DOCUMENTO:
Anejo nº 4. Justificación y cálculo de procesos

ÍNDICE

1 OBJETIVO Y PLANTEAMIENTO DEL ANEJO 5
2 DATOS DE PARTIDA 5
2.1 Caudales de agua residual 5
2.2 Cargas contaminantes 5
2.3 Límites de vertido 5
3 CONFIGURACIONES DEL PROCESO 5
3.1 Configuración de la línea de agua 5
3.2 Configuración de la línea de fangos 6
3.3 Dimensionamiento de procesos de la línea de agua 6
3.3.1 Obra de llegada. Pretratamiento. 6
3.3.2 Tratamiento biológico 9
3.3.3 Decantación secundaria 16
3.3.4 Eliminación de fósforo por vía química 17
3.3.5 Desinfección final 18
3.3.6 Obra de salida. Canal Parshall 18
3.4 Dimensionamiento de procesos de la línea de fangos 19
3.4.1 Producción y purga de fangos 19
3.4.2 Depósito almacén de fangos biológicos 19
3.4.3 Deshidratación de fangos 20
3.5 Dimensionamiento de procesos auxiliares 22
3.5.1 Agua de servicios 22
3.5.2 Aire de servicios 23
4 SIMULACIÓN DEL PROCESO CON BIOWIN 23
4.1 Establecimiento del modelo 23
4.1.1 Bases previas 23
4.1.2 Inputs del modelo 24
4.2 Simulaciones 24
4.2.1 Condiciones medias población estable 24
4.2.2 Condiciones medias población estacional 25
4.2.3 Caso dinámico correspondiente a un evento pluvial 26
4.3 Interpretación de los resultados 30
4.3.1 Condiciones medias población estable 30
4.3.2 Condiciones medias población estacional 30
4.3.3 Caso dinámico correspondiente a un evento pluvial 30
5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CORRESPONDIENTE AL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN LAS INSTALACIONES 30
5.1 Objeto 30
5.2 Normativa de aplicación 30
5.3 Justificación de la normativa de aplicación 30
5.3.1 Clasificación de los productos químicos 30
5.3.2 Justificación de la aplicación de la instrucción técnica complementaria en cada caso 33
5.4 Cumplimiento de la norma ITC-MIE-APQ-6 33
ANEXO 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 46
ANEXO 2. FICHAS SEGURIDAD PRODUCTOS QUÍMICOS 59

1 OBJETIVO Y PLANTEAMIENTO DEL ANEJO

El objetivo de este documento es la justificación de los cálculos de proceso de la instalación de depuración, con objeto de definir completamente todos los elementos intervinientes en el mismo. Para ello, se parte de los requisitos y parámetros de diseño definidos previamente (Anejos 2 y 3) y se emplean hojas de cálculo y simulaciones del proceso, tanto en estático como en dinámico mediante el programa Biowin, para desarrollar los cálculos.

En primer lugar se incluyen diversos apartados con los modelos de cálculo empleados y la descripción de los elementos principales. Por último, se adjuntan los cálculos efectuados para el diseño funcional de la planta, así como la relación de dimensiones de cada uno de los elementos y las características básicas de cada uno de ellos.

2 DATOS DE PARTIDA

2.1 Caudales de agua residual

Los caudales de diseño a considerar, definidos en documentos previos, son los siguientes:

	Año horizonte	
	ESTABLE	ESTACIONAL
QDm,total (m^3/día)	1364,83	2058,76
QDp,total (m^3/día)	1548,22	2366,17
QHp,total (m^3/h)	127,64	191,02
CpH,global	2,24	2,23
QD, min (m^3/día)	1022,65	1221,13
Qmax,EDAR (m^3/h)	306	306

Tabla 1. Caudales de diseño.

2.2 Cargas contaminantes

Las concentraciones de cargas contaminantes a considerar, definidos en documentos previos, son las siguientes:

	Año horizonte	
Cdm (mg/L)	ESTABLE	ESTACIONAL
DBO5 (mg/L)	265	294
DQO (mg/L)	430	478
SST (MES) (mg/L)	184	205
NTK (mg/L)	38	42,2
PT (mg/L)	5,2	5,8
Cargas contaminantes medias (kg/día)	ESTABLE	ESTACIONAL
DBO5	361	605
DQO	588	985
SST (MES)	251	421
NTK	52	87
PT	7	12
Coeficientes punta	ESTABLE	ESTACIONAL
DBO5	1,20	1,20
SST (MES)	1,20	1,20
Amonio	1,20	1,20

Tabla 2. Cargas contaminantes y concentraciones de diseño.

2.3 Límites de vertido

Para el dimensionamiento del proceso, se consideran los siguientes límites en el vertido del efluente de la EDAR:

	Concentración máxima	% de reducción mínimo
DQO (mg/L)	125	> 75 %
DBO5 (mg/L)	25	> 70-90 %
MES (mg/L)	35	> 90 %
NT (mg/L)	15	> 70-80 %
PT (mg/L)	2	> 80 %
Enterococos intestinales (NMP/100 ml)	100	
Escherichia coli (NMP/100 ml)	100	

Tabla 3. Límites de vertido en efluente

3 CONFIGURACIONES DEL PROCESO

3.1 Configuración de la línea de agua

La configuración prevista en la línea de agua es la siguiente:

Pretratamiento

- Obra de llegada. Pozo de gruesos de 2,50x2,50 m. y 1,34 m. de parte recta y 0,60 m. de parte inclinada.
- Alivio lateral de exceso de caudal y by-pass con tamiz de alivio de 4 mm. de paso.

- 2 canales de desbaste automáticos de 0,50 m. de ancho de canal, con reja de desbaste grueso de 40 mm. de paso y tamizado con tamiz de escalera de 3 mm. de paso. Se dimensiona cada canal a caudal máximo de 306 m^3/h.
- Canal de desbaste manual en paralelo a los anteriores.
- Recogida de residuos de desbaste grueso con tornillo transportador compactador y recogida de residuos de tamizado con transporte con tornillo transportador, con tratamiento de los mismos en prensa compactadora.
- Desarenado-desengrasado aireado en dos líneas de 1,80 m. de ancho y 8 m. de largo, con 3 m. de altura total útil. La aireación se realiza mediante soplantes y difusores de burbuja gruesa en el primer 1/3 del canal y con aireador sumergible de burbuja fina en los 2/3 finales.
- Canal de by-pass de desarenado-desengrasado.
- Bombeo de arenas de 4 m^3/h de capacidad unitaria.
- Clasificador-lavador de arenas tipo Coanda de 10 m^3/h de capacidad.
- Tratamiento de grasas en concentrador de grasas de 2 m^3/h de capacidad.

Tratamiento biológico

- Dos reactores biológicos en paralelo tipo canal de oxidación de 24 m. de longitud recta, 4,50 m. de ancho de canal y 5 m. de altura útil de agua. El volumen útil de cada línea es de 1.398,10 m^3.
- Dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y 4 m. de altura recta en vertedero.
- 2+1 bombas de recirculación de fangos de 64 m^3/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de purga de fangos de 15 m^3/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de sobrenadantes de 10 m^3/h de capacidad unitaria.
- Eliminación de fósforo por vía química mediante la adición de policloruro de aluminio con 1+1 bombas de membrana de 10 l/h y tanque de doble pared de 2.000 l. de capacidad.

Obra de salida y desinfección

- Un canal de desinfección con rayos ultravioleta de 4,32 m. de longitud y 0,457 m. de anchura de canal, con posibilidad de by-pass.
- Depósito de agua tratada y fuente de presentación, con posibilidad de desinfección por medio de hipoclorito sódico para el agua de servicios.
- Canal Parshall de salida.

Recepción de fosas sépticas y red de fecales

- Zona de descarga y recepción de fosas sépticas de 3,00 x 3,60 m con cubrición móvil, y con reja de gruesos.
- Pozo de bombeo de fecales, recepción de fosas sépticas y vaciados de pretratamiento de 2,80 x 2,35 m. en planta y 10 m^3 de volumen útil.
- 1+1 bombas de 10 m^3/h de capacidad unitaria.

3.2 Configuración de la línea de fangos

La configuración prevista en la línea de fangos es la siguiente:

- Depósito de almacenamiento de purga de fangos con agitación de 83,15 m^3 de volumen.
- 1+1 bombas de tornillo a deshidratación de 5,30 m^3/h de capacidad unitaria.
- 1+1 tornillos deshidratadores de 5,30 m^3/h de capacidad unitaria.
- 1+1 bombas de fangos deshidratados de 0,5 m^3/h de capacidad unitaria.
- Un equipo de preparación automática de polielectrolito para líquido de 2.000 l/h de capacidad.
- 1+1 bombas dosificadoras de 800-1.500 l/h de capacidad unitaria.
- Un silo de almacenamiento de fangos de 25 m^3 de capacidad.

3.3 Dimensionamiento de procesos de la línea de agua

3.3.1 Obra de llegada. Pretratamiento.

3.3.1.1 Pozo de gruesos. Aliviadero lateral

El agua llega bombeada al pozo de gruesos mediante impulsión de fundición de 300 mm. de diámetro. Previamente a su llegada, en el tramo recto, se procede a la medida de caudal con caudalímetro electromagnético de igual diámetro.

Además del agua bruta, al pozo de gruesos llegan los sobrenadantes de la planta, así como las fecales y recepción de fosas sépticas y vaciados de planta mediante impulsiones independientes. Para el caudal medio y máximo de tratamiento se fijan los siguientes criterios de diseño:

Criterio de diseño	
Tiempo de retención a Q max. de llegada (segundos)	60
Tiempo de retención a Q med de llegada (segundos)	90
CARGA SUPERFICIAL A Q MÁXIMO ($m^3/m^2/h$)	300
CARGA SUPERFICIAL A Q MEDIO ($m^3/m^2/h$)	100

En base a ello se proyecta un pozo de gruesos de 2,50x2,50 m. y 1,34 m. de profundidad en la parte recta, con 0,60 m. de parte inclinada.

La extracción de residuos se realiza mediante cuchara bivalva de 150 l, accionada por un puente grúa de 2.500 Kg de capacidad, que sirve para el mantenimiento de toda la zona de pretratamiento.

Las velocidades ascensionales resultantes con el pozo de gruesos adoptado son:

Condiciones de operación:	ESTABLE	ESTACIONAL
CARGA SUPERFICIAL A Q MÁXIMO (m3/m2/h)	49	49
CARGA SUPERFICIAL A Q MEDIO (m3/m2/h)	9,10	13,73
Tiempo de retención a Q max. de llegada (segundos)	124	124
Tiempo de retención a Q medio de llegada (segundos)	667	442

Se proyecta un aliviadero lateral de 1 m. de longitud y 4 mm. de paso, para by-pass de la planta en caso necesario o alivio de exceso de caudal.

Los sólidos flotantes retenidos por el tamiz, y que por tanto no son aliviados, son arrastrados por la propia corriente del agua residual y pluvial hacia la EDAR, para su posterior tratamiento. Por tanto, en este punto se evita la extracción y manipulación de sólidos flotantes.

Su sencilla concepción, basada principalmente en el movimiento alternativo y a baja velocidad de un cilindro oleohidráulico que acciona un carro de limpieza, permite llevar a cabo la separación de los residuos y la limpieza del tamiz de forma continua independientemente de la duración del episodio de caudal. Por tanto, no existen partes eléctricas en contacto con el agua.

Imagen 1: Aliviadero de pluviales y exceso de caudal

El intervalo máximo de limpieza es de 15 segundos aproximadamente. Todos los sólidos flotantes que se encuentran en la superficie filtrante o entre las pletinas se retiran durante este tiempo.

El suministro comprende también un grupo oleohidráulico, que acciona el cilindro hidráulico del tamiz para su limpieza. Se sitúa en la plataforma de desbaste, junto al tamiz.

3.3.1.2 Desbaste de gruesos

Se diseñan dos canales de desbaste en paralelo con posibilidad de funcionamiento en 1+1, para el caudal máximo de diseño (306 m^3/h).

El ancho de canal adoptado es de 0,50 m. y se dispone un canal de by-pass con reja de desbaste manual. El paso de la reja automática de cadena proyectado es de 40 mm.

El nivel máximo de diseño aguas arriba es de 450 mm., con una pérdida de carga con el 30 % de atascamiento de 67 mm. y una velocidad a caudal máximo de 0,38 m/seg. La altura del canal es de 1.000 mm. y la inclinación de la reja de 75º.

La retirada de residuos se realiza por medio de un tornillo transportador compactador de 2 m^3/h de capacidad nominal a un contenedor. Su longitud es de 3.000 mm., con paso de 240 mm.

3.3.1.3 Tamizado de finos

En línea con los anteriores se diseñan dos canales de tamizado en paralelo con posibilidad de funcionamiento en 1+1, para el caudal máximo de diseño (306 m^3/h).

Se proyecta la colocación de 2 tamices tipo monoscreen de 3 mm. de paso con ancho de canal de 0,50 m. y altura máxima de líquido aguas arriba del tamiz de 650 mm. y de 450 mm. aguas abajo, para el caudal máximo.

Imagen 2: Tamiz de desbaste fino.

Las condiciones de funcionamiento de los canales de tamizado son las siguientes:

Caudal medio en desbaste (m3/h)	**57**	**86**
Caudal máximo en desbaste (m3/h)	**306**	**306**

Nº de líneas	**2**	**2**
Nº de líneas en funcionamiento	**1**	**1**
Luz de paso (mm)	**3**	**3**
Espesor (mm)	1,75	1,75
Grado de colmatación(%)	30,0	30,0
Ancho del canal(m)	**0,50**	**0,50**
Ancho útil de la reja(mm)	315	315
Calado a Q max.(m)	0,65	0,65
Superficie de paso útil a Q max.(m2)	0,20	0,20
Calado a Q medio(m)	0,30	0,30
Superficie de paso útil a Q medio(m2)	0,09	0,09
Velocidad de paso a Q max.(m/s) con 30% atascamiento	**0,59**	**0,59**
Velocidad de paso a Q medio (m/s)	**0,24**	**0,36**
Velocidad de aproximación a Q max.(m/s)	0,26	0,26
Velocidad de aproximación a Q medio (m/s)	0,11	0,16
Pérdida de carga a Qmax. estimada (m)	0,20	0,20

La recogida de residuos se realiza por medio de un tornillo transportador de 4.500 mm. de longitud, 240 mm. de paso y 2 m^3/h de capacidad unitaria, con dos bocas con tolva de entrada y una de salida. Los residuos transportados se conducen a una prensa de las siguientes características, previo a su vertido en contenedor:

- Caudal máximo de residuos: 2 m^3/h.
- Caudal con el mejor resultado de lavado: 1-1,5 m^3/h.
- Reducción de peso esperada: 60-70 %.
- Compactación de residuo hasta: 35-40 % MS.

3.3.1.4 Desarenado-desengrasado aireado

3.3.1.4.1 Dimensionamiento del desarenado - desengrase

El agua procedente de los canales de desbaste pasa seguidamente a dos líneas de desarenado-desengrasado, con posibilidad de by-pass por medio de canal lateral. Sus dimensiones y caudales de diseño son los siguientes:

DATOS BASICOS		
Caudal medio en desarenado (m3/h)	56,87	85,79
Caudal máximo en desarenado (m3/h)	306,00	306,00
GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS		
Nº de líneas en funcionamiento	2	2
Ancho zona desarenado (m)	1,20	1,20
Ancho zona desengrasado (m)	0,60	0,60
Altura recta (m)	1,50	1,50
Altura trapezoidal (m)	1,50	1,50
Altura útil (m)	3,0	3,0
Longitud del desarenador(m)	8,0	8,0

En estas condiciones, los parámetros de funcionamiento son los siguientes:

CONDICIONES DE OPERACIÓN CON TODAS LAS LINEAS		
Velocidad ascensional real a Q medio(m/h)	2,0	3,0
Velocidad ascensional real a Q max(m/h)	10,6	10,6
Tiempo de retención a Q med (max)	51,7	34,2
Tiempo de retención a Q max (min)	9,6	9,6

Para poder efectuar en cualquier momento operaciones de mantenimiento en cada línea de desarenado-desengrasado, se puede aislar mediante compuerta motorizada situada en la entrada de cada uno.

3.3.1.4.2 Eliminación de grasas

En el canal de desarenado se realizarán un tercio de aireación con difusores de burbuja gruesa, de forma que se facilite la separación entre grasas y la arena y en los últimos dos tercios, para mejorar la desemulsión de la grasa, se instalarán Aeroflots con burbuja fina.

Se recomienda la instalación de difusores de burbuja gruesa en el primer tercio. La importancia de instalar estos equipos reside en que necesitamos una gran turbulencia, un borboteo, que proyecte las partículas de arena contra los deflectores del fondo del desarenador.

Agitación de canal de alimentación y desarenado		
Ratio de aire por m2 (m3/m2/h)	12,0	12,0
Tipo de aireación	Burbuja gruesa 1/3	
Superficie de aireación (m2)	3,20	3,20
Necesidades aire por linea(m3/h)	38,4	38,4
Necesidades aire por linea(m3/min)	0,6	0,6
Nº soplantes a instalar	**2,0**	**2,0**

Nº soplantes en servicio	**1,0**	**1,0**
Caudal necesario de la soplante (Nm3/h)	76,8	76,8
Caudal adoptado de la soplante (Nm3/h)	**84,0**	**84,0**
Caudal por difusor burbuja gruesa (Nm3/h)	8,00	8,00
Nº de difusores por línea	5,00	5,00
Resto de aireación necesaria para eliminación de grasas		
Tipo de aireación	Aeroflo o similar	
Superficie de aireación por línea (m2)	9,60	9,60
Necesidades aire por línea (m3/h)	14,88	14,88
Necesidades aire por línea (m3/min)	0,2	0,2
Nº equipos a instalar por línea	**1,0**	**1,0**
Caudal necesario del equipo (Nm3/h)	**15,0**	**15,0**
Equipo instalado	**Aeroflo F206 o similar**	

Para el suministro de aire a los desarenadores se adoptan dos soplantes (una en reserva) de 84 Nm^3/h de caudal unitario a 0,5 bar. Se instalarán 2 aeradores sumergibles de 0,60 kW de potencia neta unitaria en motor y 0,99 kW de potencia absorbida (1 por línea).

Para el tratamiento de las grasas, se proyecta la colocación de un concentrador de 2 m^3/h de capacidad. Las grasas se conducirán mediante tubería de acero inoxidable con válvula PIC de control.

3.3.1.4.3 Extracción de arenas

Se adopta un caudal de mezcla agua – arena de 50 l/m^3 de agua residual.

El caudal total de mezcla agua – arena considerando el caudal máximo a tiempo seco será:

EXTRACCION Y SEPARACION DE ARENAS		
Producción agua-arena (l/m3 agua residual)	*50*	*50*
Producción diaria(m3/dia)	68,24	102,95
Nº de horas de bombeo de agua-arena	12,00	12,00
Capacidad necesaria de bombeo de arenas por línea(m3/h)	3,00	4,00
Nº bombas instaladas por línea	**1**	**1**
Nº bombas en funcionamiento	1	1
Caudal unitario necesario bomba de arenas (m3/h)	**3**	**4**
Caudal unitario seleccionado bomba de arenas (m3/h)	**4**	**4**

Se adopta un margen de seguridad y se instalan dos (2) bombas de arenas, una en cada desarenador, de 4 m3/h de caudal unitario, con un número máximo de horas de bombeo de 12.

La mezcla agua –arena extraída se conduce a un clasificador-lavador de arena de efecto coanda, de 10 m^3/h de capacidad unitaria. El clasificador elegido tiene un mayor rendimiento debido al aprovechamiento del volumen total del tanque gracias a unas condiciones hidráulicas claramente definidas, empleando el efecto COANDA en combinación con una cámara de vórtice de entrada. Tras la decantación de los sedimentos en la zona inferior del tanque, se lleva a cabo un lavado de la parte orgánica creando una corriente de flujo ascendente y generando una capa de arena fluidificada. El efecto de lavado es fomentado por un agitador de giro lento consiguiéndose una separación de las fracciones orgánicas y minerales por diferencia de densidad. Se produce la extracción adicional de sustancias orgánicas por una válvula colocada por encima de la capa de arena fluidificada. La extracción de la arena lavada y deshidratación estática se realiza mediante tornillo de extracción. El tornillo funciona de forma intermitente según la cantidad de arena aportada la cual se detecta mediante un sensor de presión.

Los rendimientos esperados son de un rendimiento de eliminación de materia orgánica del 97 % y un rendimiento en la separación, para partículas mayores de 0,2 mm., del 95 %.

3.3.2 Tratamiento biológico

Previo al tratamiento biológico se procede a la medición de caudal mediante caudalímetro electromagnético de 250 mm. de diámetro., con posibilidad de by-pass.

Dada las características del agua a tratar, así como de los parámetros en el efluente de vertido, se ha optado por una solución de tratamiento biológico en aireación prolongada con canal de oxidación en dos líneas iguales, con eliminación de nitrógeno por vía biológica y eliminación de fósforo por vía química.

El volumen de cada línea de reactor biológico es de 1.398,10 m^3, distribuido en una cámara anóxica de 500 m^3 y otra óxica de 898 m^3 diseñado conforme a criterios de optimización energética a través de la simulación por ordenador de los fluidos en movimiento (CFD), de forma que se minimiza la presencia de zonas muertas o flujos preferenciales.

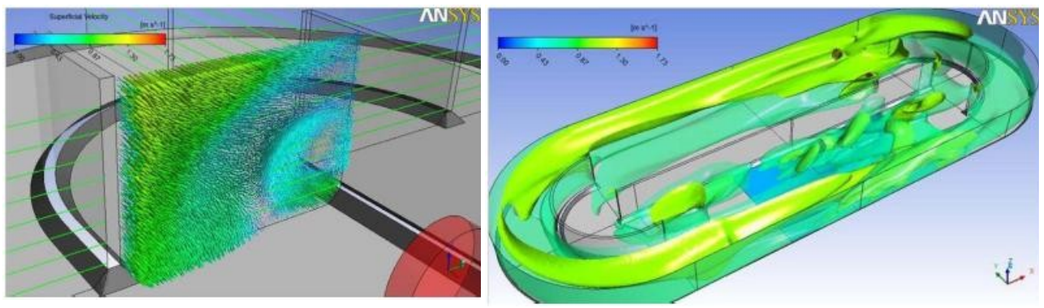


Imagen 3: Simulación CFD de una canal de oxidación.

El oxígeno necesario para el proceso será suministrado mediante tres (2+1) soplantes de 1.068 Nm^3/h del tipo Delta Hybrid o equivalentes capaces de suministrar una punta superior a 70,26 kg O^2/h en condiciones standard cada una, suplementadas con una soplante de 600 Nm^3/h para los episodios de máximo caudal pluvial, según se desprende de la simulación adjunta.

Su dimensionado se ha realizado para condiciones de operación de 25ºC en al aire y 90 % de humedad. Su potencia será de 30 kW y 15 kW respectivamente y estarán dotadas de cabina de insonorización, minimizando con ello la emisión de ruidos que puedan ocasionar. La disolución del oxígeno en el licor mezcla del reactor se hará a través de parrillas de difusores de burbuja fina de membrana y su ubicación en el reactor se realiza de acuerdo a la secuencia de volúmenes de zona anóxica y óxica antes descrita.

La biomasa se mantendrá en suspensión con la ayuda de un acelerador de corriente sumergido con dos palas de 1,60 m de diámetro y una potencia de 3,70 kW. Se considera que velocidades inferiores a 0,3 m/s podrían ocasionar problemas de sedimentación, aunque son habitualmente admitidos valores de hasta 0,15 m/s debido a la incertidumbre sobre el valor mínimo de velocidad necesario para mantener los sólidos en suspensión. Éste se colocará en una posición tal que favorece la circulación del licor mezcla en el reactor, mientras se airea dicha mezcla con la inyección de burbujas en un área específica del fondo.

En los sistemas con nitrificación-desnitrificación se producen tres tipos de reacciones biológicas:

- La primera es la normal de la metabolización aeróbica de la materia orgánica. En este proceso las bacterias heterótrofas presentes en el sistema utilizan el oxígeno molecular disuelto en el agua como aceptor terminal de electrones en la oxidación de materia orgánica, la energía liberada en esta reacción es utilizada por las bacterias para su mantenimiento y la producción de biomasa nueva: básicamente productos de almacenaje y nuevas células.

- La segunda reacción, la de nitrificación, es también una reacción aeróbica. En este caso el amoniaco crucialmente presente en el agua residual y el producido como consecuencia de la actividad de las bacterias heterótrofas es oxidado a nitrito y/o nitrato. Esta reacción es metabolizada por bacterias autótrofas, que difieren de las anteriores en que sólo puedan utilizar dióxido de carbono como fuente de energía para la síntesis de nueva biomasa.

- La tercera reacción es la de desnitrificación, realizada en condiciones de anoxia, esta se mediatiza por bacterias heterótrofas que utilizan como aceptor final de electrones el oxígeno de los enlaces químicos del nitrito y/o del nitrato dando lugar a la formación de nitrógeno gas, producto poco soluble que es fácilmente disipable en la atmósfera.

Las reacciones metabolizadas heterotróficamente utilizan materia orgánica (expresada en la reacción como C5H9ON) como fuente de carbón y de electrones. Las tres reacciones producen nuevas células (C5H7O2N).

- Reacción. 1: Oxidación aeróbica, heterotrófica de la materia orgánica.

$$C_5H_9ON + 3O_2 + 0,4\ H^+ \rightarrow 2CO_2 + 0,6C_5H_7O_2N + 0,4\ NH_4^+ + 1,8\ H_2O$$

- Reacción 2: Oxidación aeróbica, autotrófica del amoniaco.

$$NH_4^+ + 1,8\ O_2 + 0,2\ CO_2 \rightarrow 0,96\ NO_3^- + 0,04\ C_5H_7O_2N + 1,64\ H^+$$

- Reacción 3: Oxidación anóxica de desnitrificación heterotrófica de la materia orgánica.

$$C_5H_9ON + 3,36NO_3^- + 3,92\ H^+ \rightarrow 1,68\ N_2 + 0,36\ C_5H_7O_2N + 3,2\ CO_2 + 3,92NH_2$$

Se ha procedido, posteriormente a la comprobación de la solución adoptada mediante simulación con el programa Biowin.

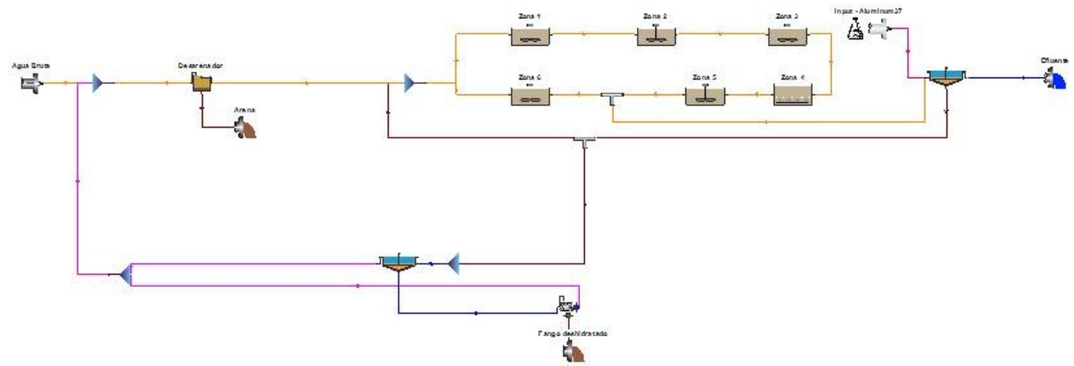


Imagen 4: Configuración del modelo en Biowin.

3.3.2.1 Reactor biológico

Se diseña un reactor biológico con un volumen que garantiza:

- Volumen suficiente de la zona aireada para que la edad del fango resultante permita arrancar y mantener el proceso de nitrificación.

- Volumen suficiente de zona aireada para completar el proceso de nitrificación.

- Volumen suficiente de zona anoxia para desnitrificar la cantidad de nitratos requerida por la calidad del efluente

- Volumen suficiente de zona aireada para conseguir el rendimiento requerido en eliminación de DBO5 y que permita la estabilización del fango.

Se propone la ejecución de 2 líneas de reactor biológico con zona anóxica y zona aireada. El cálculo del proceso se realiza para cumplir los rendimientos solicitados para el caudal máximo de tratamiento, tanto para verano como para invierno (Temperatura mínima de cálculo 13 ºC).

El volumen necesario de la zona aireada se calcula en función de los siguientes factores:

<u>EDAD DEL FANGO</u>

La Edad del Fango es la relación entre la masa de fangos existentes en el reactor de aireación y la masa de fangos purgados por unidad de tiempo, normalmente días. Según la edad del fango se tendrá un cultivo más o menos estable con mayor o menor capacidad para degradar la DBO5. Para procesos de aireación prolongada se fijan en el orden de 18-20 días para conseguir la estabilización del fango.

Las edades del fango necesarias (sobre zona aireada) para el arranque y mantenimiento del proceso de nitrificación vienen definidas por:

- Para arrancar el proceso:

  $Am = 6,5 \times 0,914^{(T-20)}$

- Para mantener el proceso:

  $Am = 4 \times 0,914^{(T-20)}$

El volumen mínimo necesario por edad del fango es 600 m^3.

ELIMINACIÓN DE DBO_5

La eliminación de DBO_5 es una condición limitante. El volumen total (aireado y no aireado) mínimo requerido para eliminación de DBO_5 (carga másica 0,08 kg DBO_5/kg MLSS) es 2.522 m^3.

Para calcular el volumen mínimo necesario de zona anóxica la constante de desnitrificación en zona de anoxia viene definida por:

$Kdn = 2,921 \times 1,04^{(T-12)}$, expresada en (g NO_3/kg MV y h)

o bien:

$Kdn = 2,921 \times 10\text{-}3 \times 24 \times 1,04^{(T-12)}$, expresada en (kg NO_3/kg MV y día)

El volumen mínimo necesario para anoxia es 227 m^3.

En cuanto a los datos de diseño de entrada, éstos son:

	ESTABLE	ESTACIONAL
Altitud de la planta sobre el nivel del mar (m)	15	15
Presión atmosférica (mm Hg)	758	758
Coeficiente punta de caudal	2,24	2,23
MLSS (gr/m^3) máximo	**3000**	**3000**
Concentración de O_2 a mantener en las cubas (gr/m^3)	2	2
Edad del fango en días fijado	25,3	15,5
Temperatura del agua (º C):		
Normal	**16**	**20**
Mínima	**13**	**18**
Concentración de saturación de O_2 en agua limpia Tª verano y 760 mm Hg (gr/m^3)	9,96	9,08
Concentración de saturación de O_2 en agua limpia Tª invierno y 760 mm Hg (gr/m^3)	10,17	9,60
Capacidad de acidez (mmol/l)	8,5	8,5

En función de los cálculos realizados, los volúmenes y elementos proyectados son, por línea y para una altura de agua de 5,0 m:

Nº de líneas	**2**
Dimensiones por línea	
Volumen necesario por línea (m^3)	1.398
Longitud de la parte recta (m)	**24,0**
Ancho (m)	**4,5**
Longitud/Ancho	5,33
Superficie parte recta (m^2)	216,00
Radio parte curva (m)	4,50
Superficie parte curva (m^2)	63,62
Superficie total (m^2)	279,62
Altura de agua (m)	**5,0**
Volumen total (m^3)	1398,1
Volumen zona óxica (m^3)	898,1
Volumen zona anóxica (m^3)	500,0
Volúmenes totales	
Volumen necesario (m^3)	1.960
Volumen total (m^3)	**2.796**

Las recirculaciones adoptadas han sido, para la hipótesis de futuro:

- Recirculación externa de fangos R (procedente de decantación secundaria)
  - Recirculación estimada: 150 %.
  - Nº de bombas proyectadas: 3 (2+1)
  - Caudal unitario adoptado: 64 m^3/h

Los parámetros característicos de funcionamiento del reactor biológico son:

	ESTABLE	ESTACIONAL

Edad del fango en días calculado	**36,2**	**19,6**
Carga másica, kg/kg.d	**0,0489**	**0,0829**
q (h, tiempo hidráulico de retención a Qmed)	43	28
Utilización específica de sustrato	0,044	0,076
Carga volúmica (kgr/m^3.d)	0,1671	0,2495
MLSS en el reactor	**3.000**	**3.000**
Producción específica de fangos	0,708	0,774
Fangos en exceso biológicos(kg/d)	232	429
Fangos producidos totales(kg/d)	**295**	**524**

3.3.2.1.1 Necesidades teóricas de Oxígeno

Las necesidades de oxígeno se subdividen en tres conceptos:

- Necesidades de O_2 para la síntesis, que dependen de la DBO5 eliminada.

O2 síntesis = a' x DBO5 eliminada

El coeficiente a' es función de la carga másica y del porcentaje de materia volátil.

- Necesidades de O_2 para nitrificación, que dependen de la cantidad de nitrógeno a nitrificar.

O2 nitrificación = 4,57 x N nitrificado - 2,86 x N desnitrificado

- Necesidades de O_2 para la respiración, que dependen de la masa de materia volátil.

O2 respiración = b' x masa de materia volátil

El coeficiente b' es función de la carga másica, del porcentaje de materia volátil y de la temperatura.

CONSUMO DE O_2	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
a = Factor de síntesis	0,64	0,64
b = Factor de endogénesis =(0,15-0,0055*TRC)=	0,035	0,042
c = Factor nitrificación =	4,57	4,57
d = Factor desnitrificación =	2,90	2,90
Oxígeno síntesis (kg O2/día)	209,64	354,48
Oxígeno respiración endógena (kg O2/día)	293,60	356,04
O2 por nitrificación (kg/día)	133,90	210,49
O2 recuperado por desnitrificación (kg/día)	63,72	100,20
Consumo específico por Materia orgánica (kg de O_2 /kg $DBO_{5\ eliminada}$)	1,54	1,28
Consumo específico para compuestos de nitrógeno (nitrificación y desnitrificación)(kg de O_2 /kg $DBO_{5\ eliminada}$)	0,21	0,20
O2 TEORICO MEDIO a Tª operación (kg O_2 /d)	573	821
Kg O_2 /h	23,89	34,20
FACTOR PUNTA APLICADO		
Sobre el O_2 de eliminación de DBO_5	2,16	2,16
Sobre el O_2 de eliminación de $DBO_{5\ (endogénesis)}$	1,00	1,00
Sobre el O_2 de nitri y desnitrificación .	2,16	2,16
O2 TEORICO PUNTA a Tª operación (kg O_2 /h)	37,42	56,66
APORTACION TEORICA DE OXIGENO (kg O_2/ kg DBO_5 eliminada)		
Media	**1,75**	**1,48**
Máxima	**2,74**	**2,46**

3.3.2.1.2 Necesidades de oxigeno corregidas

Debemos aplicar coeficientes para pasar de las necesidades teóricas de oxígeno definidas anteriormente a las aportaciones, en las condiciones de:

- Licor mixto.
- Temperatura real.
- Concentración deseada de O2 en las cubas.
- Presión real.

El coeficiente corrector es:

T = Tp x Td xTt

dónde:

Tp depende de la concentración de fangos y del sistema de aireación.

Td depende esencialmente de la temperatura del agua, de la altitud y de la concentración de O_2 disuelto en las cubas.

$$Td = \frac{(CKp - Ks) \bullet Kh - Cx}{C_{S10} \bullet Kh}$$

C_{st} es la solubilidad del oxígeno a la temperatura real de operación y al nivel del mar.

C_{S10} es la solubilidad del oxígeno a 10º C y a nivel del mar (C_{S10}=11,26 mg/l).

C_x es la concentración de O_2 en el reactor biológico (C_x = 2 mg/l).

K_p es un coeficiente corrector en función de la altitud real de la planta.

Ks es un coeficiente corrector en función de la salinidad del agua y de la temperatura.

Kh es un coeficiente corrector en función de la profundidad útil de los reactores biológicos.

Tt depende solamente de la temperatura e influye en la velocidad de transferencia gas-líquido.

Su expresión es: Tt = 1,024t-10

Se incluye a continuación el resumen de las necesidades en las distintas situaciones:

OXIGENO EN CONDICIONES ESTANDAR		
Concentración de O_2 a mantener en el canal (gr/m^3)	2,00	2,00
COEFICIENTE PARA PASAR A CONDICIONES ESTANDAR, tomando:		
α= Proporción de transferencia agua proceso/agua limpia (0,6-0,9) =	0,6	0,6
Valor β	0,95	0,95
Coeficiente de temperatura en transferencia de oxígeno	0,85	0,95
Coeficiente de Presión	1,00	1,00
Coeficiente de saturación a 20 ºc	9,08	9,08
Factor OD	0,80	0,78
Factor de Fouling	0,90	0,90
Valor del coeficiente AOTR/SOTR	0,385	0,403
O2 MEDIO (kg O_2 /d)	**1488**	**2035**
Kg O_2 /h	**62,01**	**84,81**
O2 PUNTA (kg O_2 /h)	**97,12**	**140,51**
Coeficiente de punta	1,57	1,66

3.3.2.1.3 Necesidades reales de aire

El rendimiento de los difusores depende del modelo, de la densidad de difusores, de la altura de agua sobre el difusor y del caudal unitario de aire.

Las necesidades reales de aire, en cada situación, se resumen en las siguientes:

Equipo de aireación (difusores membrana)		
Altura de agua desde difusores =	4,75	4,75
SOTE a Qmed según fabricante (%) =	26%	26%
SOTE a Qmax según fabricante (%) =	24,00%	24,00%
SOTE%	24%	24%
Necesidad media (Nm3/h) total	942	1289
Necesidad punta (Nm3/h) total	1476	2135

3.3.2.1.4 Difusores de membrana

Los difusores, con los rendimientos señalados, aportan un caudal unitario máximo de 7 Nm^3/h y un caudal unitario medio por difusor de 5 Nm^3/h.

A continuación, se expone la propuesta de parrillas de difusores seleccionada para el diseño:

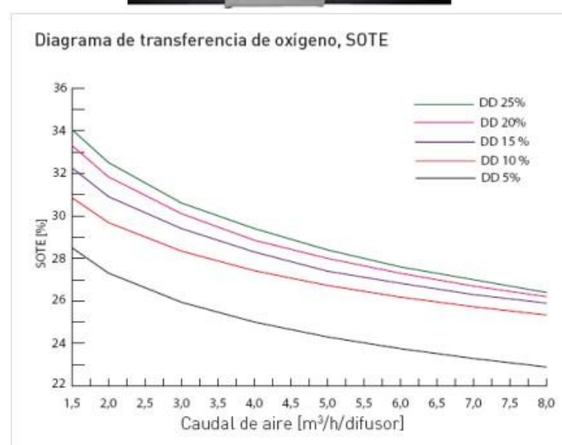


Imagen 5: Diagrama de transferencia de oxígeno de los difusores proyectados en función de la densidad.

