

## INDICE RESUMEN NO TECNICO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
2.	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD Y DE LAS INSTALACIONES Y EL PROCESO PRODUCTIVO .....	1
2.1.	Actividad industrial y año de comienzo .....	1
2.2.	Objetivo de la actividad principal y accesorias, localización de la parcela, dimensiones y acceso .....	1
2.3.	Descripción de las instalaciones, de los procesos productivos .....	1
2.3.1.	Descripción general del proceso de generación de ácido clorhídrico.....	1
2.3.2.	Descripción de las instalaciones.....	1
2.3.3.	Descripción de las mejores técnicas disponibles a aplicar.....	1
2.3.4.	Descripción de las condiciones de almacenamiento de productos químicos ....	1
2.3.5.	Diagramas de proceso y balances de energía.....	1
2.3.6.	Productos obtenidos.....	1
3.	RECURSOS NATURALES, MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES, SUSTANCIAS, AGUA Y ENERGÍA EMPLEADAS O GENERADAS EN LA INSTALACIÓN.....	1
3.1.	Materias primas: tipos, estado, composición, cantidades y sistemas de suministro y de almacenamiento .....	1
3.2.	Otras materias y sustancias utilizadas.....	1
3.3.	Abastecimiento de aguas.....	1
3.4.	Energía empleada .....	1
3.5.	Uso eficiente de la energía, agua, materias primas y otros recursos .....	1
4.	FUENTES GENERADORAS, TIPO Y CANTIDAD DE LAS EMISIONES AL AIRE, AL SUELO Y AL AGUA Y RESIDUOS GENERADOS. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE .....	1
4.1.	Emisiones a la Atmósfera .....	1
4.1.1.	Instalaciones y Focos Emisores a la Atmósfera.....	1
4.1.2.	Contaminantes y concentraciones emitidas a la atmósfera.....	1
4.1.3.	Medidas correctivas para prevenir o reducir las emisiones atmosféricas, justificando la adopción de las mejores técnicas disponibles.....	1
4.1.4.	Descripción de los sistemas de vigilancia y control de todas las emisiones atmosféricas.....	1
4.2.	Ruido y vibraciones .....	1
4.2.1.	Control y vigilancia de las emisiones de ruido.....	1
4.3.	Residuos .....	1
4.4.	Calidad del suelo .....	1
4.5.	Vertidos .....	1
5.	MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO.....	1
5.1.	Medidas correctoras implantadas relacionadas con la contaminación atmosférica..	1
5.2.	Medidas correctoras implantadas relacionadas con la depuración de aguas.....	1
5.3.	Medidas correctoras implantadas relacionadas con el ruido .....	1
5.4.	Medidas correctoras de control de la planta.....	1
5.5.	Medidas de protección en caso de derrame o fuga de ácido .....	1
6.	PROGRAMA DE VIGILANCIA.....	1
6.1.	Seguimiento de la contaminación atmosférica .....	1
6.2.	Seguimiento de los niveles sonoros.....	1
6.3.	Tratamiento y gestión de residuos peligrosos.....	1
6.4.	Sistema de gestión ambiental.....	1

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El objeto del presente Informe es la presentación de la solicitud para la obtención de la Autorización Ambiental Integrada (AAI), para la planta de regeneración de ácido clorhídrico en las instalaciones de Arcelor, Avilés (Principado de Asturias), promovida por Daorje, conforme a las especificaciones del Capítulo II: Solicitud y Concesión de la Autorización Ambiental Integrada, de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (BOE num. 157, de 2 de julio de 2002).

Esta instalación se encuentra sometida al proceso de obtención de la Autorización Ambiental Integrada por estar incluido en el Anexo 1 de la Ley 16/2002 en el apartado correspondiente a "instalaciones para la valorización de residuos peligrosos, incluida la gestión de aceites usados, o para la eliminación de dichos residuos en lugares distintos de los vertederos de una capacidad de más de 10 toneladas por día) (epígrafe 5.1.).

## **2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA ACTIVIDAD Y DE LAS INSTALACIONES Y EL PROCESO PRODUCTIVO**

### **2.1. ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y AÑO DE COMIENZO**

- ✓ **Actividad industrial:** planta de regeneración de ácido clorhídrico
- ✓ **Inicio actividad:** año 1998
- ✓ **CNAE 93. Rev.1:** 2710 "Gestión ácido clorhídrico".

### **2.2. OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD PRINCIPAL Y ACCESORIAS, LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA, DIMENSIONES Y ACCESO**

La actividad principal que se desarrolla en las instalaciones de estudio es la regeneración del ácido clorhídrico agotado, mediante tostación por pulverización, procedente de los baños decapantes agotados de las líneas de decapado de Arcelor. Dichas instalaciones se sitúan dentro de la factoría de Arcelor en Avilés.

