dado que el estanque está a una cota superior que el punto de descarga.

El sistema cuenta con un sistema de alerta, que funciona ante una eventual aumento del nivel del agua en el estanque de aspiración, que consiste en un sensor que apaga las bombas y enciende una alarma sonora que se activa al superar el límite máximo de agua permitido.

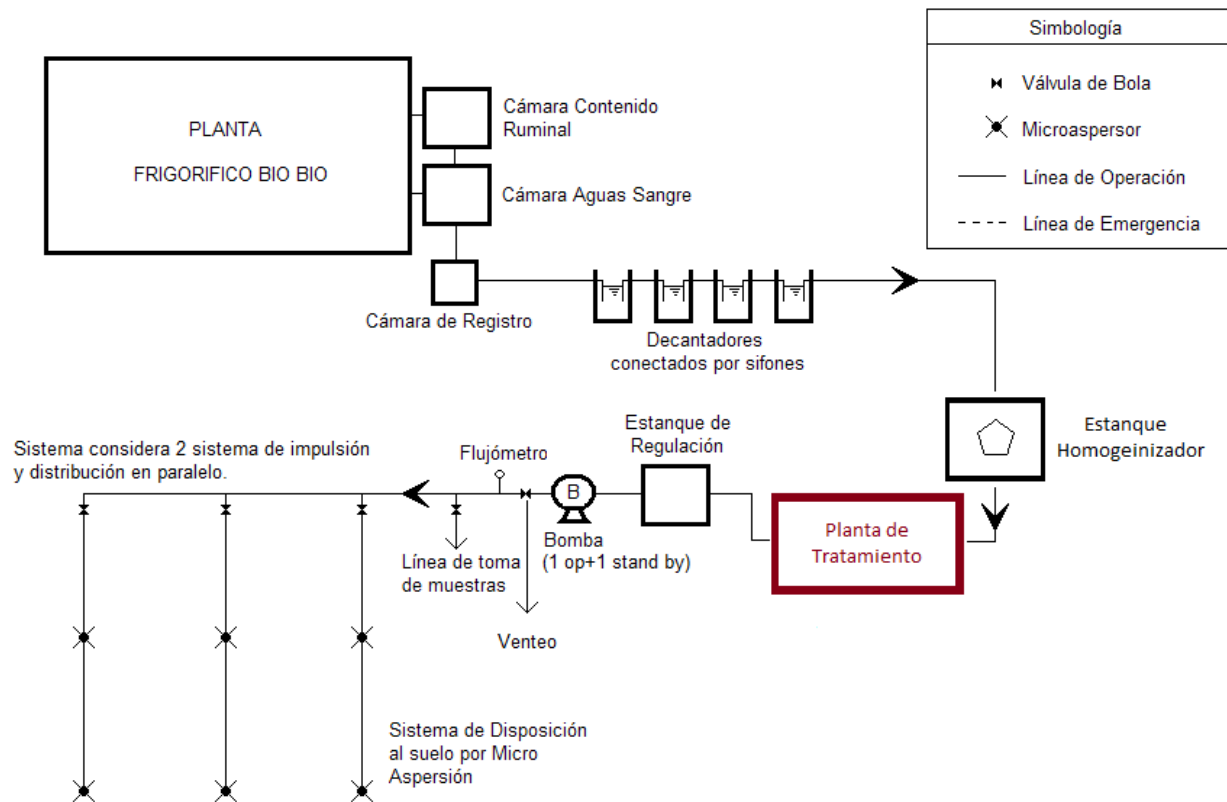
Finalmente se proyecta una válvula relief en la salida de la bomba calibrada para que ante subidas excesivas de presión, la válvula se abra y derive el flujo al estanque de aspiración, evitando fallas en la bomba.

Se contemplan bombas DRAINEX 402, equipos actuales de la empresa que cuenta con un aspa que tiene capacidad para pulverizar material de hasta 40mm de diámetro. La empresa tiene a su haber 3 de estos equipos que serán utilizados tanto como alimentación de la PTA como para bombear agua para regadío. Tener equipos de iguales características también tiene la ventaja de tener bombas de reserva ante contingencias.

El sistema finalmente queda representado según el siguiente esquema:



**FRIGORIFICO  
BIO BIO**



**Figura 10-4: Esquema tratamiento y disposición**

## 10.7 Programa Básico de Autocontrol

El programa básico de autocontrol está orientado a realizar un monitoreo a los parámetros de interés requeridos por el SAG, vale decir; DBO<sub>5</sub>, fenoles, SAAM, sólidos suspendidos totales, Aceites y Grasas, T° y pH, lo cual debe ser controlado internamente para asegurar las cantidades de DBO<sub>5</sub> dispuestas al suelo.

## 11 Vida Útil

El sistema tiene una vida útil indefinida, regulada sólo por la disponibilidad de suelos, por lo tanto, ajustable y estable en el tiempo.

## 12 Riesgos y Oportunidades

### 12.1 Riesgos

Existe la posibilidad de que lluvias extraordinarias superen la capacidad de infiltración del suelo, lo que hará escurrir el agua, sin embargo, no existirá apozonamiento por la pendiente del terreno y se proyecta una zanja en la parte baja que servirá de barrera para que el escurrimiento no afecte los cursos de agua superficiales de la zona.

### 12.2 Oportunidades de Mejora





El sistema puede ser optimizado mediante válvulas electrónicas, reguladas desde una central de comandos, lo que optimizará la operación. Esto puede implementarse en el futuro cuando se cuenten con fondos disponibles.

## **13 Conclusiones y Recomendaciones**

### **13.1 Conclusiones**

La PTA cumple con los requerimientos técnicos necesarios para entregar agua tratada en condiciones aptas para ser usada como agua de regadío.

Se consideran 2 sistemas en paralelo que consideran una matriz principal en PVC de 63 mm de 380 metros de longitud, de la cual derivan sub ramales flexibles de 2" con una longitud máxima estimada de 50 metros.

Se considera una estación de impulsión en el kilometro 0 del trazado con un TDH estimado de 16 [mca], para un caudal estimado de 450 [lt/min].

Se considera un estanque de cabeza de 1,5 [m<sup>3</sup>].

Se considera una red de micro aspersores con un radio de riego de 15 metros, distribuidos en 0,93 há, que consideran una eficiencia de un 95%.

Se considera una zanja perimetral que proteja al canal de regadío a una distancia de 15 metros del borde del canal.

Es sistema se complementa con una válvula de venteo, presóstato, válvulas de bola, sensores de nivel, bomba de backup, sistema de control de obstrucciones y puntos de medición de parámetros. Sistema robusto preparado para funcionar óptimamente y con mínimo riesgo de falla.

### **13.2 Recomendaciones**

Se recomienda llevar un control de la zona de riego, revisando la relación entre caudal y concentración de manera que la disposición del RIL sea homogénea y no sobrepase los límites permitidos por la ley.

En caso de generarse impermeabilizaciones parciales por singularidades de diferente origen, como por ejemplo alguna zona arcillosa impermeable, se debe escarpar la zona a fin de evitar apozamientos.



**FRIGORIFICO  
BIO BIO**

Apéndice A

## **Curva de Descarga de la Bomba**

(1 Página)

---

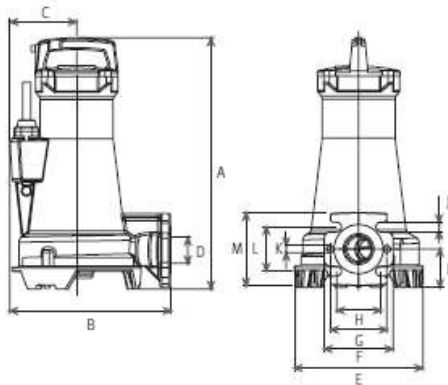


**FRIGORIFICO  
BIO BIO**

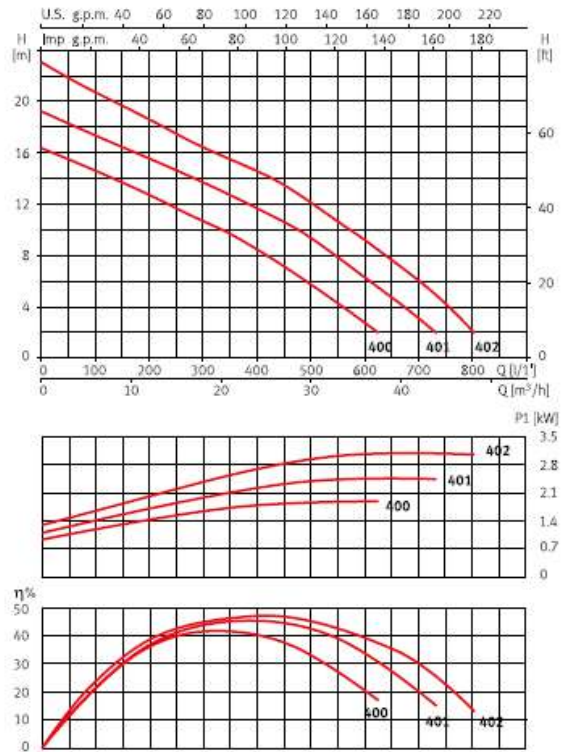
**Dimensions and weights**

Model	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	kg
Drainex 400	488	313	130	Ø50	251	134	110	86	75	19	Ø14	86	142	45
Drainex 401	488	313	130	Ø50	251	134	110	86	75	19	Ø14	86	142	45
Drainex 402	488	313	130	Ø50	251	134	110	86	75	19	Ø14	86	142	45

Impeller ext. Ø: Drainex 400: 115 mm, Drainex 401: 125 mm, Drainex 402: 134 mm.