Difusores Calculo estandar		
Caudal unitario máximo (Nm^3/h)	7	7
Caudal unitario medio (Nm^3/h)	5	5

Ud de difusores necesarios (Ud) total Qmax	211	305
Ud de difusores necesarios (Ud) total Qmed	188	258
Número de difusores por línea (Ud)	106	153
Número de difusores por línea (Ud) (10 % de reserva)	116	168
Número de difusores totales (Ud) (10 % de reserva)	232	336
Densidad de difusores Ud/m2	0,042	0,060
Eficacia de mezcla		
Respecto al volumen de aireación (Nm^3/min 1000m^3)	2,8	3,8
Respecto al área de aireación (Nm^3/h m^2)	1,7	2,3
Nº parrillas por línea	**1,0**	**1,0**
Nº de filas por parrilla	6,0	6,0
Nº de difusores adoptados por fila	30,0	30,0
Nº de difusores adoptados por parrilla	180,0	180,0
Separación entre ejes de difusores en una fila (m)	0,54	0,54
Separación entre ejes de fila (m)	0,74	0,74
% ocupación	14,3%	14,3%
Longitud adoptada por las parrillas en una línea (m)	22,2	22,2
Total Difusores adoptado	**360,0**	**360,0**
Caudal total de aire en parrilla (Nm^3/h)	1260,0	1260,0
Diámetro de la bajante (m)	0,200	0,200
Velocidad en Bajante (m/s)	11,1	11,1

3.3.2.1.5 Producción de aire

El suministro de aire se proyecta con soplantes del tipo Turbosoplante de Pedro Gil o equivalente de alta eficiencia energética, con variador de frecuencia. Tambien se plantea la posibilidad de colocación de soplantes de Aerzen tipo Delta Hybrid, de alta eficiencia energética.

Para ello se ha considerado el funcionamiento de 2 soplantes y 1 de reserva.

Para su dimensionamiento se han considerado las condiciones más extremas, que se corresponden con temperatura del aire de 25 ºC y 90 % de humedad.

El caudal necesario de aire para cada soplante será:

Necesidad media (Nm^3/h) total	942	1289
Necesidad punta (Nm^3/h) total	1476	2135
Soplantes	**(2+1)**	**(2+1)**
Caudal unitario (Nm^3/h)	738	1068
Caudal unitario adoptado (Nm^3/h)	**1100**	**1100**
Cálculo de la potencia necesaria		
Sumergencia (m)	4,75	4,75
Pérdidas de carga en tubería (m)	0,40	0,40
Pérdidas de carga en difusor (m)	0,80	0,80
Total pérdidas de carga (m)	6,0	6,0
Total adoptado (m)	6,0	6,0
Potencia máxima en el eje por grupo (kw)	26,8	26,8
Potencia motor necesaria (kw)	31,5	31,5

La curva de funcionamiento de la soplante elegida con el correspondiente convertidor de frecuencia es la siguiente:

Medio	aire		Punta verano	Medio verano	Mínimo	Punta invierno	Medio invierno
Caudal entregado	Q_1	m³/min	18,4	12,1	6,02	13,1	8,39
Caudal entregado	Q_1	m³/h	1104	725	362	788	504
Caudal en condiciones normales (ISO 1217) T1=293K, p1=1,000 bar, r.H.=0%	Q_N	Nm³/h	**1068**	**702**	**350**	**803**	**513**
Caudal másico	$\dot{m}$	kg/h	1293	849	424	963	616
Densidad en condición de aspiración	ρ	kg/m³	1,171	1,171	1,171	1,222	1,222
Humedad relativa	r.H.	%	**90**	**90**	**90**	**90**	**90**
Presión de aspiración (abs.)	p_1	bar	1,013	1,013	1,013	1,013	1,013
Presión de impulsión (abs.)	p_2	bar	1,613	1,613	1,613	1,613	1,613
Presión diferencial	Δp	mbar	600	600	600	600	600
Temperatura de aspiración	t_1	°C	**25**	**25**	**25**	**14**	**14**
Temperatura de impulsión	t_2	°C	89	88	98	75	79
Potencia absorbida	P_k	kW	21,7	14	8,09	15,2	10,3
Potencia electrica total incl. Equipamiento auxiliar + motor + VFD	$W2P_{+FC}$	kW	24,7	16,4	9,88	17,6	12,3
Velocidad del motor	n_{Mot}	rpm	2941	2061	1218	2200	1541
Potencia del motor	P_{Mot}	kW	30				
Frecuencia del motor	f	Hz	49,6	35	21	37	26

De acuerdo a la comprobación en dinámico realizada con el programa, que se adjunta en este documento, para el caudal máximo de tratamiento de la planta (306 m^3/h) que se puede dar de forma ocasional es necesario colocar una soplante que suplemente un caudal de 600 Nm^3/h para esos eventos extraordinarios.

En consecuencia, se plantea la colocación de una soplante suplementaria de 15 kW de potencia del mismo tipo que el resto.

Datos de Servicio: **Servicio de convertidor de frecuencia**

Medio	aire		Verano	Mínimo	Invierno
Caudal volumétrico [1]	Q_1	m³/min	10,3	2,39	10,1
Caudal volumétrico [1]	Q_1	m³/h	620	144	608
Volumen en condiciones normales en términos de T1=293K, p1=1,000 bar, r.H.=0%	Q_N	Nm³/h	600	139	619
Caudal másico	$\dot{m}$	kg/h	727	169	743
Densidad en condición de aspiración	ρ	kg/m³	1,171	1,171	1,222
Humedad relativa	r.H.	%	90	90	90
Presión de aspiración (abs.)	p_1	bar	1,013	1,013	1,013
Presión de impulsión (abs.)	p_2	bar	1,613	1,613	1,613
Presión diferencial	Δp	mbar	600	600	600
Temperatura de aspiración	t_1	°C	25	25	14
Temperatura de impulsión	t_2	°C	88	116	75
Potencia absorbida	P_k	kW	13	4,33	12,7
Velocidad del motor	n_{Mot}	rpm	2876	1067	2818
Potencia del motor	P_{Mot}	kW	15		
Frecuencia del motor	f	Hz	48,7	18	48

3.3.2.1.6 Acelerador de corriente

Con objeto de mantener una velocidad del orden de 0,3 m/seg. en cada canal de oxidación, es necesario colocar un acelerador de corriente, de baja velocidad y alto rendimiento, especialmente diseñado para la formación de un flujo de líquido homogéneo, para aplicaciones de agitación y mezcla.

Construido como un equipo compacto, encapsulado y estanco a la presión del agua, con una hélice y un sistema de acoplamiento bloqueable el equipo proyectado presenta un diámetro mínimo de 1.600 mm.

El cálculo del equipo es el que sigue:

Tank data

Tank shape	race track
Width (W_1)	9,00 m
Length of Straight (l_c)	24,00 m
Depth (h_1)	5,00 m
Volume	1.398,09 m³
Guide vane	centric
Total drag coefficient	1,18
Manning Strickler factor	70
Additional loss factor	0

Fluid data

Type of Liquid	Activated Sludge
MLSS	0,50 %
SVI	125 ml/gr
Density	1000 kg/m³
Viscosity	10 mPa s
Temperature	25 °C

Aeration data

Bottom aerator	54 m²
No of Rotor surface aerator	0
Maximum Airflow	824 Nm³/h
Regular Airflow	471 Nm³/h
Max. Airflow per m²	15,26 Nm³/h
Regular Airflow per m²	8,72 Nm³/h

Mixer data

Mixer	SB 1624 - A 30/4 - 50 Hz
No of Mixer	1
Rated Motor Power (P2)	3,00 kW
Propeller diameter	1.600 mm
Propeller speed	63 1/min
Mixing capacity	2,00 m³/s
Application factor	0,81 - 0,86
Note	1 ACELERADOR POR BALSA

Calculation data

Motor duty point (P1)	3,29 kW
Motor duty point (P2)	2,68 kW
Total power consumption (P1)	3,29 kW
Specific power consumption (P1)	2,35 W/m³
Specific energy input (P2)	1,92 W/m³
Average horizontal velocity	0,28 m/s

3.3.3 Decantación secundaria

Para el dimensionamiento de los decantadores secundarios, adoptamos los siguientes parámetros de diseño:

- Nº de decantadores secundarios: 2
- Caudal máximo diseño: 306 m^3/h
- Carga hidráulica a caudal medio: < 0,6 m^3/m^2 /h
- Carga hidráulica a caudal máximo: < 1,00 m^3/m^2 /h

Se dimensiona para obtener sólidos filtrables a la salida de la decantación inferiores a 20 mg/l. Para calcularla se debe considerar el caudal máximo de llegada, según los parámetros antes indicados.

Para fijar la carga por unidad de superficie, se fija como valor de diseño una carga admisible por volumen de fangos de qSV = 300 l/m^2 y h. siendo el decantador capaz de soportar índices de fango (ISV) de hasta 130 ml/g.

De forma que:

$$q_A = \frac{q_{SV}}{SSVLM * ISV}$$

SSVLM = Sólidos Suspendidos Volátiles en el Licor de Mezcla, se estima como el 55% del total de los SSLM.

La profundidad de un decantador secundario corresponde a la suma de las profundidades de las siguientes zonas funcionales:

- H1 Zona de clarificación
- H2 Zona de separación
- H3 Zona de almacenamiento intermedio
- H4 Zona de espesado y barrido

Zona de clarificación

La zona de clarificación es una zona de seguridad con una profundidad mínima de:

H1 = 0,5 m

Sirve para suavizar el posible remolino procedente del borde de la compuerta o para compensa la acción del viento, las diferencias de densidad o una carga irregular por unidad de superficie.

Zona de separación

En la zona de separación se produce la distribución de la mezcla agua-fango de entrada. La zona de separación se dimensiona de modo que el caudal de entrada (incluido el de recirculación), presente un tiempo de residencia en esta zona de 0,5 h en relación con el volumen de agua que queda libre:

$$H_2 = \frac{0{,}5 \times q_{Amedio} \times (1+R)}{1 - VS/1000}$$

Donde VS = SSLM x ISV

Zona de almacenamiento

La zona de almacenamiento intermedio sirva para absorber el fango activo que se deslaza desde el reactor durante la afluencia de aguas mixtas.

La zona de almacenamiento se desplaza siempre que se mezclan aguas de lluvia. La zona de almacenamiento se dimensiona de modo que pueda recibir la cantidad adicional de fango al producirse un aumento de caudal, en un plazo de 1,5 h, con un valor de concentración de 500 L/m^3. Se considera que se produce un aumento del 30% del fango aportado:

$$H_3 = \frac{0{,}3 \times SSLM \times ISV \times 1{,}5 \times q_{Amedio} \times (1+R)}{500}$$

Zona de espesado

En la zona de espesado y barrido se desarrolla la concentración del fango activo sedimentado.

El fango se reparte de forma homogénea la altura de espesamiento se obtiene como:

$$H_4 = \frac{SSLM \times ISV \times q_{Amedio} \times (1+R)}{C} \times t_E$$

C =promedio de concentración de fango en la zona de espesado en l/m3.

C = 300 x tE + 500

Altura total de decantación

HTOTAL = H1 + H2 + H3 + H4

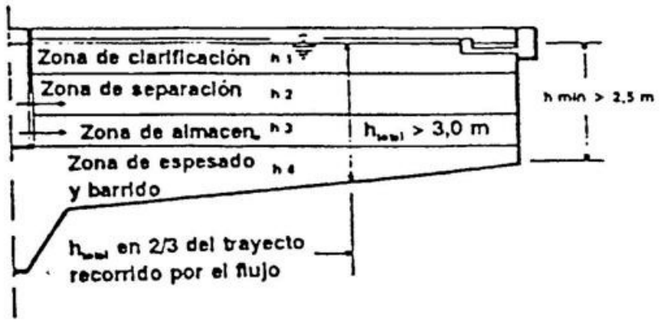


Imagen 6: Profundidades en decantadores secundarios circulares.

Se proyectan dos decantadores secundarios de 14 m. de diámetro y barrido radial, con altura cilíndrica de 4 m.

Las condiciones de funcionamiento serán:

Condiciones de operación:

Velocidad ascensional ($m^3/h/m^2$):

- a Q medio	0,18	0,28
- a Q punta	**0,41**	**0,62**
- a Q max	**0,99**	**0,99**
Tiempo de retención (h):		
- a Q medio	21,66	14,35
- a Q punta	**9,65**	**6,45**
- a Q max	**4,02**	**4,02**
Caudal sobre vertedero ($m^3/h/m$):		
- a Q medio	0,65	0,98
- a Q punta	**1,45**	**2,17**
- a Q max	**3,48**	**3,48**

3.3.4 Eliminación de fósforo por vía química

Justificamos a continuación la cantidad de fósforo que se elimina en el tratamiento biológico por asimilación para cada una de las situaciones.

El porcentaje de fósforo soluble en un agua residual oscila entre el 50 y el 80%. Adoptamos como valor de diseño el 60%.

Por otra parte, en el proceso biológico, la biomasa absorbe 17,5 mg de fósforo por cada g de MV producida. En consecuencia, los datos eliminación de fósforo por vía biológica son:

BALANCE AL FÓSFORO	ESTABLE	ESTACIONAL
Fósforo de entrada (mg/l)	5,20	5,80
Fósforo procedente del tratamiento de fangos (mg/l)	1,36	1,67
Fósforo para reacciones orgánicas (mg/l)	3,40	4,17
Fósforo final (mg/l)	3,16	3,30
Fósforo a eliminar por vía química	**1,16**	**1,30**

La eliminación complementaria de fósforo hasta cumplir las garantías se realizará por precipitación química. Para ello se podrá dosificar bien entrada de biológico, bien en salida del mismo.

Se utilizará como reactivo Policloruro de aluminio (PAC), ya que presenta menos problemas de interferencias con la posterior desinfección.

La dosificación y almacenamiento de reactivo químico se proyecta para la eliminación de fósforo, sin tener en cuenta la parte eliminada por vía biológica.

En base a ello, el dimensionado es el siguiente:

ELIMINACIÓN FÓSFORO	ESTACIONAL	ESTABLE	
Datos de partida :	-		
Caudal =	2.059	1.365	m^3/día
PT =	4,80	4,80	mg/L
Fósforo a eliminar kg/día	9,88	6,55	kg/día
Resultados:	-		
moles de alúmina / mol de P =	0,5	0,5	mol
Concentración alúmina $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ =	18%	18%	
Densidad de la disolución de alúmina líquida =	1,25	1,25	Kg./L
Peso molecular de la alúmina =	101,96	101,96	
Peso molecular del aluminio =	26,98	26,98	
Peso molecular del fósforo =	30,97	30,97	
Tiempo almacenamiento producto =	15	15	días
Peso de aluminio por litro comercial =	59,54	59,54	g Al/L comercial
Aluminio necesario =	0,44	0,44	Kg. Al / Kg. P
Dosis de alúmina =	7,32	7,32	L. Alúmina / Kg. P
Cantidad diaria de alúmina necesaria =	72,31	37,94	L. Alúmina / día

Capacidad de almacenamiento =	1,08	0,57	m^3
Moles de P eliminado	0,000155	0,000155	moles
Moles de 2AlPO4 formados	0,00031	0,00031	moles
Peso molecular 2AlPO4=	148,93	148,93	
Peso de 2AlPO4 formado	46,16	46,16	mg/L
Peso del precipitado formado	95,05	63,01	kg/d
Caudal medio dosificación producto comercial	3,01	1,58	L/h
Caudal punta dosificación producto comercial	6,03	3,16	L/h

Se proyecta la colocación de un depósito de PRFV de doble pared de 2.000 l. de capacidad y dos (1+1) bombas dosificadoras de membrana en skid de 10 l/h.

3.3.5 Desinfección final

Con objeto de alcanzar el grado de depuración deseado, el efluente procedente de la decantación secundaria es objeto de una desinfección final.

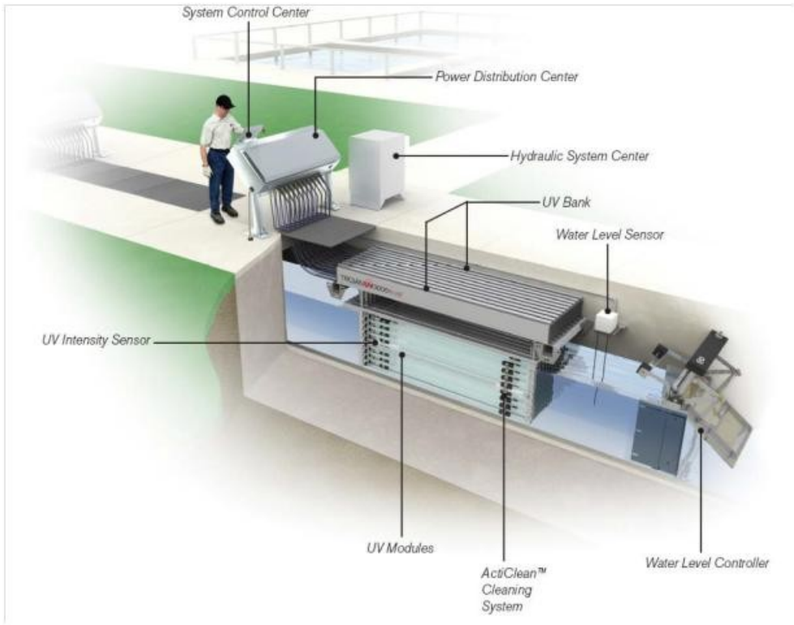


Imagen 7: Desinfección por UV en canal.

Para ello se proyecta una desinfección mediante rayos Ultravioleta en reactores en canal abierto de hormigón, con lámparas de alta intensidad y baja presión. El canal de desinfección cuenta con by-pass del mismo en canal también.

Para poder cumplir con la desinfección requerida es necesario que el efluente cumpla con las siguientes características:

- Sólidos en suspensión totales: < 30 mg/l.
- Hierro: < 0.30 mg/l.
- Manganeso: < 0.05 mg/l.
- Dureza: < 400 mg/l.
- pH: Entre 6 y 9.

Los parámetros de diseño son:

CÁLCULO DE LA DESINFECCIÓN POR UV	ESTABLE	ESTACIONAL
Caudal medio (m^3/h) :	57	86
Caudal Punta (m^3/h):	128	191
Caudal Máximo (m^3/h):	306	306
Total sólidos en suspensión en salida (mg/l):	**<35**	**<35**
Transmitancia UV (254 nm):	**>50 %**	**>50 %**
Desinfección 100 mL:		**100 C. Fecales Percentil 90**
		500 C. Totales
		100 E. Coli
		100 E. Fecales
Dosis validada (mJ/cm2):	24,0	24,0
Número de canales:		**1,00**
Número de bancadas por canal:		**1,00**
Módulos por bancada:		**6,00**
Lámparas por módulo:		**8,00**
Número de lámparas total:		**48,00**
Potencia unitaria lámparas (wat):		250,00
Garantía desinfección (horas):		12000,00

3.3.6 Obra de salida. Canal Parshall

En el propio canal de desinfección, al final del mismo, se proyecta un depósito para agua de servicio.

Finalmente, el efluente es conducido a un canal Parshall de medida de caudal de agua tratada de 6" de garganta.

3.4 Dimensionamiento de procesos de la línea de fangos

3.4.1 Producción y purga de fangos

La cantidad de fangos en exceso a purgar del reactor biológico es la diferencia entre la producción de fangos biológicos en el reactor y los S.S. que salen con el agua depurada.

La producción específica de fangos biológicos, cuando existe nitrificación-desnitrificación, viene se define por:

- Sólidos de entrada al biológico
- Porcentaje de materia volátil
- DBO5 eliminada
- Coeficiente de degradación endógena (función de la carga másica y de la temperatura).
- N-NO3 nitrificado
- Cm = Carga másica en kg DBO_5/kg SS/día.

En base a los cálculos realizados se obtiene la siguiente producción de fangos:

BALANCE DE FANGOS	ESTABLE	ESTACIONAL
1) Fangos en exceso.		
Fangos en exceso biológicos (kg/d)	231,99	428,95
Producción de fangos químicos (kg/d)	63,01	95,05
Producción total de fangos adoptada (kg/día)	**294,99**	**524,01**
Concentración	0,72%	0,72%
Caudal (m^3/d)	41	73
Nº de bombas instaladas	**2,00**	**2,00**
Nº de bombas en funcionamiento	**1,00**	**1,00**
Horas de funcionamiento teóricas/día	5,00	5,00
Caudal purga (m3/h)	8,17	14,51
Caudal unitario previsto (m^3/h)	**15,00**	**15,00**
Horas de funcionamiento reales/día	2,72	4,84

Se proyectan 2 (1+1) bombas sumergibles de 15 m^3/h de caudal unitario, que enviarán los fangos purgados al depósito de almacenamiento de fangos.

3.4.2 Depósito almacén de fangos biológicos

Los fangos purgados son enviados a un depósito de hormigón para almacenamiento de los mismos previamente a su deshidratación mecánica mediante tornillo deshidratador, como se ha indicado al comienzo del anejo.

Su capacidad viene determinada por los tiempos de deshidratación, habiéndose considerado un tiempo de retención de al menos 24 horas, por lo que se proyecta un depósito dotado de agitación de 83,15 m^3 de volumen, con un diámetro de 5,50 m. y una altura útil de 3,50 m.

En cuanto a la agitación, se proyecta la colocación de un agitador sumergible de 0,92 kW de potencia unitaria, de acuerdo a los cálculos realizados por los fabricantes de este tipo de equipos.

SULZER

Tank data

Tank shape	round
Outer diameter (d_1)	5,50 m
Depth (h_1)	3,50 m
Volume	83,15 m³

Fluid data

Type of Liquid	Excess Sludge, Surplus Activated Sludge
MLSS	1,00 %
SVI	0 ml/g
Density	1010 kg/m³
Viscosity	300 mPa s
Temperature	25 °C

Process description

Application	Storage Tank
Mixing process	Homogenisation

Mixer data

Mixer	XRW 2121 - PA 08/4 - 50 Hz
No of Mixer	1
Rated Motor Power (P2)	0,75 kW
Propeller diameter	210 mm
Spec. prop. thrust - ISO 21630	188 N/kW
Propeller speed	1440 1/min
Mixing capacity	0,072 m3/s
Note	1 AGITADOR POR DEPOSITO

Calculation data

Motor duty point (P1)	0,84 kW
Motor duty point (P2)	0,69 kW
Total power consumption (P1)	0,84 kW
Specific power consumption (P1)	10,11 W/m³
Specific energy input (P2)	8,29 W/m³
Required Mixer ID	146 for Mixing grade 3,0
Selected Mixer ID	220

FLYGT a xylem brand

Página **1** of **1**

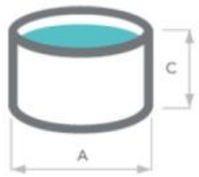
INFORME DE SELECCIÓN DE MEZCLADO

Número de presupuesto: 3519-200611-001 (Rev. 0)
Proyecto:
Posición:

DATOS DE ENTRADA	
Tratamiento de aguas residuales > Gestión de lodos	
Gestión de lodos	Depósitos de contención/almacenamiento
Tipo de lodo	Fango biológico
Tamaño para tiempo de mezclado	No
Concentración por peso	0.9 %

DATOS DEL PRODUCTO	
Tipo de agitador	4620 sin anillo de chorro
Número de agitadores	1
Empuje generado/agitador	209 N
Empuje total generado	209 N
Empuje total requerido	134 N
Absorción de potencia/agitador	1.4 kW (33 % margen a potencia de entrada)
Potencia total tomada	1.4 kW
Diámetro de hélice	210 mm
Velocidad de la hélice	1430 RPM
Número de palas	2
Inmersión mínima recomendada	0.6 m
Diseño del cubo	Blindado
Material de Hélice	Acero inoxidable
Código de hélice	042113SF

DIMENSIONES DEL DEPÓSITO	
Circular/Estándar	
[A] Diámetro	5.5 m
[C] Profundidad	3.5 m



DATOS DEL MOTOR	
Potencia de eje nominal	1.5 kW
Frecuencia de la red	50 Hz
Fases	3
Tensión nominal	400 V Y (dv:400 V)
Polos	4
Potencia de entrada máxima	2.1 kW
Aprobación del producto	STD
Temperatura nominal	40 °C/104 °F

VALORES ISO 21630	
Empuje nominal	215 N
Entrada de potencia ISO	1.35 kW
Eficiencia	159 N/kW

3.4.3 Deshidratación de fangos

3.4.3.1 Bombeo de fangos a deshidratación

Los fangos espesados son bombeados a los tornillos deshidratadores para deshidratación por medio de bombas de tornillo helicoidal de las siguientes características:

Nº bombas alimentación a deshidratación	**1+1**	**1+1**
Días de funcionamiento a la semana (d)	6	6

Horas de funcionamiento	9	16
Caudal necesario (m^3/h)	5,3	5,3
Caudal unitario adoptado (m^3/h)	**5,3**	**5,3**

3.4.3.2 Deshidratación de fangos mediante prensa de tornillo

Para el dimensionado de los equipos de deshidratación, partiremos de considerar la materia seca producida en el tratamiento biológico.

De acuerdo al *Estudio de Alternativas* desarrollado previamente, se ha considerado el realizar la deshidratación mediante prensa de tornillo que, si bien presenta un mayor coste de implantación, por contra conlleva un menor coste energético y de mantenimiento del equipo.

Imagen 8: Prensa de tornillo.

De acuerdo con ello, y bajo la condición de llevar a cabo el secado en 6 días por semana con un máximo de 16 horas de operación diaria, se determinan los requerimientos del tratamiento y las condiciones de trabajo en las diferentes hipótesis de trabajo. Dadas las características del equipo, se estima que los requerimientos de presencia de operador son mínimos, con una presencia estimada de 20 minutos al día y posibilidad de funcionamiento en continuo sin presencia de personal.

Se adoptarán dos (1+1 de reserva) prensas de tornillo de 5,30 m^3/h de capacidad unitaria que permiten garantizar una sequedad de fango del 20 %, de acuerdo con los siguientes parámetros de trabajo:

DESHIDRATACION DE FANGOS MEDIANTE PRENSA DE TORNILLO	ESTABLE	ESTACIONAL
Nº de equipos instalados	**1+1**	**1+1**
Nº de equipos en funcionamiento	**1**	**1**
Dias de funcionamiento a la semana (d)	6,0	6,0
Horas de funcionamiento actual	9,0	16,0
Horas de funcionamiento real futuro	9,0	16,0
Caudal hidráulico unitario necesario (m3/h)	5,29	5,29
Caudal hidráulico unitario adoptado (m3/h)	**5,30**	**5,30**
Carga másica unitaria (kg/h)	**38,2**	**38,2**
Sequedad de salida	**20%**	**20%**
Fango producido por día útil (m3/d)	1,7	3,1
Volumen de sobrenadante (m3/d)	45,9	81,6

Los fangos deshidratados serán bombeados a la salida de los tornillos por medio de una bomba de tornillo helicoidal (una bomba por cada prensa de tornillo con salida independiente hasta el silo) hasta 1 silo de 25 m^3 de capacidad para obtener una autonomía de almacenamiento superior a 8 días. Se opta por un silo de ese tamaño para poder aprovechar al máximo el transporte y gestión de los fangos deshidratados.

3.4.3.3 Acondicionamiento de fangos para deshidratación

El acondicionamiento químico del lodo se llevará a cabo mediante adición de polielectrolito a fin de mejorar el proceso de secado. La principal diferencia respecto al acondicionamiento de fangos de centrífuga radica en la necesidad de adicionar polielectrolito líquido para la mezcla en línea con el fango así como la dosis a utilizar.

Se procederá al dimensionado tanto del equipo automático de preparación de polielectrolito como de las bombas de dosificación de tornillo helicoidal, de acuerdo con los siguientes parámetros:

ACONDICIONAMIENTO DE FANGO	ESTABLE	ESTACIONAL
Reactivo :	polielectrolito líquido	
Fangos totales a deshidratar (kg/dia)	295,0	524,0
Fangos totales a deshidratar día útil (kg/dia)	344,2	611,3
Dosis media sobre materia seca en kg/tn:	**9,0**	**9,0**
Dosis máxima en kg/tn:	**14,0**	**14,0**
Consumo medio de polielectrolito puro en Kg/día	2,7	4,7
kg/día útil	3,1	5,5
Consumo máximo de polielectrolito puro en Kg/día	4,1	7,3
kg/día útil	4,8	8,6
Nº días de funcionamiento	6,0	6,0
Nº horas de funcionamiento	9,0	16,0

Fangos a deshidratar (kg/h)	38,2	38,2
Consumo horario medio a Qmed (kg/h de polielectrolito)	0,3	0,3
Consumo horario máximo a Qmed (kg/h de polielectrolito)	0,5	0,5
Consumo anual a Qmedio (kg/año de polielectrolito)	969,1	1721,4
Concentración de preparación %	0,1	0,1
Concentración del polielectrolito comercial líquido (%)	40,0	40,0
Consumo solución a dosis media(l/h de dilución).	860,4	859,7
Consumo solución a dosis máxima(l/h de dilución).	1338,4	1337,3
Tipo de preparador.	Automático	Automático
Nº de aparatos compactos de preparación.	1,0	1,0
Tiempo de maduración requerido (minutos)	60,0	60,0
Capacidad de almacenamiento necesaria en l. por compartimento	1720,8	1719,4
Capacidad de almacenamiento total unitaria prevista en l.	2000,0	2000,0
Nº de equipos dispuestos	**1,0**	**1,0**
Capacidad de almacenamiento prevista	**2000,0**	**2000,0**
Nº de bombas dosificadoras instaladas	**2,0**	**2,0**
Nº de bombas dosificadoras activas	**1,0**	**1,0**
Caudal de dosificación unitario medio (l/h)	860,4	859,7
Caudal de dosificación unitario máximo (l/h)	1338,4	1337,3
Caudal de dosificación adoptado (l/h)	**800-1500**	**800-1500**

El preparador proyectado es un equipo destinado a la preparación automática y en continuo de la solución de polielectrolito partiendo de polielectrolito en emulsión y agua.

Está formado por un depósito dividido en tres compartimentos agitados, un dosificador, un colector de agua de entrada y un cuadro de control.

El agua de dilución llega al depósito por medio del colector de agua automatizado provisto de un caudalímetro analógico de alta precisión.

El polielectrolito en emulsión, almacenado en contenedor GRG, se extrae mediante una bomba dosificadora especial para polielectrolito y descarga en el colector de entrada de agua.

La dosificación exacta se garantiza por medio del cuadro de control y un software estudiado que adapta automáticamente el caudal de polvo deseado a la concentración de consigna dada y al caudal de agua de entrada, con este sistema se consigue un gran ahorro de reactivos y seguridad de funcionamiento.

La mezcla obtenida cae por gravedad al primer compartimento y posteriormente pasa por medio de sifones al segundo y tercer compartimento. El primer y segundo compartimento tienen agitadores.

El volumen de los compartimentos y la acción continua de los agitadores garantiza una mezcla homogénea y un tiempo de retención adecuado para una buena dilución.

3.5 Dimensionamiento de procesos auxiliares

3.5.1 Agua de servicios

Las necesidades de agua de servicio estimadas se indican a continuación:

				En punto de consumo instantáneo			Consumo medio	
	Equipos instalados	Consumo estimado unitario m3/h	Equipos en servicio	Equipos funcionando	Total m3/h	Presión necesaria (bar)	Tiempo de funcionamiento (h/día)	m3/día
PRETRATAMIENTO								
Rejas de desbaste grueso	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	4,00	1,00	2,00
Tamices autolimpiantes	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	4,00	1,00	2,00
Clasificador de arenas	1,00	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	2,00	10,00
Limpiezas	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	4,00	4,00	8,00
					11,00			**22,00**
TRATAMIENTO DE FANGOS								
Dilución poli deshidratación	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,50	8,00	16,00
Deshidratador	2,00	8,00	1,00	1,00	8,00	5,00	1,50	12,00
Limpiezas	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	16,00
					14,00			**44,00**
RIEGOS								
Dotación estimada 1 l/seg y ha	1,00	0,54	1,00	1,00	0,54	4,00	6,00	3,24
Duración de riego 6 horas/día								**3,24**
Superficie de riego: 1500 m^2								

Para ello, el agua tratada procedente de la desinfección mediante UV se pasará a un depósito de almacenamiento/fuente de presentación, desde donde aspirará el correspondiente grupo de agua de servicios, con el tratamiento adecuado.

El volumen necesario de almacenamiento será:

Volumen diario estimado de consumo	69,24	m^3
Autonomía mínima	6,00	horas/día
Volumen mínimo necesario	17,31	m^3
Volumen depósito proyectado	18,00	m^3

En consecuencia, se proyecta un depósito de agua de servicios tras la desinfección mediante ultravioleta final, del que aspirará el grupo de presión, de la siguiente capacidad:

Caudal resultante	**25,54**	**m^3/h**
Coeficiente de reserva: 1,2	**30,65**	**m^3/h**
Caudal mínimo (30 %)	**9,19**	**m^3/h**

CAUDAL ADOPTADO INST.	**35,00**	**m^3/h**
PRESION	**5,00**	**bares**
Nº de bombas	**1+1**	**uds**
Caudal unitario	**35,00**	**m^3/h**

En consecuencia, para el agua de servicios se ha proyectado un tratamiento terciario con bombeo de agua tratada y desinfectada a filtro de malla autolimpiante a presión de 20 micras, con un caudal de 35 m^3/h y una altura manométrica de 5 bares (1+1 bombas).

Para garantizar la desinfección del agua de servicio se proyecta, además la dosificación de hipoclorito sódico.

DESINFECCION POR HIPOCLORITO SODICO (RESERVA):	
Caudal medio (m^3/h) :	25,5
Caudal Punta (m^3/h):	35,0
Dosificación media en p.p.m. (mg/l):	**3,0**
Dosificación máxima en p.p.m. (mg/l):	**5,0**
Riqueza del prod. Comercial (gr/l):	140,0
Densidad del prod. Comercial (kg/l):	1,3
Consumo de Cl activo a Q medio (g/h):	76,6
Consumo medio de hipoclorito comercial (l/h) :	0,5
Consumo de Cl activo a Q max (g/h):	175,0
Consumo máximo de hipoclorito comercial (l/h) :	1,3

Se coloca un depósito de simple pared para hipoclorito sódico de 300 l. de capacidad y 1+1 bombas dosificadoras de membrana de 1-10 l/h de caudal de dosificación.

El agua tratada cumplirá con los siguientes parámetros (anexo I.A: Criterios de calidad para la reutilización de las aguas según usos: calidad 1.2. Servicios):

- Sólidos en suspensión < 20 mg/l
- Límite de desinfección: 200 E. coli por 100 ml
- Turbidez: 10 NTU.

3.5.2 Aire de servicios

Se necesita aire de servicios para red neumática de presión para los siguientes elementos:

- Válvula PIC previa a concentrador de grasas.
- Válvulas PIC en salida de flotantes de decantación secundaria.
- Red de control neumático de prensa de tornillo.

Se plantea la colocación de compresores de aire en el edificio industrial en la misma sala que las soplantes.

Se prevén 2(1+1) compresores de 350 l/min a 8 Kg/cm^2 de presión máxima.

4 SIMULACIÓN DEL PROCESO CON BIOWIN

4.1 Establecimiento del modelo

4.1.1 Bases previas

Se ha establecido el modelo de la planta depuradora para **tres casos o situaciones**, a saber:

- Caso 1: condiciones medias para la situación "estable".
- Caso 2: condiciones medias para la situación " estacional".
- Caso 3: periodo transitorio (dinámico) debido a un evento pluvial intenso.

Para el caso dinámico, se ha definido una curva de caudal para un **"día tipo"** que se reproducirá un sólo día.

Se calibrará el modelo para conseguir un ratio **MV/MS del fango deshidratado** lo más cerca posible al valor indicado en los datos de diseño ya que se considera este dato como uno de los más fiables. Se ajustan todos los inputs del modelo con un especial énfasis en:

- Eliminación de ISS en los desarenadores.
- MESV/MES del agua bruta.

La configuración del modelo se representa a continuación. Para simular un reactor de tipo carrusel, BIOWIN recomienda dividirlo en una seria de **n reactores** de tipo "mezcla completa". La experiencia muestra que con n ≥ 6 reactores, las simulaciones del carrusel son muy buenas. En el caso presente, dado la configuración del reactor proyectado, se han considerado 6 reactores en serie, 1 de ellos aireado (zona 4). Los 6 reactores están integrados en un circuito con una velocidad de circulación de 0.3 m/s.

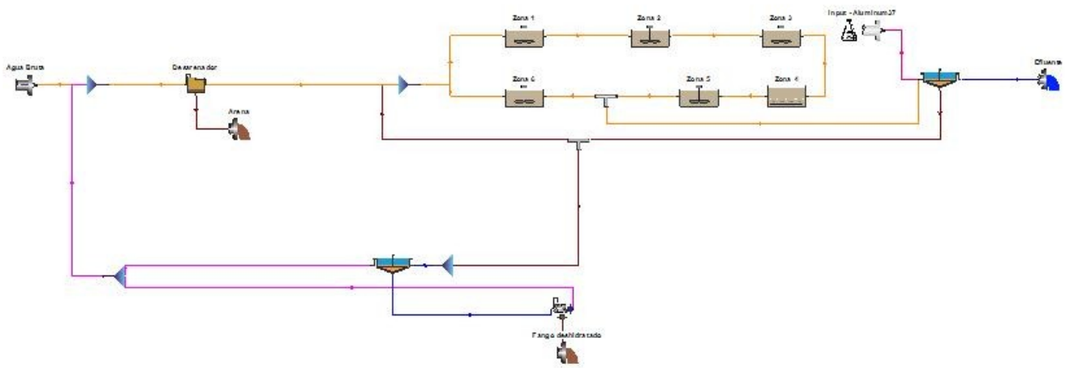


Imagen 9: Configuración del proceso mediante Biowin.