La planta de regeneración tiene una superficie total de parcela de 19.000 m<sup>2</sup>, con una superficie total de la instalación de 890 m<sup>2</sup>, con el siguiente reparto:

✓ Área de producción	890 m <sup>2</sup>
✓ Área de almacenamiento materias y productos	60 m <sup>2</sup>
✓ Área de almacenamiento de residuos	10 m <sup>2</sup>
✓ Área de servicios (oficinas, vestuarios)	20 m <sup>2</sup>
✓ Viales	192.295 m <sup>2</sup>
✓ Espacios verdes	131.648 m <sup>2</sup>
✓ Otros (pista de pruebas)	48.030 m <sup>2</sup>

## 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES, DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

### 2.3.1. Descripción general del proceso de generación de ácido clorhídrico

#### Síntesis del proceso

La solución ácida proveniente de la línea del decapado se acumula en un tanque de almacenamiento. La capacidad del almacenamiento permite la operación de la planta de regeneración independientemente de la línea suministradora del residuo.

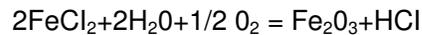
Desde el tanque de almacenamiento el ácido es bombeado a un preconcentrador, pasando previamente por unos filtros adecuados que se denominan filtros de ácido gastado. En dichos filtros se separan partículas sólidas y residuos no disueltos que provienen de la operación del decapado,

El líquido filtrado se envía a un preconcentrador, o evaporador venturi. El ácido filtrado, entra por el fondo del preconcentrador, donde circula una cantidad constante de líquido, dado que la alimentación al reactor debe ser constante. Desde el preconcentrador se envía la corriente líquida ácida al Reactor.

La corriente de líquido bruto, en el preconcentrador se calienta con los gases procedentes del reactor, produciéndose de esta forma una evaporación de HCl que se envía a una columna de absorción.

El líquido preconcentrado se bombea al reactor, entrando en el mismo, en caudal controlado, hacia las bocas del pulverizador.

La combustión de los gases que forma el flujo en el reactor, hace que el cloruro de hierro reaccione oxidándose de la siguiente forma:



Las partículas sólidas de óxido de hierro se recogen en el cono más bajo de reactor en forma de polvo y se descargan a través de una válvula rotatoria.

Los gases del reactor, vapor de agua y cloruro de hidrógeno, principalmente, a través de un ciclón, se reenvían al preconcentrador donde ceden calor a la corriente bruta fija y fluyen, junto con lo que se evapora en el preconcentrador hacia la torre de absorción.

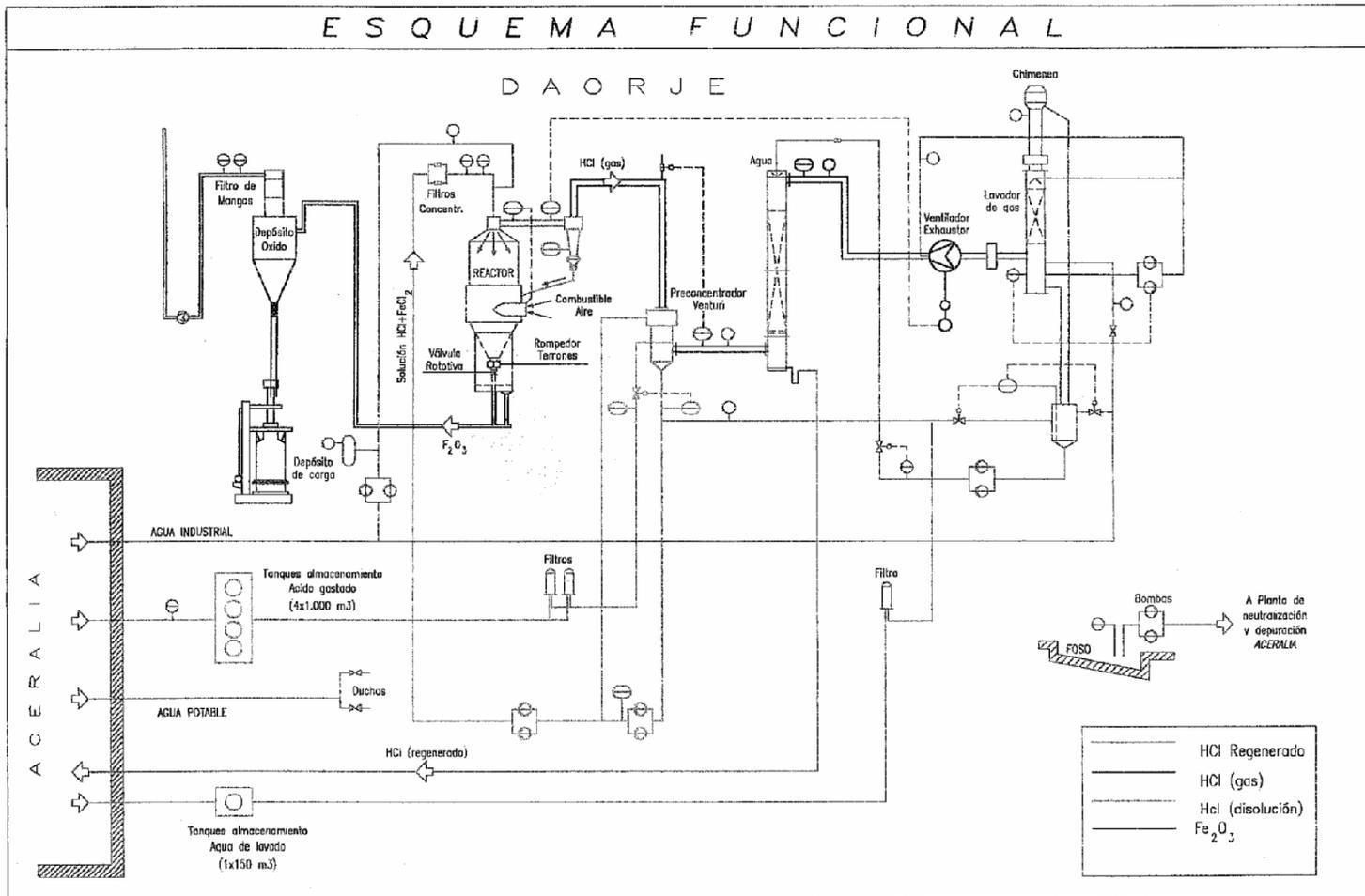
En el ciclón se separa el polvo y las gotas de la corriente gaseosa, siendo reenviada esta fracción separada al reactor nuevamente.