**Performance curves at 2900 rpm**





**FRIGORIFICO  
BIO BIO**

Apéndice B

# **Mediciones Parámetros Contaminantes**

(4 Páginas)





**FRIGORIFICO  
BIO BIO**



**Informe N°: 170302833**



**Informe de Ensayo (AC-041)**

**Numero de Ingreso 369086-01**

**Ciente: CARLOS STANDEN HERLITZ**

**Dirección: Longitudinal Sur**

**Proyecto: Control Muestra de RILes**

**Identificación Cliente: Efluente**

**Lugar de Muestreo: Matadero**

**Dirección: Longitudinal Sur ,Mulchén ,**

**Ciudad / Región: Mulchén,Octava Región**

**Instrumento Ambiental:**

**Punto de Muestreo: Efluente**

**Matriz: RILes**

**Tipo de Muestreo: Puntual**

**Término de Muestreo: 21/02/2017 14:10:00**

**Recepción Laboratorio: 22/02/2017 08:58:37**

**Muestreado por: Eulogio Castro Parraguez / IA [REDACTED]**

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
pH	unidad	6,81(19,2°C)	22/02/2017 09:27:0	2313-1of95(1)
Aceites y Grasas	mg/L	52,0	27/02/2017 09:26:0	2313-6of97(1)
DBO5	mg/L	3740	22/02/2017 09:30:5	2313-5of05(1)
Indice de fenol	mg/L	0,422	07/03/2017 11:33:0	2313-19of01(1)
Detergentes aniónicos	mg SAAM/L	0,20	23/02/2017 09:00:0	2313-27of98(1)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	810	22/02/2017 09:15:0	2313-3of95(1)
Sólidos suspendidos volátiles	mg/L	730	22/02/2017 09:13:5	SM-2540E(2)

Notas:

- (1) Normas Chilenas Oficializadas, serie NCh 2313 - Residuos Industriales Líquidos.
  - (2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012
- El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 19:20 horas.

**Ximena Cuadros Moya**  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

AC-041



**Fecha Emisión Informe: 10 de marzo de 2017**

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

369086-01

1 / 2



FRIGORIFICO  
BIO BIO



Informe N°: 170302833



**Informe de Monitoreo** (AC-056)

**Numero de Ingreso** 369086-01  
**Empresa** CARLOS STANDEN HERLITZ  
**Proyecto** Control Muestra de RILes  
**Dirección** Longitudinal Sur  
**Matriz** RILes  
**Lugar de muestreo** Matadero  
**Punto de muestreo** Efluente  
**Región de muestreo** Mulchén, Octava Región  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** DS-46  
**Muestreador** Eulogio Castro Parraguez / IA [REDACTED]  
**Coordenadas** 18 S 741765.7 UTM 5824898.1  
**Fecha Hora Medición** 21/02/2017 14:10:00

**Equipos Utilizados**

Equipo	Código
Peachímetro	PHCH 42 T
Termómetro	PHCH 42 T

**Resumen de Mediciones**

Hora	Parámetro	Resultado
14:10	pH	7.71
14:10	Temperatura	19.3 C°

**Observaciones**

AC-056



Paula Fernández  
Ejecutivo Técnico de Monitoreo

**Fecha Emisión Informe:** 10 de marzo de 2017

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.  
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl



**FRIGORIFICO  
BIO BIO**



**Informe N°: 170403415**



\* 1 7 0 4 0 3 4 1 5 1 8 3 2 6 \*

**Informe de Ensayo** (AC-041)

**Numero de Ingreso** 376691-01

**Cliente:** CARLOS STANDEN HERLITZ

**Dirección:** Longitudinal Sur

**Proyecto:** Control Muestra de RILes

**Identificación Cliente:** Efluente

**Lugar de Muestreo:** Matadero Frigorifico Mulchén

**Dirección:** Longitudinal Sur, Mulchén

**Ciudad / Región:** Mulchén, Octava Región

**Instrumento Ambiental:**

**Punto de Muestreo:** Efluente

**Matriz:** RILes

**Tipo de Muestreo:** Puntual

**Término de Muestreo:** 30/03/2017 13:00:00

**Recepción Laboratorio:** 31/03/2017 09:05:26

**Muestreado por:** Ignacio Castro Ovalle / IA [REDACTED]

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
pH	unidad	6,47(18,7°C)	31/03/2017 09:18:0	2313-1of95(1)
Aceites y Grasas	mg/L	13,0	04/04/2017 10:21:0	2313-6of97(1)
DBO5	mg/L	2368	31/03/2017 09:20:5	2313-5of05(1)
Índice de fenol	mg/L	0,011	10/04/2017 13:26:0	2313-19of01(1)
Detergentes aniónicos	mg SAAM/L	<0,10	31/03/2017 09:30:0	2313-27of98(1)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	500	31/03/2017 09:38:0	2313-3of95(1)
Sólidos suspendidos volátiles	mg/L	440	31/03/2017 09:38:0	SM-2540E(2)

Notas:

(1) Normas Chilenas Oficializadas, serie NCh 2313 - Residuos Industriales Líquidos.

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 20:20 horas.

Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

AC-041



\* 3 7 6 6 9 1 1 2 4 V V 1 8 1 2 5 1 X \*

**Fecha Emisión Informe:** 12 de abril de 2017

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

376691-01

1 / 2



**FRIGORIFICO  
BIO BIO**



**Informe N°: 170403415**



**Informe de Monitoreo** (AC-056)

**Numero de Ingreso** 376691-01  
**Empresa** CARLOS STANDEN HERLITZ  
**Proyecto** Control Muestra de RILes  
**Direccion** Longitudinal Sur  
**Matriz** RILes  
**Lugar de muestreo** Matadero Frigorifico Mulchén  
**Punto de muestreo** Efluente  
**Región de muestreo** Mulchén, Octava Región  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** NO APLICA  
**Muestreador** Ignacio Castro Ovalle / IA [REDACTED]  
**Coordenadas** 5824855,7 741586,2 18  
**Fecha Hora Medición** 30/03/2017 13:00:00

**Equipos Utilizados**

Equipo	Código
Peachímetro	PHCH-89T
Termómetro	PHCH-89T

**Resumen de Mediciones**

Hora	Parámetro	Resultado
13:00	pH	7,38 -
13:00	Temperatura	19,1 C°

**Observaciones**

AC-056



Paula Fernández  
Ejecutivo Técnico de Monitoreo

**Fecha Emisión Informe:** 12 de abril de 2017

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

376691-01

2/2



# **Anexo 3**

**Facturas**

**R.U.T.: 76.377.649-2**  
**FACTURA ELECTRONICA**  
**Nº 34643**

**S.I.I. - SANTIAGO PONIENTE**

<b>SEÑOR(ES)</b>	: CARLOS GUILLERMO STANDEN HERLITZ	<b>FECHA EMISION</b>	: 27-09-2017
<b>R.U.T.</b>	: ██████████	<b>COMUNA</b>	: MULCHEN
<b>DIRECCION</b>	: LONGITUDINAL SUR 539 - OF. M	<b>CIUDAD</b>	: LOS ANGELES
<b>GIRO</b>	: AGRICULTURA Y PESCA	<b>COND. DE PAGO</b>	: 50% aNT.SaLDo C/eNTReGa
<b>CONTACTO</b>	: ██████████	<b>FECHA VENCIMIENTO</b>	: 02-10-2017

**DOCUMENTOS REFERENCIADOS**

TIPO DOCUMENTO	FOLIO	FECHA
Orden de Compra	S/N	27-09-2017

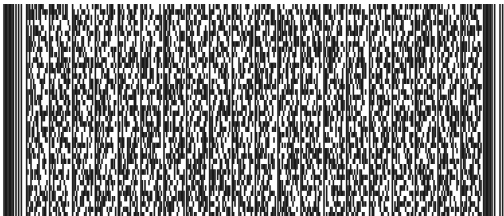
Nº	CANTIDAD	UNIDAD	CODIGO	DETALLE	P. UNITARIO	DESCUENTO	VALOR TOTAL
1	1			Saldo por: Diseño y Suministro Planta Tratam. de Riles.-	18.000.000		18.000.000

% DESCUENTO ITEMS AFECTO	
<b>MONTO EXENTO</b>	\$ 0
<b>MONTO NETO</b>	\$ 18.000.000
<b>19 % I.V.A</b>	\$ 3.420.000
<b>MONTO TOTAL</b>	\$ 21.420.000