4.1.2 Inputs del modelo

Todos los inputs del modelo se describen a continuación:

Caracterización del agua bruta:

La caracterización del agua bruta para los tres casos analizados se ha hecho a partir de los datos del diseño de proyecto y se recopilan en el cuadro siguiente (el dato de la biodegradabilidad de la DQO es estimado):

Parámetros	unidad	Estable	Estacional	Dinámico
Ratio DQO/DBO5		1,62	1,62	1,90
Coeficiente de biodegradabilidad		0,80	0,79	0,79
DQO TOT	mg/l	430	478	193,0
DBO5 TOT	mg/l	265,0	294,0	101,0
N tot	mg/l	38,0	42,2	14,5
Ptot	mg/l	5,2	5,8	2,0
TSS	mg/l	184,0	205,0	71,0
VSS	mg/l	147,2	164,0	56,0
VSS/TSS (*)		0,80	0,80	0,80
ISS (TSS-VSS)	mg/l	36,8	41,0	15
Temperatura media	ºC	16	20	20
DQO biodegradable				
Rápidamente biodegradable	%	19,3	19,1	17,6
Particular non coloidales	%	54,3	47,6	53,2
Coloidal	%	6,4	12,3	8,2
Total DQO biodegradable		80,0	79,0	79,0
DQO no biodegradable	%			
Particular	%	5,7	9,4	8,4
Coloidal	%	8,4	7,3	9,0
Soluble	%	5,8	4,3	3,6
Total DCO no biodegradable		20,0	21,0	21,0
DQO Soluble	%	40,0	43,0	38,4
DQO particular	%	60,2	57,0	61,6
DQO particular/VSS		2,04	1,95	2,13

Tabla 4. Caracterización del agua bruta

Para el establecimiento del modelo, la DQO ha sido fraccionada conforme con la teoría surafricana.

Tasas de captura

Para los elementos de separación líquido/sólido, se ha tenido en cuenta las siguientes tasas de captura:

- Desarenador: tasa de eliminación de ISS: 5%,
- Decantador secundario: 99,70%
- Espesador: 98 %
- Deshidratación mecánica: 95 %

Características del sistema de aireación

El número exacto de difusores instalados así como sus características técnicas se han integrado en el modelo.

Temperatura del agua bruta

Se ha considerado una temperatura de 16 ºC para las condiciones "estables" y 20 ºC para las condiciones "estacionales".

Otros datos

Todas las dimensiones de las obras han sido integradas en el modelo, a saber:

- Lámina de agua.
- Superficie.
- Volumen.

4.2 Simulaciones

4.2.1 Condiciones medias población estable

Los resultados de la simulación están sintetizados en el siguiente cuadro:

PARAMETROS		DISEÑO	BIOWIN	COMENTARIO
Variables principales	Volumen biológico (m3)	2.800	2.800	
	SSLM	3.000	2.000	
	Tasa de recirculación (% $Q_{agua\ bruta}$)	100	100	
RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN CON BIOWIN				
Caudales	Agua bruta	1.365	1.365	
	Recirculación (m^3/d)	1.365	1.365	
	Fango en exceso (m3/d)	33	50	
	Fango espesado (m3/d)	-	2	
	Fango deshidratado (m3/d)	-	0,4	
Cargas	DCO (kg/d)	-	830	
	DBO5 (kg/d)	433	440	
	MES (kg/d)	306	320	
	Ntot (kg/d)	62	64	
	Ptot (kg/d)	7,1	9	
Necesidades de aeración	Caudal de aire zona 4 (Nm3/h)	740	740	
Calidad vertido	SS efluente (mg/l)	35	<20	
	DBO5 efluente (mg/l)	25	<5	
	DQO efluente (mg/l)	125	<50	
	N-NH4 efluente (mg/l)		-<0,5	
	Nt efluente (mg/l)	15	<15	
	Pt efluente (mg/l)	2	<2	
Reactivos	Aluminio (l/dia)	72	20	
	Aluminio (Tm/año)	21,0	5,8	
Fango deshidratado	Fango deshidratado MS (Kg/d)	240	200	
	Cantidad (Tm/año)	438	365	
	Ratio de producción (Kg	0,88	0,458	
	Ratio de producción (Kg	0,176	0,097	
	Sequedad (%)	20,0	20,0	
	Materia volátil (%)	-	65	
CARGAS Y PARÁMETROS DE CONTROL (Valores recomendados entre paréntesis)				
Carga másica (d-1)	Reactores(<0,10)	0,043	0,078	
Conc. MLSS (mg/l)	Reactores (<4000)	3.000	1.700	
Carga volumétrica (Kg DBO5 /	Reactores (< 0,4)	0,13	0,13	
Edad del fango (d)	Reactores (>10)	25,3	24	
Carga hidráulica (m3/m2.h)	Decantación (< 0,7)	0,2	0,2	
Carga de sólidos (Kg SS/m2.h)	Decantación (< 5,0)	0,62	0,62	

Tabla 5. Datos obtenidos en la simulación en situación de población estable

4.2.2 Condiciones medias población estacional

Los resultados de la simulación para las condiciones indicadas están sintetizados en el siguiente cuadro:

PARAMETROS		DISEÑO	BIOWIN	COMENTARIO
Variables principales	Volumen biológico (m3)	2.800	2.800	
	SSLM	3.000	3.000	
	Tasa de recirculación (% $Q_{agua\ bruta}$)	100	100	
RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN CON BIOWIN				
Caudales	Agua bruta	2.059	2.059	
	Recirculación (m^3/d)	2.059	2.059	
	Fango en exceso (m3/d)	61	60	
	Fango espesado (m3/d)	-	4	
	Fango deshidratado (m3/d)	-	0,8	
Cargas	DCO (kg/d)	-	1.412	
	DBO5 (kg/d)	724	724	
	MES (kg/d)	506	510	
	Ntot (kg/d)	104	106	
	Ptot (kg/d)	14,4	15,2	
Necesidades de aeración	Caudal de aire zona 4 (Nm3/h)	1.100	1.150	
Calidad vertido	SS efluente (mg/l)	35	<20	
	DBO5 efluente (mg/l)	25	<5	
	DQO efluente (mg/l)	125	<50	
	N-NH4 efluente (mg/l)		<0,5	
	Nt efluente (mg/l)	15	<15	
	Pt efluente (mg/l)	2	<2	
Reactivos	Aluminio (l/dia)	38	35	
	Aluminio (Tm/año)	11,0	10,8	
Fango deshidratado	Fango deshidratado MS (Kg/d)	440	360	
	Cantidad (Tm/año)	803	657	
	Ratio de producción (Kg	1,065	0,875	
	Ratio de producción (Kg	0,213	0,175	
	Sequedad (%)	20,0	20,0	
	Materia volátil (%)	-	65	
CARGAS Y PARÁMETROS DE CONTROL (Valores recomendados entre paréntesis)				
Temperatura (ºC)	Según pliego	20	20	
Carga másica (d-1)	Reactores(<0,10)	0,086	0,086	
Conc. MLSS (mg/l)	Reactores (<4000)	3.000	3.000	
Carga volumétrica (Kg DBO5 /	Reactores (< 0,4)	0,13	0,13	
Edad del fango (d)	Reactores (>10)	25,3	24	
Carga hidráulica (m3/m2.h)	Decantación (< 0,7)	0,3	0,3	
Carga de sólidos (Kg SS/m2.h)	Decantación (< 5,0)	2,0	2,0	

Tabla 6. Datos obtenidos en la simulación en situación de población estacional

4.2.3 Caso dinámico correspondiente a un evento pluvial

Se propone simular la planta para un **evento pluvial teórico** suponiendo una punta de caudal de 306 m^3/h, caudal máximo de tratamiento proyectado, durante 12 horas. El caudal diario asciende a 6.000 m^3/día. Consideramos que el evento pluvial así definido permitirá analizar el comportamiento y el funcionamiento de la planta en situaciones críticas y reales.

4.2.3.1 Curva de caudal utilizado para el modelo

La curva de caudal de llegada utilizada para la simulación en modo dinámico es la indicada a continuación:

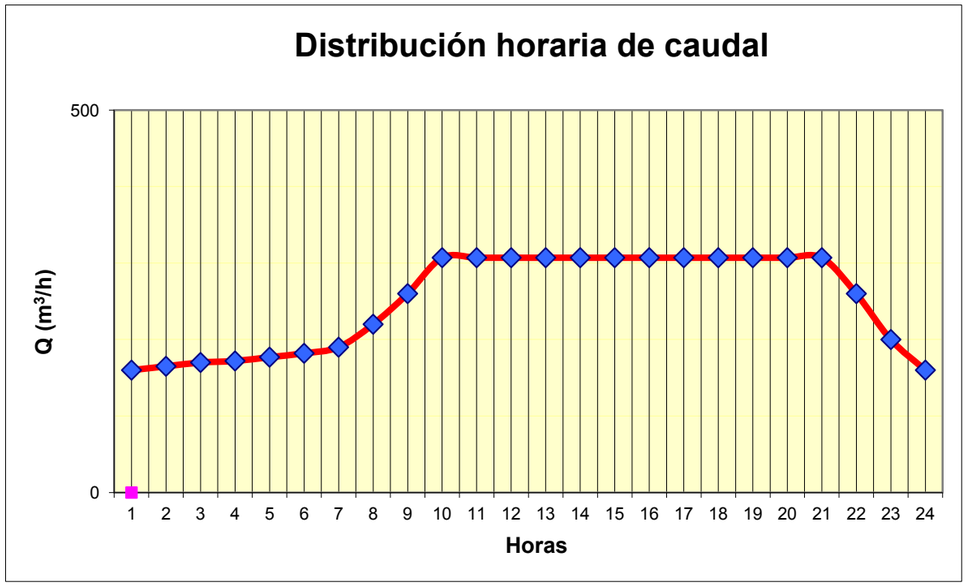


Imagen 10: Curva de distribución horaria de caudal en simulación.

Se observa un caudal máximo de 306 m^3/h durante 12 horas.

Las concentraciones de carga contaminante durante el evento pluvial están reflejadas en el cuadro siguiente. Se han multiplicado por un coeficiente de punta de 1,2.

Hora	Q (m3/d)	DQO	NTK	Ptotal	NO3-N	Ph	Alk. mmol/L	ISS mg/L	Ca mg/l	Mg mg/L	DO mg/L
0,00	1920	64	9,9	1,4	0	7,5	12	26	80,0	15,0	0
1,00	1980	46	7,1	1,0	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
2,00	2040	33	5,0	0,7	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
3,00	2064	25	3,8	0,5	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
4,00	2124	23	3,5	0,5	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
5,00	2184	34	5,2	0,7	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
6,00	2280	59	9,0	1,3	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
7,00	2640	104	16,0	2,2	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
8,00	3120	130	20,0	2,8	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
9,00	3684	141	21,7	3,0	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
10,00	3684	144	22,2	3,1	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
11,00	3684	142	21,9	3,1	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
12,00	3684	133	20,4	2,9	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
13,00	3684	119	18,3	2,6	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
14,00	3684	110	16,9	2,4	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
15,00	3684	102	15,7	2,2	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
16,00	3684	99	15,2	2,1	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
17,00	3684	104	16,0	2,2	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
18,00	3684	112	17,3	2,4	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
19,00	3684	124	19,1	2,7	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
20,00	3684	130	20,0	2,8	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
21,00	3120	129	19,8	2,8	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
22,00	2400	112	17,3	2,4	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
23,00	1920	88	13,6	1,9	0,0	7,5	12,0	26,4	80,0	15,0	0,0
MEDIO	**3000**	**96**	**15**	**2**							
PUNTA	**3684**	**144**	**22**	**3**							
P/M	**1,23**	**1,50**	**1,50**	**1,50**							

Tabla 7. Caudales y carga contaminante para simulación del evento pluvial

4.2.3.2 Resultados de las simulaciones del caso dinámico

Los resultados de la simulación están sintetizados a continuación en los diferentes gráficos obtenidos.

Se ha simulado un período estable de 12 horas, seguido de un evento pluvial de 24 horas y un retorno a un periodo estable de 72 horas. Se supone también, como hipótesis conservadora, que los operadores no tendrán tiempo de ajustar los parámetros de explotación de la planta.

Los datos obtenidos de la simulación son los siguientes:

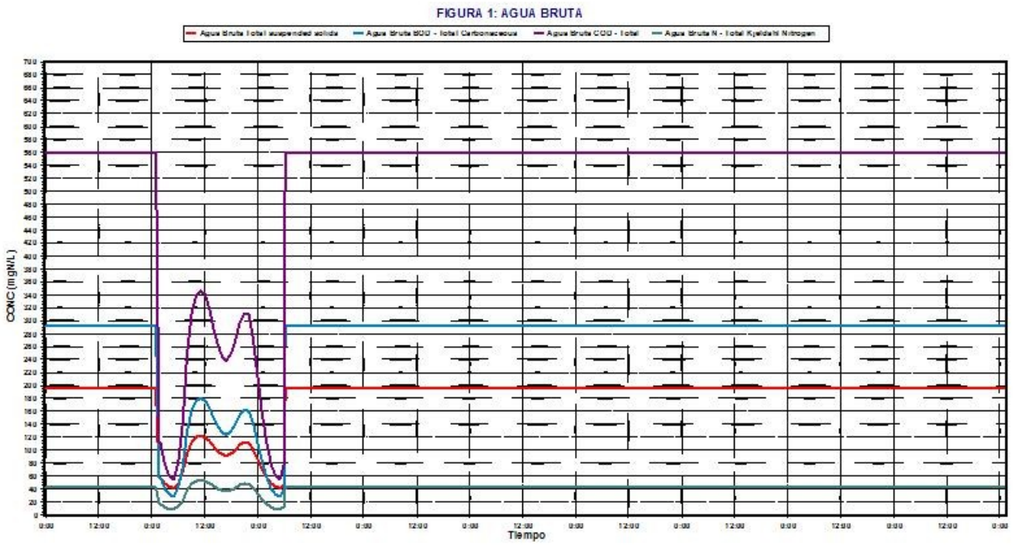


Imagen 11: Concentraciones de carga contaminante de entrada en simulación.

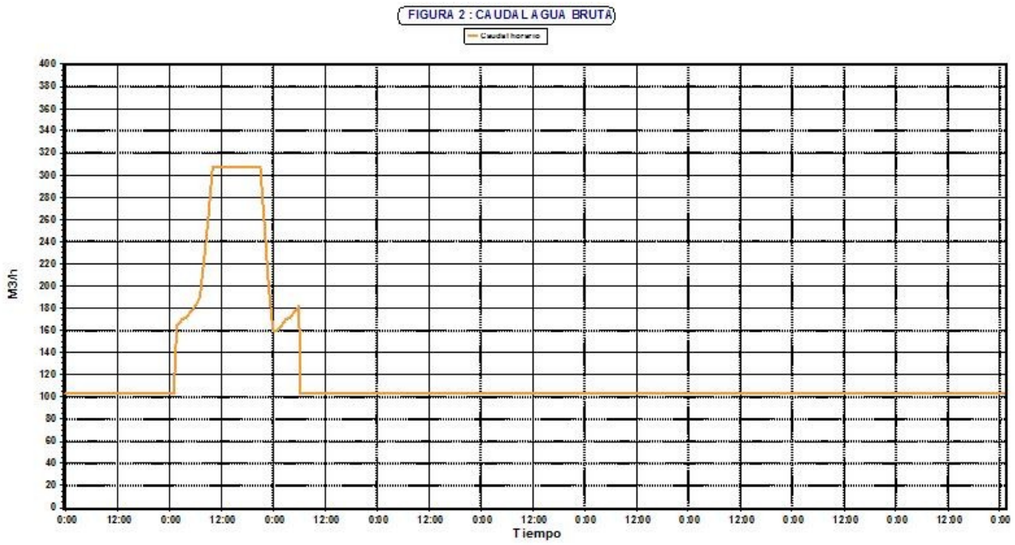


Imagen 12: Caudales de entrada en simulación.

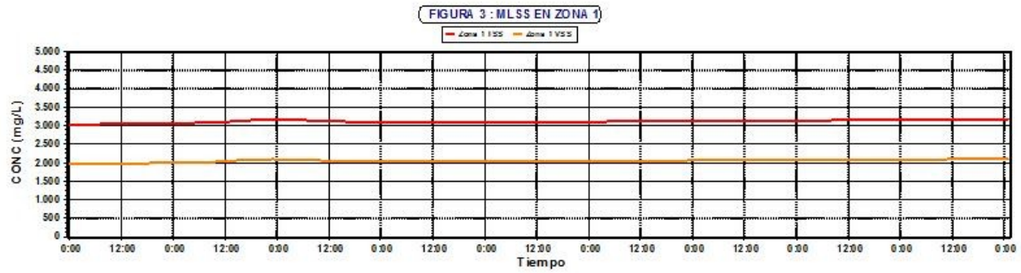


Imagen 13: MLSS en zona anóxica en simulación.

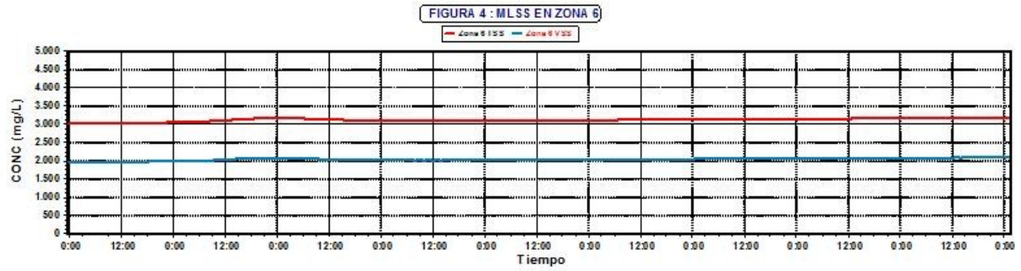


Imagen 14: MLSS en zona aireada en simulación.

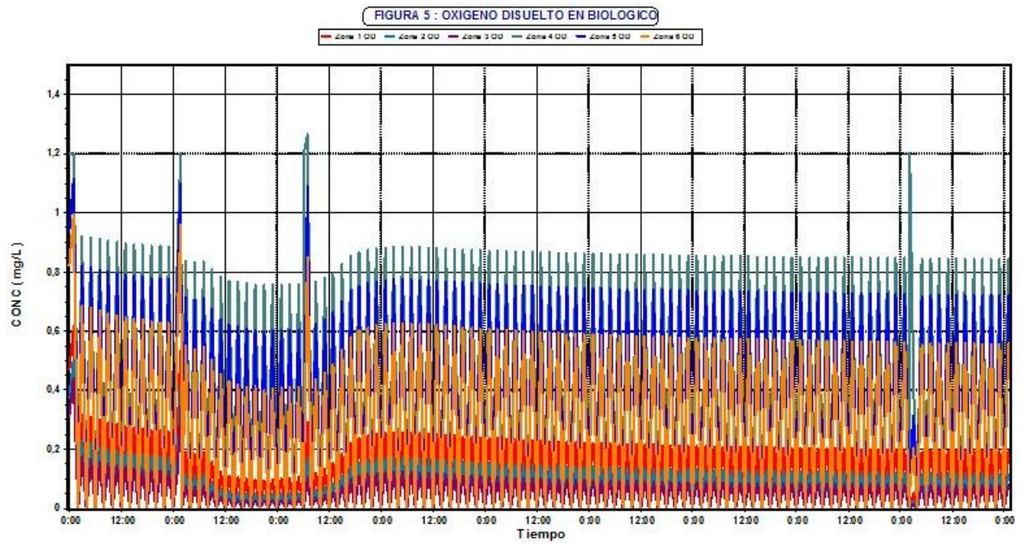


Imagen 15: Oxígeno disuelto en el reactor biológico en simulación.

Imagen 16: Edad del fango en el reactor biológico en simulación.

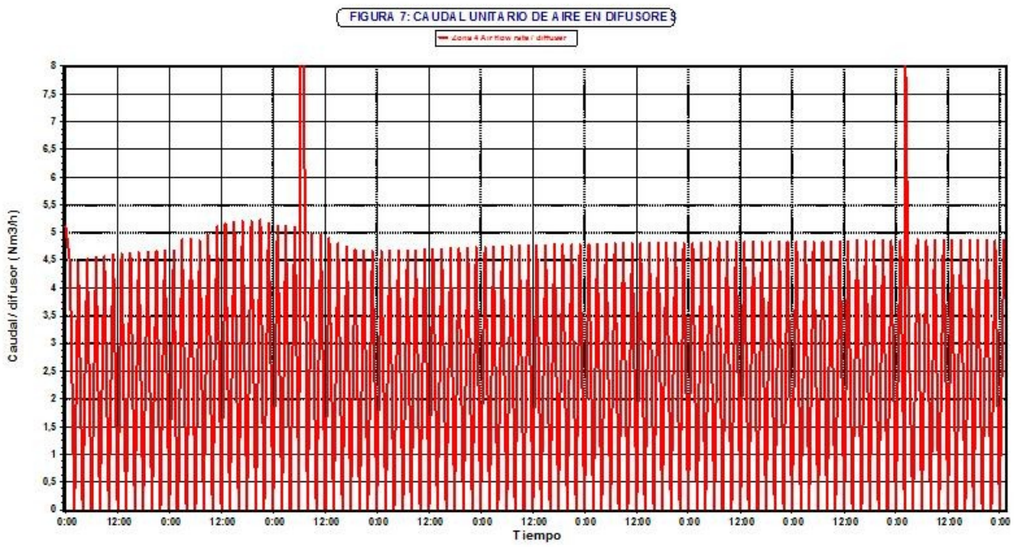


Imagen 17: Caudal unitario necesario por difusor en simulación.

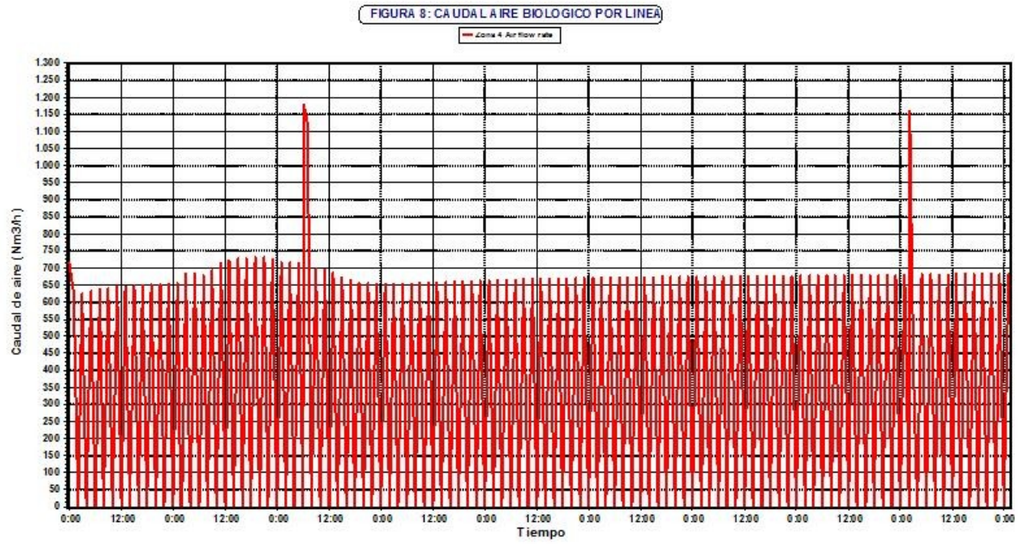


Imagen 18: Caudal de aire necesario por línea de biológico en simulación.

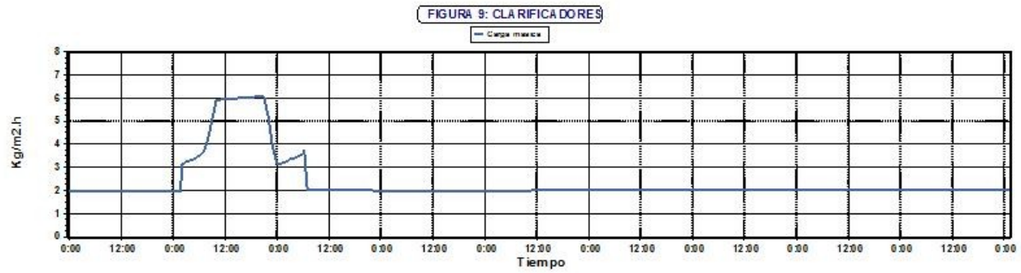


Imagen 19: Carga de sólidos en decantadores secundarios en simulación.

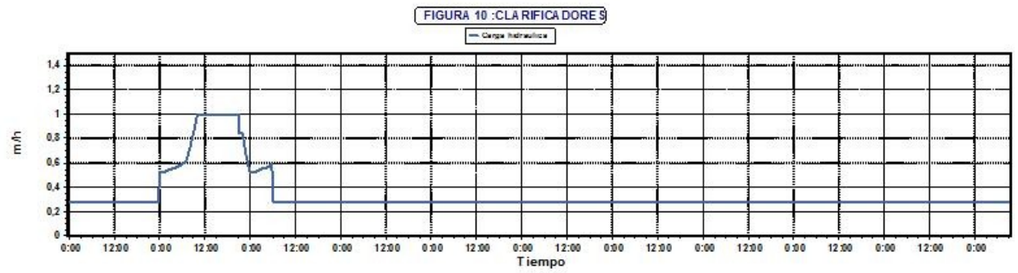


Imagen 20: Carga hidráulica en decantadores secundarios en simulación.

Imagen 21: Producción de fangos en kgMS/día en simulación.

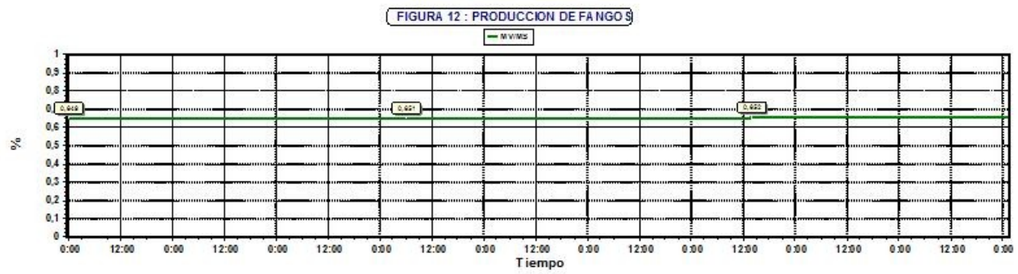


Imagen 22: Relación de MV/MS en fangos producidos en simulación.

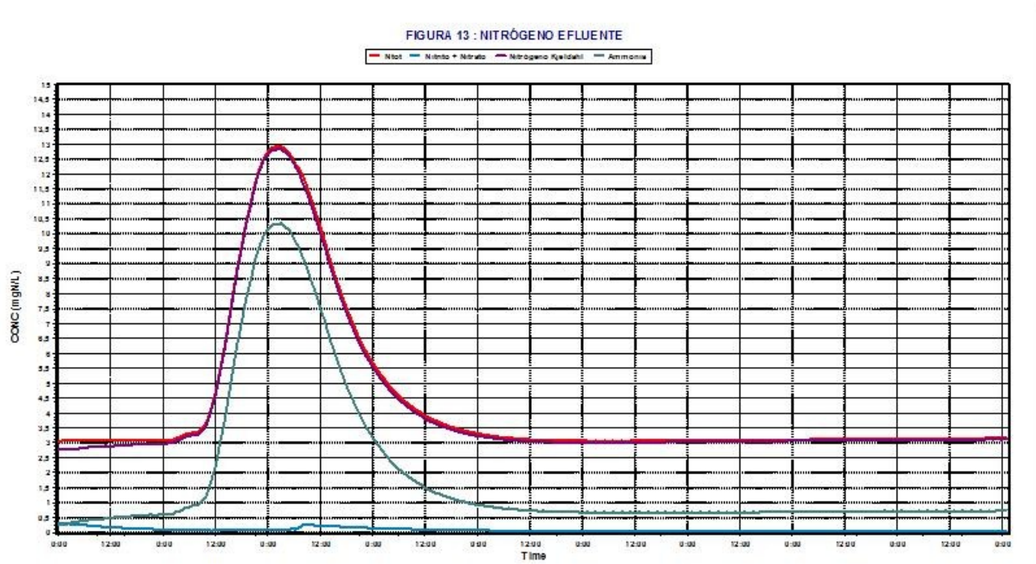


Imagen 23: Nitrógeno total en efluente en simulación.

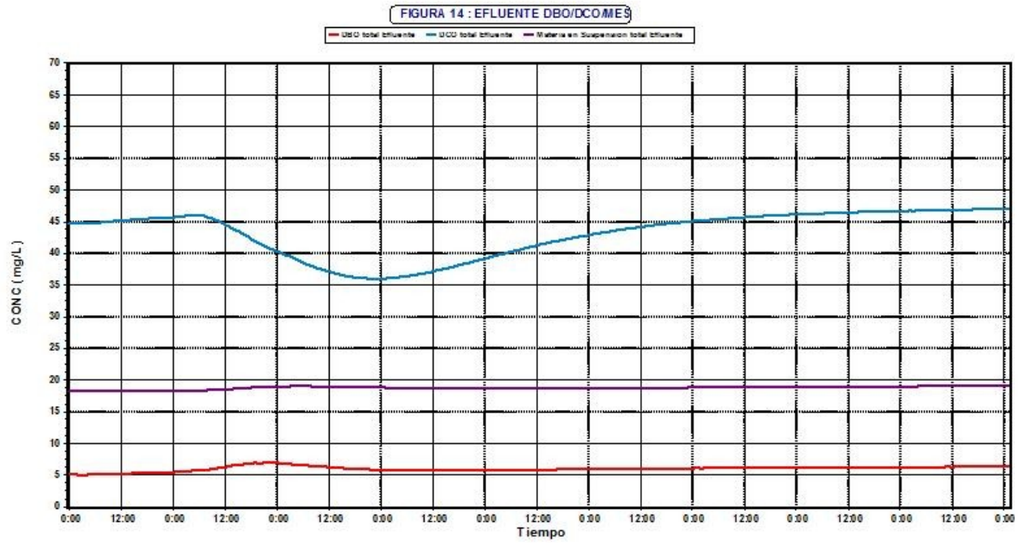


Imagen 24: DBO_5, DQO y SST en efluente en simulación.

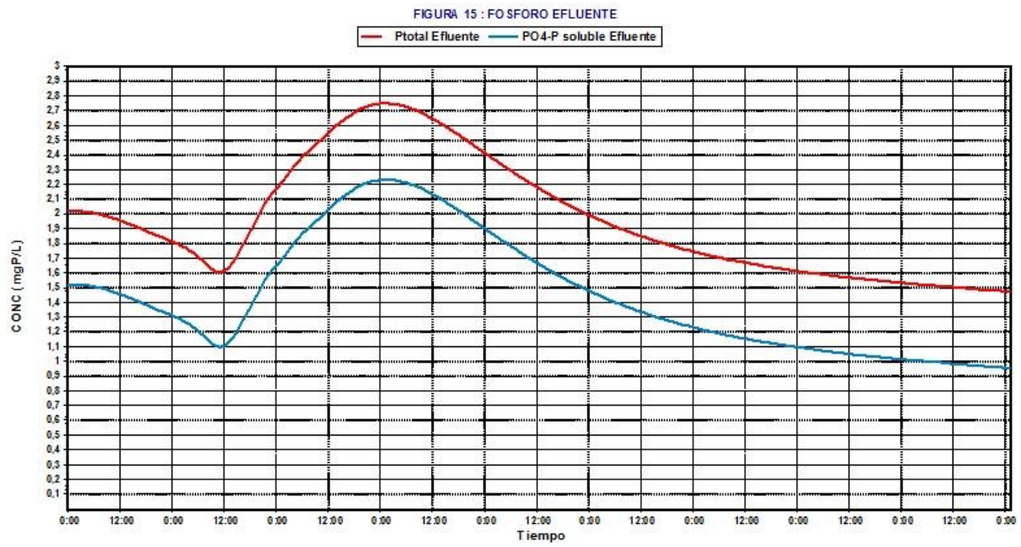


Imagen 25: Fósforo total en efluente en simulación.

4.3 Interpretación de los resultados

4.3.1 Condiciones medias población estable

Del análisis de los resultados, se puede decir que BIOWIN confirma que el diseño propuesto cumple con las condiciones especificadas.

Para las condiciones medias y población estable, la planta tiene mucho margen de seguridad respecto a sus límites (MLSS en biológico, capacidad de aireación, carga másica e hidráulica en los clarificadores).

4.3.2 Condiciones medias población estacional

Del análisis de los resultados, se puede decir que BIOWIN confirma que el diseño propuesta cumple con las condiciones especificadas y que será muy fácil cumplir con las normas de vertido del agua.

En efecto, para cumplir con la normativa de vertido en cuanto a eliminación de nitrógeno en cada momento será necesario funcionar en modo on/off con las soplantes. Se simula que un tiempo de parada de máximo 4 horas es suficiente. En estas condiciones, el caudal de las soplantes debería ascender a 1.100-1.200 Nm^3/h.

Para las condiciones medias estacionales, la planta sigue teniendo mucho margen de seguridad respecto a sus límites de vertido de efluente (MLSS en biológico, carga másica e hidráulica en los clarificadores).

4.3.3 Caso dinámico correspondiente a un evento pluvial

Del análisis de los resultados del caso dinámico, se puede decir lo siguiente:

- El impacto del evento pluvial no provocará un aumento significativo de la concentración en MLSS en los reactores biológicos,
- Se observa que en este caso en cuanto a las concentraciones de fósforo y quizás la materia en suspensión debido a la alta carga (6 kg/m^2y h) observada en los clarificadores, los valores del efluente se encuentren en el límite de vertido.
- El nitrógeno total del agua tratada se cumplirá con un incremento de la capacidad de las soplantes a 1400 Nm^3/h por línea. Es por ello que en el diseño, se ha planteado la colocación de una soplante auxiliar de 600 Nm^3/h de capacidad unitaria para apoyo durante los eventos pluviales.
- La planta sigue teniendo margen de seguridad respecto a las condiciones de explotación (MLSS en biológicos).

5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CORRESPONDIENTE AL ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN LAS INSTALACIONES

5.1 Objeto

El objetivo del presente apartado es la justificación del cumplimiento de la normativa correspondiente al almacenamiento de los distintos productos químicos propuestos y la definición de los aspectos a cumplir para que la ejecución de los almacenamientos cumpla con todos los requisitos de seguridad para que el funcionamiento sea correcto tanto en términos de producción como de seguridad.

Los productos incluidos en la normativa de almacenamiento son:

- Depósito de Policloruro de aluminio PAC 18% de 2.000 l, para la eliminación de fósforo por vía química.
- Polielectrolito líquido al 40% para deshidratación de fangos (GRG 1.000 l).
- Depósito de Hipoclorito sódico 14% de 300 l, para el proceso de desinfección del agua de servicio

5.2 Normativa de aplicación

La normativa sectorial de aplicación para estos compuestos químicos es la siguiente:

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
  - Instrucción técnica complementaria MIE APQ-6 «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos».

5.3 Justificación de la normativa de aplicación

5.3.1 Clasificación de los productos químicos

A continuación, se describe la normativa de aplicación para cada sustancia química disponible en la EDAR. Para ello se ha consultado las fichas técnicas y de seguridad de cada producto químico, adjuntas en el Anexo nº 2 del presente documento.

- **POLICLORURO DE ALUMINIO 18% DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.**

Clasificación de acuerdo con el reglamento EC 1272/2008 (CLP)

Lesiones oculares graves, Categoría 1; H318

Corrosivo para los metales, Categoría 1; H290

Siendo sus características y condiciones de almacenamiento:

- Mantener a temperatura por debajo de 30 ºC.
- Mantener a temperatura por encima de 0 ºC. Dificultad en las operaciones de manipulación debido al incremento de la viscosidad.
- Material apropiado: Plástico (PE, PP, PVC, PRFV, Acero cubierto con caucho, Titanio.
- Materiales que deben evitarse: Clorito, Hipoclorito, sulfitos, facetas galvanizadas, Hierros Hidróxido de sodio.
- Estabilidad en almacén: Tiempo de almacenamiento 12 meses.

Según el art. 2. Ámbito de aplicación, del Reglamento:

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Reglamento:

c) Los almacenamientos de productos químicos de capacidad inferior a la que se indica en la columna 5 de la tabla I que se recoge a continuación: Tabla I. Relación de peligros y cantidades para la aplicación del Reglamento.

1	2	3	4	5	6
Anexo I CLP	Clase de peligro	Categoría	Indicación Peligro	Capacidad de almacenamiento (1)	
				Aplicación RAPQ	Ejecución Proyecto
2.16	Corrosivos para los metales.	1	H290	1000	5000
3.1	Toxicidad aguda (2).	1	H300 H310 H330	50	250
		2	H300 H310 H330	150(liq) 250(sol)	1250
		3	H301 H311 H331	600(liq) 1000(sol)	5000
		4	H302 H312 H332		
3.2	Corrosión cutánea.	1A	H314	200	800
		1B	H314	400	1600
		1C	H314	1000	5000
	Irritación cutánea.	2	H315	1000	5000
3.3	Lesiones oculares graves.	1	H318	1000	5000
	Irritación ocular.	2	H319		
3.4	Sensibilización respiratoria.	1	H334	1000	5000
3.4	Sensibilización cutánea.	1	H317	1000	5000
3.5	Mutagenicidad en células germinales.	1A	H340	1000	5000
		1B	H340		
		2	H341		

Por tanto, el almacenamiento de un depósito de 2.000 l de Policloruro de aluminio en la EDAR está sujeto a las prescripciones y condicionado del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, al cumplir los siguientes requisitos:

- **Se superan los 1.000 l de la categoría 1 (H290) del grupo de Corrosivos para los metales.**
- **Se superan los 1.000 l de la categoría 1 (H318) del grupo de Lesiones oculares graves.**

En concreto para este tipo de compuesto químico, la Instrucción Técnica a cumplir es la ***MIE-ITC-APQ-6 "Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos"***, realizando en el posterior apartado la justificación de dicha instrucción.

- **POLIELECTROLITO LÍQUIDO 40% DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.**

Clasificación según la ficha de seguridad del fabricante:

- Estos productos no están clasificados según el Reglamento (CE) 1272/2008.

Etiquetado de acuerdo Reglamento (CE) 1278/2008:

- Pictograma de peligro: Ninguno
- Palabra de advertencia: Ninguno.
- Indicaciones de peligro: Ninguno.
- Consejos de prudencia: Ninguno.
- Elementos adicionales: EUH210 – Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad.