A la torre de absorción llega el gas con pequeñas partículas de óxido de hierro que han logrado superar el ciclón. Mediante agua desmineralizada y de enjuague se absorbe en contracorriente el cloruro de hidrógeno, formándose así en disolución el ácido regenerado que se envía al tanque de almacenamiento correspondiente.

Los gases que superan la torre de absorción, van a un lavador, scrubber, para eliminar los contaminantes y poder emitir a la atmósfera finalmente el gas dentro de los estándares fijados por las normas, a través de la correspondiente chimenea. En el lavador, los gases se tratan con sosa y tiosulfato sódico.

No hay posibilidad de escape del cloruro de hidrógeno del sistema porque se trabaja en depresión, producida por el ventilador exhaustor de los gases de escape.

El óxido férrico recuperado, mediante transporte neumático se envía a una tolva de almacenamiento que está dotada de filtros de mangas.



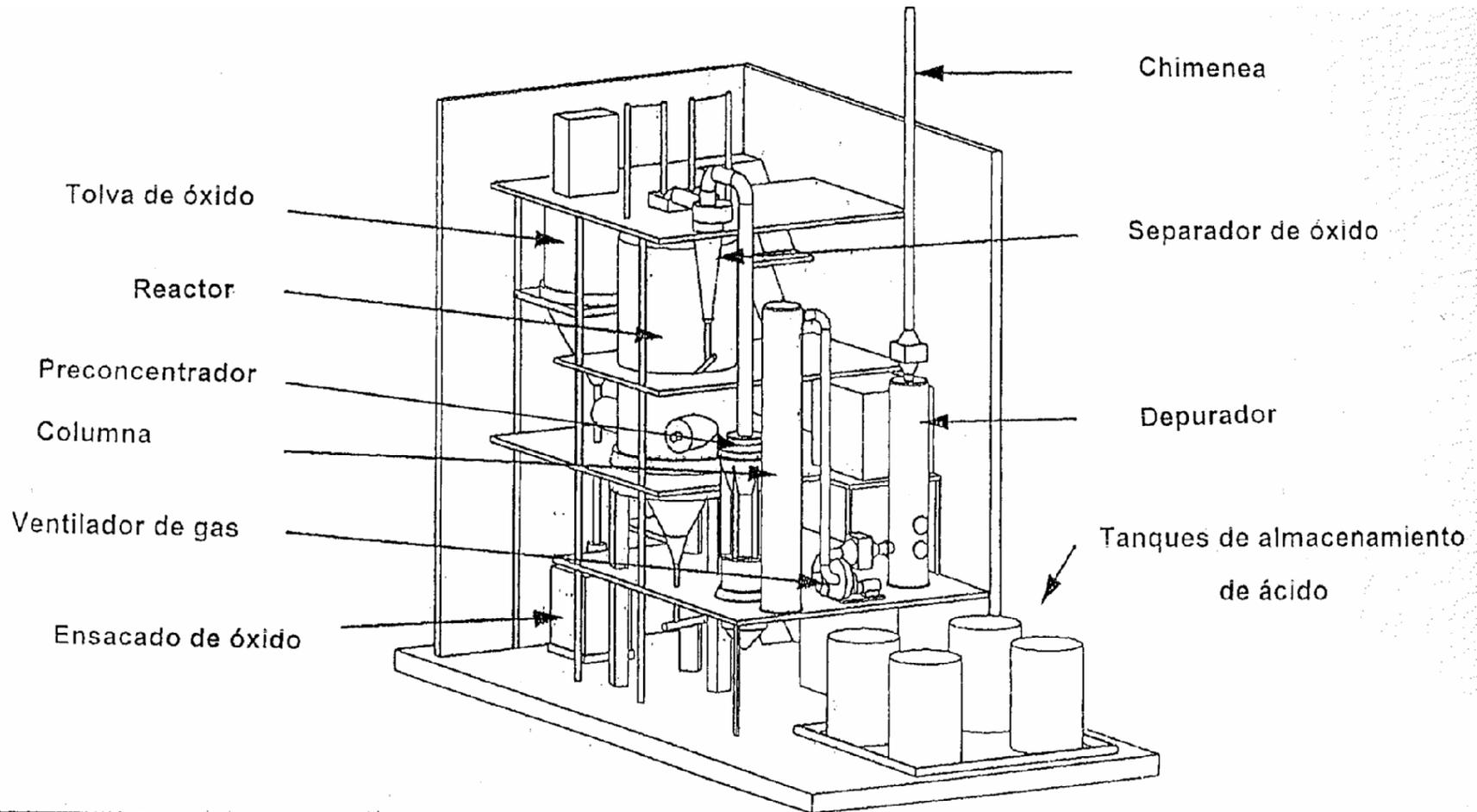


Figura 2.2.2. Disposición general de la planta

### 2.3.2. Descripción de las instalaciones

- **Sistema de combustible: gas natural**

La instalación de regeneración del ácido clorhídrico, utilizará combustible suministrado por la siderurgia, gas natural, y asimismo, otros fluidos, tales como aire, agua y energía eléctrica, que también serán suministrados por la siderurgia.

El reactor se calienta directamente por los quemadores. La energía necesaria para provocar las reacciones químicas la suministra la utilización de un combustible gaseoso. Por tanto, en el reactor, se produce una combustión de gas natural y utilizando la energía térmica desprendida se conseguirán las reacciones requeridas para la formación del ácido clorhídrico que queremos regenerar y la del óxido de hierro, que se formará como subproducto.

Los aparatos consumidores de gas natural son un quemador extractor cloro y tres quemadores del reactor.

#### Conjunto de quemadores

El equipo de quemadores tiene como objeto proporcionar la temperatura adecuada para realizar la reacción química.

Los quemadores están embridados y colocados tagencialmente en el reactor. La capacidad del quemador está controlada por un lazo de control de flujo. La operación de los mismos está comprobada por células ultravioletas.

El equipo consiste en:

- 3 quemadores para gas
- 3 pilotos para quemadores