**CANCELADO**  
 DE \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_



MONEDA	TIPO DE CAMBIO	TOTAL MONEDA
Moneda Nacional	1.0000	21.420.000,00




Timbre Electrónico SII

<b>NOMBRE:</b>	
<b>R.U.T.:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RECINTO:</b>	<b>FIRMA:</b>
"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Artículo 4º, y la letra c) del Artículo 5º de la ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)"	

AGUASIN SPA

**aguasin**<sup>®</sup>

Una empresa de la familia 

Purificación y tratamiento de aguas  
Contrato de arrendamiento y leasing, explotación de bienes y servicios  
Fabricación de sustancias químicas, servicios de ingeniería.  
Otros servicios de ensayos y análisis técnicos.  
Otras Actividades Empresariales N.C.P. Servicios Administrativos

**Casa Matriz** Panamericana Norte 18900, Interior Sitos 4 y 5, Lampa, Santiago - Chile  
Teléfono: (56-2) 270 9500 Fax: (56-2) 738 7684 Casilla 3177 Correo Central, Santiago  
e-mail: [aguasin@aguasin.cl](mailto:aguasin@aguasin.cl)

**Sucursales:** Marco Polo 9038, Local F Teléfono: (41) 484 944 Fax: (41) 484 947, Talcahuano  
Av.Edmundo Perez Zujovic 5554, Local F Teléfono: (55) 485 407- (55) 485 410 Fax: (41) 485 409, Antofagasta

**R.U.T.: 76.377.649-2**

**FACTURA ELECTRONICA**

**N° 28908**

**S.I.I. - SANTIAGO PONIENTE**

<b>SEÑOR(ES)</b> :	CARLOS GUILLERMO STANDEN HERLITZ	<b>FECHA EMISION</b> :	29-03-2017
<b>R.U.T.</b> :	██████████	<b>COMUNA</b> :	MULCHEN
<b>DIRECCION</b> :	LONGITUDINAL SUR 539 - OF. M	<b>CIUDAD</b> :	LOS ANGELES
<b>GIRO</b> :	AGRICULTURA Y PESCA	<b>COND. DE PAGO</b> :	50% aNT.SaLDo C/eNTReGa
<b>CONTACTO</b> :	██████████	<b>FECHA VENCIMIENTO</b> :	03-04-2017

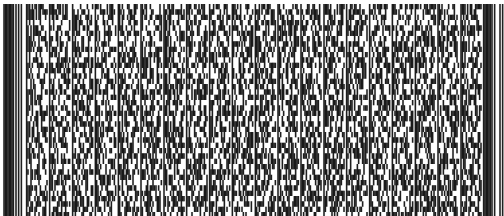
**DOCUMENTOS REFERENCIADOS**

TIPO DOCUMENTO	FOLIO	FECHA
Orden de Compra	S/N	28-03-2017

N°	CANTIDAD	UNIDAD	CODIGO	DETALLE	P. UNITARIO	DESCUENTO	VALOR TOTAL
1	1			50% Anticipo por: Diseño y Suministro Planta Tratam. de Riles.-	18.000.000		18.000.000

% DESCUENTO ITEMS AFECTO	
MONTO EXENTO	\$ 0
MONTO NETO	\$ 18.000.000
19 % I.V.A	\$ 3.420.000
MONTO TOTAL	\$ 21.420.000

CANCELADO  
DE \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_



Timbre Electrónico SII

Res. 80 del 2014 - Verifique documento: [www.sii.cl](http://www.sii.cl)

Powered By  
**INTERLOCK**  
Consulting IT

MONEDA	TIPO DE CAMBIO	TOTAL MONEDA
Moneda Nacional	1.0000	21.420.000,00

<b>NOMBRE:</b>	
<b>R.U.T.:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RECINTO:</b>	<b>FIRMA:</b>
"El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Artículo 4°, y la letra c) del Artículo 5° de la ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)"	

Cedible

# **Anexo 4**

## **Capacitación 1**

LISTA DE ASISTENCIA

REUNIÓN 1: SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL- FRIGORÍFICO BIO BIO

Nombre	Rut	Cargo	Firma
JUAN ALVARO	[REDACTED]	[REDACTED]	[Signature]
Victor Leon	[REDACTED]	[REDACTED]	[Signature]
Carlos Standen	[REDACTED]	[REDACTED]	[Signature]

[Signature]	[Signature]
Carlos Standen Herlitz	Alejandra Castillo M.

**SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**  
Alejandra Castillo M.  
Bióloga en Gestión de Recursos Naturales

---

---

---

---

---

---

---

---

**CONCEPTOS**

- o **Recursos Naturales:**  
Son las materias primas que la naturaleza nos entrega y que el ser humano utiliza para vivir, como el agua, la madera y el calor del sol o energía solar.



---

---

---

---

---

---

---

---

- o Atendiendo al criterio de sus posibilidades de recuperación y regeneración, los recursos naturales pueden ser clasificados en tres grupos:
  - Recursos inagotables
  - Recursos renovables
  - Recursos no renovables

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**o Medio ambiente:**  
 Medio ambiente, abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra y que es el sustento y hogar de los seres vivos.  
  
 Es todo lo que rodea a la empresa, tanto el medio natural como artificial.

---

---

---

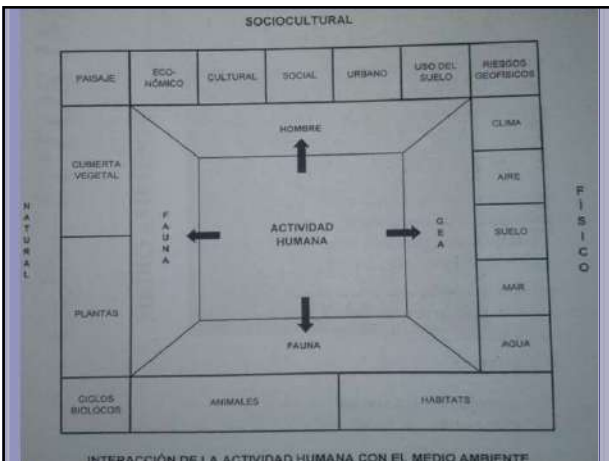
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

DEFINICIÓN MEDIO AMBIENTE (ISO 14001)

- o Entorno en el cual una organización opera incluyendo el aire, el agua, la tierra, los RRNN, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones.
- o **Aspecto medioambiental:** corresponde al elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que puede interactuar con el M.A.

---

---

---

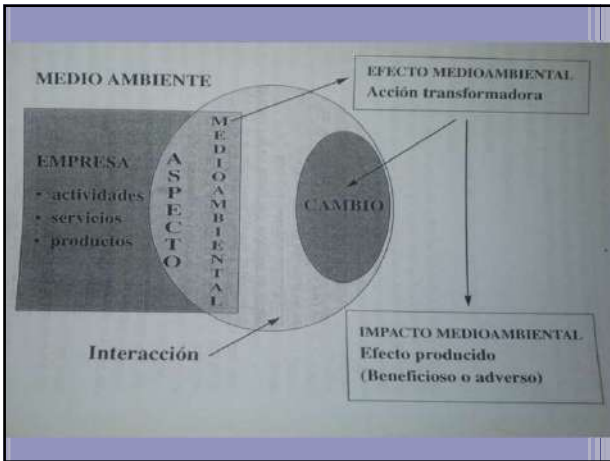
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

DESARROLLO SUSTENTABLE

- o Ernst Friedrich, menciona por primera vez el concepto de desarrollo sustentable, el cual significa que el crecimiento económico debe continuar, aunque de forma que su relación con el medio ambiente sea estable y no suponga menoscabo del mismo.

---

---

---

---

---

---

---

---



GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

- “El sistema de gestión ambiental es la parte general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar y mantener al día la política medioambiental” ISO 14001



---

---

---

---

---

---

---

---

- **Aspecto medioambiental:** corresponde al elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que puede interactuar con el M.A.
- **Efecto medioambiental:** corresponde al resultado de una acción transformadora del M.A.
- **Impacto medioambiental:** es producido por la acción transformadora que puede ser beneficioso o negativo



---

---

---

---

---

---

---

---

- Según ISO 14001, define al impacto medioambiental como:
  - *Cualquier cambio del medioambiente , sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.*



---

---

---

---

---

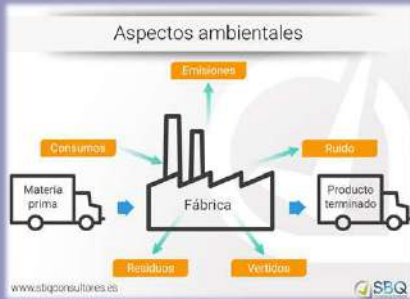
---

---

---

o Por lo tanto...

o *Un aspecto medioambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto medioambiental significativo*




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

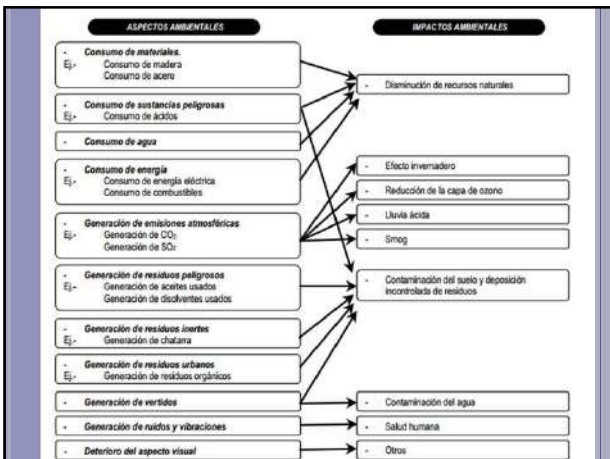
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**EJEMPLO**

Para entender mejor la diferencia entre ambos conceptos, vamos a ver los principales aspectos ambientales de la cafetera (que serán precisamente identificados y priorizados a lo largo del presente capítulo) y cómo afectan a los impactos ambientales globales.