Siendo sus características y condiciones de almacenamiento:

- Derrames produce superficies resbalosas.
- Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición.
- El congelamiento afectará las propiedades físicas y el material puede resultar dañado.
- Incompatible con agentes oxidantes.
- Asegurarse de una ventilación adecuada.
- Proteger del frío, calor y luz del sol.

No es una sustancia o mezcla peligrosa de acuerdo con el Reglamento (CE) Nº 1272/2008, ***NO*** **siendo de aplicación el RAPQ** según el *RD 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10*.

En las instalaciones excluidas, con independencia de lo que disponga otra normativa vigente que les sea de aplicación, se seguirán las medidas de seguridad propuestas por el fabricante de productos

químicos, a cuyos efectos éste entregará, al menos, las fichas de datos de seguridad o documentación similar al titular de las instalaciones.

Se aportará por parte del fabricante o suministrador del producto químico la correspondiente documentación de seguridad del producto químico, junto con la ficha de seguridad.

- **<u>HIPOCLORITO SÓDICO 14% EN LA DESINFECCIÓN DE AGUA DE SERVICIO.</u>**

<u>Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 656/2017)</u>

Clasificación según la ficha de seguridad del fabricante:

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:

Corrosión cutánea, 1B	H314:	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
Acuático agudo, 1	H400:	Muy tóxico para los organismos acuáticos.

Siendo sus características y condiciones de almacenamiento:

- Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos.
- Mantener los recipientes herméticamente cerrados. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros. Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos.
- Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electroestáticas que pudieran afectar a productos inflamables.
- No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.
- Debido a la peligrosidad de este producto para el medio ambiente se recomienda manipularlo dentro de un área que disponga de barreras de control de la contaminación en caso de vertido, así como disponer de material absorbente en las proximidades del mismo.
- Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.
- Temperatura de almacenamiento 5 - 30 ºC.

Según el art. 2. Ámbito de aplicación, del Reglamento:

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Reglamento:

c) Los almacenamientos de productos químicos de capacidad inferior a la que se indica en la columna 5 de la tabla I que se recoge a continuación: Tabla I. Relación de peligros y cantidades para la aplicación del Reglamento.

1	2	3	4	5	6
Anexo I CLP	Clase de peligro	Categoría	Indicación Peligro	Capacidad de almacenamiento (1)	
				Aplicación RAPQ	Ejecución Proyecto
2.16	Corrosivos para los metales.	1	H290	1000	5000
3.1	Toxicidad aguda (2).	1	H300 H310 H330	50	250
		2	H300 H310 H330	150(liq) 250(sol)	1250
		3	H301 H311 H331	600(liq) 1000(sol)	5000
		4	H302 H312 H332		
3.2	Corrosión cutánea.	1A	H314	200	800
		1B	H314	400	1600
		1C	H314	1000	5000
	Irritación cutánea.	2	H315	1000	5000
3.3	Lesiones oculares graves.	1	H318	1000	5000
	Irritación ocular.	2	H319		
3.4	Sensibilización respiratoria.	1	H334	1000	5000
3.4	Sensibilización cutánea.	1	H317	1000	5000
3.5	Mutagenicidad en células germinales.	1A	H340	1000	5000
		1B	H340		
		2	H341		
3.6	Carcinogenicidad.	1A	H350	1000	5000
		1B	H350		
		2	H351		
3.7	Toxicidad para la reproducción.	1A	H360	1000	5000
		1B	H360		
		2	H361		
3.8	Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposición única.	1	H370	1000	5000
		2	H371		
		3	H335 H336		
3.9	Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposiciones repetidas.	1	H372	1000	5000
		2	H373		
3.10	Peligro por aspiración.	1	H304	1000	5000
4.1	Peligros para el medio ambiente.	1	H400	1000	5000
		1	H410		
		2	H411		
		3	H412		
		4	H413		

Por tanto, el almacenamiento de un depósito de 300 l de hipoclorito sódico en la EDAR *<u>NO</u>* está sujeto a las prescripciones y condicionado del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, al no cumplir los siguientes requisitos:

- **No se superan los 400 l de la categoría 1B (H314) del grupo de Corrosión cutánea.**
- **No se superan los 1.000 l de la categoría 1 (H400) del grupo de Peligros para el medio ambiente.**

En las instalaciones excluidas, con independencia de lo que disponga otra normativa vigente que les sea de aplicación, se seguirán las medidas de seguridad propuestas por el fabricante de productos químicos, a cuyos efectos éste entregará, al menos, las fichas de datos de seguridad o documentación similar al titular de las instalaciones.

Se aportará por parte del fabricante o suministrador del producto químico la correspondiente documentación de seguridad del producto químico, junto con la ficha de seguridad.

5.3.2 Justificación de la aplicación de la instrucción técnica complementaria en cada caso

Por todo ello, según los datos aportados en las distintas fichas de seguridad de cada producto químico, menos para el **Polielectrolito líquido** e **Hipoclorito sódico 14%,** para el resto de ellos es de aplicación el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, concretamente para cada producto le es de aplicación las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias:

- **Policloruro de aluminio 18%:** Es de aplicación la Instrucción técnica MIE APQ-6 "Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos".

  Según lo establecido en la MIE-APQ-6 en su artículo 3, se establece la siguiente clasificación de sustancias corrosivas:

Clase de producto APQ	Indicación de peligro	Categoría CLP
1A	H314	1A Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1B	H314	1B Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1C	H314	1C Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
	H290	1 Puede ser corrosivo para los metales.

5.4 Cumplimiento de la norma ITC-MIE-APQ-6.

A continuación, se transcriben en cursiva los textos de la Instrucción Técnica complementaria MIE APQ-6 de Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos, describiendo a continuación su cumplimiento en el almacenamiento de **Policloruro de aluminio PAC 18%.**

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

Artículo 1. *Objeto.*

La presente instrucción tiene por finalidad establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse el almacenamiento y actividades conexas de los productos químicos corrosivos en estado líquido a la presión y temperatura de almacenamiento, en recipientes fijos, en las actividades sujetas a este Reglamento.

En el presente documento se detalla el cumplimiento tanto en las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga, como trasiego de los productos químicos.

Artículo 2. *Campo de aplicación.*

1. *Esta instrucción técnica complementaria (ITC) se aplicará a las instalaciones de almacenamiento, manipulación, carga y descarga de los líquidos corrosivos comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 3 «Clasificación de productos»*

Artículo 3. *Clasificación de productos.*

Los productos de esta ITC se clasifican de la siguiente forma:

Clase de producto APQ	Indicación de peligro	Categoría CLP
1A	H314	1A Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1B	H314	1B Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1C	H314	1C Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
	H290	1 Puede ser corrosivo para los metales.

excepto:

a) Los almacenamientos que no superen la cantidad total almacenada de 200 l de subcategoría 1A, 400 l subcategoría 1B, 1.000 l subcategoría 1C y 1000 l de H290.

b) Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, que son aquellos en los que la capacidad de los recipientes estará limitada a la cantidad necesaria para alimentar el proceso durante un período de 48 horas, considerando el proceso continuo a capacidad máxima.

También se consideran almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso aquellos en los que la capacidad de los recipientes sea inferior a 3.000 l y estén conectados directamente a proceso mediante tubería, realizándose la alimentación a proceso por uso de bombas de aspiración o por gravedad.

En el apartado anterior del presente documento se ha realizado la justificación de la Normativa de aplicación, siendo la cantidad de nuestro almacenamiento de Policloruro de aluminio 18% superior a la capacidad de almacenamiento para la no aplicación de la MIE APQ-6.

Producto	Clase de producto APQ	Indicación de Peligro	Almacenamiento mínimo	Almacenamiento en proyecto
Policloruro de aluminio 18%	1	H290	1.000 l	2.000 l

2. *No obstante, se aplicará también esta ITC a las estaciones de carga y descarga de contenedores, vehículos o vagones cisterna de líquidos corrosivos, aunque la carga o descarga sea hacia o desde instalaciones de proceso.*

En los puntos siguientes del presente documento se recoge el cumplimiento no sólo al almacenamiento propio, sino a las instalaciones auxiliares a ella, en especial a los puntos de carga y descarga de producto.

Artículo 4. *Documentación.*

El proyecto o memoria se redactará según lo establecido en el artículo 3 del presente Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

El apartado 6 del artículo 3 del Reglamento establece lo siguiente:

6. No obstante lo indicado en el apartado 1, los almacenamientos cuya capacidad máxima este comprendida entre los valores establecidos en las columnas 5 y 6 de la tabla I, o de acuerdo con lo indicado en cada ITC, el proyecto podrá sustituirse por un documento (memoria) firmado por el titular del almacenamiento o su representante legal, que incluya, según proceda, los apartados 2 a), 2 b), 2 c),2 d), 2 e) y 3 b), de los relacionados en el siguiente artículo 4.

En nuestro caso, el almacenamiento de **Policloruro de aluminio 18%** (2.000 l) se encuentra dentro de los límites marcados por las columnas 5 y 6.

El presente documento justificativo de APQ se incluye dentro del proyecto constructivo de la EDAR.

En la memoria se indicará además el sobreespesor de corrosión y se justificará indicando las velocidades de corrosión en las condiciones más desfavorables esperadas (concentración y temperatura).

Asimismo en el certificado de construcción de los recipientes, extendido por el fabricante, documento que se presentará con el resto de documentación, se ha de indicar la vida útil de los recipientes.

Con el certificado final de obra o, en su caso, del organismo de control, se presentará certificado de construcción de los recipientes extendido por el fabricante.

En el caso de que a una instalación de almacenamiento le sea de aplicación la ITC únicamente a efectos de carga y descarga se presentará una memoria.

Al final de la actuación se presentarán los correspondientes documentos de calidad del fabricante indicando expresamente el producto químico a contener, los espesores y la vida útil considerada para la operatividad de los mismos.

CAPÍTULO II

Condiciones generales

Artículo 5. *Tipos de almacenamiento.*

1. *Los almacenamientos podrán situarse en el exterior o interior de edificios, tanto sobre o bajo el nivel del suelo. En cualquier caso, se mantendrá accesible toda la superficie lateral exterior de los tanques y depósitos.*

En nuestro caso, el tanque de almacenamiento del Policloruro de aluminio se encuentra dentro de la Sala de deshidratación de fangos, disponiendo de forma accesible toda la superficie lateral exterior del mismo.

2. *Los recipientes para almacenamiento de líquidos corrosivos podrán ser de los tipos siguientes:*

   a) Tanques atmosféricos.

   b) Tanques a baja presión.

   c) Recipiente a presión.

Los recipientes a presión podrán utilizarse como tanques a baja presión y ambos como tanques atmosféricos.

En nuestro caso el tanque es atmosférico.

3. *Almacenamiento de equipos utilizados para el transporte.*

   Los equipos utilizados para el transporte de productos químicos peligrosos, entre otros las cisternas, vehículos cisterna y contenedores cisterna, que tengan una capacidad unitaria mayor de 3000 litros, se consideran como recipientes fijos.

No es de aplicación en nuestro caso.

Artículo 6. *Diseño y construcción de recipientes y tuberías.*

1. *Materiales. Los tanques y depósitos, así como los sistemas de tuberías, se diseñarán y fabricarán con materiales que, cumpliendo con las exigencias mecánicas de los equipos, permitan una vida útil razonable. Esta se determinará de acuerdo con la previsión de su renovación y/o sustitución.*

   Para la determinación de la vida útil de dichos materiales deberá tenerse en cuenta no solo las velocidades de corrosión cuando se trate de materiales homogéneos, sino también en caso de materiales no homogéneos o recubrimientos superficiales, la pérdida de características físico-químicas tales como: adherencia, endurecimiento, fragilidad, envejecimiento, porosidad, etc.

En este caso se ha optado por utilizar PRFV, con una vida útil de 10-15 años.

Se adjunta características del depósito en las Especificaciones Técnicas del Pliego del presente proyecto. En el certificado de calidad del depósito facilitado por el fabricante se detallará su vida útil.

2. *Normas de diseño. Los recipientes estarán diseñados de acuerdo con las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, con códigos o normas de reconocida solvencia. Cuando sea de aplicación, deberán ser conformes a lo establecido en la reglamentación sobre equipos a presión.*

El depósito se diseñará y fabricará siguiendo reglamentos y normativa sobre la materia:

- Norma Ad-Merkblatt N-1.

- Espesores del depósito según la norma UNE EN 13121-3. Tanques y depósitos aéreos de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Parte 3: Diseño y fabricación.

En los certificados de calidad del depósito se detallará la normativa utilizada para su fabricación.

Las acciones a tener en cuenta en el diseño serán las señaladas en el código o procedimiento de diseño, y como mínimo serán las siguientes:

a) Peso total lleno de agua o de líquido a contener cuando la densidad de éste sea superior a la del agua.

b) Sobrecarga de uso.

c) Sobrecarga de viento y nieve.

d) Acciones sísmicas.

e) Efectos de la lluvia.

f) Temperatura del producto y por efecto de la acción solar.

g) Efectos de la corrosión interior y exterior.

h) Efectos de las dilataciones y contracciones sobre los soportes.

Cuando en la selección del material de construcción se haya adoptado un material que esté sujeto a corrosión, se proveerá un sobreespesor para éste, en función de la vida útil prevista y la velocidad de corrosión en las condiciones más desfavorables que en la operación puedan producirse.

Los sobreespesores de corrosión, así como los espesores de recubrimiento, no se considerarán en los cálculos de espesor de los recipientes y tuberías a efectos de su resistencia mecánica.

En la construcción del depósito se utilizarán:

- Barrera química: Vinilester.
- Refuerzo mecánico: Ortoftalica o Vinilester.
- Silletas / Cáncamos: Acero galvanizado.
- Tornillería Zincado DIN-933 / 934
- Juntas: Caucho neopreno.
- Proyecciones tubuladuras: 100 mm (Tip)
- Conexiones DIN-2576 PN-10, excepto B.H

Los espesores aproximados para el depósito en particular son:

Espesores	Policloruro de aluminio 18% 2.000 l
Virola	4+6+4 mm
Fondo superior	4+6+4 mm
Fondo inferior	4+6+4 mm

En los certificados de calidad del depósito suministrados por el fabricante se indicará expresamente los sobreespesores y recubrimientos establecidos en función de su vida útil, corrosión y producto químico a contener.

3. Fabricación. Los recipientes podrán ser de cualquier forma o tipo y durante la fabricación se seguirán las inspecciones y pruebas establecidas en las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, en el código o norma elegido.

Entre las pruebas a realizar el depósito será sometido como mínimo a las siguientes:

- Dureza Barcol (UNE 53270): mínimo en 6 puntos (>80% dureza resina).
- Inspección visual (tabla 4 UNE 53-361-90).
- Estanqueidad: UNE EN-13121 (mín. 2 horas).

Cuando no exista código aplicable, el técnico que redacte el proyecto justificará debidamente el procedimiento seguido y establecerá las inspecciones y pruebas a que deberá someterse el recipiente.

El fabricante del depósito facilitará las normas y protocolos de mantenimiento, así como un Protocolo de inspección y mantenimiento anual.

En general será necesario verificar de forma anual:

- La estanqueidad de los elementos y accesorios atornillados.
- La aparición de posibles corrosiones (juntas, tornillería, etc.)
- Apriete de tornillería.
- Limpieza y ausencia de elementos que puedan obstruir.
- Ausencia de sifones que puedan acumular gases.
- Transparencia de los indicadores de nivel.
- Perfecto deslizamiento de cordones en los indicadores de nivel.
- Estado de juntas.
- Etc.

Las conexiones a un recipiente por las que el líquido pueda circular normalmente llevarán una válvula manual externa situada lo más próxima a la pared del recipiente. Se permite la adición de válvulas automáticas, internas o externas.

Las conexiones por debajo del nivel del líquido, a través de las cuales éste normalmente no circula, llevarán un cierre estanco. Este cierre puede ser una válvula sellada y precintada, tapón o brida ciega o una combinación de estos.

Artículo 7. *Sistemas de venteo y alivio de presión.*

Todo recipiente deberá disponer de sistemas de venteo o alivio de presión para prevenir la formación de vacío o presión interna, de tal modo que se evite la deformación del techo o de las paredes como consecuencia de las variaciones de presión producidas por efecto de los llenados, vaciados o cambios de temperatura. Las salidas de dicho sistema estarán alejadas de los puntos de operación y vías de circulación en donde las personas puedan verse expuestas, o se protegerán adecuadamente para evitar las proyecciones de líquidos y vapores.

Los venteos normales de un tanque atmosférico se dimensionarán de acuerdo con códigos de reconocida solvencia o, como mínimo, tendrán un tamaño igual al mayor de las tuberías de llenado o vaciado y, en ningún caso, inferior a 35 milímetros de diámetro interior.

Si cualquier recipiente tiene más de una conexión de llenado o vaciado, la dimensión del sistema de venteo o alivio de presión se basará en el flujo máximo posible.

Cuando un producto, por efecto de la acción de la humedad del aire, aumente su acción corrosiva, se tendrá en cuenta este efecto para disponer de un sistema que lo evite o corrija, salvo que se haya previsto tal posibilidad en el diseño.

Deberá evitarse, en general, la emisión a la atmósfera de vapores de líquidos corrosivos y, en todo caso, controlar los niveles de emisión para cumplir la normativa vigente.

Para recipientes a presión o tanque a baja presión el cálculo del sistema de alivio de presión se hará de acuerdo con el código de diseño adoptado.

El tanque llevará su sistema de venteo cumpliendo la condición de tamaño igual al mayor de las tuberías de llenado o vaciado (>35 mm).

En nuestro caso los diámetros del venteo del depósito serán:

Diámetro	Policloruro de aluminio 18% 2.500 l
Venteo	DN 63
Aspiración	DN 50
Llenado	DN 63

El diámetro del venteo vendrá reflejado en el certificado de calidad del fabricante, especificando dicho cumplimiento con respecto al diámetro de llenado y aspiración.

Artículo 8. *Sistemas de tuberías.*

El diseño, materiales, fabricación, ensamblaje, pruebas e inspecciones de los sistemas de tuberías conteniendo líquidos corrosivos, serán adecuados a la velocidad de corrosión, presión, pérdida de carga y temperatura de trabajo esperadas, para el producto a contener y para los máximos esfuerzos combinados debido a presiones, dilataciones u otras semejantes en las condiciones normales de servicio, transitorias de puesta en marcha, situaciones anormales y de emergencia.

Cuando pueda quedar líquido confinado entre equipos o secciones de tuberías y haya la posibilidad de que este líquido se dilate o vaporice, deberá instalarse un sistema que impida alcanzar presiones superiores a las de diseño del equipo o tubería siempre que la cantidad retenida exceda a 250 litros.

Asimismo la instalación estará dotada de las necesarias válvulas de purga, con el fin de evitar una retención de líquidos en las tuberías cuando deba intervenirse o desmontarse las tuberías o recipientes.

Aquellos puntos del sistema de tuberías en los que exista la posibilidad de proyección de líquido (por ejemplo, bridas) y se encuentren próximos a los puntos de operación en donde las personas puedan verse expuestas, o vías de circulación, deberán protegerse mediante apantallamientos u otros sistemas adecuados.

Solo se instalarán tuberías enterradas en casos excepcionales debidamente justificados.

Las tuberías de llenado y trasiego de los líquidos corrosivos serán de PEAD/10 DN40 mm, resistente al ataque químico.

Según el diseño realizado de las tuberías de trasiego de los productos químicos, no se almacenará en ningún tramo más de 250 litros. Así mismo, tanto el depósito como equipos disponen de sistemas de venteo o alivio de sobrepresiones.

La instalación estará dotada de las válvulas de purga necesarias, con el fin de evitar una retención de líquidos en las tuberías cuando deba intervenirse o desmontarse las tuberías o recipientes.

Las zonas donde se prevé exista posibilidad de proyección de líquido (bombas de dosificación, p.ej.), éstas se han previsto dentro de armarios con pantalla transparente de protección o pantalla de metacrilato.

Las tuberías de dosificación del producto también serán de PEAD/10 DN25 mm, disponiéndose de forma enterrada hasta su punto de vertido en la arqueta de reparto del Reactor Biológico. Esta tubería dispondrá a su vez, de una tubería de PVC corrugado DN90 mm como camisa para su protección, siendo visibles tanto las bocas de entrada como de salida de la tubería.

Artículo 9. *Instalaciones de recipientes dentro de edificios.*

El almacenamiento en recipientes fijos en el interior de edificios o estructuras cerradas deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a. Las características del edificio que albergue este tipo de recipientes serán tales que garanticen una resistencia al líquido corrosivo almacenado de tal forma que no pueda dañarse ni la estructura ni las cimentaciones del mismo o contiguos, así como la imposibilidad de que el líquido derramado invada otras dependencias y tenga un sistema de drenaje a lugar seguro.

En la sala de deshidratación de fangos es donde se almacena el depósito de **Policloruro de aluminio 18%,** junto con el equipo de preparación de **Polielectrolito**, es de estructura de hormigón con solera en hormigón resistente a los productos químicos.

Este depósito es de doble pared y posee asiento con losa y bordillo perimetral de 10 cm de altura mínima, por lo que los derrames que se puedan producir se acumularán dentro del bordillo para su fácil recogida y posterior gestión.

b. Dispondrá de ventilación, natural o forzada, que garantice que no se alcancen concentraciones peligrosas para la salud en su interior.

Para la comprobación de la ventilación de la sala de deshidratación de fangos se ha realizado con los productos químicos allí contenidos.

Según la información toxicológica de cada ficha de seguridad de cada producto químico (Sección 8. Controles de exposición/protección individual):

- Policloruro de aluminio 18%: DNELs: trabajadores (1,8 mg/m^3)
- Polielectrolito líquido 40%: No se espera que sea tóxico por inhalación.

Es de destacar, según las fichas de seguridad de cada producto químico, que las tasas de evaporación de cada uno de estos productos químicos son no relevantes o no existen datos disponibles. Por todo ello, el cálculo justificativo de la ventilación de esta sala se ha realizado con los criterios establecidos en el RD 486/97.

A continuación, se realiza el cálculo justificativo de la ventilación forzada necesaria en la sala, cumpliendo con las condiciones que exige la normativa:

- Según RD 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas den seguridad y salud en los lugares de trabajo:

El RD 486/97 establece una ventilación mínima de 30 m^3/h por trabajador para tareas sedentarias y 50 m^3/h por trabajador para tareas no sedentarias.

Considerando la realización de tareas no sedentarias en la sala de reactivos y un mínimo de 3 trabajadores, obtenemos una ventilación mínima de **150 m^3/h.**

Como conclusión de los cálculos realizados, se concluye que la ventilación mínima necesaria en la sala de reactivos es de **150 m^3/h**. A este respecto, cabe destacar que esta sala se encuentra desodorizada para la eliminación de los malos olores debido a la presencia de los fangos, por lo que la ventilación se encuentra garantizada. Así mismo, las puertas de la sala dispondrán de rejillas para facilitar ese movimiento de aire en la desodorización.

c. El edificio dispondrá de un sistema de captación y tratamiento de los vapores siempre que sea posible por las características del producto.

En nuestro caso no es necesario disponer de un sistema de captación y tratamiento de vapores, no siendo requisito por parte de los productos químicos utilizados.

d. Sistemas de venteo y alivio de presión de los recipientes según lo especificado en el artículo 7 del presente capítulo serán conducidos a lugar seguro o al sistema de tratamiento en su caso.

Los venteos de los depósitos y de los sistemas de tuberías y válvulas vienen diseñados de fábrica para que las posibles fugas no afecten al personal de la instalación en su manipulación.

e. Los edificios estarán construidos de manera que el líquido derramado no invada otras dependencias y tenga un sistema de drenaje a lugar seguro.

Tal y como se ha indicado anteriormente, el depósito se dispone sobre bancada de hormigón con bordillo perimetral de al menos 10 cm de altura, por lo que los posibles derrames son recogidos para su posterior gestión.

f. El acceso a las zonas de almacenamiento se restringirá, por medios eficaces, a las personas autorizadas.

Los almacenamientos de productos químicos se encuentran dentro de las instalaciones de la EDAR.

g. Los sistemas de venteo y alivio de presión de recipientes de superficie situados dentro de edificios cumplirán con lo establecido en el artículo 7 de la presente ITC.

Tal y como se ha señalado anteriormente, el depósito y sistemas de conducción disponen de venteos y alivio de presión apropiados, según lo establecido en el Artículo 7 de la ITC.

Artículo 10. *Sistemas de protección contra la corrosión medioambiental.*

Las paredes del recipiente y sus tuberías se protegerán contra la corrosión exterior. A título informativo podrá utilizarse alguno de los métodos siguientes:

a. Uso de pinturas o recubrimientos.

b. Protección catódica.

c. Empleo de materiales resistentes a la corrosión.

Las paredes del tanque están protegidas contra la corrosión exterior, mediante el empleo de materiales resistentes como el poliuretano de dos componentes en base a un acrilato y un isocianato alfático, con un excelente comportamiento a la intemperie, buena resistencia al amarilleamiento y a la pérdida de brillo.

CAPÍTULO III

Distancias entre instalaciones y entre recipientes

Artículo 11. *Distancias entre instalaciones.*

No existen requerimientos especiales de distancias entre instalaciones de líquidos corrosivos entre sí, ni respecto a otras instalaciones de la planta o fábrica, excepto los siguientes:

La pared interior de los cubetos distará, como mínimo, 1,5 metros del vallado exterior de la planta. El resto de las instalaciones del almacenamiento distarán al menos 3 metros de dicho vallado.

Las instalaciones de líquidos corrosivos, especialmente los recipientes y tuberías, deberán protegerse de los efectos de siniestros procedentes de otras instalaciones que presenten riesgos de incendio o explosión, en particular recipientes de inflamables y combustibles, cuando dichos efectos puedan afectar gravemente a la estabilidad de los materiales de construcción o a la peligrosidad de los productos contenidos (emisión de vapores tóxicos al calentarse, etc.).

Tal y como se ha indicado anteriormente, el almacenamiento de Policloruro de aluminio se realiza en la sala de deshidratación de fangos, encontrándose a más de 10 m del límite Sur y vallado de la parcela, cumpliendo las condiciones del presente artículo (>3 m).

Artículo 12. *Distancias entre recipientes.*

1. La separación entre dos recipientes contiguos debe ser la suficiente para garantizar un buen acceso a los mismos, con un mínimo de 1 metro.

En este caso, únicamente se dispone de un recipiente de doble pared para el almacenamiento de Policloruro de aluminio, separándose de las paredes el edificio lo suficiente para las labores de mantenimiento y detección de fugas.

2. Los líquidos corrosivos que, además, sean inflamables o combustibles podrán almacenarse junto con otros líquidos inflamables o combustibles en las condiciones descritas en la ITC MIE APQ-1.

No es el caso que nos atañe, ya que el producto químico Policloruro de aluminio no es un producto ni inflamable ni combustible.

3. Los líquidos corrosivos que no sean inflamables ni combustibles podrán almacenarse dentro de cubetos de líquidos inflamables o combustibles, siempre que los materiales, protecciones (excepto la protección con cámara de espuma), disposición y tipo de recipientes sean los exigidos en la ITC MIE APQ-1 a la clase de productos para los que se diseñó el cubeto.

No es el caso que nos afecte, ya que no se almacena en la sala de deshidratación de fangos ningún producto químico inflamable o combustible.

Si los líquidos corrosivos están en cubeto propio, deberán estar separados de los recipientes de líquidos inflamables o combustibles por una distancia igual o mayor de 0,25 D (mínimo 1,5 m). Si la

capacidad de los recipientes que contengan líquidos inflamables o combustibles es inferior a 50 m^3, el mínimo de distancia de separación se reducirá a 1 metro.

No es el caso que nos afecte, tal y como se ha indicado anteriormente.

CAPÍTULO IV

Obra civil

Artículo 13. *Cimentaciones.*

Consideraciones para su diseño. El diseño de las cimentaciones para recipientes y equipos incluidos en áreas de almacenamiento deberá ajustarse a la normativa vigente para este tipo de instalación.
La diversidad de condiciones existentes en los distintos suelos, climas y ambientes hace que la determinación de la carga y asentamiento admisibles deba realizarse particularmente en cada instalación. En cualquier caso el interesado debe especificar la metodología empleada en el cálculo de las cimentaciones.
En lo posible se evitará la construcción de cimentaciones de recipientes en condiciones como las indicadas a continuación que, de ser inevitables, deben merecer consideración especial:

- *Lugares en los que una parte de la cimentación quede sobre roca o terreno natural y otra parte sobre relleno, o con profundidades variables de relleno, o donde haya sido precisa una preconsolidación del terreno.*
- *Lugares pantanosos o con material compresible en el subsuelo.*
- *Lugares de dudosa estabilidad del suelo, como consecuencia de la proximidad de cursos de agua, excavaciones profundas o grandes cargas, o en fuerte pendiente.*
- *Lugares en que los recipientes queden expuestos a posibles inundaciones que originarían su flotación, desplazamiento o socavado.*

El tanque está dispuesto sobre una peana de hormigón, asentada sobre la solera de hormigón de la edificación, considerando suficiente y apropiado para la estabilidad estructural de los depósitos.

1. *Cimentaciones típicas de los recipientes.– En el caso de tanques con fondo plano la superficie sobre la que descanse el fondo del tanque deberá quedar a 30 cm, como mínimo, por encima del suelo del cubeto y deberá ser impermeable al producto a contener, de forma que las posibles fugas por el fondo salgan al exterior.*

El tanque dispone de una peana de hormigón elevada sobre la solera. No siendo necesario el cumplimiento de los 30 cm de espesor, según se establece en el punto 5 del artículo 14 de la presente ITC.

En el almacenamiento de líquidos criogénicos, deben adoptarse precauciones especiales para evitar la congelación, y subsiguiente variación del volumen del subsuelo.

No es el caso que nos atañe puesto que los compuestos químicos no son criogénicos.

El depósito de Policloruro de aluminio se dispondrá dentro de la sala de deshidratación de fangos, evitando temperaturas bajas y la insolación directa.

2. *Influencia de la prueba hidrostática.– Al realizar la primera prueba hidrostática se deben tomar precauciones especiales por si fallara la cimentación. El primer tanque que se pruebe en un determinado emplazamiento se controlará especialmente y se registrarán los asentamientos en función de las cargas.*

Consideramos que las soleras del edificio de deshidratación de fangos se han diseñado en proyecto con material de relleno compactado y hormigón, suficiente para evitar asentamientos.

Artículo 14. *Cubetos de retención.*

1. *Los recipientes fijos para almacenamiento de líquidos corrosivos exteriores o dentro de edificios deberán disponer de un cubeto de retención, que podrá ser común a varios recipientes.*

El almacenamiento es de doble pared, por lo que no es necesario disponer de cubetos de retención.

2. *No deberán estar en el mismo cubeto recipientes con productos que presenten reacciones peligrosas o que puedan reducir por debajo de los mínimos las exigencias mecánicas de diseño del resto de las instalaciones.*

El almacenamiento es de doble pared, no siendo necesario disponer cubeto.

3. *La distancia mínima horizontal entre la pared mojada del recipiente y el borde interior de la coronación del cubeto, será igual o superior a 1 m.*

El tanque de almacenamiento al ser de doble pared, esta hace la función de cubeto.

El fondo del cubeto tendrá una pendiente mínima del 1 %, de forma que todo el producto derramado escurra rápidamente hacia el punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.

Las soleras del almacenamiento disponen de arqueta ciega para la recogida y acumulación de posibles derrames, facilitando su concentración y recogida.

4. *Recipiente de doble pared.– Cuando un recipiente tenga doble pared, ésta podrá ser considerada como cubeto si se cumplen las siguientes condiciones:*
   1) *Misma presión de diseño y material adecuado para el producto.*
   2) *Sistema de detección de fugas con alarma.*
   3) *Tubuladuras del recipiente interior solo en la parte superior y con dispositivo automático de cierre.*
   4) *Losa con bordillo, de 10 cm de altura mínima, para recogida de derrames de las tuberías, con pendiente hacia la red de drenajes.*

El tanque dispone de doble pared con los condicionantes establecidos en la presente ITC.

5. *Si la doble pared del tanque cumple con las prescripciones de cubeto, según apartado anterior, no le serán de aplicación las distancias fijadas en el artículo 11, excepto para la estación carga/descarga y las distancias a vía pública y terceros, ni deberá disponer de la base de 30 cm establecida en el artículo 13. Tampoco le será de aplicación el apartado a) del Artículo 12, referido a la distancia mínima entre recipientes. En todo caso, se deberá justificar una distancia mínima entre recipientes para asegurar el acceso a los trabajos de mantenimiento.*

Las distancias del almacenamiento y de la estación de carga/descarga son superiores a los 3 m a los límites de la parcela de la EDAR.

El tanque estará asentado en una bancada de hormigón sobre la solera del recinto.

La separación del depósito con las paredes del edificio será la suficiente para los trabajos de mantenimiento y detección de posibles fugas.

6. *Capacidad del cubeto.–La capacidad útil del cubeto será, como mínimo, igual a la mayor de entre las siguientes:*

La capacidad del recipiente mayor, considerando que no existe éste, pero sí todos los demás.
El 10 % de la capacidad global de los recipientes en él contenido, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

El depósito de Policloruro de aluminio es de doble pared, por lo que no es de aplicación el presente punto.

7. *Cubetos alejados de los recipientes.–Si las disposiciones adoptadas permiten al cubeto cumplir complementariamente su misión de retención de productos en caso de fuga accidental sin que los recipientes estén en el interior del cubeto, estos cubetos podrán estar más o menos alejados de los recipientes, de manera que lleven los derrames a una zona que presente menos riesgos, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:*
   a) *La disposición y la pendiente del suelo alrededor del tanque deben ser tales que en caso de fuga los productos discurran únicamente hacia el cubeto de recogida de derrames.*
   b) *El trayecto recorrido por los derrames accidentales entre los recipientes y el cubeto de retención no deben atravesar zonas de riesgo ni cortar vías de acceso a estas.*

El depósito de Policloruro de aluminio es de doble pared, por lo que no es de aplicación el presente punto.

8. *Construcción y disposición de cubetos.*
   a) *Las paredes y fondos de los cubetos deberán ser de un material que asegure la estanquidad de los productos almacenados durante el tiempo necesario previsto para su evacuación, con un tiempo mínimo de cuarenta y ocho horas, debiendo ser diseñadas para poder resistir la presión hidrostática debida a la altura total del líquido a cubeto lleno.*

La bancada e interior del bordillo perimetral al tanque será impermeabilizado con pintura epoxi impermeabilizante, adecuada y resistente al producto a contener.

   b) *En los cubetos deberán existir accesos normales y de emergencia, señalizados, con un mínimo de dos en total y en número tal que no haya que recorrer una distancia superior a 25 metros hasta alcanzar un acceso desde cualquier punto del interior del cubeto. Se dispondrá de accesos directos a zonas de operación frecuente.*

Este almacenamiento dispone del acceso adecuado para los trabajos de mantenimiento y comprobación de presencia de fugas.

   c) *Como mínimo, la cuarta parte de la periferia del cubeto debe ser accesible por una vía de anchura de 2,5 m y una altura libre de 4 m como mínimo para permitir el acceso de vehículos de emergencia, y ha de permanecer libre de obstáculos en todo momento.*

El edificio de deshidratación de fangos posee una altura superior a los 4 m y dispone en su frente Norte de vial de la propia EDAR, con una anchura mínima de 7 m, siendo accesible para los vehículos de emergencia.

Aun así, el depósito es de doble pared, por lo que no es de aplicación el presente punto.

Cuando el almacenamiento tenga lugar dentro de edificios, la anterior condición se entenderá aplicable al menos a una de las fachadas del recinto que contenga el cubeto, debiendo ésta disponer, además, de accesos desde el exterior para el personal de los servicios de emergencia.

El edificio de deshidratación de fangos se encuentra dentro de las instalaciones de la EDAR, disponiendo del acceso suficiente para los servicios de emergencia. Así mismo, la Norte del edificio posee acceso con doble puerta para la entrada del personal de mantenimiento.

   d) *Las tuberías no deben atravesar más cubeto que el del recipiente o recipientes a los cuales estén conectadas.*

Todas las tuberías serán aéreas menos el tramo que va desde la sala de deshidratación de fangos hasta su punto de vertido en la arqueta de reparto a Reactor biológico, que irá enterrada en la parcela de la EDAR

El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos deberá hacerse de forma que su estanquidad quede asegurada.

El depósito es de doble pared, por lo que no es de aplicación el presente punto.

   e) *La pendiente del fondo del cubeto desde el tanque hasta el sumidero de drenaje será, como mínimo, del 1%.*

La solera del almacenamiento dispone de arqueta ciega para la recogida y acumulación de posibles derrames, facilitando su concentración y recogida.

   f) *Se prohíbe, en el interior de los cubetos, el empleo permanente de mangueras flexibles. Su utilización se limitará a operaciones de corta duración.*

Las tuberías dispuestas para el trasiego y conducción de reactivos son rígidas y de material adecuado al producto químico.

g) Los canales de evacuación tendrán una sección mínima de 400 centímetros cuadrados, con una pendiente, también mínima, del 1 % hacia el punto de salida.

Los posibles derrames se recogerán en la arqueta ciega próxima al almacenamiento del producto químico.

Artículo 15. *Límites exteriores de las instalaciones: vallado.*

Cuando el almacenamiento esté fuera del recinto vallado de una factoría, se cercará con una valla resistente de 2,5 m de altura como mínimo, con una puerta que deberá abrir hacia fuera.

El almacenamiento se encuentra dentro de la parcela de la EDAR, convenientemente cercada y vallada.

CAPÍTULO V

Instalaciones para carga y descarga

Artículo 16. *Clasificación.*

Se consideran estaciones de carga y descarga aquellos lugares en los que se efectúan las operaciones siguientes:

a) Trasvase entre unidades de transporte y los almacenamientos o viceversa.

b) Trasvase entre unidades de transporte y las instalaciones de proceso o viceversa.

c) Trasvase entre instalaciones de proceso o de almacenamiento y recipientes móviles.

Nuestro caso es el clasificado como b), trasvase entre unidades de transporte (cisternas de camión) y las instalaciones de proceso o viceversa (tanques de almacenamiento).

Artículo 17. *Cargaderos.*

1. Cargaderos terrestres. Las instalaciones de cargaderos terrestres de camiones o vagones cisterna deberán adaptar su diseño y criterios de operación a los requisitos de la reglamentación sobre transporte, carga y descarga de mercancías peligrosas:

a) Un cargadero puede tener varios puestos de carga o descarga de camiones cisterna o vagones cisterna de ferrocarril. Su disposición será tal que cualquier derrame accidental se conducirá mediante la adecuada pendiente hacia un canal o sumidero de recogida, de modo que no pueda llegar a una vía o cauce públicos. Se procurará evitar derrames de producto sobre el suelo en las conexiones y desconexiones, empleando los medios de recogida que se consideren apropiados.