- 3 detectores de llama de ultravioleta
- 1 soplador de aire de combustión, para abastecer al quemador del aire necesario para una combustión adecuada

- **Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica en baja tensión, se alimenta de la factoría Aeralia, desde una salida protegida, con un recorrido de aproximadamente 100 m.

El cuadro general de mando y protección, así como los cuadros secundarios de alumbrado y de variadores de frecuencia, se encuentran en la planta nivel +5,00.

El cuadro general de mando y protección, es de chapa de acero de 2,5 mm<sup>2</sup> de espesor y constará de 8 columnas, para la entrada y protección general, así como las diferentes salidas.

Desde el cuadro general hasta los cuadros secundarios y resto de receptores se disponen las líneas de alimentación a base de conductores de cobre.

La planta de regeneración dispone de un sistema de control centralizado, constituido por un PLC, que recibirá las señales de los instrumentos de proceso y mantiene el arranque y parada de receptores y las distintas señales de alarma.

El arranque de motores, se realiza mediante la utilización de un cuadro de variadores de frecuencia, alimentado directamente desde el cuadro general.

- **Instalación de aire comprimido**

El circuito de aire comprimido lo constituyen el equipo generador de presión, el depósito acumulador, los filtros y el secador frigorífico, que junto con la red de tuberías proveen a los distintos equipos de la instalación del aire comprimido necesario para la realización de sus cometidos.

La generación de Aire Comprimido se soluciona mediante un compresor que proporciona el caudal suficiente para las necesidades de la instalación.

La aspiración del aire por el compresor se sitúa de forma que esté desprovista de polvo o cualquier otro elemento que pueda dañarles.

A la salida del equipo compresor existe un depósito acumulador de aire vertical, con una capacidad de 1.000 litros. Con dos filtros, uno a la salida del depósito acumulador y otro a la salida del secador frigorífico, para mejorar la calidad del aire hasta los niveles deseados.

Tras el filtro de entrada se instala un secador frigorífico para dar al aire un punto de rocío tal, que evite la condensación en el interior de la red de tuberías, para posteriormente pasar, a través de otro filtro, a la red de distribución del aire comprimido.