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de energía eléctrica.</li> <li>- Consumo del recurso natural papel de filtro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución de recursos naturales (consumo de gas natural en centrales de ciclo de gas combinado).</li> <li>- Disminución de recursos naturales.</li> </ul>

---

---

---

---

---

---

---

---

**ELEMENTOS DE UN SIST. DE GESTIÓN**

- o Estructura organizativa
- o Responsabilidades
- o Practicas
- o Procedimientos
- o Procesos
- o Recursos

---

---

---

---

---

---

---

---

**LOS IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES Y LA EVALUACIÓN DE SUS ASPECTOS**

- o Para la implantación y correcto funcionamiento del SIGMA.
- o Para incidir sobre ellos minimizando los posibles impactos negativos y maximizando los positivos

---

---

---

---

---

---

---

---

o La metodología a utilizar se refiere a:

- Identificación de impactos potenciales
- Calificación de los impactos
- Caracterización: determinación de los impactos significativos
- Posibles medidas correctoras

:

---

---

---

---

---

---

---

---

COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL

o *Resultados medibles del sistema de gestión medioambiental relativos al control, por parte de la empresa, de sus aspectos medioambientales, basados en su política medioambiental, sus objetivos y sus metas*

---

---

---

---

---

---

---

---

MEJORA CONTINUA

o *Proceso de intensificación del sistema de gestión medioambiental para la obtención de mejoras en el comportamiento medioambiental global, de acuerdo con su política medioambiental*



---

---

---

---

---

---

---

---

### POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

- Es una declaración de la Alta dirección, de sus intenciones y principios, en relación con su comportamiento medioambiental general, que proporcionan un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas medioambientales



---

---

---

---

---

---

---

---

### OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

- Son fines medioambientales de carácter general, que tienen su origen en la política medioambiental de la empresa y que están cuantificados.



---

---

---

---

---

---

---

---

### METAS MEDIOAMBIENTALES

- Son los requisitos detallados de actuación, siempre que sea posible cuantificarlos, aplicables a la empresa o a partes de esta, que tienen su origen en los objetivos medioambientales y que se deben cumplir para alcanzarlos



---

---

---

---

---

---

---

---

OBJETIVOS DEL SIGMA



---

---

---

---

---

---

---

---

FIJACIÓN DE LA POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

- Cumplimiento estricto de la normativa MA (obligatoria y no obligatoria)
- Uso de procedimientos con la mejor técnica disponible
- Ahorro en el consumo de materias primas
- Tratamiento adecuado de los residuos
- Incentivación, formación e información al personal sobre materias MA

---

---

---

---

---

---

---

---

- Compromiso de cooperación con la sociedad, los clientes y los proveedores en materia MA
- Mejora continua del comportamiento MA
- Previsión de emergencias MA

---

---

---

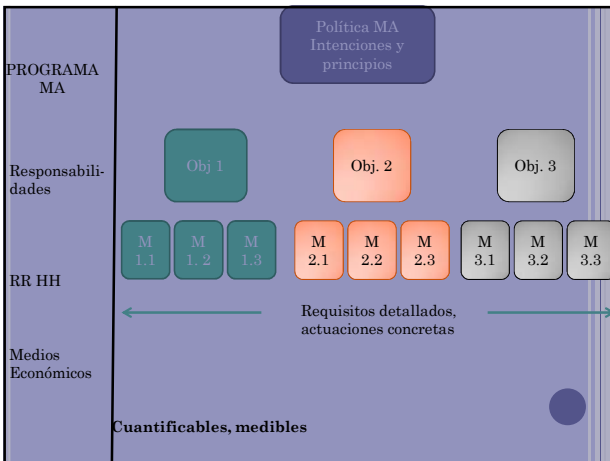
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

### OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

- Los objetivos serán algo tangible como:
  - Reducir en un % el consumo energético
  - Reciclar en un % ciertos residuos o recortes
  - Recoger determinadas sustancias y separarlas para evitar su vertido accidental
  - Implantar un sistema de recogida de cierto residuos

---

---

---

---

---

---

---

---

- Reducir el consumo de un material (papel normal) y bajarlo en un % usando en su lugar otro (papel reciclado en el caso anterior)
- Eliminar ventas de un producto o reducir las en un % y sustituirlas por otro
- Impartir información MA a todo el personal no a un % del mismo.

---

---

---

---

---

---

---

---

- Las metas concretas, se formulan en el programa MA para un determinado año, deben acompañarse los medios que se van a utilizar para ello.
- Estos medios están informados al personal
- Recursos materiales y económicos

---

---

---

---

---

---

---

---

- La consecución de los objetivos y de las metas se planifica mediante un programa (o varios) de gestión MA.



---

---

---

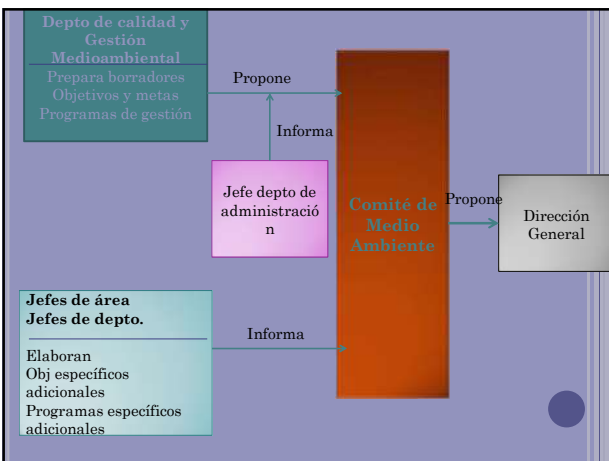
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



Registro Fotográfico.

Capacitación N°1 "Sistema de Gestión Ambiental"



Fuente: Capacitación N°1, 8 abril de 2017



Fuente: Capacitación N°1, 8 abril de 2017

# **Anexo 5**

## **Capacitación 2**

## REUNION 2: SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL – FRIGORIFICO BIO BIO

Proyecto:	Planta de Tratamiento de Aguas	Fecha de la reunión:	12/08/2017
Responsable:	Lizardo Meneses	Sala o lugar:	Frigorifico Bio Bio

Nombre	Rut	Cargo	Firma
Juan G	[REDACTED]		Juan G
Néstor León	[REDACTED]		[REDACTED]
JUAN LUIZ	[REDACTED]		[REDACTED]
Carlos Standen H	[REDACTED]		[REDACTED]

**CARLOS STANDEN HERLITZ**  
Médico Veterinario

*C*

**Lizardo A. Meneses Medina**  
Rut: 6.188.044-5  
Médico Veterinario

Lizardo Meneses

Carlos Standen

Registro Fotográfico.

Capacitación N°2 “Sistema de Gestión Ambiental”



Fuente: Capacitación N°2, 12 agosto de 2017

# Sistema de Gestión Ambiental

Lizardo Meneses

# Contenidos

- ▶ Planta de tratamiento
  - ▶ Descripción general del proceso
- ▶ Sistema de riego
- ▶ Ejecución de los protocolos
  - ▶ Acciones
  - ▶ Tiempos
  - ▶ Mantenciones



# Planta de Tratamiento

*Conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que a través de los equipamientos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales.*

Objetivo:

Reducir las impurezas en el agua residual del proceso operativo

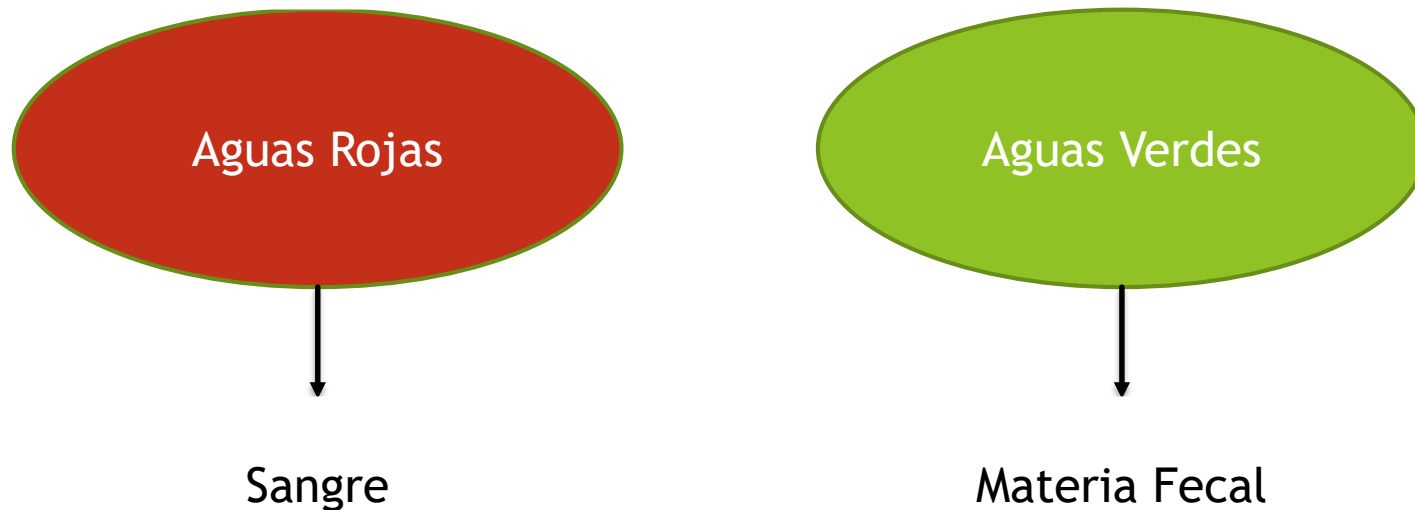


# Planta de Tratamiento

Agua Residual:

*Son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia del actuar humano.*

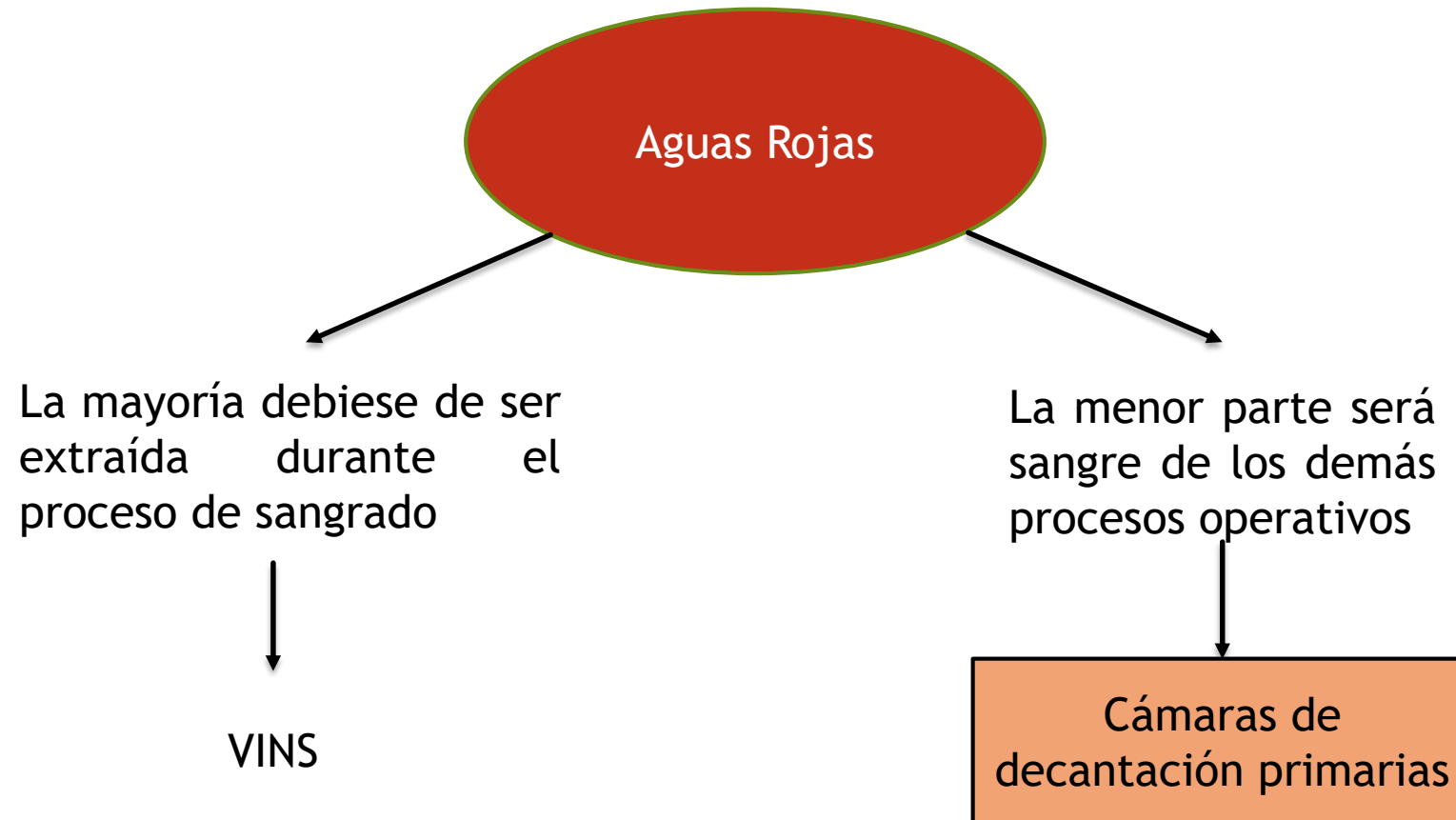
Existen dos categorías de agua residuales:



*\*Las aguas lluvia deben ser desviadas para que no afecten a la planta de tratamiento, ya que significan un aumento en el caudal a tratar*

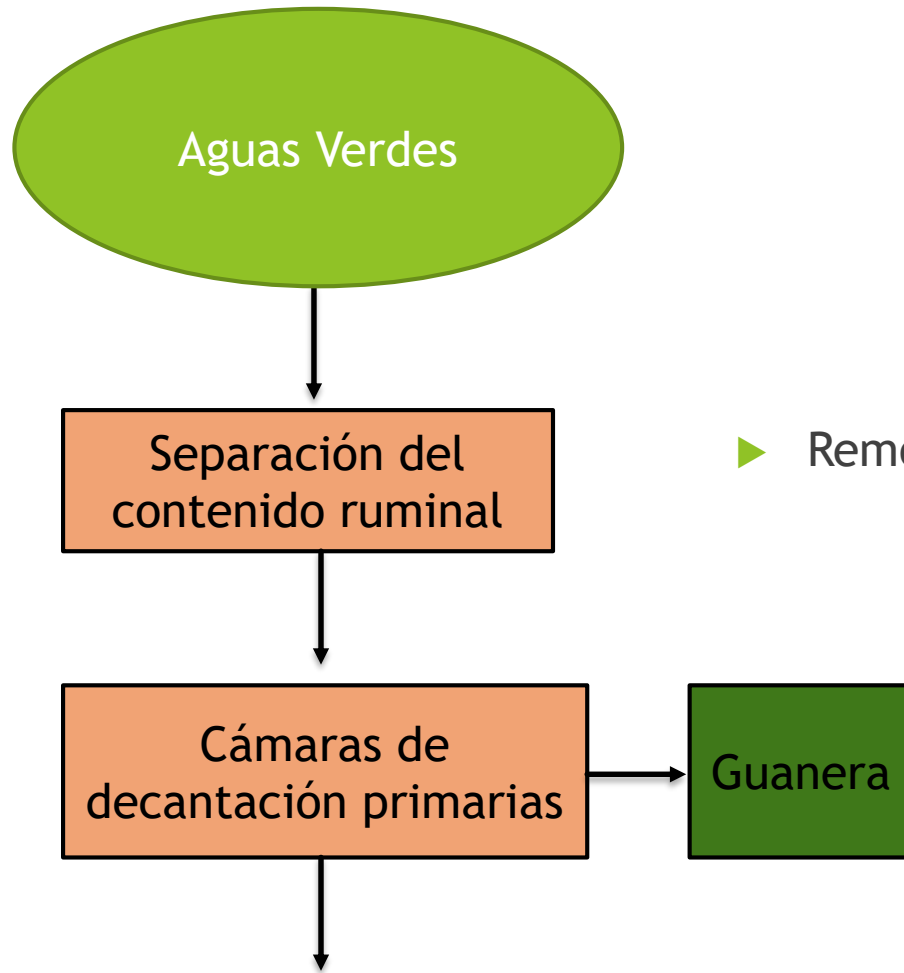


# Planta de Tratamiento



\*Los VINS serán enviados a Chile Mink, planta de procesamiento de comida para animales