Nuestro punto de carga se sitúa en el exterior de la sala de deshidratación de fangos, disponiendo de cubeto para la posible recogida de derrames.

b) Los cargaderos de camiones se situarán de forma que los camiones que a ellos se dirijan o de ellos procedan puedan hacerlo por caminos de libre circulación. Los accesos serán amplios y bien señalizados.

El punto de carga o estacionamiento del camión se sitúa de forma libre, amplio y convenientemente señalizado.

c) Las vías de los cargaderos de vagones estarán sin pendiente en la zona de carga y descarga.

No es de aplicación.

d) Los vagones y camiones cisterna que se encuentren cargando o descargando estarán frenados por calzos, cuñas o sistemas similares.

Se dispondrá de un juego de cuñas junto a la zona de estacionamiento de camiones.

e) El pavimento de las zonas de estacionamiento para operación de carga y descarga de camiones y de vagones cisterna deberá ser impermeable y resistente al líquido trasvasado.

El pavimento de los viales de la zona de estacionamiento es de hormigón, con bordillos delimitadores de aceras. Impermeable y resistente a los productos químicos.

f) Se dispondrá de toma de tierra, si hay otros productos inflamables en proceso de carga y descarga, para evacuar la carga electrostática.

No es de aplicación.

g) Antes de iniciar la operación de carga o descarga, el personal de la instalación efectuará una comprobación visual del estado de las mangueras y conexiones.

Son operaciones de las instrucciones de trabajo que posee el operario encargado de los trasvases de productos químicos.

h) Se dispondrá de un sistema de corte automático de fluido por pérdida de presión.

Los equipos de trasiego de los productos químicos disponen de los mecanismos de seguridad necesarios para realizar una carga/descarga en condiciones seguras.

Anualmente se comprobará la estanquidad de las mangueras sometiéndolas a las pruebas establecidas en las normas aplicables o las recomendaciones del fabricante y, como mínimo, a 1,1 veces la presión máxima de servicio.

Se solicitará a la empresa suministradora de producto químico los correspondientes certificados de calidad de las mangueras.

2. Cargaderos marítimos y fluviales.

No es de aplicación.

3. Operaciones de carga y descarga. Estas operaciones se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de carga y descarga para el transporte de mercancías peligrosas.

CAPÍTULO VI

Tratamiento de efluentes

Artículo 18. *Depuración de efluentes líquidos.*

Todos los efluentes líquidos que puedan presentar algún grado de contaminación deberán ser tratados de forma que el vertido final de la planta cumpla con la legislación vigente en materia de vertidos.

Dentro del edificio de deshidratación de fangos, y junto a las bombas de trasiego/llenado se dispondrá de sacos de Sepiolita como material absorbedor de posibles derrames y posterior gestión ambiental.

Artículo 19. *Lodos y residuos sólidos.*

Los lodos y residuos sólidos de carácter contaminante deberán ser eliminados por un procedimiento adecuado que no dé lugar a la contaminación de aguas superficiales o subterráneas por infiltración o escorrentías, ni produzca contaminación atmosférica, o del suelo, por encima de los niveles permitidos en la legislación vigente.

Los lodos producidos por la mezcla de Sepiolita y producto químico derramado se recogerá y almacenará convenientemente hasta su entrega a Gestor autorizado.

Artículo 20. *Emisión de contaminantes a la atmósfera.*

La concentración de contaminantes dentro del recinto del almacenamiento deberá cumplir lo establecido en la legislación en materia de prevención de riesgos laborales.

Los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, en el exterior de dicho recinto de almacenamiento, cumplirán lo preceptuado en la legislación aplicable en materia de protección del ambiente atmosférico y sobre la prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.

En el apartado b) del artículo 9. Instalaciones de recipientes dentro del edificio, se justifica la no generación de atmósferas nocivas o contaminantes en los edificios de producción o manipulación de productos químicos. Disponiendo de un extractor dimensionado para los requisitos necesarios.

La actividad industrial de la EDAR se encuentra recogida dentro del *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.*

ACTIVIDAD	GRUPO	CÓDIGO
Tratamiento de aguas/efluentes residuales en la industria . Plantas con capacidad de tratamiento => 10.000 m^3 al día. Tratamientos de evaporación forzada con independencia de su capacidad	B	09 10 01 01
a.e.a., Plantas con capacidad de tratamiento < 10.000 m^3 al día	C	09 10 01 02
Tratamiento de aguas/efluentes residuales en los sectores residencial o comercial. Plantas con capacidad de tratamiento => 100.000 habitantes equivalentes	B	09 10 02 01
a.e.a., Plantas con capacidad de tratamiento < 100.000 habitantes equivalentes	C	09 10 02 02
Tratamiento de lodos (excepto incineración)	B	09 10 03 00
Plantas de producción de compost	B	09 10 05 01

En este sentido, el art. 5 del RD 100/2011, establece para las actividades pertenecientes al grupo B.

Artículo 5. *Criterios generales referentes a la autorización y notificación de instalaciones.*

1. Quedan sometidas a la autorización administrativa prevista en el artículo 13.2 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, otorgada por las comunidades autónomas en los términos que éstas determinen, todas aquellas instalaciones que, no estando incluidas en la disposición adicional segunda de dicha ley, cumplan con alguno de los siguientes requisitos:

a) Que se desarrolle alguna actividad perteneciente a los grupos A o B.

Para el caso de las actividades pertenecientes al grupo C, este mismo art. 5 establece:

3. Quedan sometidas a la notificación prevista en el artículo 13.3 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, que se remitirá al órgano competente de la comunidad autónoma en los términos que éstas determinen, todas aquellas instalaciones que, no estando afectadas por la disposición adicional segunda de dicha ley ni por el apartado anterior, cumplan con alguno de los siguientes requisitos:

a) Que en ellas se desarrollen actividades pertenecientes al grupo C.

Trámites que se tramitarán con el presente proyecto ante el órgano competente de la comunidad autónoma.

CAPÍTULO VII

Medidas de seguridad

Artículo 21. *Instalaciones de seguridad.*

1. Señalización. En el almacenamiento y, sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán, bien visibles, señales normalizadas, según establece el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia señalización de seguridad y salud en el trabajo que indiquen claramente la presencia de líquidos corrosivos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.

Zona de cargadero y depósito:

En la zona del estacionamiento del camión para el llenado del depósito se dispondrá de la siguiente documentación, así como en el depósito:

POLICLORURO DE ALUMINIO 18%

Indicaciones de Peligro:

H290 Puede ser corrosivo para los metales.

H318 Provoca lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia:

P261 Evitar respirar el aerosol

P264 Lavarse concienzudamente tras la manipulación.

P280 Llevar protección ocular/facial.

Respuesta:

P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o un médico.

Almacenamiento:

P406 Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión/… con revestimiento interior resistente.

TELÉFONO INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA: 915 62 04 20

2. Prevención de derrames. Para evitar proyecciones de líquido corrosivo por rebosamiento, tanto de tanques o depósitos como de cisternas en operaciones de carga y descarga, se adoptarán las siguientes medidas de prevención de derrames:

a) En tanques y depósitos. El sistema de protección en tanques y depósitos dependerá del tipo de instalación, de modo que se garantice que no haya sobrellenados de los recipientes por medio de dos elementos de seguridad independientes, por ejemplo, indicadores de nivel y alarma independiente de alto nivel. La válvula de bloqueo podrá ser de accionamiento automático o manual.

Se admitirá la observación constante del nivel del depósito por operario conectado por radioteléfono o medio de comunicación eficaz con quien accione la válvula de bloqueo.

b) En cisternas. Se utilizará tubo buzo telescópico hasta el fondo de la cisterna o llenado por el fondo de la misma y se tendrán en cuenta las disposiciones al respecto establecidas en la reglamentación sobre carga/descarga de materias peligrosas.

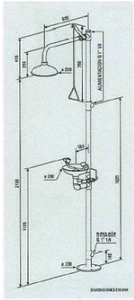
c) En mangueras. Se evitará el goteo en los extremos de las mangueras. Caso de producirse, se recogerá adecuadamente.

El depósito que se instale dispondrá de indicadores de nivel visuales, ópticos y alarma para el control del llenado y evitar sobrellenados y reboses.

El trasiego del llenado del depósito se realizará en cubeto para la recogida de posibles derrames, facilitando la recogida de los mismos para su posterior gestión medioambiental.

3. Iluminación. El almacenamiento estará convenientemente iluminado cuando se efectúe manipulación de líquidos corrosivos.

Los trabajos de trasiego/llenado del depósito de Policloruro de aluminio se realizan en horario diurno, de forma exterior al edificio de deshidratación de fangos. Aun así, se dispone de iluminación artificial con la presencia de un foco de luz en la zona del cargadero.



4. Duchas y lavaojos. Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de los lugares de trabajo, fundamentalmente en áreas de carga y descarga, llenado de bidones, bombas y puntos de toma de muestras. Las duchas y lavaojos no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo indicados y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Las características de estas duchas y lavaojos seguirán lo establecido en la serie de normas UNE-EN 15154.

Se instalará una ducha-lavaojos próxima a la zona del cargadero y dentro del edificio de deshidratación de fangos, con doble mando, tirador ducha y palanca lavaojos.

Las tuberías y conexiones se instarán en polietileno.

5. Seguridad contra incendios. En el caso en el cual los productos corrosivos almacenados sean también inflamables o combustibles, se protegerán contra incendios conforme a lo establecido en la ITC MIE APQ-1. Para las instalaciones que contengan productos que no sean inflamables ni combustibles, se aplicará las medidas indicadas en el RSCIEI.

En caso de edificios para uso no industrial en lo relativo a protección contra incendios se aplicará las medidas técnicas indicadas en el Código Técnico de la Edificación.

El diseño, ejecución, instalación y mantenimiento de las instalaciones de seguridad contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, se ajustarán a lo establecido en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

CALCULO DE CARGA A FUEGO, PONDERADA Y CORREGIDA EN FUNCION DE LAS ACTIVIDADES

actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{S} R_a \ (MJ/m^2)$$

actividades de producción

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} C_i}{S} R_a \ (MJ/m^2)$$

Donde:

QS= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m2

qvi= carga de fuego(actividad de almacenamiento), aportada por cada m3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m3.

qsi= carga de fuego(actividad de producción), aportada por cada m2 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m2

Ci= coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio

hi= altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

Si= superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m2

Ra= coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc

A= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m2.

Datos generales del establecimiento

La superficie total del sector o establecimiento, A = **91 m2**

Datos de las actividades

id	Tipo	Actividad industrial	Ra	qvi o qsi (MJ/m3 o MJ/m2)	Ci	hi (m)	Si (m2)	Suma
1	Almac.	Aparatos electronicos	1	400	1	1	20	8000
2	Almac.	Depositos Merc. incomb. en cajas de plastico	1	200	1	2	3	1200
Mayor riesgo de activación, cuya actividad ocupa más del 10% de la suma de superficies			Ra 1				Total	9200

QS = 9200 / 91 x 1 = 101 MJ/m2

INFORME RESUMEN DE CONTRAINCENDIOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

DATOS DE ENTRADA

Sup. Nave:	91m2	**Qs:**	101(MJ/m2)	**Actividad de**	Almacenaje

DATOS DEL EDIFICIO

Establecimiento industrial:		
tipo c	Riesgo bajo	Factor 1

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

Superficie maxima del sector:		sin limitación	no necesario sectorizar	
Estabilidad al fuego	sobre rasante		R30 (EF-30)	
	Estructura ligera	no exigible	con raciadores	no exigible
R. fuego medianera	Con Resist. portante	REI 120 (RF-120)	Sin Resist. portante	EI 120
Los recorrido de evacuacion		una salida 35 m	salidas alternativas 50 m	

MEDIOS DE DETECCION Y EXTINCION

Sistemas de deteccion o extinción	Superficie maximas	necesidad
Sistemas automáticos de detección de incendio	sin limitación	no necesarios
Sistemas manuales de alarma de incendio.	800	Requeridos
Sistemas de bocas de incendio equipadas	sin limitación	no necesarias
Sistemas de rociadores automáticos de agua	sin limitación	no necesarios
Sistemas de hidrantes exteriores	sin limitación	no necesarios

Según el cálculo de las condiciones del edificio según la carga de fuego, el edificio requiere de los siguientes aspectos:

- Resistencia del fuego de la estructura sobre rasante: R30 (EF-30).
- Sistema manual de alarma de incendio.

El edificio de deshidratación de fangos dispondrá de sistema manual de alarma de incendios, situándose un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

- Extintores de incendios.

Según el punto 8.1. del Anexo III. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, del RD 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales: *Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.*

El Policloruro de aluminio almacenado en el edificio, junto con el Polielectrolito, son catalogados como productos que no arden por si mismo y no son inflamables. Disponiendo de los siguientes extintores:

- 1 Extintor portátil de 6 kg para clases de fuego ABC en el centro de la sala
- 1 extintor de 6 kg de CO_2 próximo a los cuadros eléctricos y de control.

- Alumbrado de emergencia:

Según el art. 16.2.a) del Anexo III. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, del RD 2267/2004: *Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia: Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mando de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.*

La sala de deshidratación de fangos dispondrá de iluminación de emergencia para una óptima iluminación en caso de emergencia.

En las vías de evacuación no es necesario disponer alumbrado de emergencia, ya que según el apartado 16.1 del Anexo III no es un edificio con planta bajo rasante y la ocupación nunca va a ser superior a 10 personas.

> *6. Ventilación. Los almacenamientos e instalaciones de carga y descarga o transvase se diseñarán necesariamente con ventilación natural o forzada, de forma que el riesgo de exposición de los trabajadores esté adecuadamente controlado de acuerdo con el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. A este efecto, en dicho diseño, se tendrá en cuenta especialmente las características de los vapores a los que pudieran estar expuestos y del foco de emisión, la captación en el origen de los mismos y su posible transmisión al medio ambiente del almacenamiento o instalación. Cuando se encuentren situados en el interior de los edificios, la ventilación se canalizará a un lugar seguro del exterior mediante conductos exclusivos para tal fin, teniéndose en cuenta los niveles de emisión a la atmosfera admisibles. Cuando se emplee ventilación forzada, está dispondrá de un sistema de alarma en caso de avería.*
>
> *Aquellos locales, en los que existan focos o sótanos donde puedan acumularse los vapores, dispondrán en dichos fosos o sótanos de una ventilación forzada, adecuada para evitar tal acumulación.*

En el artículo 9.b) se realiza justificación de la ventilación necesaria de la sala de deshidratación den fangos, siendo necesaria una renovación de aire de al menos 150 m^3/h.

Tal y como se ha señalado en ese mismo punto, la sala se encuentra desodorizada para la eliminación de los malos olores debido a la presencia de los fangos, por lo que la ventilación se encuentra garantizada. Así mismo, las puertas de la sala dispondrán de rejillas para facilitar ese movimiento de aire en la desodorización.

Artículo 22. *Equipo de protección individual.*

> *Se ajustarán a lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normativa de desarrollo, especialmente el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual y lo que indique las fichas de datos de seguridad.*

En el edificio de deshidratación de fangos se dispondrá de un conjunto de EPIs de emergencia dispuestos para su uso en situaciones extraordinarias, así como un equipo auxiliar lavaojos.

Así mismo, el personal laboral de la EDAR poseerá EPIs de forma permanente durante su jornada laboral en la ETAP.

Junto a los depósitos de **Policloruro de aluminio** se dispondrán de un equipo completo de EPIs para su utilización en caso de ser necesario. Para este caso se seguirán las recomendaciones dictadas en la ficha de seguridad del producto químico:

Protección respiratoria:	En manejo normal no se requiere protección respiratoria. Si se forman aerosoles o niebla, p. ej. al limpiar los contenedores con una hidrolavadora de alta presión, utilice una máscara con filtro para polvo P2.
Protección de las manos:	Material del guante: PVC y guantes de neopreno. Guantes de protección cumpliendo con la EN 374. Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el peligro de cortes, de abrasión y el tiempo de contacto.Los guantes deben ser quitados y substituidos inmediatamente si hay cualquier indicación de degradación o rompimiento químico. Tiempo de perforación: > 480 min
Protección de los ojos:	Frasco lavador de ojos con agua pura Ajustar a la medida las gafas de seguridad.
Protección cutánea:	Use ropa de seguridad si fuese necesario Utilice botas de goma.

Artículo 23. *Información y formación de los trabajadores.*

1. *Los procedimientos de operación se establecerán por escrito, incluyendo la secuencia de las operaciones a realizar y se encontrarán a disposición de los trabajadores que los deban aplicar. El personal del almacenamiento, en su plan de formación, recibirá instrucciones específicas del almacenamiento sobre:*

a) Propiedades de los productos químicos que se almacenan, su identificación y etiquetado.
b) Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual.
c) Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual.
d) Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los productos químicos almacenados y acciones a adoptar.

2. *El personal del almacenamiento tendrá acceso a la información relativa a los riesgos de los productos e instrucciones de actuación en caso de emergencia, que se encontrará disponible en letreros bien visibles.*
3. *Se mantendrá un registro de la formación del personal.*

La EDAR dispondrá de un *Plan de Autoprotección* llevado a cabo por su Servicio de Prevención, en el cual se tratan aspectos de la formación a lleva a cabo al personal laboral de la planta.

Así mismo, se dispondrá de las fichas y normas de seguridad junto a los distintos almacenamientos de productos químicos.

Artículo 24. *Plan de autoprotección.*

Se ajustará a lo establecido en el artículo 11 del presente Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

La EDAR dispondrá de un *Plan de Autoprotección* llevado a cabo por su Servicio de Prevención.

Artículo 25. *Plan de mantenimiento.*

1. *Cada instalación de almacenamiento tendrá un plan de mantenimiento para comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas. El plan comprenderá la revisión periódica de:*

a) Duchas y lavaojos. Las duchas y lavaojos deberán ser probados como mínimo una vez a la semana. Se harán constar todas las deficiencias al titular de la instalación y éste proveerá su inmediata reparación.
b) Equipos de protección individual. Los equipos de protección individual se revisarán periódicamente siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.
c) Equipos y sistemas de protección contra incendios.
d) En los tanques de doble pared con sistema de detección y alarma de fugas se realizarán comprobaciones del correcto funcionamiento del sistema.

2. *Cada empresa designará un responsable del plan de mantenimiento.*

La EDAR dispondrá de un *Plan de Autoprotección* llevado a cabo por su Servicio de Prevención, en el cual se tratarán aspectos del Programa de Mantenimiento y Revisiones de las instalaciones a llevar a cabo por el personal laboral.

CAPÍTULO VIII

Mantenimiento y revisiones periódicas

Artículo 26. *Generalidades.*

Además del mantenimiento ordinario de las instalaciones, cada almacenamiento dispondrá de un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los equipos e instalaciones, que comprenderá la revisión periódica de los elementos indicados en esta sección. Se dispondrá de un registro de las revisiones realizadas y un historial de los equipos, a fin de comprobar que no se sobrepase la vida útil de los que la tengan definida y controlar las reparaciones o modificaciones que se hagan en los mismos.
Cada empresa designará un responsable de dichas revisiones, propio o ajeno, el cual reunirá los requisitos que la legislación exija y actuará ante la Administración como inspector propio en aquellas funciones que los distintos reglamentos así lo exijan.

La EDR dispondrá de un *Plan de Autoprotección* llevado a cabo por su Servicio de Prevención, en el cual se tratarán aspectos del Programa de Mantenimiento y Revisiones de las instalaciones a llevar a cabo por el personal laboral.

Artículo 27. *Revisiones periódicas.*

1. *Independientemente de lo establecido en el artículo 5 del Reglamento de almacenamiento de productos químicos, se procederá a la revisión periódica de las instalaciones, conforme se indica a continuación.*
2. *Cada año se realizarán, además de las comprobaciones recomendadas por el fabricante, las siguientes operaciones:*
   a) *Se comprobará visualmente: el correcto estado de los cubetos, cimentaciones de recipientes, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, alarmas y enclavamientos, etc.*
   b) *En los recipientes y tuberías se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observase algún deterioro en el momento de la revisión.*
   c) *Se verificarán los venteos en caso de no existir documento justificativo de haber efectuado pruebas periódicas por el servicio de mantenimiento de la planta.*
   d) *Comprobación del correcto estado de las mangueras, acoplamientos y brazos de carga.*
   e) *Comprobación de la protección catódica, si existe.*

Cada cinco años se medirán los espesores de los recipientes y tuberías metálicas.
En los recipientes no metálicos, instalados en superficie, cada cinco años se realizara una revisión interior que incluirá la comprobación visual del estado superficial del recipiente así como el control de la estanqueidad del fondo en especial de las soldaduras.
En el caso de recipientes metálicos, en los cuales el fondo no sea accesible desde el exterior, cada cinco años se realizará una revisión interior que incluirá la comprobación visual del estado superficial del recipiente así como el control de la estanqueidad del fondo en especial de las soldaduras.
Las citadas comprobaciones pueden ser complementadas o sustituidas por otras que den una seguridad equivalente debiendo ser justificado por el titular de la instalación y aprobado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
Respecto los recipientes de doble pared en la que ésta cumpla las prescripciones de cubeto descritas en el punto 4 del artículo 14 de esta ITC, no será necesario realizar la inspección interior del recipiente siempre que se verifique el correcto funcionamiento del sistema de detección de fugas con alarma.
Las revisiones serán realizadas por inspector propio u organismo de control y de su resultado se emitirá el certificado correspondiente.

La EDAR dispondrá de un *Plan de Autoprotección* llevado a cabo por su Servicio de Prevención, en el cual se tratarán aspectos del Programa de Mantenimiento y Revisiones de las instalaciones a llevar a cabo por el personal laboral.

A Illa de Arousa, septiembre de 2023

Los Ingenieros Autores del Proyecto:

Fdo: Óscar F. González Vega
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo: Luis Castillo Cano-Cortés
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEXO 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

EDAR : ILLA DE AROUSA

ELEMENTO : DIMENSIONAMIENTO PRETRATAMIENTO

1.-POZO DE GRUESOS (IMPULSIÓN FD 300 MM)	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
DATOS BASICOS		
Caudal medio (m3/h):	**57**	**85,79**
Caudal punta (m3/h):	**127,64**	**191,02**
Caudal máximo (m3/h):	**306,00**	**306,00**
Criterio de diseño		
Tiempo de retencion a Q max. de llegada (segundos)	60	60
Tiempo de retencion a Q med de llegada (segundos)	90	90
CARGA SUPERFICIAL A Q MÁXIMO (m3/m2/h)	300	300
CARGA SUPERFICIAL A Q MEDIO (m3/m2/h)	100	100
Fijado		
Volumen necesario de pozo de gruesos (m3)	5,10	5,10
Profundidad parte recta (m)	**1,34**	**1,34**
Profundidad parte inclinada (m)	**0,60**	**0,60**
Anchura superior (m)	**2,50**	**2,50**
Longitud superior (m)	**2,50**	**2,50**
Anchura inferior (m)	1,30	1,30
Longitud inferior (m)	1,30	1,30
Volumen proyectado(m3)	9,98	9,98
Condiciones de operación:	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
CARGA SUPERFICIAL A Q MÁXIMO (m3/m2/h)	49	49
CARGA SUPERFICIAL A Q MEDIO (m3/m2/h)	9,10	13,73
Tiempo de retencion a Q max. de llegada (segundos)	117	117
Tiempo de retencion a Q medio de llegada (segundos)	667	442
Tiempo de retencion a Q max. de llegada (minutos)	2,07	2,07
Tiempo de retencion a Q medio de llegada (minutos)	11,12	7,37

CUCHARA BIVALVA ELECTROHIDRÁULICA	
Tiempos de operación de la cuchara:	
Traslado en vacío (segundos)	40,00
Descenso y carga en vacío (segundos)	240,00
Traslado llena (segundos)	50,00
Descarga a contenedor(segundos)	50,00
Tiempo total(segundos)	380,00
Producción:	
Produccion de sólidos estimada (g/m3):	150,00
Caudal medio (m3/h):	191,02
Carga diaria (kg/día):	687,67
Densidad (T/m3):	1,30
Volumen a retirar (m3/día):	0,53
Número de contenedores	1,00
Volumen unitario de contenedores (m3)	5,00
Número de días de almacenamiento (días)	9,45
Operaciones estimadas al día:	10,00
Capacidad mínima de cuchara (l):	52,90
Capacidad de cuchara (l):	**150,00**
Operaciones reales al día:	4

2.-DESBASTE DE GRUESOS	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
Caudal medio en desbaste (m3/h)	**56,9**	**85,8**
Caudal máximo en desbaste (m3/h)	**306**	**306**
Nº de lineas	**2**	**2**
Nº de lineas en funcionamiento	**1**	**1**
Caudal máximo por línea (m3/h)	306,00	306,00
Separacion barrotes grueso(mm)	**40**	**40**

Espesor barrotes grueso(mm)	10,0	10,0
Grado de colmatacion(%)	**30,0**	**30,0**
Ancho del canal mínimo(m)	0,54	0,54
Ancho del canal adoptado (m)	**0,50**	**0,50**
Ancho util de la reja(mm)	392	392
Calado a Q max.(m)	0,45	0,45
Superficie de paso util a Q max.(m2)	0,18	0,18
Calado a Q medio(m)	0,20	0,25
Superficie de paso util a Q medio(m2)	0,08	0,10
Velocidad de paso a Q max.(m/s) con reja limpia	0,48	0,48
Velocidad de paso a Q max.(m/s) con 30% atascamiento	**0,69**	**0,69**
Velocidad de paso a Q medio (m/s)	**0,29**	**0,35**
Velocidad de aproximacion a Q max.(m/s)	0,38	0,38
Velocidad de aproximacion a Q medio (m/s)	0,16	0,19
Pérdida de carga a Qmax. estimada (m)	0,07	0,07
Transporte y compactación de resíduos		
Producción de sólidos (kg/m3 de agua residual)	0,0050	0,0050
Producción de resíduos (l/m3)	0,100	0,100
Producción de sólidos (kg/día)	7,74	11,83
Producción de sólidos (m3/día)	0,15	0,24
Densidad de los sólidos kg/l	1,50	1,50
Volumen de sólidos retenido diario (m3/día)	0,001	0,002
Caudal de tornillo transportador (m3/h)	**2,00**	**2,00**
Sistema de compactación	**Tornillo**	
Grado de compactación	20%	20%
Producción de sólidos compactados		
Kg/día	185,76	283,92
m3/día	0,12	0,19
Producción anual de sólidos Tn/año	67,80	103,63
Tipo de contenedor en m3	**1,10**	**1,10**
Autonomía	8,88	5,81

3.-TAMIZ AUTOMÁTICO DE DESBASTE DE FINOS	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
Caudal medio en desbaste (m3/h)	**57**	**86**
Caudal máximo en desbaste (m3/h)	**306**	**306**
Nº de lineas	**2**	**2**
Nº de lineas en funcionamiento	**1**	**1**
Luz de paso (mm)	**3**	**3**
Espesor (mm)	1,75	1,75
Grado de colmatacion(%)	30,0	30,0
Ancho del canal(m)	**0,50**	**0,50**
Ancho util de la reja(mm)	315	315
Calado a Q max.(m)	0,65	0,65
Superficie de paso util a Q max.(m2)	0,20	0,20
Calado a Q medio(m)	0,30	0,30
Superficie de paso util a Q medio(m2)	0,09	0,09
Velocidad de paso a Q max.(m/s) con 30% atascamiento	**0,59**	**0,59**
Velocidad de paso a Q medio (m/s)	**0,24**	**0,36**
Velocidad de aproximacion a Q max.(m/s)	0,26	0,26
Velocidad de aproximacion a Q medio (m/s)	0,11	0,16
Pérdida de carga a Qmax. estimada (m)	0,20	0,20
Transporte y compactación de resíduos		
Producción de sólidos (l/hab y año)	20,00	20,00
Producción de sólidos (m3/día)	0,37	0,55
Densidad de los sólidos kg/l	1,50	1,50
Caudal de tornillo transportador (m3/h)	**2,00**	**2,00**
Sistema de compactación	**Prensa**	
Grado de compactación	30%	30%
Producción de sólidos compactados		
Kg/día	384,77	580,47
m3/día	0,26	0,39

Producción anual de sólidos Tn/año	140,44	211,87
Tipo de contenedor en m3	**1,10**	**1,10**
Autonomía	4,29	2,84
4.-DESARENADO-DESENGRASADO	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
DATOS BASICOS		
Caudal medio en desarenado (m3/h)	**56,87**	**85,79**
Caudal máximo en desarenado (m3/h)	**306,00**	**306,00**
GEOMETRIA DE LOS ELEMENTOS		
Nº de lineas en funcionamiento	**2**	**2**
Ancho zona desarenado (m)	**1,20**	**1,20**
Ancho zona desengrasado (m)	**0,60**	**0,60**
Altura recta (m)	**1,50**	**1,50**
Altura trapezoidal (m)	**1,50**	**1,50**
Altura útil (m)	**3,0**	**3,0**
Longitud del desarenador(m)	**8,0**	**8,0**
Superficie real de cada línea (m2)	14,4	14,4
Agitación de canal de alimentación y desarenado		
Ratio de aire por m2 (m3/m2/h)	12,0	12,0
Tipo de aireación	Burbuja gruesa 1/3	
Superficie de aireación (m2)	4,8	4,8
Necesidades aire por linea(m3/h)	38,4	38,4
Necesidades aire por linea(m3/min)	0,6	0,6
Nº soplantes a instalar	**2,0**	**2,0**
Nº soplantes en servicio	**1,0**	**1,0**
Caudal necesario de la soplante (Nm3/h)	76,8	76,8
Caudal adoptado de la soplante (Nm3/h)	**84,0**	**84,0**
Caudal por difusor burbuja gruesa (Nm3/h)	8,00	8,00
Nº de difusores por linea	5,00	5,00
Resto de aireación necesaria para eliminación de grasas		
Tipo de aireación	Aeroflo o similar	

Superficie de aireación por línea (m2)	9,60	9,60
Necesidades aire por linea(m3/h)	14,90	14,90
Necesidades aire por linea(m3/min)	0,2	0,2
Nº equipos a instalar por línea	**1,0**	**1,0**
Caudal necesario del equipo (Nm3/h)	**15,0**	**15,0**
Equipo instalado	**Aeroflo F206 o similar**	
CONDICIONES DE OPERACIÓN CON TODAS LAS LINEAS		
Velocidad ascensional real a Q medio(m/h)	**2,0**	**3,0**
Velocidad ascensional real a Q max(m/h)	**10,6**	**10,6**
Seccion transversal (m2)	3,06	3,06
Velocidad a traves de la seccion transversal (m/seg) a Q max	**0,014**	**0,014**
Volumen unitario desarenador(m3)	24,5	24,5
Tiempo de retencion a Q med (min)	**51,7**	**34,2**
Tiempo de retencion a Q max (min)	**9,6**	**9,6**
EXTRACCION Y SEPARACION DE ARENAS		
Produccion agua-arena (l/m3 agua residual)	*50*	*50*
Produccion diaria(m3/dia)	68,24	102,95
Nº de horas de bombeo de agua-arena	12,00	12,00
Capacidad necesaria de bombeo de arenas por línea(m3/h)	3,00	4,00
Nº bombas instaladas	**1**	**1**
Nº bombas en funcionamiento	1	1
Caudal unitario necesario bomba de arenas (m3/h)	**3**	**4**
Caudal unitario seleccionado bomba de arenas (m3/h)	**4**	**4**
Número de lavadores de arena:	**1**	**1**
Caudal de diseño (m3/h):	8	8
Caudal unitario de clasificador adoptado (m3/h):	**10**	**10**
Producción teórica de arenas (gr/m3)	*50,00*	*50,00*
Producción de arenas (kg/día)	68	103
Peso específica arena lavada (kg/m3)	1300	1300
Caudal de diseño arena lavada (m3/día)	0,05	0,08
Tipo de contenedor en m3	**1,10**	**1,10**

Autonomía	20,95	13,89
Sobrenadantes desarenado (m3/h):	7,2	7,2
ELIMINACION DE GRASAS		
Producción agua-grasa (gr/hab-e y día)	*10,00*	*10,00*
Carga diaria kg/día:	14	21
Densidad (T/m3):	1,10	1,10
Volumen a retirar (m3/día):	12	19
Concentración de la purga (%):	0,60	0,60
Caudal a retirar (m3/día):	2	3
Caudal de grasas a tratar desengrasado(m3/h):	0,1	0,1
Caudal unitario de concentrador (m3/h)	**2,0**	**2,0**
Sobrenadantes separador de grasas (m3/día):	1,9	2,8
Sobrenadantes separador de grasas (m3/h):	0,08	0,12

EDAR : ILLA DE AROUSA
ELEMENTO : DIMENSIONAMIENTO TRATAMIENTO BIOLÓGICO Y TRATAMIENTO DE FANGOS

TRATAMIENTO BIOLOGICO

DATOS DE PARTIDA	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
Caudal diario QD,m(m^3/d)	**1.365**	**2.059**
Caudal medio QDm (m^3/h)	56,9	85,8
(m^3/s)	0,016	0,024
Caudal diario QD,p(m^3/d)	**1.548**	**2.366**
Caudal medio QDp (m^3/h)	64,5	98,6
(m^3/s)	0,018	0,027
Caudal punta QH,p total (m^3/h)	**127,64**	**191,02**
(m^3/s)	0,035	0,053
Caudal máximo (m^3/h)	**306,00**	**306,00**
(m^3/s)	0,085	0,085
Habitantes equivalentes	6028	10089
Sistema de tratamiento		**Canal de oxidación**
CONTAMINACION DE ENTRADA MEDIA		
D.B.O.5 (mg/l)	**265,00**	**294,00**
D.B.O.5 (kg/día)	361,68	605,35
S.S.T. (mg/l)	**184,00**	**205,00**
S.S.V. (mg/l)	147,20	164,00
S.S.T. (kg/día)	251,00	422,00
N.T.K. (mg/l)	**38,00**	**42,20**
N.T.K. (kg/día)	51,86	86,89
Pt (mg/l)	**5,20**	**5,80**
Pt (kg/d)	7,10	11,94

CARACTERISTICAS DEL AGUA TRATADA DE LA E.D.A.R.		
D.B.O.5 (mg/l)	**25,00**	**25,00**
D.B.O.5 (kg/día)	34,12	51,48
D.Q.O.(mg/l)	**125,00**	**125,00**
D.Q.O.(kg/día)	170,60	257,38
S.S.T. (mg/l)	**35,00**	**35,00**
S.S.T. (kg/día)	47,77	72,07
N-N total(mg/l)	**15,00**	**15,00**
N-N total(kg/día)	20,47	30,89
Pt (mg/l)	**2,00**	**2,00**
Pt (kg/d)	2,73	4,12

COEFICIENTES PUNTA		
PARAMETRO	**FACTOR PUNTA**	**SIMULTANEIDAD**
DBO5	1,2	0,60
SST	1,2	0,60
NKT	1,2	0,60
Pt	1,2	0,60

RENDIMIENTOS DEL DISEÑO	ESTABLE	ESTACIONAL
Peso DBO_5 de entrada a la planta (kg/d)	362	605
Concentración de entrada a la planta (gr/m^3)	**265**	**294**
Reducción en pretratamiento	0%	0%
Peso DBO_5 de entrada a la aireación (kg/d)	362	605
Concentración de entrada a la aireación (gr/m^3)	265	294
Reducción en el tratamiento Biológico	90,6%	91,5%
Peso DBO_5 a la salida de la aireación (kg/d)	34,12	51,48
Concentración a la salida de la aireación (gr/m^3)	**25**	**25**
DBO_5 eliminada en la aireación (kg/d)	327,56	553,87
Peso SS de entrada a la planta (kg/d)	251	422
Concentración de entrada a la planta (gr/m^3)	**184**	**205**
Concentración de entrada SSV a la planta (gr/m^3)	147	164
Porcentaje de SSV (%)	75	75
Reducción en el tratamiento primario	0%	0%
Peso SS de entrada a la aireación (kg/d)	251	422
Concentración de entrada a la aireación (gr/m^3)	184	205
SSVo/DBO_5	0,56	0,52
Concentración a la salida de la aireación (gr/m^3)	**35**	**35**
Peso NKT de entrada a la planta (kg/d)	52	87
Concentración de entrada a la planta (gr/m^3)	**38**	**42**
Reducción en el tratamiento primario	0%	0%
Peso NKT de entrada a la aireación (kg/d)	52	87
Concentración de entrada a la aireación (gr/m^3)	38	42
Peso $P_{entrada}$ (kg/d)	7	12
Concentración de entrada a biológico $P_{entrada}$ (mg/l)	**5,20**	**5,80**

DATOS CINETICOS		
Coeficiente cenizas ga	0,187	0,188
Coeficiente refractarios gb	0,152	0,153
a (cte, función de la frac. de cenizas en microor.)	0,053	0,053
b (cte, función de la frac. de refrac en microor.)	0,22	0,22
Yb	0,71	0,71
kd	0,063	0,063
Knt Coeficiente de saturacion para nitrificacion (mgN-NH_3/l)	0,44	0,79
bnt Coeficiente de decrecimiento bacterias nitrificantes	0,03	0,04
unmt Coeficiente de crecimiento bacterias nitrificantes	0,22	0,40

Otros datos	ESTABLE	ESTACIONAL
Altitud de la planta sobre el nivel del mar (m)	15	15
Presión atmosférica (mmHg)	758	758
Coeficiente punta de caudal	2,24	2,23
MLSS (gr/m^3) máximo	**3000**	**3000**
Concentración de O_2 a mantener en las cubas (gr/m^3)	2	2

Edad del fango en días fijado	25,3	15,5
Temperatura del agua (ºC):		
Normal	**16**	**20**
Mínima	**13**	**18**
Concentración de saturación de O_2 en agua limpia Tª verano y 760 mm Hg (gr/m^3)	9,96	9,08
Concentración de saturación de O_2 en agua limpia Tª invierno y 760 mm Hg (gr/m^3)	10,17	9,60
Capacidad de acidez (mmol/l)	8,5	8,5