### Red de tuberías

La red principal de tuberías de aire comprimido está constituida por tubos de acero de sección circular sin soldadura, de diámetros nominales comprendidos entre 1/4"-2", con uniones roscados.

La instalación es aérea, de forma que la pendiente hasta los puntos de consumo, se mantenga en el valor del 1 %, con el fin de facilitar el recorrido por su interior de agua condensada.

- **Edificios y construcciones**

La planta dispone de obra civil en su base y hasta la cota +10,00, de tal manera que se absorben las vibraciones producidas en el proceso y además, se disipa adecuadamente el calor producido en el proceso.

La parte superior de la planta, de los niveles +10,00 al +32,00 m dispone de estructura metálica.

Los equipos mecánicos fundamentales son el propio reactor, donde tiene lugar la reacción de tostación y un evaporador o concentrador, una columna de absorción, un lavador de gases y una unidad de recogida del óxido de hierro.

Toda la planta está cubierta con cerramientos laterales y techumbre de chapa laminada.

### 2.3.3. Descripción de las mejores técnicas disponibles a aplicar

El análisis de las mejores tecnologías aplicadas en Daorje, S.A. se realiza tomando como referencia para todos los aspectos contaminantes derivados de cada proceso:

- ✓ Mejores Técnicas Disponibles en la Industria de Procesos de Metales Férricos. Traducción de 2006
- ✓ los criterios definidos en los anejos 3 y 4 de la Ley 16/ 2002.

#### Laminación en Frío

En la laminación en frío, las propiedades de los productos planos (bandas) laminados en caliente, como por ejemplo, el espesor o las características mecánicas y técnicas, se modifican mediante compresión entre los rodillos sin calentamiento previo del material de entrada. Los principales problemas medioambientales de la laminación en frío son: los residuos ácidos y las aguas residuales; los humos del desengrasante, las emisiones de nieblas acidas y de aceite a la atmósfera; polvo, p. ej. del decapado mecánico y del enderezado; los NO<sub>x</sub> generados en el decapado con mezcla de ácidos y los gases de combustión de los hornos.

Por lo que respecta a las emisiones ácidas a la atmósfera de la laminación en frío, pueden provenir de los procesos de decapado y regeneración con ácidos. Las emisiones varían según el proceso de decapado utilizado (básicamente, del ácido utilizado).

**Tabla 2: Puntos clave relativos a las MTD y a los niveles de emisión/consumo para la laminación en frío**

Mejores Técnicas Disponibles / Discrepancias sobre las Mejores Técnicas Disponibles	Niveles asociados de emisiones y consumos / Discrepancias sobre los niveles asociados																		
<b>Decapado con HCl</b>																			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilización del HCl utilizado.</li> <li>• o regeneración del ácido mediante pulverizadores de tostación por rociado o lecho fluidizado (o proceso equivalente) con recirculación del regenerado; sistema depurador de aire como el descrito en el capítulo 4 para la planta de regeneración; reutilización del subproducto de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>Polvo</td> <td>20 – 50</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>HCl</td> <td>2 – 30</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>SO<sub>2</sub></td> <td>50 – 100</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>CO</td> <td>150</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>CO<sub>2</sub></td> <td>180000</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>NO<sub>2</sub></td> <td>300 – 370</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> </table>	Polvo	20 – 50	mg/Nm <sup>3</sup>	HCl	2 – 30	mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub>	50 – 100	mg/Nm <sup>3</sup>	CO	150	mg/Nm <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub>	180000	mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	300 – 370	mg/Nm <sup>3</sup>
Polvo	20 – 50	mg/Nm <sup>3</sup>																	
HCl	2 – 30	mg/Nm <sup>3</sup>																	
SO <sub>2</sub>	50 – 100	mg/Nm <sup>3</sup>																	
CO	150	mg/Nm <sup>3</sup>																	
CO <sub>2</sub>	180000	mg/Nm <sup>3</sup>																	
NO <sub>2</sub>	300 – 370	mg/Nm <sup>3</sup>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo totalmente cerrado o provisto de campanas de extracción y depuración del aire extraído.</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>Polvo</td> <td>20 – 50</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>HCl</td> <td>2 – 30</td> <td>mg/Nm<sup>3</sup></td> </tr> </table>	Polvo	20 – 50	mg/Nm <sup>3</sup>	HCl	2 – 30	mg/Nm <sup>3</sup>												
Polvo	20 – 50	mg/Nm <sup>3</sup>																	
HCl	2 – 30	mg/Nm <sup>3</sup>																	

### A.3.2.2.1 Línea de decapado con ácido clorhídrico y planta de regeneración

La regeneración de la solución de decapado se realiza in situ o externamente. La Figura A.3-5 muestra el flujo de material de una línea de decapado con HCl en conjunción con regeneración de ácido.