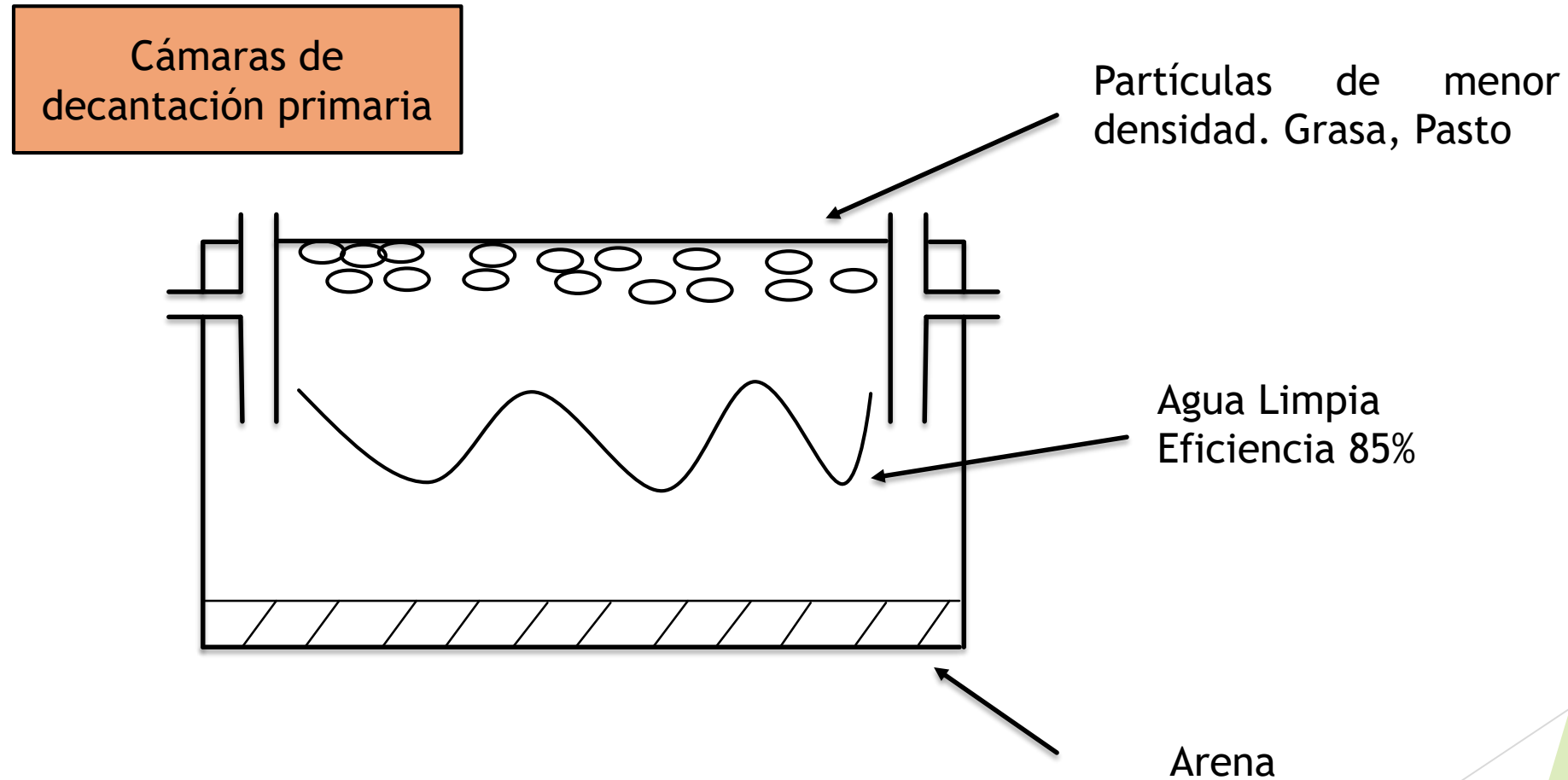
# Planta de Tratamiento



▶ Remover el pasto del agua

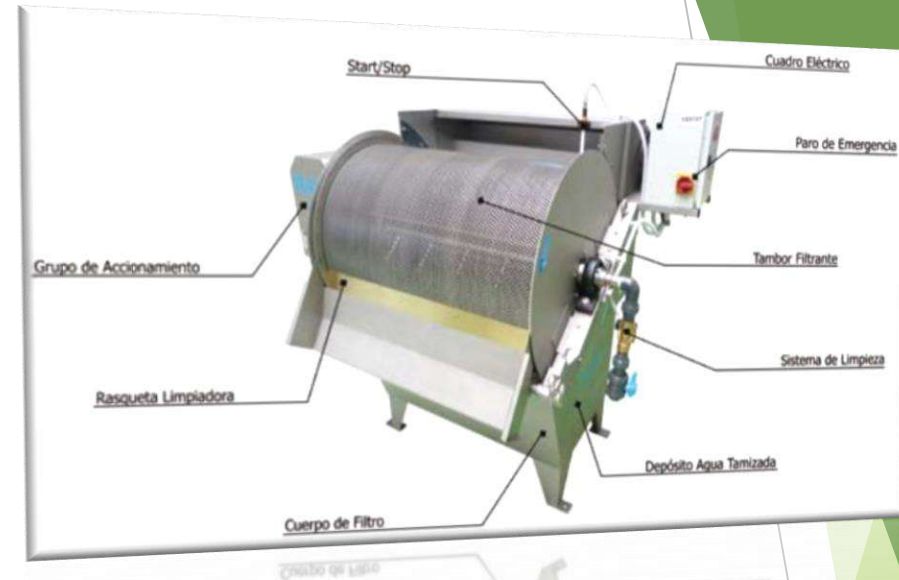
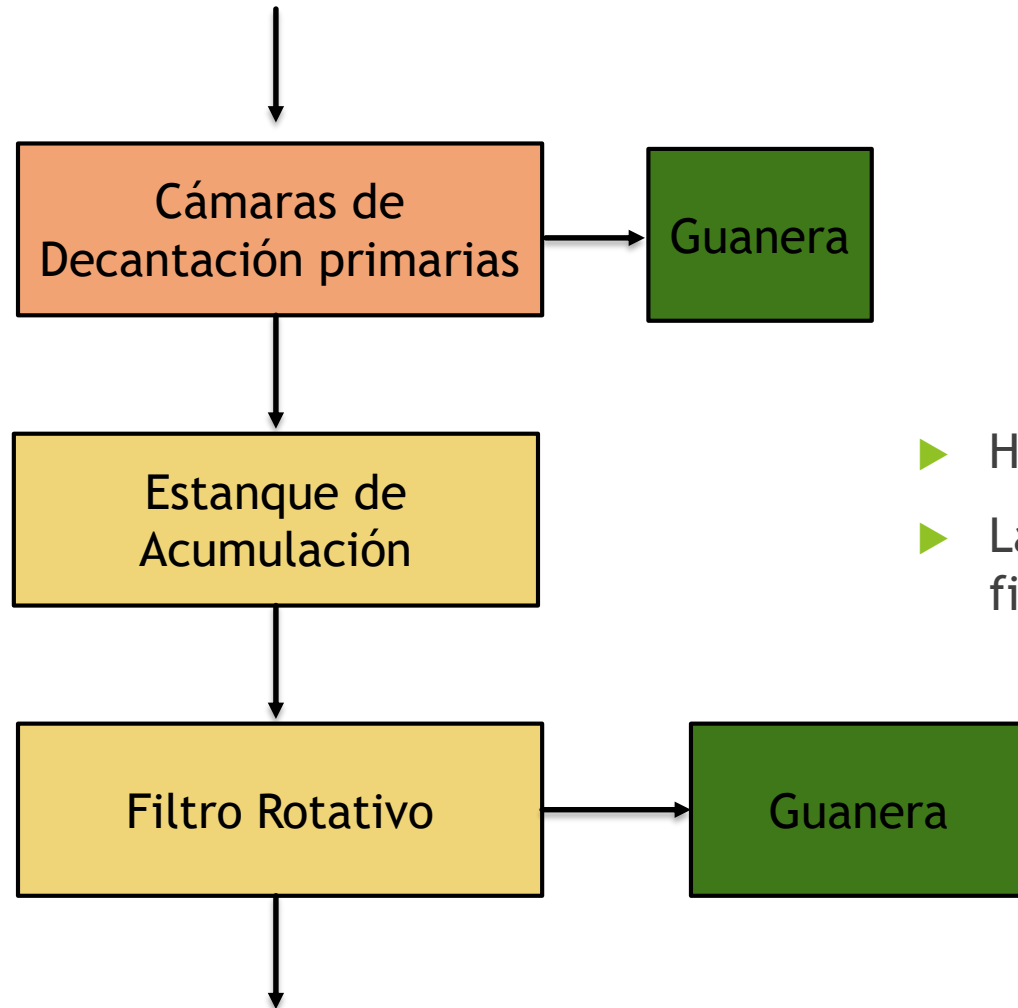
- ▶ Eliminar pedazos de carne o grasas que queden flotando
- ▶ Eliminar la arena que se va a fondo
- ▶ Dependiendo el tipo de material se decidirá si será necesario llevarlo a la guanera o si puede ser utilizado para VINS