ESTIMACION INICIAL DEL VOLUMEN NECESARIO	ESTABLE	ESTACIONAL
Volumen total de reactor por carga másica		
Concentración MLSS (mg/l)	3000	3000
Volumen para Cm= 0,08 kg DBO5/kg MLSS	1507,0	2522,3
Volumen mínimo zona aireada por edad del fango		
Edad de fango para arranque proceso (días)	8,4	5,9
Edad de fango para mantener proceso (días)	5,7	4,0
Volumen mínimo para arranque (m3)	453,7	585,5
Volumen mínimo para mantenimiento (m3)	443,2	571,9
Volumen necesario zona aereada (m3) (arranque en verano)	*700*	*700*
Volumen mínimo zona anóxica		
N-NO3 a desnitrificar en zona anóxica (kg N/d)	28	44
Masa de MV necesaria (kg MV)	379	510
Concentración media de fangos (kg/m3)	3,00	3,00
Porcentaje de materia volátil	75,0	75,0
Volumen necesario del anóxico (m^3)	*168,3*	*226,8*
Volúmenes mínimos necesarios		
Volumen mínimo necesario (m^3)	868	927
Volumen total		
Volumen necesario del anox-aero (m^3)	1.960	2.221
Volumen adoptado (m3)	2.796	2.796
Volumen Zona de oxidación (m^3)	1.796	1.796
Volumen Zona de desnitrificación (m^3)	1.000	1.000
Volumen total	2.796	2.796
Relación desnitrificación/total del reactor	0,36	0,36

BALANCE NITRÓGENO	ESTABLE	ESTACIONAL
NTK agua bruta (mg/l)	38,0	42,2
NTK orgánico soluble no biodegradable (2% de N1)	0,8	0,8
NTK orgánico soluble biodegradable no amonizable (2% de N1)(mg/l)	0,8	0,8
NTK eliminado en fangos biológicos (8% de los fangos en exceso)(mg/l)	13,6	16,7
NTK en S.S. de salida (6% de lo S.S.)(mg/l)	1,2	1,2
NTK amoniacal que no se nitrifica (mg/l)	0,2	0,3
N-NTK a oxidar (mg/l)	21,5	22,4
N-NTK en efluente (mg/l)	2,9	3,2
Producción de nitratos (mg N-NO_3 /l) a nitrificar	**21,5**	**22,4**

CÁLCULO DE LA NITRIFICACIÓN	ESTABLE	ESTACIONAL
Nitrógeno amoniacal máx a la salida (mg/l)	2,00	2,00
Oxígeno disuelto medio en el sistema (mg/l)	0,50	0,50
Máx. crecimiento esp. autotrofas a 15ºC,m_{Nmax} (d-1)	0,45	0,45
Máx. crecimiento esp. autotrofas a TminºC,$m_{Nmax}(T_{Min})$(d-1)	0,37	0,60
Constante de velocidad media amonio Kn (mg/l)	0,50	0,50
Constante de velocidad media oxígeno Ko (mg/l)	1,00	1,00
Crecimiento específico de autotrofas,$m_{N\ (d-1)}$	0,10	0,16
Edad de fangos mínima de nitrificar a Tª min, d	10,14	6,21
Edad de fangos crítica a Tª min, d (Marais)	10,39	5,64
Factor de seguridad	2,500	2,500
Edad de fango fijada, días	**25,3**	**15,5**
Coeficiente de crecimiento de autotofas Ya (g/g)	0,15	0,15
velocidad de nitrificación mg/mg MLAVSS d	0,0274	0,0447
Fracción de autotrofas	3,1%	3,1%

Máx capacidad de nitrificación (mg/l)	109,46	116,48

CÁLCULO DE LA DESNITRIFICACIÓN	ESTABLE	ESTACIONAL
Concentracion DQO biodegradable " Sbi" (MG/L)	326	362
Relacion entre DQO RAPI.BIODEGRA/DQO BIODEGRA "fbs"	0,24	0,24
Relacion DQO/MVSS "P"	1,50	1,50
Coeficiente crecimiento heterotrofas "Y"	0,45	0,45
Coeficiente desnitrificacion "K2"	0,07	0,09
Coeficiente de decrecimiento heterotrofas "bht"	0,21	0,24
Máximo nitrato desnitrificable "Dc" (mg/l)	**62,33**	**58,73**
Max N-NO3 reducido por carb. (mg/l)	**23,00**	**25,63**
N-NO3 real reducido del agua bruta (mg/l)	16,10	16,78
N-NO3 real de salida minimo (mg/l)	5,37	5,59
N-NO3 real reducido (mg/l)	16,10	16,78
NTK salida (mg/l)	2,93	3,16
N-Total salida (mg/l)	**8,30**	**8,75**
Tasa de recirculación (interna + externa)	300%	300%
Recirculacion por desnitrificación con el mínimo N-N03 (%)	300%	300%
Deducción recirculación externa (%)	-71%	-71%
Recirculación interna necesaria (Teniendo en cuenta la externa) (%)	229%	229%
Caudal total de recirculación interna necesario (m^3/h)	119	199

BALANCE AL FÓSFORO	ESTABLE	ESTACIONAL
Fósforo de entrada (mg/l)	5,20	5,80
Fósforo procedente del tratamiento de fangos (mg/l)	1,36	1,67
Fósforo para reacciones orgánicas (mg/l)	3,40	4,17
Fósforo final (mg/l)	3,16	3,30
Fósforo a eliminar por vía química	**1,16**	**1,30**
Fósforo a la salida (mg/l)	2,00	2,00
Producción de fangos (Kg/día)	**63,01**	**95,05**

PARAMETROS CARACTERISTICOS	ESTABLE	ESTACIONAL
Edad del fango en días calculado	**36,2**	**19,6**
Carga másica, kg/kg.d	**0,0489**	**0,0829**
q (h, tiempo hidráulico de retención)	43	28
Utilización específica de sustrato	0,044	0,076
Carga volúmica (kgr/m^3.d)	0,1671	0,2495
MLSS en el reactor	**3.000**	**3.000**
Producción específica de fangos	0,708	0,774
Fangos en exceso biológicos(kg/d)	232	429
Fangos producidos totales(kg/d)	**295**	**524**

DIMENSIONES REACTOR BIOLOGICO	ESTABLE	ESTACIONAL
Nº de líneas	**2**	**2**
Dimensiones por linea		
Volumen necesario por linea (m3)	1.398	1.398
Longitud de la parte recta (m)	**24,0**	**24,0**
Ancho (m)	**4,5**	**4,5**
Longitud/Ancho	5,33	5,33
Superficie parte recta (m2)	216,00	216,00
Radio parte curva (m)	4,50	4,50
Superficie parte curva (m2)	63,62	63,62
Superficie total (m2)	279,62	279,62
Altura de agua (m)	**5,0**	**5,0**
Volumen total (m3)	1398,1	1398,1
Volumen zona oxica (m3)	898,1	898,1
Volumen zona anoxica (m3)	500,0	500,0
Volumenes totales		
Volumen necesario (m3)	1.960	2.221
Volumen total (m3)	**2.796**	**2.796**

DIMENSIONAMIENTO AIREACION	ESTABLE	ESTACIONAL
CONSUMO DE O_2		

a = Factor de síntesis	0,64	0,64
b = Factor de endogénesis =(0,15-0,0055*TRC)=	0,035	0,042
c = Factor nitrificación =	4,57	4,57
d = Factor desnitrificación =	2,90	2,90
Oxígeno síntesis (kg O2/día)	209,64	354,48
Oxígeno respiración endógena (kg O2/día)	293,60	356,04
O2 por nitrificación (kg/día)	133,90	210,49
O2 recuperado por desnitrificación (kg/día)	63,72	100,20
Consumo específico por Materia orgánica (kg de O_2 /kg $DBO_{5\ eliminada}$)	1,54	1,28
Consumo específico para compuestos de nitrógeno (nitrificación y desnitrificación)(kg de O_2 /kg $DBO_{5\ eliminada}$)	0,21	0,20
O2 TEORICO MEDIO a Tª operación (kg O_2 /d)	573	821
Kg O_2 /h	23,89	34,20
FACTOR PUNTA APLICADO		
Sobre el O_2 de eliminación de DBO_5	2,16	2,16
Sobre el O_2 de eliminación de $DBO_{5\ (endogénesis)}$	1,00	1,00
Sobre el O_2 de nitri y desnitrificación .	2,16	2,16
O2 TEORICO PUNTA a Tª operación (kg O_2 /h)	37,42	56,66
APORTACION TEORICA DE OXIGENO (kg O2/ kg DBO5 eliminada)		
Media	**1,75**	**1,48**
Máxima	**2,74**	**2,46**
OXIGENO EN CONDICIONES ESTANDAR		
Concentración de O_2 a mantener en el canal (gr/m^3)	2,00	2,00
COEFICIENTE PARA PASAR A CONDICIONES ESTANDAR, tomando:		
α= Proporción de transferencia agua proceso/agua limpia (0,6-0,9) =	0,6	0,6
Valor β	0,95	0,95
Coeficiente de temperatura en transferencia de oxígeno	0,85	0,95

Coeficiente de Presión	1,00	1,00
Coeficiente de saturación a 20 ºc	9,08	9,08
Factor OD	0,80	0,78
Factor de Fouling	0,90	0,90
Valor del coeficiente AOTR/SOTR	0,385	0,403
O2 MEDIO (kg O_2 /d)	**1488**	**2035**
Kg O_2 /h	**62,01**	**84,81**
O2 PUNTA (kg O_2 /h)	**97,12**	**140,51**
Coeficiente de punta	1,57	1,66
SISTEMA DE APORTE DE AIRE (DIFUSORES DE PLATO)		
Nº de líneas	**2**	**2**
Superficie total (m2)	279,6	279,6
Altura de agua (m)	5	5
Volumen total (m3)	2796	2796
Equipo de aireación (difusores membrana)		
Altura de agua desde difusores =	4,75	4,75
SOTE a Qmed según fabricante (%) =	26%	26%
SOTE a Qmax según fabricante (%) =	24,00%	24,00%
SOTE%	24%	24%
Necesidad media (Nm3/h) total	942	1289
Necesidad punta (Nm3/h) total	1476	2135
Soplantes émbolos rotativos	**(2+1)**	**(2+1)**
Caudal unitario (Nm3/h)	738	1068
Caudal unitario adoptado (Nm3/h)	**1100**	**1100**
Cálculo de la potencia necesaria		
Sumergencia (m)	4,75	4,75
Pérdidas de carga en tubería (m)	0,40	0,40
Pérdidas de carga en difusor (m)	0,80	0,80
Total pérdidas de carga (m)	6,0	6,0
Total adoptado (m)	6,0	6,0

Potencia máxima en el eje por grupo (kw)	26,8	26,8
Potencia motor necesaria (kw)	31,5	31,5
Difusores Calculo estandar		
Caudal unitario máximo (Nm3/h)	7	7
Caudal unitario medio (Nm3/h)	5	5
Ud de difusores necesarios (Ud) total Qmax	211	305
Ud de difusores necesarios (Ud) total Qmed	188	258
Número de difusores por línea (Ud)	106	153
Número de difusores por línea (Ud) (10 % de reserva)	116	168
Número de difusores totales (Ud) (10 % de reserva)	232	336
Densidad de difusores Ud/m2	0,042	0,060
Eficacia de mezcla		
Respecto al volumen de aireación (Nm3/min 1000m3)	2,8	3,8
Respecto al área de aireación (Nm3/h m2)	1,7	2,3
Nº parrillas por linea	**1,0**	**1,0**
Nº de filas por parrilla	6,0	6,0
Nº de difusores adoptados por fila	30,0	30,0
Nº de difusores adoptados por parrilla	180,0	180,0
Separacion entre ejes de difusores en una fila (m)	0,54	0,54
Separacion entre ejes de fila (m)	0,74	0,74
% ocupación	14,3%	14,3%
Longitud adoptada por las parrillas en una linea (m)	22,2	22,2
Total Difusores adoptado	**360,0**	**360,0**
Caudal total de aire en parrilla (Nm3/h)	1260,0	1260,0
Diametro de la bajante (m)	0,200	0,200
Velocidad en Bajante (m/s)	11,1	11,1
Agitación y movimiento en canal		
Número de balsas Ud:		2
Número de zonas anóxicas Ud:		1

Volúmen total unitario (m3):		1398,1
Número de agitadores:		1
Ratio de agitación (w/m3):		2,50
Potencia mínima necesaria (kW):		3,5
ACELERADORES DE CORRIENTE		
Número de unidades por línea:		**1,0**
Tipo:	**BANANA**	
Potencia estimada (kW):		**3,7**

CALCULO DE LA DECANTACION SECUNDARIA	**ESTABLE**	**ESTACIONAL**
SSV_{salida} (mg/l)	20	20
Caudal medio (m^3/h)	56,87	85,79
Caudal Punta (m^3/h)	127,64	191,02
Caudal Máximo(m^3/h)	306,00	306,00
Indice de fangos ISV (ml/g)	**150**	**150**
Carga admisible por volumen de fangos (l/m^2 h)	**300**	**300**
Area mínima del decantador (m^2)	85,30	128,69
Area fijada (m^2)	307,88	307,88
Nº de unidades	**2,0**	**2,0**
Diámetro fijado (m)	**14,00**	**14,00**
Carga por unidad de superficie a Qmax (m/h)	0,99	0,99
Carga por unidad de superficie a Qmedio (m/h)	0,18	0,28
Carga máx. de sólidos, incluida recirculación (kg/m^2h)	1,64	2,46
Tiempo de espesamiento fijado (h)	2	2
SSV en solera del decantador (kg/m^3)	8,399	8,399
SSV en la recirculación (kg/m^3)	7,224	7,224
Carga sobre el vertedero (m^3/m h)	1,5	2,2
Profundidad del clarificador (ATV):		
H1 (zona de clarificación, m)	0,50	0,50
H2 (zona de separación, m)	0,36	0,54
H3 (zona de almacenamiento, m)	0,68	0,68
H4 (zona de espesado, m)	1,36	1,36

H total del decantador (m)	2,90	3,08
H total del decantador fijada a 2/3 del radio (m)	**4,39**	**4,39**
Altura en vertedero	**4,00**	**4,00**
Volumen (m3)	1232	1232
Condiciones de operación:		
Velocidad ascensional (m3/h/m2):		
- a Q medio	0,18	0,28
- a Q punta	**0,41**	**0,62**
- a Q max	**0,99**	**0,99**
Tiempo de retención (h):		
- a Q medio	21,66	14,35
- a Q punta	**9,65**	**6,45**
- a Q max	**4,02**	**4,02**
Caudal sobre vertedero (m3/h/m):		
- a Q medio	0,65	0,98
- a Q punta	**1,45**	**2,17**
- a Q max	**3,48**	**3,48**

DESINFECCIÓN MEDIANTE UV	ESTABLE	ESTACIONAL
Caudal medio (m^3/h) :	57	86
Caudal Punta (m^3/h):	128	191
Caudal Máximo (m^3/h):	306	306
Total sólidos en suspensión en salida (mg/l):	**<35**	**<35**
Transmitancia UV (254 nm):	**>50 %**	**>50 %**
Desinfección 100 mL:		**100 C. Fecales Percentil 90**
		500 C. Totales
		100 E. Coli
		100 E. Fecales
Dosis validada (mJ/cm2):	24,0	24,0
Número de canales:		**1,00**
Número de bancadas por canal:		**1,00**

Módulos por bancada:	**6,00**
Lámparas por módulo:	**8,00**
Número de lámparas total:	**48,00**
Potencia unitaria lámparas (wat):	250,00
Garantía desinfección (horas):	12000,00
Dimensiones canal abierto (m):	
Longitud (m):	4,32
Ancho (m):	0,457
Altura (m):	1,372

PRODUCCION DE SOBRENADANTES Y GRASAS EN SECUNDARIO	ESTABLE	ESTACIONAL
Caudal medio (m3/d)	1365	2059
Producción específica (kg/m3)	0,010	0,010
Producción estimada (kg/día)	13,65	20,59
Concentración de purga (kg/m3)	5	5
Volumen diario (m3/d)	2,73	4,12

BOMBEO DE SOBRENADANTES Y PLUVIALES	ESTABLE	ESTACIONAL
Caudal medio en deshidratación por día útil(m3/d)	45,92	81,58
Caudal punta de sobrenadanantes deshidratación (m3/h)	5,10	5,10
Caudal punta de sobrenadanantes secundario (m3/h)	0,45	0,69
Volumen diario estimado máximo a pozo de bombeo (m3)	48,65	85,69
Tiempo de retención en cámara de bombeo (horas)	4,00	4,00
Volumen de pozo de bombeo necesario (m3)	8,11	14,28
Volumen de pozo de bombeo proyectado (m3)	**15,00**	**15,00**
Caudal de bombeo a cabecera necesario (m3/h)	2,43	4,28
Caudal de bombeo proyectado (m3/h)	**10**	**10**

BOMBEO DE RECEPCIÓN DE FOSAS SÉPTICAS Y FECALES DE EDAR	ESTABLE	ESTACIONAL
Volumen estimado de descarga por camión de fosas sépticas (m3)	10,00	10,00
Caudal punta de recepción de fosas sépticas a bombeo (m3/h)	20,00	20,00

Volumen diario estimado máximo a pozo de bombeo (m3)	30,00	30,00
Tiempo de retención en cámara de bombeo (horas)	4,00	4,00
Volumen de pozo de bombeo necesario (m3)	5,00	5,00
Volumen de pozo de bombeo proyectado (m3)	**10,00**	**10,00**
Caudal de bombeo a cabecera necesario (m3/h)	1,88	1,88
Caudal de bombeo proyectado (m3/h)	**10**	**10**

RENDIMIENTOS ELIMINACION DBO5	ESTABLE	ESTACIONAL
Temperatura mínima	**13,00**	**18,00**
DBO5 soluble agua depurada (mg/l)	0,49	0,83
SS en el efluente (mg/l)	30,00	30,00
Factor f (Cm)	0,52	0,58
DBO5 asociada a SS (mg/l)	15,71	17,37
DBO5 de salida (mg/l)	**16,19**	**18,20**

BALANCE DE FANGOS	ESTABLE	ESTACIONAL
1) Fangos en exceso.		
Fangos en exceso biológicos (kg/d)	231,99	428,95
Producción de fangos químicos (kg/d)	63,01	95,05
Producción total de fangos adoptada (kg/día)	**294,99**	**524,01**
Concentración	0,72%	0,72%
Caudal (m^3/d)	41	73
Nº de bombas instaladas	**2,00**	**2,00**
Nº de bombas en funcionamiento	**1,00**	**1,00**
Horas de funcionamiento teóricas/día	5,00	5,00
Caudal purga (m^3/h)	8,17	14,51
Caudal unitario previsto (m3/h)	**15,00**	**15,00**
Horas de funcionamiento reales/día	2,72	4,84
2) Recirculación externa.		
RV estimado	**150%**	**150%**
RV real	**71%**	**71%**
Caudal recirculación total (m^3/h)	85	129
Nº de bombas instaladas	**3**	**3**
Nº de bombas en funcionamiento	**2**	**2**
Horas de funcionamiento teóricas/día	24	24
Caudal unitario previsto (m3/h)	43	64
Caudal unitario adoptado (m3/h)	**64,0**	**64,0**

ALMACENAMIENTO DE FANGOS BIOLOGICOS	ESTABLE	ESTACIONAL
Fangos totales a espesamiento (kg/dia)	295	524
Caudal total diario de fangos a almacenamiento (m^3/dia)	41	73
Nº de depósitos	1,00	1,00
Capacidad de almacenamiento adoptada (h)	24,00	24,00
Capacidad de almacenamiento necesaria (m3)	40,84	72,54
DEPOSITO DE FANGOS BIOLOGICOS		
Número de depósitos	**1,00**	**1,00**
Forma	**Circular**	**Circular**
Diámetro adoptado (m)	5,50	5,50
Superficie (m2)	23,76	23,76
Altura útil (m)	3,50	3,50
Volumen útil (m3)	**83,15**	**83,15**
Autonomía de almacenamiento (d)	2,04	1,15
Potencia específica necesaria de agitación (wat/m3)	20,00	20,00
Potencia necesaria por depósito (Kw)	1,66	1,66
Potencia unitaria de agitador (kw)	**1,50**	**1,50**
Número de agitadores instalados	**1,00**	**1,00**

BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACION	ESTABLE	ESTACIONAL
Nº bombas alimentación a deshidratación	**1+1**	**1+1**
Dias de funcionamiento a la semana (d)	6	6
Horas de funcionamiento	9	16
Caudal necesario (m3/h)	5,3	5,3
Caudal unitario adoptado (m3/h)	**5,3**	**5,3**

DESHIDRATACION DE FANGOS MEDIANTE PRENSA DE TORNILLO	ESTABLE	ESTACIONAL
Nº de equipos instalados	**1+1**	**1+1**
Nº de equipos en funcionamiento	**1**	**1**
Dias de funcionamiento a la semana (d)	6,0	6,0
Horas de funcionamiento actual	9,0	16,0
Horas de funcionamiento real futuro	9,0	16,0
Caudal hidráulico unitario necesario (m3/h)	5,29	5,29
Caudal hidráulico unitario adoptado (m3/h)	**5,30**	**5,30**
Carga másica unitaria (kg/h)	**38,2**	**38,2**
Sequedad de salida	**20%**	**20%**
Fango producido por día útil (m3/d)	1,7	3,1
Volumen de sobrenadante (m3/d)	45,9	81,6
Caudal hidráulico necesario a tolvas (m3/h)	**0,2**	**0,2**
Nº de bombas instaladas	**2,0**	**2,0**
Nº de bombas activas	**1,0**	**1,0**
Caudal hidráulico unitario adoptado (m3/h)	**0,5**	**0,5**
Presión en bares	6,0	6,0

ACONDICIONAMIENTO DE FANGO	ESTABLE	ESTACIONAL
Reactivo :	polielectrolito líquido	
Fangos totales a deshidratar (kg/dia)	295,0	524,0
Fangos totales a deshidratar día útil (kg/dia)	344,2	611,3
Dosis media sobre materia seca en kg/tn:	**9,0**	**9,0**
Dosis máxima en kg/tn:	**14,0**	**14,0**
Consumo medio de polielectrolito puro en Kg/día	2,7	4,7
kg/día útil	3,1	5,5
Consumo máximo de polielectrolito puro en Kg/día	4,1	7,3
kg/día útil	4,8	8,6
Nº días de funcionamiento	6,0	6,0
Nº horas de funcionamiento	9,0	16,0
Fangos a deshidratar (kg/h)	38,2	38,2
Consumo horario medio a Qmed (kg/h de polielectrolito)	0,3	0,3
Consumo horario máximo a Qmed (kg/h de polielectrolito)	0,5	0,5
Consumo anual a Qmedio (kg/año de polielectrolito)	969,1	1721,4
Concentración de preparación %	0,1	0,1
Concentración del polielectrolito comercial líquido (%)	40,0	40,0
Consumo solución a dosis media(l/h de dilución).	860,4	859,7
Consumo solución a dosis máxima(l/h de dilución).	1338,4	1337,3
Tipo de preparador.	Automático	Automático
Nº de aparatos compactos de preparación.	1,0	1,0
Tiempo de maduración requerido (minutos)	60,0	60,0
Capacidad de almacenamiento necesaria en l. por compartimento	1720,8	1719,4
Capacidad de almacenamiento total unitaria prevista en l.	2000,0	2000,0
Nº de equipos dispuestos	**1,0**	**1,0**
Capacidad de almacenamiento prevista	**2000,0**	**2000,0**
Nº de bombas dosificadoras instaladas	**2,0**	**2,0**
Nº de bombas dosificadoras activas	**1,0**	**1,0**
Caudal de dosificación unitario medio (l/h)	860,4	859,7
Caudal de dosificación unitario máximo (l/h)	1338,4	1337,3
Caudal de dosificación adoptado (l/h)	**800-1500**	**800-1500**
Autonomía de dosificación en días	15,0	15,0
Consumo diario medio de poli comercial líquido (l)	8,0	14,1
Capacidad de almacenamiento necesaria en l	119,5	212,2
Volumen de almacenamiento adoptado (l)	250	250

ALMACENAMIENTO DE FANGOS EN TOLVA O SILO	ESTABLE	ESTACIONAL
Unidades instaladas (ud)	**1**	**1**
Capacidad de almacenamiento mínima en días	3,00	3,00
Volumen necesario unitario (m3)	5,16	9,17
Volumen adoptado unitario (m3)	**25,00**	**25,00**
Tiempo real de almacenamiento en días	14,53	8,18

ANEXO 2. FICHAS SEGURIDAD PRODUCTOS QUÍMICOS

POLICLORURO DE ALUMINIO 18%

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.	POLIFLOC LÍQUIDO MG
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 1	IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

1.1 IDENTIFICADOR DEL PRODUCTO:

Nombre comercial del producto:	POLIFLOC LÍQUIDO MG
Nombre químico del producto:	Sulfato hidroxido cloruro de aluminio
Número CAS:	39290-78-3
Número EC:	254-400-7
Número de Índice bajo Reglamento (CE) nº1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado:	No descrito
Número de Registro de REACH:	01-2119531540-51-XXXX

1.2 USOS DE LA SUSTANCIA O DEL PREPARADO:

Usos identificativos:
Producto químico para el tratamiento de aguas

Usos desaconsejados:
No hay usos desaconsejados.

1.3 DATOS DEL PROVEEDOR DE LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD:

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR:

Apliclor Water Solutions, S.A.
C/ Afueras, s/n
08282 - SANT MARTI DE SESGUEIOLES
(Barcelona) - SPAIN
Telf. 902 930 503 / FAX. 93 868 01 62
www.apliclor.com
comercial.quimica@apliclor.com

1.4 TELÉFONO DE EMERGENCIA:

SERVICIO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA: 91.562.04.20

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.	POLIFLOC LÍQUIDO MG
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 2	IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de acuerdo con el reglamento EC 1272/2008 (CLP):
Lesiones oculares graves, Categoría 1; H318
Corrosivo para los metales, Categoría 1; H290

2.2 Elementos de la etiqueta:

Etiquetado según el Reglamento CE 1272/2008 (CLP)
No hay datos disponibles.

Palabra de advertencia	PELIGRO
Pictogramas	
Indicaciones de peligro	H318 Provoca lesiones oculares graves. H290 Puede ser corrosivo para los metales
Identificación de peligros suplementarios	No hay datos disponibles.
Consejos de prudencia	P261: Evitar respirar el aerosol P264: Lavarse las manos concienzudamente tras su manipulación. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. P310: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico P406: Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión/.. con revestimiento interior resistente.

SECCIÓN 2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS (Continuación)

2.3 Otros peligros:

Consejo: Se pueden liberar cantidades pequeñas de cloruro de hidrógeno a temperaturas por arriba del punto de ebullición.

Efectos potenciales para el medio ambiente: Puede bajar el pH del agua y por lo tanto ser dañino a los organismos acuáticos.

SECCIÓN 3 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Nº CAS	Nº EC	Nº de Índice R.1272/2008	Nombre	Concentración (%)	Clasificación Reglamento (CE) 1272/2008
39290-78-3	254-400-7	No descrito	Sulfato hidroxido cloruro de aluminio	10 – 25%	Eye Dam. Categoría 1,H318 Met. Corr. Categoría 1,H290

SECCIÓN 4 PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales: Mostrar esta ficha de seguridad al doctor que esté de servicio.

Contacto con los ojos: Enjuagar inmediatamente con abundante agua, también debajo de los párpados, al menos durante 10 minutos. Si es posible utilice agua tibia. Consultar a un médico.

Contacto con la piel: Enjuagar con mucha agua. Si los síntomas persisten consultar a un médico.

Ingestión: Enjuague la boca con agua. Beber 1 o 2 vasos de agua. Si los síntomas persisten consultar a un médico.

Inhalación: Sacar al aire libre.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 4 PRIMEROS AUXILIOS (Continuación)

Equipos de protección individual recomendados para las personas que dispensan los primeros auxilios: No hay datos disponibles

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Inhalación: No hay datos disponibles
Contacto con la piel: No hay datos disponibles
Contacto con los ojos: Efectos corrosivos, puede lesionar los ojos de forma irreversible.
Ingestión: No hay datos disponibles

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deben dispensarse inmediatamente

Enjuagar con mucha agua.
En los casos de duda, o cuando persistan los síntomas de malestar, solicitar atención médica. No administrar nunca nada por vía oral a personas que se encuentre inconscientes.

Servicio de Información Toxicológica
Teléfono: 91.562.04.20
Necesidad de asistencia médica inmediata.

SECCIÓN 5 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados: No combustible.
Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores.

Medios de extinción no apropiados: Requerimientos no especiales

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Se pueden liberar cantidades pequeñas de cloruro de hidrógeno a temperaturas por arriba del punto de ebullición. Descomposición térmica del producto: Ácido Clorhídrico (HCl) óxidos de azufre (SOx).

SECCIÓN 5 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS (continuación)

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

La exposición a los productos de descomposición puede ser peligrosa para la salud. En caso de fuego, protéjase con un equipo respiratorio autónomo.

SECCIÓN 6 MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

Equipo de protección individual, ver sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Restringa la dispersión del derrame usando material absorbente inerte (arena, grava). Cubrir los drenes. Debe ser eliminado conforme a regulaciones locales y nacionales.

6.3 Métodos y material de contención, y de limpieza

Métodos de limpieza - escape pequeño:

Diluya los residuos con agua y entonces neutralice con polvo de cal o piedra caliza hasta que se vuelva sólido. Recoger con pala o barrer. Debe ser eliminado conforme a regulaciones locales y nacionales.

Métodos de limpieza - escape importante:

Remueva el derrame usando un camión aspirador. Diluya los residuos con agua y entonces neutralice con polvo de cal o piedra caliza hasta que se vuelva sólido. Remueva o recoja el material restante. Debe ser eliminado conforme a regulaciones locales y nacionales.

6.4 Referencia a otras secciones:

Informe al servicio de rescate en caso de entrada en los canales de agua, suelo o drenes.

SECCIÓN 7 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

Equipo de protección individual, ver sección 8. El lugar de trabajo y los métodos de trabajo deberán ser organizados de manera tal que el contacto directo con el producto sea impedido o reducido al mínimo. Se pueden liberar cantidades pequeñas de cloruro de hidrógeno a temperaturas por arriba del punto de ebullición.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 7 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO (Continuación)

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

Por motivos de calidad: Mantenga a temperaturas por debajo de 30 °C.
Mantenga a temperatura por encima de 0 °C. Dificultad en las operaciones de manipulación debido al incremento de la viscosidad.

Material apropiado: Plástico (PE, PP, PVC), Poliester con refuerzo de fibra de vidrio, Acero cubierto por caucho, Titanio

Materias que deben evitarse: Clorito, Hipocloritos, sulfitos, facetas galvanizadas, Hierro, Hidróxido de sodio

Estabilidad en almacén: Tiempo de almacenamiento 12 Meses

7.3 Usos específicos finales

Producto químico del tratamiento del agua

SECCIÓN 8 CONTROL DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control

Valores límite de la exposición:

Nombre del producto:	Sulfato hidroxido cloruro de aluminio
Nº CAS:	39290-78-3
Nº EC:	254-400-7
Nº de Índice R.1272/2008:	No descrito

VLA-ED		VLA-EC	
ppm	mg/m³	ppm	mg/m³
No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.

SECCIÓN 8 — CONTROL DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL (Continuación)

		DNELs: Trabajadores	DNELs: Consumidores
Efectos sistemáticos agudos	Dérmico	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
	Inhalación	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
	Oral	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
Efectos locales agudos	Dérmico	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
	Inhalación	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
Efectos sistémicos crónicos	Dérmico	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
	Inhalación	1,8 mg/m³	1,1 mg/m³
	Oral	0,5 mg/kg de peso corporal / día.	0,3 mg/kg de peso corporal / día
Efectos locales crónicos	Dérmico	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.
	Inhalación	No hay datos disponibles.	No hay datos disponibles.

	PNEC
Agua dulce	No hay datos disponibles.
Agua marina	No hay datos disponibles.
Agua, emisiones intermitentes	No hay datos disponibles.
Sedimento, agua dulce	No hay datos disponibles.
Sedimento marino	No hay datos disponibles.
Suelo	El estudio es científicamente injustificado..
Planta tratamiento de aguas residuales	No hay datos disponibles.
Cadena alimentaria	No hay datos disponibles.

TWA = 2 mg/m³, Calculado como Al

El valor de la PNEC podría ser mayor en función de las condiciones como el pH y la sustancia orgánica, y por tanto, no puede obtenerse una PNEC real y no es necesario obtenerla.

Oral:
Potencial de bioacumulación, Envenenamiento secundario, no significativo, Obtención de la PNEC, No relevante.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 8 — CONTROL DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL (Continuación)

Agua:
No relevante, se cree que el componente considerado no supone ninguna preocupación en lo que concierne a efectos de largo plazo en sistemas acuáticos a través de la rápida formación de hidróxidos insolubles.,El valor de la PNEC podría ser mayor en función de las condiciones como el pH y la sustancia orgánica, y por tanto, no puede obtenerse una PNEC real y no es necesario obtenerla.

Aire
No relevante.

8.2 Controles de la exposición
Controles técnicos apropiados:
Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad.
El lavaojos y la ducha de emergencia debe encontrarse en el puesto de trabajo.

Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal:

Protección respiratoria:	En manejo normal no se requiere protección respiratoria. Si se forman aerosoles o niebla, p. ej. al limpiar los contenedores con una hidrolavadora de alta presión, utilice una máscara con filtro para polvo P2.
Protección de las manos:	Material del guante: PVC y guantes de neopreno. Guantes de protección cumpliendo con la EN 374. Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el peligro de cortes, de abrasión y el tiempo de contacto.Los guantes deben ser quitados y substituidos inmediatamente si hay cualquier indicación de degradación o rompimiento químico. Tiempo de perforación: > 480 min
Protección de los ojos:	Frasco lavador de ojos con agua pura Ajustar a la medida las gafas de seguridad.
Protección cutánea:	Use ropa de seguridad si fuese necesario Utilice botas de goma.

SECCIÓN 8 — CONTROL DE LA EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL (Continuación)

Controles de la exposición medioambiental:

Medidas organizativas:
No hay datos disponibles.

Medidas preventivas relacionadas con los efluentes líquidos:
No hay datos disponibles.

Medidas preventivas relacionadas con las emisiones al aire:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 9 — PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:	Líquido
Color:	Amarillento pálido, Claro
Olor:	no significativo
Umbral olfativo:	No hay datos disponibles.
pH:	aprox. 3
Punto de fusión/ punto de congelación:	-15 °C
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición:	105 – 115 ºC
Punto de inflamación:	No aplicable., compuesto inorgánico. De acuerdo con la columna 2 del anexo VII del Reglamento REACH, no es necesario realizar el estudio.
Inflamabilidad (sólido, gas):	No inflamable.
Límite superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad:	No inflamable. No explosivo.
Propiedades explosivas:	No hay datos disponibles.
Propiedades comburentes:	No hay datos disponibles.
Presión de vapor:	No hay datos disponibles.
Densidad relativa:	1,18 - 1,26 gcm³
Solubilidad:	No hay datos disponibles.
Solubilidad en agua:	(20ºC) totalmente soluble.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 9 — PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS (Continuación)

Coeficiente de reparto: n-octanol/agua (log Pow):	No aplicable, compuesto inorgánico. De acuerdo con la columna 2 del anexo VII del Reglamento REACH, no es necesario realizar el estudio.
Viscosidad:	16 cps Aprox.
Densidad de vapor:	No hay datos disponibles.
Tasa de evaporación:	No hay datos disponibles.
Temperatura de auto-inflamación:	No oxidante
Temperatura de descomposición:	>200ºC

9.2 Información adicional

Peróxido orgánico: No hay datos disponibles.
Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo: No hay datos disponibles.
Líquido pirofórico: No hay datos disponibles.
Corrosivo para los metales: No hay datos disponibles.
Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables: No hay datos disponibles.

SECCIÓN 10 — ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad:
Puede ser corrosivo para los metales.

10.2 Estabilidad química:
Estable en condiciones normales.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:
Reacciones peligrosas : Contacto con ciertos metales (p.ej. Aluminio, zinc) puede formar mezclas explosivas con el aire.

10.4 Condiciones que deben evitarse:
Condiciones que deben evitarse:
-Temperaturas altas.
-Evite congelación

SECCIÓN 10	ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	(Continuación)

10.5 Materiales incompatibles:

Materias que deben evitarse :

-clorito
-Hipocloritos
-sulfitos
-facetas galvanizadas
-Hierro
-Hidróxido de sodio

10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Productos de descomposición peligrosos:

-Ácido Clorhídrico (HCl)
-Óxidos de azufre (SOx)

Descomposición térmica del producto:

-Descomposición térmica : >200 °C

SECCIÓN 11	INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

11.2 Efectos agudos (toxicidad aguda, irritación y corrosividad):

Nombre del producto:	Sulfato hidroxido cloruro de aluminio
Nº CAS:	39290-78-3
Nº EC:	254-400-7
Nº de Índice R.1272/2008:	No descrito

Vía oral:

DL50 oral (dosis letal al 50%)	2.360 mg/kg (rata)

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 11	INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	(Continuación)

Vía cutánea:

DL50 cutánea (dosis letal al 50%)	> 2.000 mg/kg (rata 4h)

Inhalación:

CL50 por inhalación (concentración letal al 50%)	> 5 mg/l (rata/machos y hembras)

Corrosión/ irritación de la piel:

Piel: El contacto repetido o prolongado con la piel puede causar: Irritación de la piel piel seca
Ojos: Puede lesionar los ojos de forma irreversible.
Piel: conejo/OECD TG 404: Ningún efecto irritante.
Ojos: conejo/72 h/OECD TG 405: No irrita los ojos

Toxicidad específica de órganos diana - exposición única:

11.3 Sensibilización

Sensibilización

Observaciones: Los datos se basan en las propiedades toxicológicas de los componentes individuales del producto.
No sensibilizante.

Sulfato hidroxido cloruro de aluminio:
conejillo de indias/OECD TG 406
Observaciones: Extrapolación (analogía) No. CAS 12042-91-0 No sensibilizante.