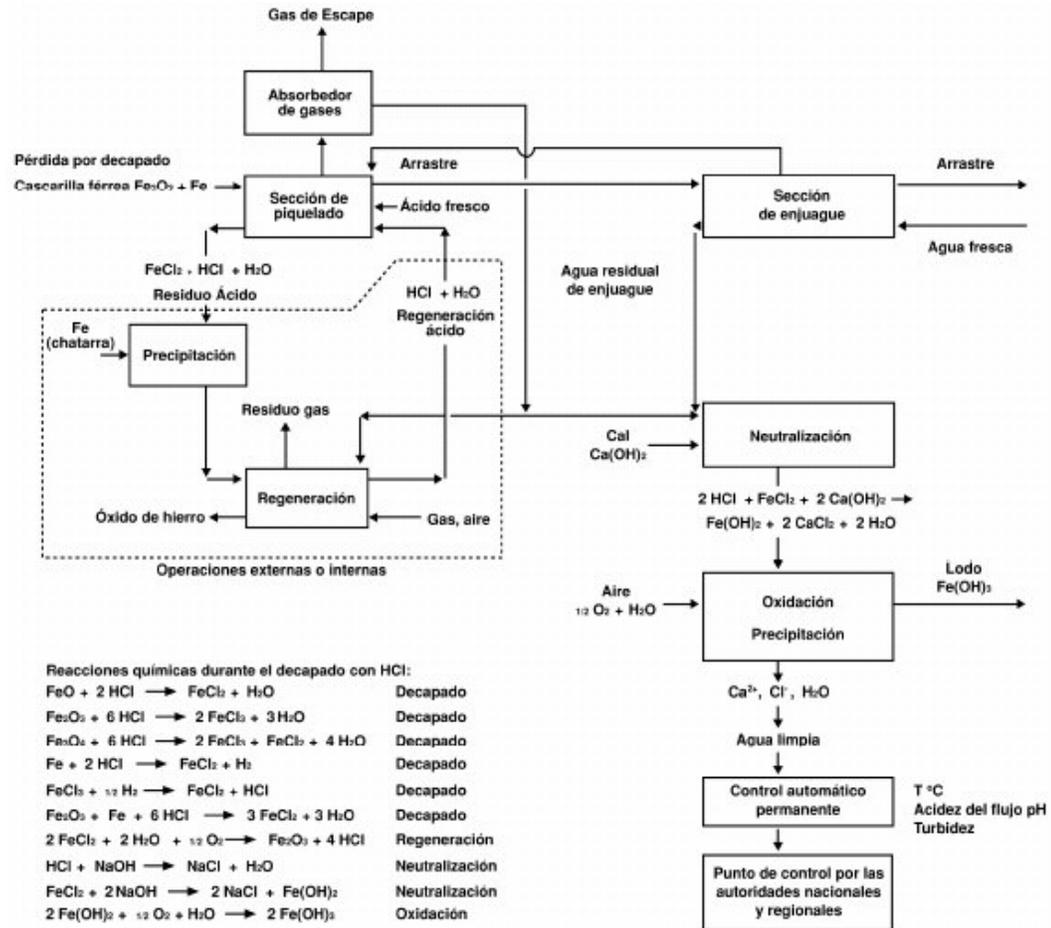


Figura A.3-5: Diagrama de flujo del decapado con HCl y regeneración del ácido. [EUROFER CR].

Entrada / Nivel de Consumo		
Bandas laminadas en caliente	1,01 – 1,05 t/t	
Agente de decapado:		
HCl (33%) sin regeneración	0,7 – 0,9 <sup>1</sup>	kg/t
HCl (33%) con regeneración	12 – 17,5	kg/t
Aceites anticorrosivos	0,1 – 0,2	kg/t
Energía: Vapor para el calentamiento del baño	0,03 – 0,07	GJ/t
Energía eléctrica	0,015 – 0,08	GJ/t
Energía calórica	0,04 – 0,1	GJ/t
Agua industrial y desmineralizada	0,02 – 0,13	m <sup>3</sup> /t
Agua de refrigeración	0,5 – 0,8	m <sup>3</sup> /t
Salida / Nivel de Emisiones		
	Emisiones Específicas	Concentraciones
Gas residual	35 – 100 m <sup>3</sup> /t	
Aire residual	50 – 400 m <sup>3</sup> /t	
Gas de la regeneración de ácido (Polvo, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO/CO <sub>2</sub> , HCl, Cl)	24 – 38 m <sup>3</sup> /t	
Gas de los tanques de decapado	24 – 400 m <sup>3</sup> /t	
Polvo <sup>2</sup>	n.d.	< 5 – 20 mg/m <sup>3</sup>
HCl <sup>3</sup>	0,258 g/t	1 - 30 mg/m <sup>3</sup>
HCl (20%) reciclado	23 – 40 kg/t	
Agua residual <sup>4</sup>	0,025 – 0,07 m <sup>3</sup> /t	
Solución de decapado utilizada		
Aglutinado de lodo	0,043 – 1,2 kg/t	
Lodos del tanque de decapado		
Residuos contaminados por aceite		
Oxido férrico (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	4 – 12 <sup>5</sup> kg/t	
Polvo de cascarilla (recogido por el sistema de eliminación de polvo)		
Chatarra de cabezas/colas de las bandas	30 kg/t	