# Planta de Tratamiento



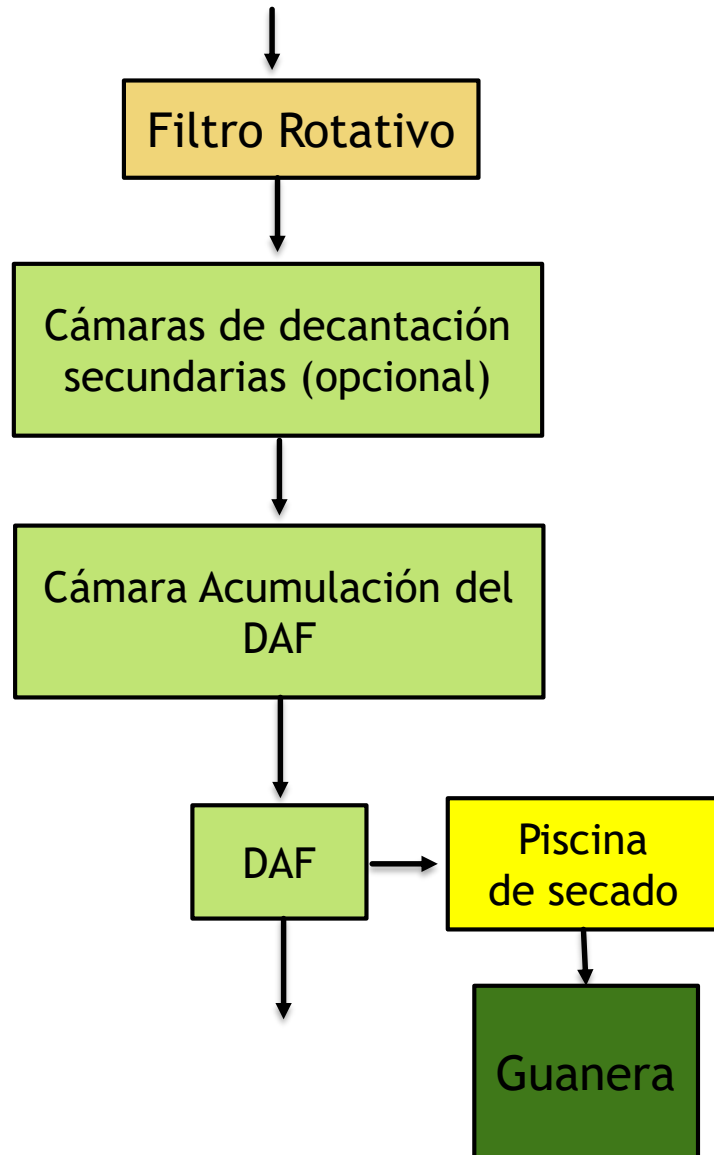
\*Se recomienda el uso de varias cámaras de decantación en cadena para mayor eficiencia

# Planta de Tratamiento



- ▶ Homogenizar el agua utilizando un revolvedor
- ▶ La bomba purinera impulsara el agua hacia el filtro cuando alcance el volumen adecuado
- ▶ Separa las partículas mas grandes que se depositaran en guanera dejando pasar el agua hacia el siguiente proceso
- ▶ El filtro tiene un proceso de autolavado dentro de su operación

# Planta de Tratamiento

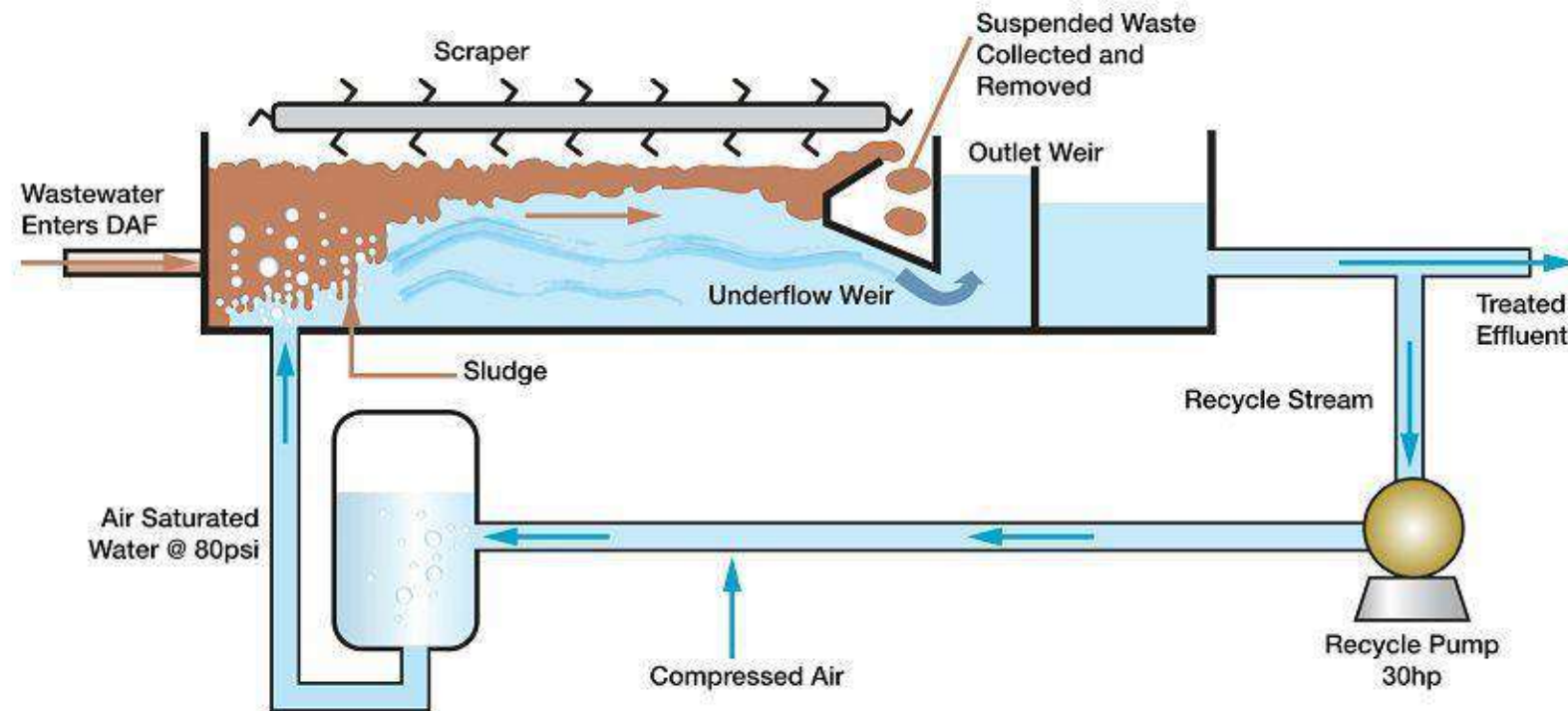


- ▶ Separa las partículas de menor peso que flotarán de las de mayor peso que precipitarán
- ▶ Pueden usarse varias cámaras en cadena para mejorar la eficiencia
  - ▶ El DAF trabaja con volúmenes de agua previamente calibrados, por lo que no se pueden traer directamente de la línea de proceso
- ▶ El DAF utilizara procesos químicos para la eliminación de factores contaminantes
- ▶ Estos serán depositados en una piscina de secado