Toxicidad a largo plazo

Sulfato hidroxido cloruro de aluminio:

Toxicidad por dosis repetidas:

Oral/rata/OECD TG 422:
NOAEL: 327 mg/kg
Observaciones: de peso corporal/día Toxicidad sistemática Extrapolación (analogía) No. CAS 1327- 41-9
NOAEL: 90 mg/kgObservaciones: de peso corporal/día Calculado como Al

11.4. Toxicidad por dosis repetidas: **Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas):**

Oral/rata/OECD TG 422:
NOAEL: 65 mg/kg
Observaciones: de peso corporal/día Efectos locales Extrapolación (analogía) No. CAS 1327-41-9

NOAEL: 18 mg/kg
Observaciones: de peso corporal/día Calculado como Al

Cutáneo:
Observaciones: El estudio es científicamente injustificado

Inhalación/rata/OECD TG 413:
Observaciones: Toxicidad subcrónica Extrapolación (analogía) No. CAS 12042-91-0
Observaciones: Calculado como Al

11.5 Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción)

Mutagenicidad en células germinales:

Mutagénesis (ensayo de mutación revertida en Salmonella typhimurium)/Prueba AMES/OECD TG471:
Resultado: negativo
Activación Metabólica: con y sin

In vitro células de mamíferos/prueba de micronúcleos/OECD TG 487:
Resultado: negativo
Activación Metabólica: con y sin
Observaciones: Extrapolación (analogía) 1327-41-9

Estudio in vitro de la mutación génica en células de mamífero/Limfoma/OECD TG 476:
Resultado: negativo
Activación Metabólica: con y sin
Observaciones: Extrapolación (analogía) 1327-41-9

Carcinogenicidad:

No clasificable como carcinógeno.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (Continuación)

Toxicidad para la reproducción, Efectos sobre la lactancia o a través de ella:

Oral/rata/hembra/Efectos reproductivos/OECD TG 452:
NOAEL: 3.225 mg/kg
NOAEL F1:
Observaciones: Extrapolación (analogía) No. CAS 31142-56-0
Ningún efecto conocido.

Oral/rata/machos y hembras/Prueba de investigación/OECD TG 422:
NOAEL: 1.000 mg/kg
NOAEL F1:
Observaciones: Extrapolación (analogía) 1327-41-9
Ningún efecto conocido.

No clasificable como tóxico para la reproducción.

11.6 Riesgo de aspiración:

Teratogenicidad:

Oral/rata/OECD TG 452:
NOAEL: 1.075 mg/kg
Extrapolación (analogía) No presenta efectos mutagénicos o teratogénicos en los animales experimentados. No. CAS 31142-56-0

Experiencia humana

Inhalación
Síntomas: La inhalación puede provocar los síntomas singuientes:, tos y dificultades en la respiración

Contacto con la piel
Síntomas: El contacto repetido o prolongado con la piel puede causar:, piel seca, irritación

Contacto con los ojos
Síntomas: El contacto con los ojos causa dolor agudo y flujo de lágrimas.

SECCIÓN 12	INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1 Toxicidad

Nombre del producto:	Sulfato hidroxido cloruro de aluminio
Nº CAS:	39290-78-3
Nº EC:	254-400-7
Nº de Índice R.1272/2008:	No descrito

Toxicidad aguda para los peces:

CL50 (concentración letal al 50%):	96 h/Danio rerio/Ensayo semiestático/OECD TG 203: > 1.000 mg Observaciones: Extrapolación (analogía), No. CAS, 1327-41-9

Toxicidad crónica en peces:

NOEC (concentración de efectos no observables):	Danio rerio/Ensayo semiestático/OECD TG 203: > 1.000 mg/l Observaciones: Extrapolación (analogía), No. CAS, 1327-41-9

Toxicidad aguda para crustáceos:

CE50 (concentración de efectos al 50%):	Danio rerio/Ensayo semiestático/OECD TG 203: > 0,156 mg/l Calculado como Al Máxima concentración soluble en las condiciones de prueba.

Toxicidad crónica para crustáceos:

NOEC (concentración de efectos no observables):	NOEC/Daphnia magna (Pulga de mar grande)/OECD TG 202: 24 mg/l Observaciones: Extrapolación (analogía), No. CAS, 1327-41-9

Toxicidad aguda para las algas y otras plantas acuáticas:

CE50 (concentración de efectos al 50%):	48 h/Daphnia magna (Pulga de mar grande)/OECD TG 202: 98 mg/l Observaciones: Extrapolación (analogía), No. CAS, 1327-41-9 72 h/Pseudokirchneriella subcapitata (alga verde)/Ensayo estático/OECD TG 201: 14 mg/l

Toxicidad acuática

Este material no se clasifica como peligroso para el ambiente. A un pH de 5,5 - 8 importante para el medio ambiente, la solubilidad del aluminio es baja. Las sales de aluminio se disocian con el agua y como resultado se obtiene una formación y precipitación rápida de los hidróxidos de aluminio. A un pH < 5,5, el ión libre (Al3+) se convierte en la forma prevalente y la creciente disponibilidad a este pH se refleja en una mayor toxicidad. A un pH de 6,0 - 7,5, la solubilidad disminuye debido a la presencia de Al(OH)3 insoluble. A un pH mayor (pH > 8,0), predominan las especies de Al(OH)4 más solubles, lo que aumenta de nuevo la disponibilidad. Las sales de aluminio no se deben liberar a los ríos y lagos de una manera incontrolada y las variaciones de pH alrededor de 5 - 5.5 deben ser evitadas.

SECCIÓN 12	INFORMACIÓN ECOLÓGICA	(Continuación)

Datos de toxicidad micro y macro-organismos del suelo y otros organismos de relevancia ambiental, como las abejas, las aves, las plantas:

No hay datos disponibles.

12.2 Persistencia y degradabilidad:

Degradabilidad biológica:

Los métodos para la determinación de la degradabilidad biologica no son aplicables para las sustancias inorgánicas.

Degradación química:

Al reaccionar con agua en un pH comprendido entre 5,8 - 8 precipita como hidróxidos de aluminio.

12.3 Potencial de Bioacumulación:

No se espera que se bioacumule.

Coeficiente de reparto n-octanol/agua: No aplicable., compuesto inorgánico

Coeficiente de reparto n-octanol/agua: De acuerdo con la columna 2 del anexo VII del ReglamentoREACH, no es necesario realizar el estudio.

Sulfato hidroxido cloruro de aluminio:

No se espera que se bioacumule.

Coeficiente de reparto n-octanol/agua: No aplicable., compuesto inorgánico

12.4 Movilidad en el suelo:

Solubilidad en agua: Totalmente soluble (20 °C)

12.5 Resultados de la valoración PBT (persistente, bioacumulativa y tóxica) y mPmB (muy persistente y muy bioacumulativa):

Esta mezcla no contiene ninguna sustancia considerada como persistente, bioacumulativa ni tóxica (PBT).

Esta mezcla no contiene ninguna sustancia considerada ser muy persistente ni bioacumulable (vPvB).

12.6 Otros efectos adversos:

Puede bajar el pH del agua y por lo tanto ser dañino a los organismos acuáticos.

SECCIÓN 13 INFORMACIÓN RELATIVA A LA ELIMINACIÓN

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos

Producto Clasificado como residuos peligrosos. Debe ser eliminado conforme a regulaciones locales y nacionales.
El material de empaque limpiado exhaustivamente puede ser reciclado.

Envases contaminados Clasificados como residuos peligrosos. Debe ser eliminado conforme a regulaciones locales y nacionales.

SECCIÓN 14 INFORMACIONES RELATIVAS AL TRANSPORTE

	ADR/RID	IMDG	ICAO/IATA
14.1 Número ONU	3264	3264	3264
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	UN 3264, LÍQUIDO INORGÁNICO CORROSIVO, ÁCIDO, N.E.P (Sulfato hidróxido cloruro de aluminio)	UN 3264, LÍQUIDO INORGÁNICO CORROSIVO, ÁCIDO, N.E.P (Sulfato hidróxido cloruro de aluminio)	UN 3264, LÍQUIDO INORGÁNICO CORROSIVO, ÁCIDO, N.E.P (Sulfato hidróxido cloruro de aluminio)
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte	8	8	8
14.4 Etiquetas para el transporte:	8	8	8
14.5 Grupo de embalaje	III	III	III
14.6 Peligros para el medio ambiente	No	No	No

14.8 Precauciones particulares para los usuarios:

No hay datos disponibles.

14.9 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC

No hay datos disponibles.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 15 INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

- Reglamento (CE) n o 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006 , relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y sus enmiendas, en particular, reglamento (CE) 453/2010.
- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas, y sus enmiendas
- Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y sus enmiendas
- Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998 relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y sus enmiendas.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos
- Ley 31/1995, de 8/11 de Prevención de Riesgos Laborales - Valores Límites Ambientales (VLAs), Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)- y sus enmiendas

15.2 Evaluación de la seguridad química

Se ha realizado una Valoración de la Seguridad Química para esta sustancia.

SECCIÓN 16 OTRA INFORMACIÓN

Modificaciones:

Rev. 1	**Sección 2.** Modificación frases P **Sección 7.** Modificación tiempo de almacenaje **Sección 16.** Introducción nuevas modificaciones

Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en la seccione 3.

H318 Provoca lesiones oculares graves.
H290 Puede ser corrosivo para los metales.

Texto de las frases-R mencionadas en la Sección 3

R41 Riesgo de lesiones oculares graves.

SECCIÓN 16	OTRA INFORMACIÓN	(Continuación)

Consejos relativos a la formación

Lea la ficha de datos de seguridad antes de usar el producto

Otros datos

La información proporcionada en esta Ficha de Datos de Seguridad, es la más correcta de que disponemos a la fecha de su publicación. La información suministrada, está concebida solamente como una guía para la seguridad en el manejo, uso, procesado, almacenamiento, transporte, eliminación y descarga, y no debe ser considerada como una garantía o especificación de calidad. La información se refiere únicamente al material especificado, y no puede ser válida para dicho material, usado en combinación con otros materiales o en cualquier proceso, a menos que sea indicado en el texto.

Fuentes de los principales datos utilizados para elaborar la ficha

Las regulaciones, bases de datos, literatura, pruebas propias.

Adiciones, Eliminaciones, Revisiones

Los cambios relevantes se han marcado con líneas verticale

APÉNDICE I: Escenarios de exposición: Coagulante Líquido XL-10

SECCIÓN 1	TÍTULO DEL ESCENARIO DE EXPOSICIÓN

ES 2., Formulación y distribución, Solución acuosa

SU 3: Industrial uses: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
SU 10: Formulación [mezcla] de preparados y/ o reenvasado (sin incluir aleaciones)

PROC1: Uso en procesos cerrados, exposición improbable
PROC2: Utilización en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada
PROC3: Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)
PROC4: Utilización en procesos por lotes y de otro tipo (síntesis) en los que se puede producir la exposición
PROC5: Mezclado en procesos por lotes para la formulación de preparados y artículos (fases múltiples y/ o contacto significativo)
PROC8a: Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones no especializadas
PROC8b: Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones especializadas
PROC9: Transferencia de sustancias o preparados en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje)
PROC14: Producción de preparados o artículos por tableteado, compresión, extrusión, peletización
PROC15: Uso como reactivo de laboratorio
PROC19: Mezclado manual con contacto estrecho y utilización únicamente de equipos de protección personal

ERC2: Formulación de preparados

SECCIÓN 2	CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

2.1 Control de la exposición de los trabajadores:

Características del producto:
Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Cantidades utilizadas:
Varía entre ml y m³

Frecuencia y duración de uso/exposición:
Cubre exposiciones diarias de hasta 8 horas (a menos que se indique lo contrario).

Factores humanos no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas que repercuten en la exposición del trabajador:
Se asume el uso a no más de 20 °C por arriba de la temperatura ambiente., Se asume que se ha implementado un buen estándar básico de higiene ocupacional., Asegúrese de que los operarios estén capacitados para minimizar las exposiciones.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
Categorías de proceso, 1, 2, 3, Maneje la sustancia dentro de un sistema cerrado., Despeje las líneas de transferencia antes del des-acoplamiento.

Medidas técnicas para controlar la dispersión de la fuente con respecto a los trabajadores:
No hay datos disponibles.

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones, la dispersión y la exposición:
Categorías de proceso, 1, 2, 3, 4, 8a, 8b, 14, 15, Ninguna medida específica identificada. Recoja los derrames inmediatamente., Limpie el equipo y el área de trabajo todos los días. Categorías de proceso, 19, Uso industrial 5-25%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 1 hora. 1-5%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 4 horas. <1%:, Ninguna medida específica identificada. Categorías de proceso, 19, Uso profesional 5-25%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 15 minutos. o Llevar equipo de protección respiratoria. 1-5%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 1 hora. <1%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 4 horas.

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud:
Utilice protección adecuada para los ojos y guantes., Utilice guantes adecuados aprobados por EN374., Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el peligro de cortes, de abrasión y el tiempo de contacto. Categoría del proceso, 19, Uso profesional 5-25%:, Utilice un respirador conforme a EN140, con filtro Tipo A/P2 o mejor.

2.2 Control de la exposición medioambiental:

Características del producto:
Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

Cantidades utilizadas:
No hay datos disponibles.

Frecuencia y duración de uso/exposición:
No hay datos disponibles.

Factores medioambientales no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas dadas que repercuten en la exposición medioambiental:
No hay datos disponibles.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
No hay datos disponibles.

Medidas y condiciones técnicas en el emplazamiento para reducir o limitar los vertidos, las emisiones de gases y liberaciones al suelos:
No hay datos disponibles.

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones del emplazamiento:
El aluminio, los polvos de aluminio, el óxido de aluminio y los compuestos de aluminio solubles no son peligrosos (no clasificados para el medio ambiente). El aluminio (Al) es el elemento metálico más frecuente, compone el ocho por ciento de la corteza terrestre y por tanto se encuentra en grandes cantidades tanto en los ambientes terrestres como en los sedimentos. Son frecuentes concentraciones del 3-8% (30 000-80 000 ppm). Las contribuciones relativas del aluminio antropogénico a las reservas naturales existentes de aluminio en los suelos y sedimentos son muy pequeñas, y por tanto, no es relevante ni en términos de cantidades añadidas ni en términos de toxicidad.

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora municipal:
No hay datos disponibles.

Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos para su retirada:
No hay datos disponibles.

Condiciones y medidas vinculadas a la recuperación externa de residuos:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 3 ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

3.1 Salud:
Trabajadores

Escenario contributivo	Método de Evaluación de la exposición	Condiciones específicas	Tipo de valor	Nivel de exposición	Proporción de la caracterización de riesgo (PEC/PNEC):
PROC19	ECETOC TRA	Uso industrial, 5-25%:, Factor de duración de TRA 15 min - 1 h	Exposición a la inhalación	1,35 mg/m³	0,75
PROC19	ECETOC TRA	Uso industrial, 1-5%:, Factor de duración de TRA 1 - 4 h	Exposición a la inhalación	1,35 mg/m³	0,75
PROC19	ECETOC TRA	Uso industrial, <1%:, Factor de duración de TRA > 4 h	Exposición a la inhalación	1,12 mg/m³	0,62

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 3 ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN (continuación)

PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, 5- 25%:, < 15 min	Exposición a la inhalación	1,69 mg/m³	0,94
PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, 5- 25%:, Media mascarilla	Exposición a la inhalación	1,69 mg/m³	0,94
PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, 1- 5%:, Factor de duración de TRA 15 min - 1 h	Exposición a la inhalación	1,12 mg/m³	0,62
PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, <1%:, Factor de duración de TRA 1 - 4 h	Exposición a la inhalación	1,69 mg/m³	0,94

PROC19: Mezclado manual con contacto estrecho y utilización únicamente de equipos de protección

Cuando se observan las medidas de gestión de riesgo recomendadas (RMM) y las condiciones operativas (OC), no se espera que las exposiciones superen los DNEL previstos y se espera que las relaciones de caracterización de riesgo resultantes sean inferiores a 1.

3.2 Medio Ambiente:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 4	GUÍA PARA EL UI PARA EVALUAR SI TRABAJA DENTRO DEL LÍMITE FIJADO POR EL ES (ESCENARIO DE EXPOSICIÓN)

La exposición de los trabajadores para este escenario ha sido evaluada con ECETOC TRA V2.0.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 1	TÍTULO DEL ESCENARIO DE EXPOSICIÓN

ES 3.,Uso de la sustancia en la síntesis como producto químico industrial y como producto intermedio.

SU 3: Industrial uses: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales
SU6b, SU8, SU9, SU14: Fabricación de pasta papelera, papel y artículos de papel, Fabricación de productos químicos a granel a gran escala (incluidos los productos del petróleo), Fabricación de productos químicos finos, Fabricación de metales básicos, incluidas aleaciones

PROC1: Uso en procesos cerrados, exposición improbable
PROC2: Utilización en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada
PROC3: Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)
PROC4: Utilización en procesos por lotes y de otro tipo (síntesis) en los que se puede producir la exposición
PROC8a: Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones no especializadas
PROC8b: Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones especializadas
PROC9: Transferencia de sustancias o preparados en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje)
PROC15: Uso como reactivo de laboratorio

ERC1, ERC2, ERC4, ERC5, ERC6a, ERC8a: Fabricación de sustancias, Formulación de preparados, Uso industrial de auxiliares tecnológicos en procesos y productos, que no forman parte de artículos, Uso industrial que da lugar a la inclusión en una matriz, Uso industrial que da lugar a la fabricación de otra sustancia (uso de sustancias intermedias), Amplio uso dispersivo interior de auxiliares tecnológicos en sistemas abiertos

SECCIÓN 2	CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

2.1 Control de la exposición de los trabajadores:

Características del producto:
Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Cantidades utilizadas:
Varía entre ml y m³

Frecuencia y duración de uso/exposición:
Cubre exposiciones diarias de hasta 8 horas (a menos que se indique lo contrario).

Factores humanos no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas que repercuten en la exposición del trabajador:
Se asume el uso a no más de 20 °C por arriba de la temperatura ambiente., Se asume que se ha implementado un buen estándar básico de higiene ocupacional., Asegúrese de que los operarios estén capacitados para minimizar las exposiciones.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
Categorías de proceso, 1, 2, 3, Maneje la sustancia dentro de un sistema cerrado., Despeje las líneas de transferencia antes del des-acoplamiento.

Medidas técnicas para controlar la dispersión de la fuente con respecto a los trabajadores:
No hay datos disponibles.

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones, la dispersión y la exposición:
Categorías de proceso, 1, 2, 3, 4, 8b, 15, Ninguna medida específica identificada. Recoja los derrames inmediatamente.

Medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud:
Utilice protección adecuada para los ojos y guantes., Utilice guantes adecuados aprobados por EN374., Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el peligro de cortes, de abrasión y el tiempo de contacto.

2.2 Control de la exposición medioambiental:

Características del producto:
Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Cantidades utilizadas:
No hay datos disponibles.

Frecuencia y duración de uso/exposición:
No hay datos disponibles.

Factores medioambientales no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas dadas que repercuten en la exposición medioambiental:
No hay datos disponibles.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
No hay datos disponibles.

Medidas y condiciones técnicas en el emplazamiento para reducir o limitar los vertidos, las emisiones de gases y liberaciones al suelos:
No hay datos disponibles.

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones del emplazamiento:
El aluminio, los polvos de aluminio, el óxido de aluminio y los compuestos de aluminio solubles no son peligrosos (no clasificados para el medio ambiente). El aluminio (Al) es el elemento metálico más frecuente, compone el ocho por ciento de la corteza terrestre y por tanto se encuentra en grandes cantidades tanto en los ambientes terrestres como en los sedimentos. Son frecuentes concentraciones del 3-8% (30 000-80 000 ppm). Las contribuciones relativas del aluminio antropogénico a las reservas naturales existentes de aluminio en los suelos y sedimentos son muy pequeñas, y por tanto, no es relevante ni en términos de cantidades añadidas ni en términos de toxicidad.

Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora municipal:
No hay datos disponibles.

Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos para su retirada:
No hay datos disponibles.

Condiciones y medidas vinculadas a la recuperación externa de residuos:
No hay datos disponibles.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.	POLIFLOC LÍQUIDO MG
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 3	ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

3.1 Salud:

Trabajadores

Escenario contributivo	Método de Evaluación de la exposición	Condiciones específicas	Tipo de valor	Nivel de exposición	Proporción de la caracterización de riesgo (PEC/PNEC):
	ECETOC TRA	Ninguna medida específica identificada.			< 1

Cuando se observan las medidas de gestión de riesgo recomendadas (RMM) y las condiciones operativas (OC), no se espera que las exposiciones superen los DNEL previstos y se espera que las relaciones de caracterización de riesgo resultantes sean inferiores a 1.

3.2 Medio Ambiente:

No hay datos disponibles.

SECCIÓN 4	GUÍA PARA EL UI PARA EVALUAR SI TRABAJA DENTRO DEL LÍMITE FIJADO POR EL ES (ESCENARIO DE EXPOSICIÓN)

La exposición de los trabajadores para este escenario ha sido evaluada con ECETOC TRA V2.0.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.	POLIFLOC LÍQUIDO MG
	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 1	TÍTULO DEL ESCENARIO DE EXPOSICIÓN

ES 6., Floculante o coagulante en el tratamiento con agua y agua residual., Solución acuosa

SU 3: Industrial uses: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales.
SU2, SU5, SU6b, SU 10, SU23: Minería, (incluidas las industrias marítimas), Industria textil, del cuero y de la peletería, Fabricación de pasta papelera, papel y artículos de papel, Formulación [mezcla] de preparados y/ o reenvasado (sin incluir aleaciones), Suministro de electricidad, vapor, gas y agua y depuración de aguas residuales.

PROC2: Utilización en procesos cerrados y continuos con exposición ocasional controlada
PROC3: Uso en procesos por lotes cerrados (síntesis o formulación)
PROC4: Utilización en procesos por lotes y de otro tipo (síntesis) en los que se puede producir la exposición
PROC5: Mezclado en procesos por lotes para la formulación de preparados y artículos (fases múltiples y/ o contacto significativo)
PROC8a: Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones no especializadas
PROC8b: Transferencia de sustancias o preparados (carga/ descarga) de o hacia buques o grandes contenedores en instalaciones especializadas
PROC9: Transferencia de sustancias o preparados en pequeños contenedores (líneas de llenado especializadas, incluido el pesaje)
PROC19: Mezclado manual con contacto estrecho y utilización únicamente de equipos de protección personal.

ERC2, ERC4, ERC6b, ERC8a, ERC8b, ERC8d: Formulación de preparados, Uso industrial de auxiliares tecnológicos en procesos y productos, que no forman parte de artículos, Uso industrial de auxiliares tecnológicos reactivos, Amplio uso dispersivo interior de auxiliares tecnológicos en sistemas abiertos, Amplio uso dispersivo interior de sustancias reactivas en sistemas abiertos, Amplio uso dispersivo exterior de auxiliares tecnológicos en sistemas abiertos.

SECCIÓN 2	CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

2.1 Control de la exposición de los trabajadores:

Características del producto:

Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Cantidades utilizadas:
Varía entre ml y m³

Frecuencia y duración de uso/exposición:
Cubre exposiciones diarias de hasta 8 horas (a menos que se indique lo contrario).

Factores humanos no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas que repercuten en la exposición del trabajador:
Se asume el uso a no más de 20 °C por arriba de la temperatura ambiente., Se asume que se ha implementado un buen estándar básico de higiene ocupacional., Asegúrese de que los operarios estén capacitados para minimizar las exposiciones.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
Categorías de proceso, 2, 3, Maneje la sustancia dentro de un sistema cerrado.

Medidas técnicas para controlar la dispersión de la fuente con respecto a los trabajadores:
No hay datos disponibles.

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones, la dispersión y la exposición:
Categorías de proceso, 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, Ninguna medida específica identificada., Limpie el equipo y el área de trabajo todos los días., Recoja los derrames inmediatamente.Categorías de proceso, 19, Uso industrial 5-25%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 1 hora. 1-5%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 4 horas. <1%:, Ninguna medida específica identificada. Categorías de proceso, 19, Uso profesional 5-25%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 15 minutos. 1-5%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 1 hora. <1%:, Evite llevar a cabo la operación por más de 4 horas.

Medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud:
Utilice protección adecuada para los ojos y guantes., Utilice guantes adecuados aprobados por EN374., Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el peligro de cortes, de abrasión y el tiempo de contacto.

Categoría del proceso, 19
5-25%:, Utilice un respirador conforme a EN140 con filtro Tipo A o mejor.

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Consejos adicionales para las buenas prácticas más allá de la Evaluación de Seguridad Química REACH Asesoramiento adicional sobre buenas prácticas:
Se asume que se ha implementado un buen estándar básico de higiene ocupacional., Asegúrese de que los operarios estén capacitados para minimizar las exposiciones.

2.2 Control de la exposición medioambiental:

Características del producto:
Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

Cantidades utilizadas:
No hay datos disponibles.

Frecuencia y duración de uso/exposición:
No hay datos disponibles.

Factores medioambientales no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas dadas que repercuten en la exposición medioambiental:
No hay datos disponibles.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
No hay datos disponibles.

Medidas y condiciones técnicas en el emplazamiento para reducir o limitar los vertidos, las emisiones de gases y liberaciones al suelos:
No hay datos disponibles.

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones del emplazamiento:
El aluminio, los polvos de aluminio, el óxido de aluminio y los compuestos de aluminio solubles no son peligrosos (no clasificados para el medio ambiente). El aluminio (Al) es el elemento metálico más frecuente, compone el ocho por ciento de la corteza terrestre y por tanto se encuentra en grandes cantidades tanto en los ambientes terrestres como en los sedimentos. Son frecuentes concentraciones del 3-8% (30 000-80 000 ppm). Las contribuciones relativas del aluminio antropogénico a las reservas naturales existentes de aluminio en los suelos y sedimentos son muy pequeñas, y por tanto, no es relevante ni en términos de cantidades añadidas ni en términos de toxicidad.

Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora municipal:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos para su retirada:
No hay datos disponibles.

Condiciones y medidas vinculadas a la recuperación externa de residuos:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 3 ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

3.1 Salud:
Trabajadores

Escenario contributivo	Método de Evaluación de la exposición	Condiciones específicas	Tipo de valor	Nivel de exposición	Proporción de la caracterización de riesgo (PEC/PNEC):
PROC19	ECETOC TRA	Uso industrial, 5-25%:, Factor de duración de TRA 15 min - 1 h	Exposición a la inhalación	1,35 mg/m³	0,75
PROC19	ECETOC TRA	Uso industrial, 1-5%:, Factor de duración de TRA 1 - 4 h	Exposición a la inhalación	1,35 mg/m³	0,75
PROC19	ECETOC TRA	Uso industrial, <1%:, Factor de duración de TRA > 4 h	Exposición a la inhalación	1,12 mg/m³	0,62

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 3 ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN (continuación)

PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, 5- 25%:, < 15 min	Exposición a la inhalación	1,69 mg/m³	0,94
PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, 5- 25%:, Media mascarilla	Exposición a la inhalación	1,69 mg/m³	0,94
PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, 1- 5%:, Factor de duración de TRA 15 min - 1 h	Exposición a la inhalación	1,12 mg/m³	0,62
PROC19	ECETOC TRA	Uso profesional, <1%:, Factor de duración de TRA 1 - 4 h	Exposición a la inhalación	1,69 mg/m³	0,94

PROC19: Mezclado manual con contacto estrecho y utilización únicamente de equipos de protección

Cuando se observan las medidas de gestión de riesgo recomendadas (RMM) y las condiciones operativas (OC), no se espera que las exposiciones superen los DNEL previstos y se espera que las relaciones de caracterización de riesgo resultantes sean inferiores a 1.

3.2 Medio Ambiente:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 4 GUÍA PARA EL UI PARA EVALUAR SI TRABAJA DENTRO DEL LÍMITE FIJADO POR EL ES (ESCENARIO DE EXPOSICIÓN)

La exposición de los trabajadores para este escenario ha sido evaluada con ECETOC TRA V2.0.

SECCIÓN 1	TÍTULO DEL ESCENARIO DE EXPOSICIÓN

ES 7., Productos químicos de laboratorio, Uso industrial, Uso profesional, Solución acuosa

SU 3: Industrial uses: Usos de sustancias como tales o en preparados en emplazamientos industriales.
SU9: Fabricación de productos químicos finos

PROC15: Uso como reactivo de laboratorio

ERC4: Uso industrial de auxiliares tecnológicos en procesos y productos, que no forman parte de artículos

SECCIÓN 2	CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS

2.1 Control de la exposición de los trabajadores:

Características del producto:
Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

Cantidades utilizadas:
Varía entre ml y m^3

Frecuencia y duración de uso/exposición:
Cubre exposiciones diarias de hasta 8 horas (a menos que se indique lo contrario).

Factores humanos no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas que repercuten en la exposición del trabajador:
Se asume el uso a no más de 20 °C por arriba de la temperatura ambiente., Se asume que se ha implementado un buen estándar básico de higiene ocupacional., Asegúrese de que los operarios estén capacitados para minimizar las exposiciones.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
Categorías de proceso, 2, 3, Maneje la sustancia dentro de un sistema cerrado.

Medidas técnicas para controlar la dispersión de la fuente con respecto a los trabajadores:
No hay datos disponibles.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 2	CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones, la dispersión y la exposición:
Categorías de proceso, 15, Ninguna medida específica identificada.
Recoja los derrames inmediatamente., Limpie el equipo y el área de trabajo todos los días.

Medidas relacionadas con la protección personal, la higiene y la evaluación de la salud:
Utilice protección adecuada para los ojos y guantes., Utilice guantes adecuados aprobados por EN374., Por favor, observe las instrucciones en cuanto a la permeabilidad y el tiempo de adelanto que son provistos por el proveedor de los guantes. También tener en cuenta las condiciones locales específicas bajo las cuales el producto es utilizado, tal como el peligro de cortes, de abrasión y el tiempo de contacto.

2.2 Control de la exposición medioambiental:

Características del producto:
Cubre un porcentaje de 100% de sustancia en el producto (a menos que se indique lo contrario).

Cantidades utilizadas:
No hay datos disponibles.

Frecuencia y duración de uso/exposición:
No hay datos disponibles.

Factores medioambientales no influenciados por la gestión del riesgo:
No hay datos disponibles.

Otras condiciones operativas dadas que repercuten en la exposición medioambiental:
No hay datos disponibles.

Medidas técnicas a nivel de proceso (fuente) para impedir la liberación:
No hay datos disponibles.

Medidas y condiciones técnicas en el emplazamiento para reducir o limitar los vertidos, las emisiones de gases y liberaciones al suelos:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 2 CONDICIONES OPERACIONES Y MEDIDAS DE GESTIÓN DE RIESGOS (continuación)

Medidas organizativas para impedir/limitar las liberaciones del emplazamiento:
El aluminio, los polvos de aluminio, el óxido de aluminio y los compuestos de aluminio solubles no son peligrosos (no clasificados para el medio ambiente). El aluminio (Al) es el elemento metálico más frecuente, compone el ocho por ciento de la corteza terrestre y por tanto se encuentra en grandes cantidades tanto en los ambientes terrestres como en los sedimentos. Son frecuentes concentraciones del 3-8% (30 000-80 000 ppm). Las contribuciones relativas del aluminio antropogénico a las reservas naturales existentes de aluminio en los suelos y sedimentos son muy pequeñas, y por tanto, no es relevante ni en términos de cantidades añadidas ni en términos de toxicidad.

Condiciones y medidas vinculadas a la planta depuradora municipal:
No hay datos disponibles.

Condiciones y medidas vinculadas al tratamiento externo de residuos para su retirada:
No hay datos disponibles.

Condiciones y medidas vinculadas a la recuperación externa de residuos:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 3 ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

3.1 Salud:
Trabajadores

Escenario contributivo	Método de Evaluación de la exposición	Condiciones específicas	Tipo de valor	Nivel de exposición	Proporción de la caracterización de riesgo (PEC/PNEC):
	ECETOC TRA	Ninguna medida específica identificada.			< 1

Cuando se observan las medidas de gestión de riesgo recomendadas (RMM) y las condiciones operativas (OC), no se espera que las exposiciones superen los DNEL previstos y se espera que las relaciones de caracterización de riesgo resultantes sean inferiores a 1.

APLICLOR WATER SOLUTIONS S.A.

POLIFLOC LÍQUIDO MG

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
FSPQ-SQ-AP5110

De acuerdo con el reglamento REACH 1907/2006/CE y el reglamento (UE) 2015/830

SECCIÓN 3 ESTIMACIÓN DE LA EXPOSICIÓN (continuación)

3.2 Medio Ambiente:
No hay datos disponibles.

SECCIÓN 4 GUÍA PARA EL UI PARA EVALUAR SI TRABAJA DENTRO DEL LÍMITE FIJADO POR EL ES (ESCENARIO DE EXPOSICIÓN)

La exposición de los trabajadores para este escenario ha sido evaluada con ECETOC TRA V2.0.

POLIELECTROLITO LÍQUIDO 40%

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

De acuerdo con el Reglamento (CE) nº 2015/830 y (CE) nº 1907/2006

SECCIÓN 1: Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Nombre del producto: **FLOPAM™ EM 840 HIB**

Tipo de producto: Mezcla

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados: Coadyudante de proceso.

Usos desaconsejados: Ninguno(a).

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía: SNF SAS
ZAC de Milieux
42163 Andrézieux
France

Teléfono: +33 (0)4 77 36 86 00

Telefax: +33 (0)4 77 36 87 18

Dirección de correo electrónico: sds@snf.fr

1.4. Teléfono de emergencia

Las 24 horas de emergencia: +33 (0)4 77 86 87 25

Servicio de Información Toxicológica : 91 562 04 20 (24h/365 días)

SECCIÓN 2: Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación de acuerdo con el Reglamento (CE) 1272/2008:

No está clasificado.

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetado de acuerdo Reglamento (CE) 1272/2008:

Pictogramas de peligro: Ninguno(a).

Palabra de advertencia: Ninguno(a).

Indicaciones de peligro: Ninguno(a).

Consejos de prudencia: Ninguno(a).

Elementos adicionales: EUH210 - Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad

2.3. Otros peligros

Derrames produce supericies resbalosas.

Valoración PBT y MPMB:
El incumplimiento de los criterios de acuerdo con el anexo XIII del REACH.

Para la explicación de las abreviaturas véase la Sección 16.

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias
No aplicable, este producto no es una sustancia.

3.2 Mezclas

Componentes peligrosos

Hidrocarburos, C12-C15, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos

Concentración/ -alcance: 20 - 30%

ECHA número de la lista: (Asignado a sustancias sin N° CAS u otro identificador numérico.) 920-107-4

Número de registro REACH: 01-2119453414-43-XXXX

Clasificación según el Reglamento (CE) Nº 1272/2008: Tox. asp. 1;H304

Notes
No da lugar a la clasificación de la mezcla cuando la viscosidad cinemática es superior a 20,5 mm²/s medida a 40°C.

Isotridecanol, etoxilado

Concentración/ -alcance: < 5%

No. CE.: Polímero

Número de registro REACH: No aplicable (polímero).

Clasificación según el Reglamento (CE) Nº 1272/2008: Tox. ag. 4;H302, Les. oc. 1;H318

Para la explicación de las abreviaturas véase la sección 16

SECCIÓN 4: Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

Inhalación:
Sacar al aire libre. Sin peligros que requieran medidas especiales de primeros auxilios.

Contacto con la piel:
Eliminar inmediatamente lavando con jabón y mucha agua desprendiéndose del calzado y de todas las ropas contaminadas. En caso de persistir la irritación en la piel, consulte a su médico.

Contacto con los ojos:
Enjuagar inmediatamente con abundante agua, también debajo de los párpados, al menos durante 15 minutos. Consultar inmediatamente un médico.

Ingestión:
Enjuague la boca con agua. No provocar el vómito. Llamar inmediatamente a un médico o a un centro de información toxicológica.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Ninguno bajo el uso normal.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

No previsible en condiciones normales.

Información adicional:
Ninguno(a).

SECCIÓN 5: Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

Medios de extinción apropiados:
Agua. Agua pulverizada. Espuma. Dióxido de carbono (CO_2). Polvo seco.

Medios de extinción inapropiados:
Ninguno(a).

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

Productos de descomposición peligrosos:
Amoniaco. Oxidos de carbono (COx). Óxidos de nitrógeno (NOx). Cloruro de hidrógeno. El cianuro de hidrógeno (ácido cianhídrico) se puede producir en el caso de la combustión en una atmósfera deficiente en oxígeno.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Medidas de protección:
Utilizar equipo respiratorio autónomo y traje de protección.

Información adicional:
Los derrames pueden producir superficies extremadamente resbalosas.

SECCIÓN 6: Medidas en caso de vertido accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Precauciones personales:
No tocar ni caminar sobre el material derramado. Derrames produce supericies resbalosas.

Equipo de protección:
Usar el equipo de protección adecuado (ver la Sección 8, Equipo de protección personal para exposición).

Procedimientos de emergencia:
Mantener a la gente alejada de derrames.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

No contaminar el agua.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Derrames pequeños:
No rociar o lavar con agua. Empapar con material absorbente inerte. Barrer y recoger dentro de recipientes apropiados para su eliminación.

Derrames grandes:
No rociar o lavar con agua. Contener el derrame. Limpiar rápidamente con pala o aspiradora.

Residuos:
Empapar con material absorbente inerte. Después de limpiar, eliminar las trazas con agua.

6.4. Referencia a otras secciones

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento; SECCIÓN 8: Controles de exposición; SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación;

SECCIÓN 7: Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Evitar contacto con piel y ojos. Hace superficies muy resbaladizas cuando se derraman. Mientras se utiliza, se prohibe comer, beber o fumar.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades.

Manténgase separado del calor y de las fuentes de ignición. El congelamiento afectará las propiedades físicas y el material puede resultar dañado. Incompatible con agentes oxidantes.

7.3. Usos específicos finales

Ninguno(a).

SECCIÓN 8: Controles de exposición

8.1. Parámetros de control

Límites nacionales de exposición en el trabajo:
Ninguno(a).

Nivel derivado de exposición sin efecto (DNEL)/ Nivel derivado con efecto minimo (DMEL)
Ninguna conocida.

Hidrocarburos, C12-C15, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos

Isotridecanol, etoxilado

Concentración sin efecto prevista (PNEC)
Ninguna conocida.

8.2. Controles de la exposición

Controles técnicos apropiados:

Asegurarse de una ventilación adecuada, especialmente en locales cerrados. Utilizar ventilación local si se producen nieblas. La ventilación natural es adecuada en ausencia de nieblas.

Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal:

a) Protección de ojos/cara:
Gafas protectoras con cubiertas laterales.

b) Protección de la piel:
Use monos y / o delantal químicos y calzado de goma que se puede producir el contacto físico.

i) Protección de las manos:
Guantes de PVC u otro material plástico.

c) Protección respiratoria:
Normalmente no requiere el uso de un equipo de protección individual respiratorio.

d) Consejo adicional:
Lavar las manos y la cara antes de los descansos e inmediatamente después del manejo del producto. Lávense las manos antes de los descansos y después de terminar la jornada laboral.