Notas: Fuente de datos [EUROFER CR]; Producción: 300000 – 2500000 t/a  
<sup>1</sup> Alemania informa de un consumo de HCl bajo, de hasta 0,01 kg/t, para líneas de decapado de circuito cerrado [Com D].  
<sup>2</sup> [EUROFER CR] señala 10 – 20 mg/Nm<sup>3</sup>, [Corus 31.8] señala < 5 mg/Nm<sup>3</sup>,  
<sup>3</sup> [EUROFER CR] indica niveles de emisiones de 10 – 20 mg/Nm<sup>3</sup>, [Estudio CE] 1 - 145 mg/m<sup>3</sup> y 2 - 16 g/t y [EPA-453] niveles alcanzados de 2.7 – 3.5 mg/m<sup>3</sup> [EUROFER 6.9] indica un nivel superior de 30 mg/Nm<sup>3</sup> si se incluyen mediciones continuas.  
<sup>4</sup> En algunos casos no hay regeneración de ácidos, sino reducción libre de ácidos con chatarra, el FeCl<sub>2</sub> (baño usado): 19.4 kg/t, se vende para uso externo.  
<sup>5</sup> Fuente de los datos [Estudio CE]

Tabla A.3-7: Niveles de consumos y emisiones para plantas de decapado con HCl (incl. regeneración)

El agua de enjuague acida de la planta de decapado puede usarse como agua de lavado de gases y como agua de proceso en la planta de regeneración. En caso de que el agua ácida no sea reutilizada total o parcialmente como agua de proceso, se neutraliza con cal o NaOH en la planta de neutralización antes de su evacuación. Los lodos son deshidratados en prensas de filtro y luego son desechados. Las entradas y salidas de los procesos de neutralización, sedimentación y filtración, así como la concentración de los contaminantes evacuados, se indican en la Tabla A.3-8.

Aunque el agua residual acida del lavado de gases y otras aguas residuales acidas son a menudo neutralizadas y se desechan los lodos, existen procesos que permiten el reciclaje de estos caudales de aguas residuales. Para el decapado con ácido clorhídrico se indico la posibilidad de conseguir un funcionamiento prácticamente sin aguas residuales.

Entrada / Nivel de Consumo	
Agua residual bruta	0,025 – 0,07 m <sup>3</sup> /t
Ca (OH) <sub>2</sub> (95%)	0,272 – 0,525 m <sup>3</sup> /t
Mezcla de electrolitos	0,22 g/t
Aire	0,259 m <sup>3</sup> /t
Energía (eléctrica)	1 MJ/t
Salida / Nivel de Emisiones	
	Emisiones Específicas
Aglutinado de lodo	0,043 – 1,2 kg/t
Aguas residuales	0,025 – 0,07 m <sup>3</sup> /t
Sólidos en suspensión	2,86 g/t
Fe total	0,114 g/t

Nota: Fuente de datos [EUROFER CR].  
<sup>1</sup> Índice de reducción basado en el flujo de masa del constituyente.

Tabla A.3-8: Niveles de consumos y emisiones del tratamiento de aguas residuales en plantas de decapado con HCl