# Planta de Tratamiento

DAF

## Conventional Dissolved Air Flotation System



# Planta de Tratamiento

DAF

Coagulación

Floculación

Aireación

El coagulante rodea la impureza y se forman pequeños coágulos por todo el fluido

Los coágulos se unen para formar uno de mayor tamaño

Serán elevados a la superficie del fluido para su remoción

# Planta de Tratamiento

DAF

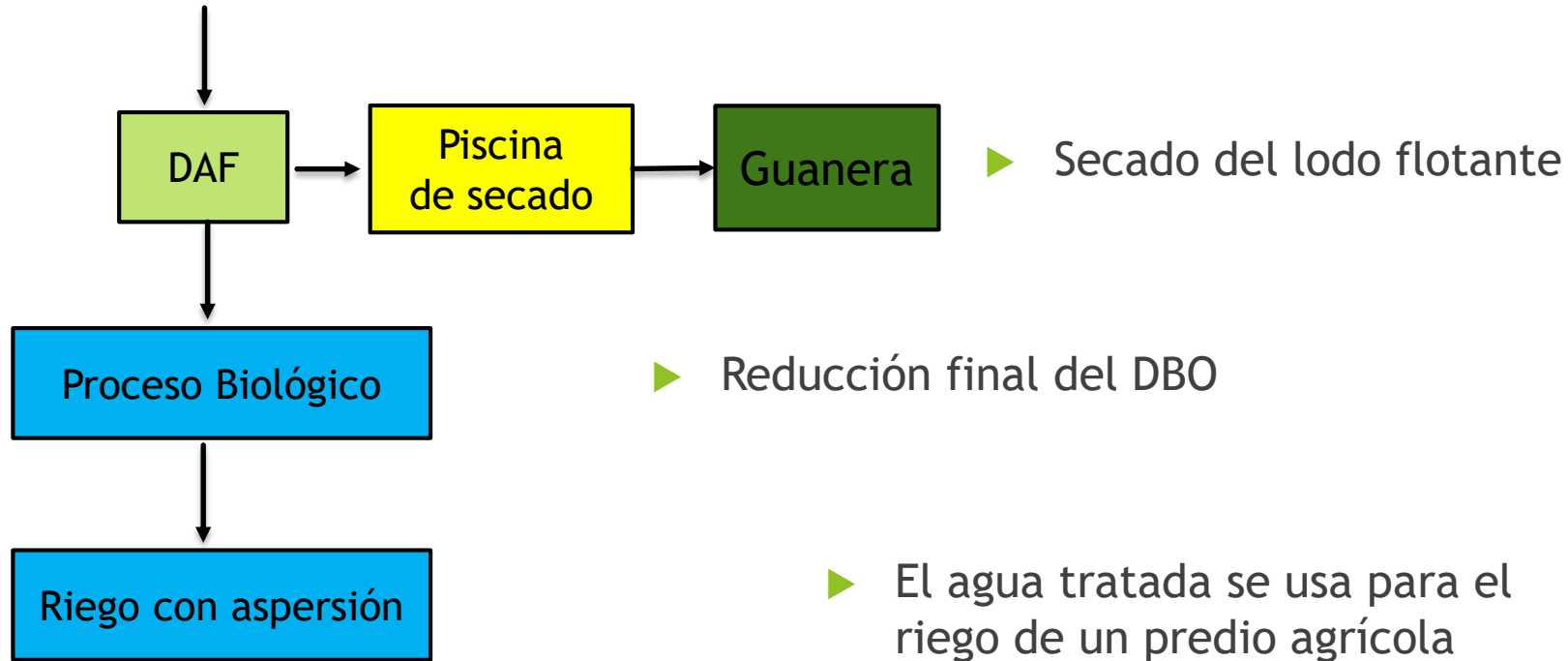
## Ventajas:

- ▶ Reduce en un 90% Aceites y grasas
- ▶ Reduce en un 85% Solidos suspendidos totales
- ▶ Reduce en un 50% DBQ TOTAL
- ▶ Reduce en un 50% Nitratos
- ▶ Reduce en un 50% DBO5 Total



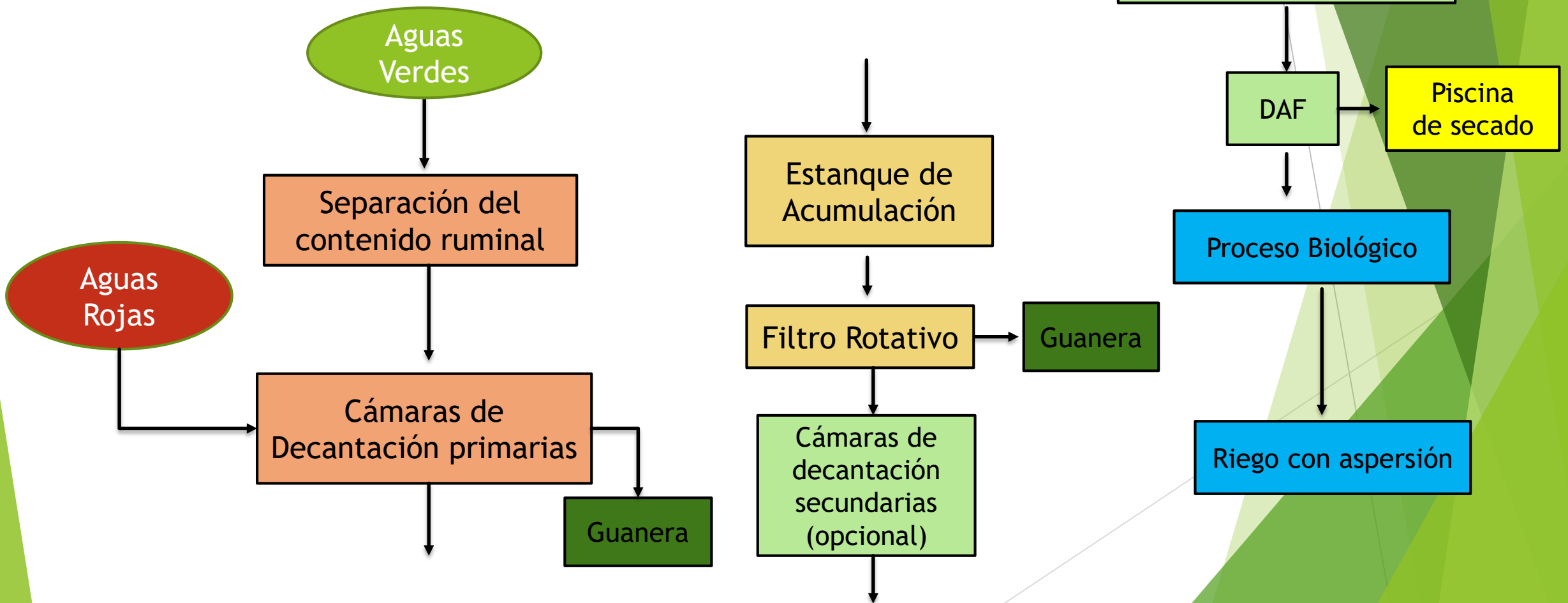


# Planta de Tratamiento



# Planta de Tratamiento

## Esquema General



# Sistema de riego por aspersión

Objetivo:

Reutilizar el recurso hídrico en el riego agrícola

Ventajas:

- ▶ Dar una segunda vida al agua residual
- ▶ Los nutrientes contenidos reducen los costos de utilizar fertilizantes
- ▶ Reducción de costos en bombeo de aguas



# Sistema de riego por aspersión

¿Cómo lo haremos?

- ▶ Aspersores dispuestos estratégicamente
- ▶ Intercambio de áreas de riego

¿Qué se debe evitar?

- ▶ Apozamiento de agua
- ▶ Control de Vectores



# Ejecución de los protocolos

Fase del Proceso	Acciones	Periodicidad	Mantenición	Responsable
Separación del contenido ruminal	Separar el pasto del agua	Diariamente	No Aplica	
Cámaras de decantación primarias	Recuperar los restos flotantes	Diariamente	La limpieza de la cámara será semanalmente	
Estanque de acumulación	Retirar el residuo precipitado	Mensualmente	Se debe sacar la bomba semanalmente para mantención	

# Ejecución de los protocolos

Fase del Proceso	Acciones	Periodicidad	Mantenimiento	Responsable
Filtro Rotativo	Ayudar manualmente a que el contenido mas grande caiga en la guanera de ser necesario	Diariamente	No aplica	
Cámaras de decantación secundarias (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar el material flotante</li> <li>Retirar el material decantado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diariamente</li> <li>Mensualmente</li> </ul>	Limpieza y vaciado general de las cámaras	

# Ejecución de los protocolos

Fase del Proceso	Acciones	Periodicidad	Mantenimiento	Responsable
DAF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar el deposito</li> <li>• Drenar el sustrato que pudiera tener</li> <li>• Limpieza de Filtro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diariamente</li> <li>• Diariamente</li> <li>• Mensual</li> </ul>	Técnico externo debe hacer una revisión mensual del sistema	
Aspersión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar aspersores</li> <li>• Cambiar lugar a regar</li> <li>• Revisión de posibles apozamientos</li> <li>• Control de Vectores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diariamente</li> <li>• Diariamente</li> <li>• Diariamente</li> <li>• Mensualmente</li> </ul>	La mantención se realiza diariamente y se vera si se requiere reemplazo	

# **Anexo 6**

**Set fotográfico Horómetro**





1. 13/06/2018



2. 9/9/2019



3. 11/2/2020



4. 17/3/2020



5. 2/4/2020



6. 8/6/2020



7. 7/10/2020



8. 16/12/2020



9. 7/01/2021



10. 24/02/2021



11. 20/05/2021



12. 22/07/2023

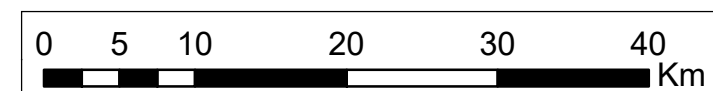
# **Anexo 7**

**Carta Base**



**SIMBOLOGÍA**

- Pavimento
  - Ripio
  - Otros
  - Red Hidrográfica
  - Area de Estudio**
  - Instalaciones
  - Regadío
- Clase de Capacidad de Uso**
  - IV
  - VI
  - Uso de Suelo**
  - Bosques
  - Cuerpos de Agua
  - Humedales
  - Terrenos Agrícolas



PLANO GENERAL  
ESCALA 1:000

<b>Información cartográfica</b> Datum: WGS 84 Proyección: UTM Huso: 18 Sur	Dibujó Rodrigo Baeza	Fecha 1 de Julio del 2023	Tamaño Papel A1
	Aprobó Alejandra Castillo	Escala 1:1.000	