Controles de exposición medioambiental:

No permita la descarga incontrolada de productos al medio ambiente.

SECCIÓN 9: Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

a) Aspecto:	Líquido viscoso, Lechoso.
b) Olor:	Alifático.
c) Umbral olfativo:	Sin datos disponibles.
d) pH:	4 - 6 @ 5 g/L
e) Punto de fusión/ punto de congelación:	< 5°C
f) Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición:	> 100°C
g) Punto de inflamación:	No se inflama.
h) Tasa de evaporación:	Sin datos disponibles.
i) Inflamabilidad (sólido, gas):	No aplicable.
j) Inflamabilidad superior/inferior o límites explosivos:	No se prevé la creación de atmósferas explosivas.
k) Presión de vapor:	2.3 kPa @ 20°C
l) Densidad de vapor:	0.804 g/litre @ 20°C

m) Densidad relativa:	1.0 - 1.1
n) Solubilidad(es):	Totalmente miscible.
o) Coeficiente de reparto:	No aplicable.
p) Temperatura de auto-inflamación:	No aplicable.
q) Temperatura de descomposición:	> 150°C
r) Viscosidad:	> 20.5 mm²/s @ 40°C
s) Propiedades explosivas:	No se espera que sea explosivo basado en la estructura química.
t) Propiedades comburentes:	No debe ser oxidante basarse en la estructura química.

9.2. Información adicional

Ninguno(a).

SECCIÓN 10: Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.2. Estabilidad química

Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Los agentes oxidantes pueden ocasionar reacciones exotérmicas.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Proteger del frío, calor y luz del sol.

10.5. Materiales incompatibles

Agentes oxidantes.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

La descomposición térmica puede producir: gas cloruro de hidrógeno, óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de carbono (COx). Amoniaco. Ácido cianhídrico (cianuro de hidrógeno).

SECCIÓN 11: Información toxicológica

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

La información sobre el producto tal como se suministra:

Toxicidad oral aguda:	DL50/oral/rata > 5000 mg/kg
Toxicidad cutánea aguda:	DL50/dérmica/rata > 5000 mg/kg
Toxicidad aguda por inhalación:	No se espera que sea tóxico por inhalación.

Corrosión o irritación cutáneas:	No irritante para la piel.
Lesiones o irritación ocular graves:	No es irritante. (OECD 437)
Sensibilización respiratoria o cutánea:	No ocasiona sensibilización.
Mutagenicidad:	No es mutágeno.
Carcinogenicidad:	No es cancerígeno.
Toxicidad para la reproducción:	No es tóxico para la reproducción.
STOT - exposición única:	Ningún efecto conocido.
STOT - exposiciones repetidas:	Ningún efecto conocido.
Peligro de aspiración:	Debido a su viscosidad, este producto no presenta ningún peligro al aspirarlo.

La información sobre componentes peligrosos:

Hidrocarburos, C12-C15, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos

Toxicidad oral aguda:	DL50/oral/rata > 5000 mg/kg (OCDE 401)
Toxicidad cutánea aguda:	DL50/dérmica/conejo > 5000 mg/kg (OCDE 402)
Toxicidad aguda por inhalación:	CL50/inhalación/4 h/rata = 4951 mg/m³ (OCDE 403)
Corrosión o irritación cutáneas:	No irritante. (OCDE 404) La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
Lesiones o irritación ocular graves:	No es irritante. (OCDE 405)
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Por analogía con productos similares, no se espera que este producto produzca sensibilidad. (OCDE 406)
Mutagenicidad:	No es mutágeno. (OCDE 471, 473, 474, 476, 478, 479)
Carcinogenicidad:	Estudio de carcinogenicidad en ratas (OECD 451): Negativo
Toxicidad para la reproducción:	Por analogía de materiales similares, este producto no debe ser tóxico para la reproducción. NOAEL/rata = 300 ppm (OCDE 421)
STOT - exposición única:	Ningún efecto conocido.
STOT - exposiciones repetidas:	NOAEL/oral/rata/90 días >= 3000 mg/kg/día (OCDE 408) (Basado en resultados obtenidos en pruebas con productos análogos).
Peligro de aspiración:	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.

Isotridecanol, etoxilado

Toxicidad oral aguda:	DL50/oral/rata = 500 - 2000 mg/kg
Toxicidad cutánea aguda:	DL50/dérmica/conejo > 2000 mg/kg
Toxicidad aguda por inhalación:	Sin datos disponibles.

Corrosión o irritación cutáneas:	No irritante. (OCDE 404)
Lesiones o irritación ocular graves:	Provoca irritación ocular grave. (OCDE 405)
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Pruebas de laboratorio en puercos de guinea mostraron que el material no ocasiona sensibilización.
Mutagenicidad:	No es mutágeno.
Carcinogenicidad:	No es cancerígeno.
Toxicidad para la reproducción:	Dos generaciones reproducción Toxicidad (OECD 416) NOAEL/rata > 250 mg/kg/día Estudio de la toxicidad para el desarrollo prenatal (OCDE 414) NOAEL/toxicidad maternal/rata > 50 mg/kg/día NOAEL/développentale toxicidad/rata > 50 mg/kg/día
STOT - exposición única:	Ningún efecto conocido.
STOT - exposiciones repetidas:	NOAEL/oral/rata/600 días = 50 mg/kg/día
Peligro de aspiración:	No se conocen efectos.

SECCIÓN 12: Información ecológica

12.1. Toxicidad

La información sobre el producto tal como se suministra:

Toxicidad aguda para los peces:	LC50/Peces/96 horas = 10 - 100 mg/L (Estimado)
Toxicidad aguda para invertebrados:	EC50/Daphnia/48 horas = 10 - 100 mg/L (Estimado)
Toxicidad aguda para las algas:	Las pruebas de inhibición de algas no son apropiadas. Las características floculantes del producto interfieren directamente con el medio de la prueba previniendo su distribución homogénea lo cual invalida la misma.
Toxicidad crónica para peces:	Sin datos disponibles.
Toxicidad crónica para invertebrados:	Sin datos disponibles.
Toxicidad para los microorganismos:	Sin datos disponibles.
Efectos en microorganismos terrestres:	No hay datos disponibles. Fácilmente biodegradable, exposición a suelo es poco probable.
Toxicidad de los sedimentos:	No hay datos disponibles. Fácilmente biodegradable, la exposición al sedimento es poco probable.

La información sobre los componentes peligrosos:

Hidrocarburos, C12-C15, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos

Toxicidad aguda para los peces:	LC0/Oncorhynchus mykiss/96 horas > 1000 mg/L (OCDE 203)
Toxicidad aguda para invertebrados:	EC0/Daphnia magna/48 horas > 1000 mg/L (OCDE 202)

Toxicidad aguda para las algas:	IC0/Pseudokirchneriella subcapitata/72 horas > 1000 mg/L (OCDE 201)
Toxicidad crónica para peces:	NOEC/Oncorhynchus mykiss/28 dias > 1000 mg/L
Toxicidad crónica para invertebrados:	NOEC/Daphnia magna/> 1000 dias mg/L
Toxicidad para los microorganismos:	CE50/Tetrahymena pyriformis/ 48h > 1000 mg/L
Efectos en microorganismos terrestres:	Sin datos disponibles.
Toxicidad de los sedimentos:	No hay datos disponibles. Fácilmente biodegradable, la exposición al sedimento es poco probable.

Isotridecanol, etoxilado

Toxicidad aguda para los peces:	LC50/Cyprinus carpio/96 horas = 1 - 10 mg/L (OCDE 203)
Toxicidad aguda para invertebrados:	EC50/Daphnia/48 horas = 1 - 10 mg/L (OCDE 202)
Toxicidad aguda para las algas:	IC50/Desmodesmus subspicatus/72 horas = 1 - 10 mg/L (OCDE 201)
Toxicidad crónica para peces:	Sin datos disponibles.
Toxicidad crónica para invertebrados:	Sin datos disponibles.
Toxicidad para los microorganismos:	CE10/lodos activados/17 hora > 10000 mg/L (DIN 38412-8)
Efectos en microorganismos terrestres:	Sin datos disponibles.
Toxicidad de los sedimentos:	Sin datos disponibles.

12.2. Persistencia y degradabilidad

La información sobre el producto tal como se suministra:

Degradación:	Fácilmente biodegradable.
Hidrólisis:	A pH natural (pH>6) el polímero se degrada debido a la hidrólisis en más del 70% en 28 días. Los productos de la hidrólisis no son dañinos a los organismos acuáticos.
Fotolisis:	No hay datos disponibles.

La información sobre los componentes peligrosos:

Hidrocarburos, C12-C15, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos

Degradación:	Fácilmente biodegradable.
Hidrólisis:	No se hidrólisa.
Fotolisis:	No hay datos disponibles.

Isotridecanol, etoxilado

Degradación: Fácilmente biodegradable. > 60% / 28 días (OECD 301 B)

Hidrólisis: No se hidrólisa.

Fotolisis: No hay datos disponibles.

12.3. Potencial de bioacumulación

La información sobre el producto tal como se suministra:

No se espera que el producto se bioacumule.

Coeficiente de reparto (Log Pow): No aplicable.

Factor de bioconcentración (FBC): Sin datos disponibles.

La información sobre los componentes peligrosos:

Hidrocarburos, C12-C15, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos

Coeficiente de reparto (Log Pow): 3 - 6

Factor de bioconcentración (FBC): Sin datos disponibles.

Isotridecanol, etoxilado

Coeficiente de reparto (Log Pow): > 3

Factor de bioconcentración (FBC): Sin datos disponibles.

12.4. Movilidad en el suelo

La información sobre el producto tal como se suministra:

Sin datos disponibles.

La información sobre los componentes peligrosos:

Hidrocarburos, C12-C15, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos

Koc: Sin datos disponibles.

Isotridecanol, etoxilado

Koc: > 5000

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Valoración PBT:
El incumplimiento de los criterios de acuerdo con el anexo XIII del REACH.

Valoración vPvB:
El incumplimiento de los criterios de acuerdo con el anexo XIII del REACH.

12.6. Otros efectos adversos

Ninguno(a).

SECCIÓN 13: Consideraciones relativas a la eliminación

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Desechos de residuos / producto no utilizado:

Elimine de acuerdo con las regulaciones locales y nacionales.

Envases contaminados:

Enjuagar los recipientes vacíos con agua y usar esta agua de limpieza para preparar la solución de trabajo. Si no se puede reciclar, elimínese conforme a la normativa local.

Valorización:

Almacenar los recipientes y ofrecerlos para la reutilización del material de acuerdo con las regulaciones locales.

SECCIÓN 14: Información relativa al transporte

Transporte terrestre (ADR/RID)

No está clasificado.

Transporte marítimo (IMDG)

No está clasificado.

Transporte aereo (IATA)

No está clasificado.

SECCIÓN 15: Información reglamentaria

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Todos los componentes de este producto han sido registrados o prerregistrados en la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos o quedan exentos del registro.

15.2. Evaluación de la seguridad química

Una evaluación de la seguridad química se ha conducido en este producto por la persona responsable de la creación de esta hoja de datos de seguridad. Toda la información pertinente utilizada para esta evaluación se incluyen en esta Ficha de Seguridad y las medidas para reducir los riesgos.

SECCIÓN 16: Otra información

Esta ficha de datos contiene cambios con respecto a la versión anterior en la(s) sección(es):

SECCIÓN 3: Composición/información sobre los componentes, SECCIÓN 16: Otra información.

Una explicación de las abreviaturas y los acrónimos utilizados en la ficha de datos de seguridad.

HIPOCLORITO DE SODIO 14%

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD **FLOPAM™ EM 840 HIB**

Abreviaturas
Tox. asp. 1 = Peligro por aspiración categoría 1
Tox. ag. 4 = Toxicidad aguda categoría 4
Les. oc. 1 = Lesiones oculares graves o irritación ocular categoría 1

Frases-H
H302 - Nocivo en caso de ingestión
H304 - Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias
H318 - Provoca lesiones oculares graves

Esta FDS fue elaborada de acuerdo con la siguiente legislación:

Reglamento (UE) no 2015/830
Reglamento (CE) no 1272/2008
Reglamento (CE) no 1907/2006

Versión: 16.01.b

ENCC046

La información proporcionada en esta Hoja de Seguridad es correcta con base a lo mejor de nuestro conocimiento y fe a la fecha de la publicación. La información dada está diseñada solo como una guía para el manejo seguro, uso, procesamiento, almacenamiento, transportación, disposición y uso, y no se considera una garantía o especificación de calidad. La información se refiere solo al material específico designado y no puede ser contemplada en combinaciones con otros materiales o en cualquier proceso a menos que esté especificado en el texto.

ANEXO(S)

Este producto no es peligroso tal como se suministra y no contiene:

• Los componentes peligrosos que requieren registro REACH; o,
• demostrar los efectos pertinentes, que requerirían una evaluación de la seguridad química; o,
• están presentes en concentraciones por encima de su valor de corte.

Por lo tanto, de acuerdo con el Reglamento (CE) n ° 1907/2006, artículo 31, párrafo 7, la hipótesis de exposición no está obligada como un anexo de la ficha de datos de seguridad.

Fecha de impresión13/02/2017 **Fecha de revisión: 02/03/2016** **Pagina: 12 / 12**

PLAINSUR

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC, 2015/830/EU

HIPOCLORITO SODICO PLAINSUR

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

1.1 Identificador del producto: HIPOCLORITO SODICO PLAINSUR
Nº inscripción del producto: 16-60-07938

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados:
Usos pertinentes: Producto para piscinas. Uso exclusivo usuario profesional/usuario industrial.
Usos desaconsejados: Todo aquel uso no especificado en este epígrafe ni en el epígrafe 7.3

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad:
PLÁSTICOS INDUSTRIALES DEL SUR, S.A.
P.I. La Red Sur Calle 11 Nave 4
41500 Alcalá de Guadaira - SEVILLA - ESPAÑA
Tfno.: +34 955 631 100 -
Fax: +34 955 631 825
calidad@plainsur.com
www.plainsur.com

1.4 Teléfono de emergencia: 915 620 420

SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla:
Reglamento nº1272/2008 (CLP):
La clasificación de este producto se ha realizado conforme el Reglamento nº1272/2008 (CLP).
Aquatic Acute 1: Peligrosidad aguda para el medio ambiente acuático, Categoría 1, H400
Eye Dam. 1: Lesiones oculares graves, Categoría 1, H318
Skin Corr. 1B: Corrosión cutánea, Categoría 1B, H314

2.2 Elementos de la etiqueta:
Reglamento nº1272/2008 (CLP):
Peligro

Indicaciones de peligro:
Aquatic Acute 1: H400 - Muy tóxico para los organismos acuáticos
Skin Corr. 1B: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves

Consejos de prudencia:
P101: Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta
P102: Mantener fuera del alcance de los niños
P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección
P301+P330+P331: EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito
P303+P361+P353: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua/ducharse
P304+P340: EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la persona al aire libre y mantenerla en una posición que le facilite la respiración
P305+P351+P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando
P501: Elimínese el contenido y/o su recipiente mediante el sistema de recogida selectiva habilitado en su municipio

Información suplementaria:
EUH031: En contacto con ácidos libera gases tóxicos

Sustancias que contribuyen a la clasificación
SODIUM HYPOCHLORITE (CAS: 7681-52-9); SODIUM HYDROXIDE (CAS: 1310-73-2)

2.3 Otros peligros:
No relevante

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

Emisión: 23/10/2012 Revisión: 10/11/2016 Versión: 6 (sustituye a 5) **Página 1/11**

Documento generado con CHEMETER (www.chemeter.com)

PLAINSUR

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC, 2015/830/EU

HIPOCLORITO SODICO PLAINSUR

SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

3.1 Sustancia:

No aplicable

3.2 Mezclas:

Descripción química: Ácidos Inorgánicos oxidantes

Componentes:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (punto 3), el producto presenta:

Identificación	Nombre químico/clasificación		Concentración
CAS: 7681-52-9 CE: 231-668-3 Index: 017-011-00-1 REACH: 01-2119488154-34-XXXX	**Hipoclorito de sodio**	ATP CLP00	10 - <25 %
	Reglamento 1272/2008	Aquatic Acute 1: H400; Skin Corr. 1B: H314 - Peligro	
CAS: 1310-73-2 CE: 215-185-5 Index: 011-002-00-6 REACH: 01-2119457892-27-XXXX	**Hidroxido de sodio**	ATP CLP00	<2 %
	Reglamento 1272/2008	Skin Corr. 1A: H314 - Peligro	

Para ampliar información sobre la peligrosidad de la sustancias consultar los epígrafes 8, 11, 12, 15 y 16.

Información adicional:

Identificación		Factor M	
Hipoclorito de sodio		Agudo	10
CAS: 7681-52-9	CE: 231-668-3	Crónico	10

Identificación	Límite de concentración específico
Hidroxido de sodio CAS: 1310-73-2 CE: 215-185-5	% (p/p) >=5: Skin Corr. 1A - H314 2<= % (p/p) <5: Skin Corr. 1B - H314 0,5<= % (p/p) <2: Skin Irrit. 2 - H315 % (p/p) >=2: Eye Dam. 1 - H318 0,5<= % (p/p) <2: Eye Irrit. 2 - H319

SECCIÓN 4: PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios:

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto

Por inhalación:

Sacar al afectado del lugar de exposición, suministrarle aire limpio y mantenerlo en reposo. En casos graves como parada cardiorespiratoria, se aplicarán técnicas de respiración artificial (respiración boca a boca, masaje cardíaco, suministro de oxígeno,etc.) requiriendo asistencia médica inmediata.

Por contacto con la piel:

Quitar la ropa y los zapatos contaminados, aclarar la piel o duchar al afectado si procede con abundante agua fría y jabón neutro. En caso de afección importante acudir al médico. Si el producto produce quemaduras o congelación, no se debe quitar la ropa debido a que podría empeorar la lesión producida si esta se encuentra pegada a la piel. En el caso de formarse ampollas en la piel, éstas nunca deben reventarse ya que aumentaría el riesgo de infección.

Por contacto con los ojos:

Enjuagar los ojos con abundante agua a temperatura ambiente al menos durante 15 minutos. Evitar que el afectado se frote o cierre los ojos. En el caso de que el accidentado use lentes de contacto, éstas deben retirarse siempre que no estén pegadas a los ojos, de otro modo podría producirse un daño adicional. En todos los casos, después del lavado, se debe acudir al médico lo más rápidamente posible con la FDS del producto.

Por ingestión/aspiración:

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto. No inducir al vómito, porque su expulsión del estómago puede provocar daños en la mucosa del tracto digestivo superior, y su aspiración, al respiratorio. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión. En el caso de pérdida de consciencia no administrar nada por vía oral hasta la supervisión del médico. Mantener al afectado en reposo.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:

Los efectos agudos y retardados son los indicados en las secciones 2 y 11.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:

No relevante

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

PLAINSUR

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH), 453/2010/EC, 2015/830/EU

HIPOCLORITO SODICO PLAINSUR

SECCIÓN 5: MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción:

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En caso de inflamación como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), de acuerdo al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1942/1993 y posteriores modificaciones). NO SE RECOMIENDA emplear agua a chorro como agente de extinción.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:

Como consecuencia de la combustión o descomposición térmica se generan subproductos de reacción que pueden resultar altamente tóxicos y, consecuentemente, pueden presentar un riesgo elevado para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

En función de la magnitud del incendio puede hacerse necesario el uso de ropa protectora completa y equipo de respiración autónomo. Disponer de un mínimo de instalaciones de emergencia o elementos de actuación (mantas ignífugas, botiquín portátil,...) conforme al R.D.486/1997 y posteriores modificaciones

Disposiciones adicionales:

Actuar conforme el Plan de Emergencia Interior y las Fichas Informativas sobre actuación ante accidentes y otras emergencias. Suprimir cualquier fuente de ignición. En caso de incendio, refrigerar los recipientes y tanques de almacenamiento de productos susceptibles a inflamación, explosión o BLEVE como consecuencia de elevadas temperaturas. Evitar el vertido de los productos empleados en la extinción del incendio al medio acuático.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo adicional para las personas que desempeñen esta función. Ante la exposición potencial con el producto derramado se hace obligatorio el uso de elementos de protección personal (ver sección 8). Evacuar la zona y mantener a las personas sin protección alejadas.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Evitar a toda costa cualquier tipo de vertido al medio acuático. Contener adecuadamente el producto absorbido/recogido en recipientes herméticamente precintables. Notificar a la autoridad competente en el caso de exposición al público en general o al medioambiente.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:

Se recomienda:

Absorber el vertido mediante arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. No absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. Para cualquier consideración relativa a la eliminación consultar la sección 13.

6.4 Referencias a otras secciones:

Ver secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Mantener los recipientes herméticamente cerrados. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros (sección 6). Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos.

B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electroestáticas que pudieran afectar a productos inflamables. Consultar la sección 10 sobre condiciones y materias que deben evitarse.

C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

Para control de exposición consultar la sección 8. No comer, beber ni fumar en las zonas de trabajo; lavarse las manos después de cada utilización, y despojarse de prendas de vestir y equipos de protección contaminados antes de entrar en las zonas para comer.

D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 7: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO (continúa)

Debido a la peligrosidad de este producto para el medio ambiente se recomienda manipularlo dentro de un área que disponga de barreras de control de la contaminación en caso de vertido, así como disponer de material absorbente en las proximidades del mismo

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

A.- Medidas técnicas de almacenamiento

ITC (R.D.379/2001):	MIE-APQ-6
Clasificación:	b)
Tª mínima:	5 ºC
Tª máxima:	30 ºC
Tiempo máximo:	24 meses

B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos. Para información adicional ver epígrafe 10.5

7.3 Usos específicos finales:

Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control:

Sustancias cuyos valores límite de exposición profesional han de controlarse en el ambiente de trabajo (INSHT 2015):

Identificación	Valores límite ambientales		
Hipoclorito de sodio	VLA-ED		
CAS: 7681-52-9	VLA-EC	0,5 ppm	1,5 mg/m³
CE: 231-668-3	Año	2016	
Hidroxido de sodio	VLA-ED		
CAS: 1310-73-2	VLA-EC		2 mg/m³
CE: 215-185-5	Año	2016	

DNEL (Trabajadores):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Hipoclorito de sodio	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CAS: 7681-52-9	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CE: 231-668-3	Inhalación	3,1 mg/m³	3,1 mg/m³	1,55 mg/m³	1,55 mg/m³
Hidroxido de sodio	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CAS: 1310-73-2	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CE: 215-185-5	Inhalación	No relevante	No relevante	No relevante	1 mg/m³

DNEL (Población):

Identificación		Corta exposición		Larga exposición	
		Sistémica	Local	Sistémica	Local
Hipoclorito de sodio	Oral	No relevante	No relevante	0,26 mg/kg	No relevante
CAS: 7681-52-9	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CE: 231-668-3	Inhalación	3,1 mg/m³	3,1 mg/m³	1,55 mg/m³	1,55 mg/m³
Hidroxido de sodio	Oral	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CAS: 1310-73-2	Cutánea	No relevante	No relevante	No relevante	No relevante
CE: 215-185-5	Inhalación	No relevante	No relevante	No relevante	1 mg/m³

PNEC:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

Identificación				
Hipoclorito de sodio	STP	0,03 mg/L	Agua dulce	0,00021 mg/L
CAS: 7681-52-9	Suelo	No relevante	Agua salada	0,000042 mg/L
CE: 231-668-3	Intermitente	0,00026 mg/L	Sedimento (Agua dulce)	No relevante
	Oral	11,1 g/kg	Sedimento (Agua salada)	No relevante

8.2 Controles de la exposición:

A.- Medidas generales de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo:

Como medida de prevención se recomienda la utilización de equipos de protección individual básicos, con el correspondiente ""marcado CE"" de acuerdo al R.D.1407/1992 y posteriores modificaciones. Para más información sobre los equipos de protección individual (almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, clase de protección,...) consultar el folleto informativo facilitado por el fabricante del EPI. Las indicaciones contenidas en este punto se refieren al producto puro. Las medidas de protección para el producto diluido podrán variar en función de su grado de dilución, uso, método de aplicación, etc. Para determinar la obligación de instalación de duchas de emergencia y/o lavaojos en los almacenes se tendrá en cuenta la normativa referente al almacenamiento de productos químicos aplicable en cada caso. Para más información ver epígrafes 7.1 y 7.2.
Toda la información aquí incluida es una recomendación siendo necesario su concreción por parte de los servicios de prevención de riesgos laborales al desconocer las medidas de prevención adicionales que la empresa pudiese disponer.

B.- Protección respiratoria.

Será necesario la utilización de equipos de protección en el caso de formación de nieblas o en el caso de superar los límites de exposición profesional si existiesen (Ver Epígrafe 8.1).

C.- Protección específica de las manos.

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
Proteccion obligatoria de la manos	Guantes de protección contra riesgos menores	CE CAT I		Reemplazar los guantes ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable la utilización de guantes CE III, de acuerdo a las normas EN 420 y EN 374

D.- Protección ocular y facial

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
Proteccion obligatoria de la cara	Gafas panorámicas contra salpicaduras y/o proyecciones	CE CAT II	EN 166:2001 EN ISO 4007:2012	Limpiar a diario y desinfectar periodicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Se recomienda su uso en caso de riesgo de salpicaduras.

E.- Protección corporal

Pictograma	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
	Ropa de trabajo	CE CAT I		Reemplazar ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable CE III, de acuerdo a las normas EN ISO 6529:2001, EN ISO 6530:2005, EN ISO 13688:2013, EN 464:1994
	Calzado de trabajo antideslizamiento	CE CAT II	EN ISO 20347:2012	Reemplazar ante cualquier indicio de deterioro. Para periodos de exposición prolongados al producto para usuarios profesionales/industriales se hace recomendable CE III, de acuerdo a las normas EN ISO 20345 y EN 13832-1

F.- Medidas complementarias de emergencia

No es preciso tomar medidas complementarias de emergencia.

Medida de emergencia	Normas	Medida de emergencia	Normas
Ducha de emergencia	ANSI Z358-1 ISO 3864-1:2002	Lavaojos	DIN 12 899 ISO 3864-1:2002

Controles de la exposición del medio ambiente:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL (continúa)

En virtud de la legislación comunitaria de protección del medio ambiente se recomienda evitar el vertido tanto del producto como de su envase al medio ambiente. Para información adicional ver epígrafe 7.1.D

Compuestos orgánicos volátiles:

En aplicación al R.D.117/2003 y posteriores modificaciones (Directiva 2010/75/EU), este producto presenta las siguientes características:

C.O.V. (Suministro): 0 % peso

Concentración C.O.V. a 20 ºC: 0 kg/m³ (0 g/L)

Número de carbonos medio: No relevante

Peso molecular medio: No relevante

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información de propiedades físicas y químicas básicas:

Para completar la información ver la ficha técnica/hoja de especificaciones del producto.

Aspecto físico:

Estado físico a 20 ºC:	Líquido
Aspecto:	No determinado
Color:	No determinado
Olor:	No determinado

Volatilidad:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica:	100 - 1390 ºC
Presión de vapor a 20 ºC:	2350 Pa
Presión de vapor a 50 ºC:	12381 Pa (12 kPa)
Tasa de evaporación a 20 ºC:	No relevante *

Caracterización del producto:

Densidad a 20 ºC:	1065 kg/m³
Densidad relativa a 20 ºC:	1,065
Viscosidad dinámica a 20 ºC:	1,46 cP
Viscosidad cinemática a 20 ºC:	1,37 cSt
Viscosidad cinemática a 40 ºC:	No relevante *
Concentración:	No relevante *
pH:	No relevante *
Densidad de vapor a 20 ºC:	No relevante *
Coeficiente de reparto n-octanol/agua a 20 ºC:	No relevante *
Solubilidad en agua a 20 ºC:	No relevante *
Propiedad de solubilidad:	No relevante *
Temperatura de descomposición:	No relevante *
Punto de fusión/punto de congelación:	No relevante *
Propiedades explosivas:	No relevante *
Propiedades comburentes:	No relevante *

Inflamabilidad:

Punto de inflamación:	No inflamable (>60 ºC)
Temperatura de auto-inflamación:	No relevante *
Límite de inflamabilidad inferior:	No relevante *
Límite de inflamabilidad superior:	No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS (continúa)

9.2 Otros datos:

Tensión superficial a 20 ºC:	No relevante *
Índice de refracción:	No relevante *

*No relevante debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad:

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos. Ver epígrafe 7.

10.2 Estabilidad química:

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:

Bajo las condiciones indicadas no se esperan reacciones peligrosas que puedan producir una presión o temperaturas excesivas.

10.4 Condiciones que deben evitarse:

Aplicables para manipulación y almacenamiento a temperatura ambiente:

Choque y fricción	Contacto con el aire	Calentamiento	Luz Solar	Humedad
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

10.5 Materiales incompatibles:

Ácidos	Agua	Materias comburentes	Materias combustibles	Otros
Libera gases tóxicos	No aplicable	Precaución	No aplicable	NH3, Libera gases tóxicos

10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Ver epígrafe 10.3, 10.4 y 10.5 para conocer los productos de descomposición específicamente. En dependencia de las condiciones de descomposición, como consecuencia de la misma pueden liberarse mezclas complejas de sustancias químicas: dióxido de carbono (CO2), monóxido de carbono y otros compuestos orgánicos.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos:

No se dispone de datos experimentales del producto en si mismos relativos a las propiedades toxicológicas

Efectos peligrosos para la salud:

En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:

A.- Ingestión (efecto agudo):

- Toxicidad aguda: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por ingestión. Para más información ver sección 3.
- Corrosividad/Irritabilidad: Producto corrosivo, su ingesta provoca quemaduras destruyendo los tejidos en todo su espesor. Para más información sobre efectos secundarios por contacto con la piel ver sección 2.

B- Inhalación (efecto agudo):

- Toxicidad aguda: Puede ser peligroso tras periodos de exposición prolongados, ya que en contacto con los ácidos libera gases tóxicos
- Corrosividad/Irritabilidad: En caso de inhalación prolongada el productos es destructivo para los tejidos de las membranas mucosas y las vías respiratorias superiores

C- Contacto con la piel y los ojos (efecto agudo):

- Contacto con la piel: Principalmente el contacto con la piel destruyen los tejidos en todo su espesor, provocando quemaduras. Para más información sobre efectos secundarios por contacto con la piel ver sección 2.
- Contacto con los ojos: Produce lesiones oculares importantes tras contacto.

D- Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA (continúa)

- Carcinogenicidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por los efectos descritos. Para más información ver sección 3.
- Mutagenicidad: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- Toxicidad para la reproducción: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

E- Efectos de sensibilización:

- Respiratoria: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas con efectos sensibilizantes por encima de los límites recogidos en el punto 3.2 del Reglamento (CE) 2015/830. Para más información ver secciónes 2, 3 y 15.
- Cutánea: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

F- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición única:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

G- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida:

- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.
- Piel: A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

H- Peligro por aspiración:

A la vista de los datos disponibles, no se cumplen los criterios de clasificación, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver sección 3.

Información adicional:

No relevante

Información toxicológica específica de las sustancias:

Identificación	Toxicidad aguda		Género
Hipoclorito de sodio	DL50 oral	8910 mg/kg	Rata
CAS: 7681-52-9	DL50 cutánea	No relevante	
CE: 231-668-3	CL50 inhalación	No relevante	

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se disponen de datos experimentales de la mezcla en sí misma relativos a las propiedades ecotoxicológicas.

12.1 Toxicidad:

Identificación	Toxicidad aguda		Especie	Género
Hipoclorito de sodio	CL50	No relevante		
CAS: 7681-52-9	CE50	0,032 mg/L (48 h)	Daphnia magna	Crustáceo
CE: 231-668-3	CE50	No relevante		
Hidroxido de sodio	CL50	189 mg/L (48 h)	Leuciscus idus	Pez
CAS: 1310-73-2	CE50	33 mg/L	Crangon crangon	Crustáceo
CE: 215-185-5	CE50	No relevante		

12.2 Persistencia y degradabilidad:

No disponible

12.3 Potencial de bioacumulación:

No determinado

12.4 Movilidad en el suelo:

No determinado

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA (continúa)

No aplicable

12.6 Otros efectos adversos:

No descritos

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos:

Código	Descripción	Tipo de residuo (Reglamento (UE) nº 1357/2014)
20 01 14*	Ácidos	Peligroso

Tipo de residuo (Reglamento (UE) nº 1357/2014):

HP14 Ecotóxico, HP12 Liberación de un gas de toxicidad aguda, HP8 Corrosivo

Gestión del residuo (eliminación y valorización):

Consultar al gestor de residuos autorizado las operaciones de valorización y eliminación conforme al Anexo 1 y Anexo 2 (Directiva 2008/98/CE, Ley 22/2011). De acuerdo a los códigos 15 01 (2014/955/UE) en el caso de que el envase haya estado en contacto directo con el producto se gestionará del mismo modo que el propio producto, en caso contrario se gestionará como residuo no peligroso. Se desaconseja su vertido a cursos de agua. Ver epígrafe 6.2.

Disposiciones legislativas relacionadas con la gestión de residuos:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (REACH) se recogen las disposiciones comunitarias o estatales relacionadas con la gestión de residuos.
Legislación comunitaria: Directiva 2008/98/CE, 2014/955/UE, Reglamento (UE) nº 1357/2014
Legislación nacional: Ley 22/2011

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Transporte terrestre de mercancías peligrosas:

En aplicación al ADR 2015 y al RID 2015:

14.1	**Número ONU:**	UN1791
14.2	**Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:**	HIPOCLORITO EN SOLUCIÓN
14.3	**Clase(s) de peligro para el transporte:**	8
	Etiquetas:	8
14.4	**Grupo de embalaje:**	II
14.5	**Peligros para el medio ambiente:**	Sí
14.6	**Precauciones particulares para los usuarios**	
	Disposiciones especiales:	521
	Código de restricción en túneles:	E
	Propiedades físico-químicas:	ver epígrafe 9
	Cantidades limitadas:	1 L
14.7	**Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC:**	No relevante

Transporte marítimo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IMDG 37-14:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE (continúa)

14.1 Número ONU: UN1791

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas: HIPOCLORITO EN SOLUCIÓN

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: 8

Etiquetas: 8

14.4 Grupo de embalaje: II

14.5 Peligros para el medio ambiente: Sí

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

Disposiciones especiales: No relevante

Códigos FEm: F-A, S-B

Propiedades físico-químicas: ver epígrafe 9

Cantidades limitadas: 1 L

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: No relevante

Transporte aéreo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IATA/OACI 2015:

14.1 Número ONU: UN1791

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas: HIPOCLORITO EN SOLUCIÓN

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: 8

Etiquetas: 8

14.4 Grupo de embalaje: II

14.5 Peligros para el medio ambiente: Sí

14.6 Precauciones particulares para los usuarios

Propiedades físico-químicas: ver epígrafe 9

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC: No relevante

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla:

Sustancias candidatas a autorización en el Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH): No relevante

Sustancias incluidas en el Anexo XIV de REACH (lista de autorización) y fecha de expiración: No relevante

Reglamento (CE) 1005/2009, sobre sustancias que agotan la capa de ozono: No relevante

Sustancias activas las cuales han sido incluidas en el Artículo 95 del Reglamento (UE) Nº 528/2012: Hipoclorito de sodio (incluida para el tipo de producto 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12)

REGLAMENTO (UE) No 649/2012, relativo a la exportación e importación de productos químicos peligrosos: No relevante

Restricciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y mezclas peligrosas (Anexo XVII del Reglamento REACH, etc ...):

No relevante

Disposiciones particulares en materia de protección de las personas o el medio ambiente:

Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA (continúa)

Otras legislaciones:

Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 , sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n o 1907/2006

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.

15.2 Evaluación de la seguridad química:

El proveedor no ha llevado a cabo evaluación de seguridad química.

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN

Legislación aplicable a fichas de datos de seguridad:

Esta ficha de datos de seguridad se ha desarrollado de acuerdo al ANEXO II-Guia para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad del Reglamento (CE) Nº 1907/2006 (Reglamento (UE) nº 453/2010, Reglamento (UE) nº 2015/830)

Modificaciones respecto a la ficha de seguridad anterior que afectan a las medidas de gestión del riesgo:

COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES:

· Sustancias añadidas

Hidroxido de sodio (1310-73-2)

Textos de las frases legislativas contempladas en la seccion 2:

H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
H318: Provoca lesiones oculares graves
H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos

Textos de las frases legislativas contempladas en la seccion 3:

Las frases indicadas no se refieren al producto en sí, son sólo a título informativo y hacen referencia a los componentes individuales que aparecen en la sección 3

Reglamento nº1272/2008 (CLP):

Aquatic Acute 1: H400 - Muy tóxico para los organismos acuáticos
Skin Corr. 1A: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves
Skin Corr. 1B: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves

Procedimiento de clasificación:

Skin Corr. 1B: Método de cálculo
Eye Dam. 1: Método de cálculo
Aquatic Acute 1: Método de cálculo

Consejos relativos a la formación:

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la compresión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

Principales fuentes bibliográficas:

http://esis.jrc.ec.europa.eu
http://echa.europa.eu
http://eur-lex.europa.eu

Abreviaturas y acrónimos:

- ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
-IMDG: Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
-IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo
-OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
-DQO:Demanda Quimica de oxigeno
-DBO5:Demanda biológica de oxigeno a los 5 dias
-BCF: factor de bioconcentracion
-DL50: dosis letal 50
-CL50: concentracion letal 50
-EC50: concentracion efectiva 50
-Log POW: logaritmo coeficiente partición octanol-agua
-Koc: coeficiente de particion del carbono organico

La información contenida en esta Ficha de datos de seguridad está fundamentada en fuentes, conocimientos técnicos y legislación vigente a nivel europeo y estatal, no pudiendo garantizar la exactitud de la misma. Esta información no es posible considerarla como una garantía de las propiedades del producto, se trata simplemente de una descripción en cuanto a los requerimientos en materia de seguridad. La metodología y condiciones de trabajo de los usuarios de este producto se encuentran fuera de nuestro conocimiento y control, siendo siempre responsabilidad última del usuario tomar las medidas necesarias para adecuarse a las exigencias legislativas en cuanto a manipulación, almacenamiento, uso y eliminación de productos químicos. La información de esta ficha de seguridad únicamente se refiere a este producto, el cual no debe emplearse con fines distintos a los que se especifican.

- FIN DE LA FICHA DE SEGURIDAD -