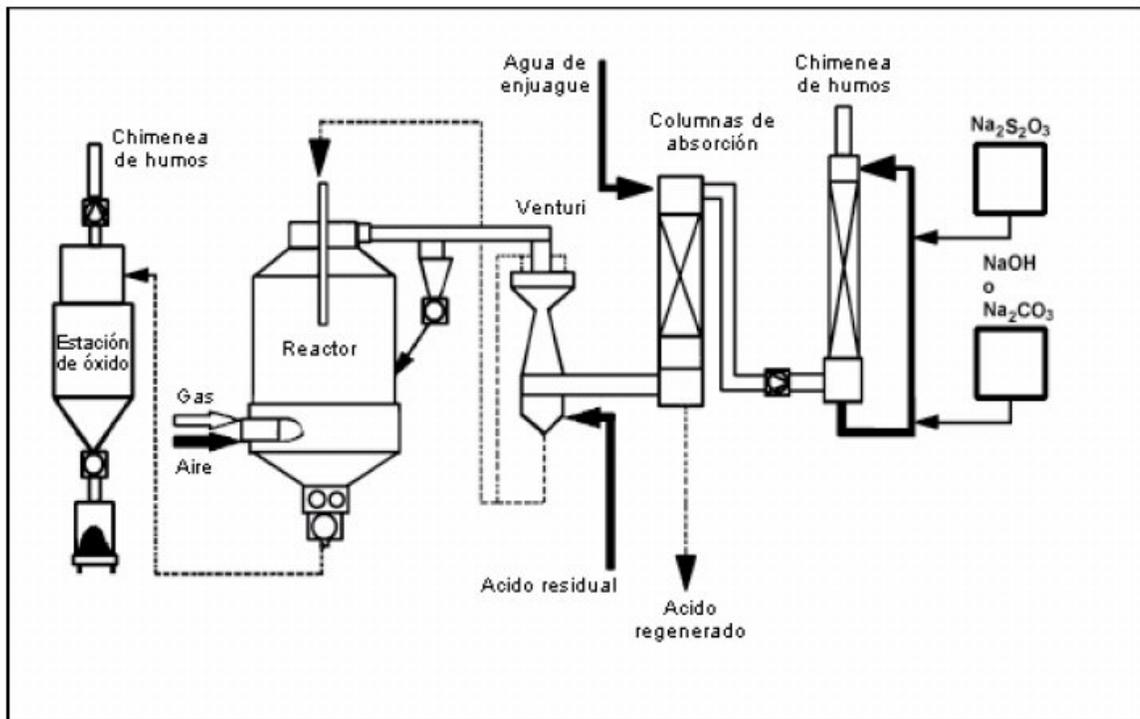


Figura D.5-14: Proceso de regeneración de HCl mediante tostación por pulverización [Karner-1].

Daorje tiene implantado un sistema de gestión ambiental desde el año 2001.

El proceso de regeneración del ácido clorhídrico está considerado una MTD. En este caso el ácido regenerado servirá a Arcelor para disminuir el consumo del mismo dentro de su proceso.

#### **2.3.4. Descripción de las condiciones de almacenamiento de productos químicos**

##### ALMACENAMIENTO DE LA SOLUCIÓN ÁCIDA

El licor de ácido gastado procedente de la línea de decapado se almacena en tanques adecuados. Son tanques cilíndricos verticales hechos de acero al carbono y recubiertos de goma.

El objeto de la instalación de estos tanques consiste en almacenar transitoriamente el HCl gastado en las líneas de decapados 1 y 2, de forma que la capacidad total de los 4 tanques (400 m<sup>3</sup>) permita la continuidad de los procesos tanto de decapado como de la planta de regeneración.

Los tanques intermedios de ácido gastado y agua de lavado son de material sintético y se usan como tanques previos a los anteriores.

Desde los depósitos el líquido se bombea a través de un filtro adecuado a este licor, a un preconcentrador, tipo Venturi.

Desde el tanque de almacenamiento el ácido es bombeado a un preconcentrador, pasando previamente por unos filtros adecuados que denominamos filtros de ácido gastado. En dichos filtros se separan partículas sólidas y residuos no disueltos que provienen de la operación del decapado.

##### DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES MECÁNICOS

El almacenamiento de ácido está formado por los tanques de almacenamiento de ácido gastado, tanques de aguas de lavado y las bombas más importantes.

### Tanques para ácido gastado

Los tanques de almacenamiento están instalados en la zona de almacenamiento de ácido y se usan para almacenar el licor de ácido gastado procedente de la línea de decapado. Son tanques cilíndricos verticales de 100 m<sup>3</sup> de capacidad, hechos de acero al carbono recubiertos de goma.

### Tanque intermedio de ácido gastado

Este tanque intermedio de 3 m<sup>3</sup> está instalado en el área de almacenamiento de ácido y se usa para almacenar el ácido gastado procedente de las líneas de decapado antes de que la bomba de ácido gastado suministre el ácido gastado a los tanques para ácido gastado. Está provisto de un medidor de nivel para controlar el nivel de líquido. Es un tanque cilíndrico horizontal fabricado en material sintético.

### Tanque para agua de lavado

Está instalado en la zona de almacenamiento de ácido. Dicho tanque de almacenamiento es un tanque vertical de 150 m<sup>3</sup> de capacidad, cilíndrico, diámetro 5.363 mm y altura 7.050 mm hecho de acero al carbono y recubierto de goma. Está provisto de un medidor para controlar el nivel del líquido.

### Tanque intermedio para agua de lavado

Este tanque intermedio de 15 m<sup>3</sup> está instalado en el área de almacenamiento de ácido y se usa para almacenar el agua de lavado proveniente de la línea de decapado y planta de regeneración antes de que las bombas suministren el agua al tanque para agua de lavado. Está provisto de un medidor de nivel para controlar el nivel de líquido. Es un tanque cilíndrico vertical fabricado en material sintético.

### Tanque para agua desmineralizada

Este tanque de 60 m<sup>3</sup> esta instalado en el área de almacenamiento de ácido y se usa para almacenar el agua desmineralizada. Está provisto de un medidor de nivel para controlar el nivel de líquido. Es un tanque cilíndrico vertical fabricado en material sintético.

### Tanque para condensado de vapor

Está provisto de un medidor de nivel para controlar el nivel de líquido. Es un tanque cilíndrico horizontal, fabricado en material sintético que no interviene en el proceso de almacenamiento.

### CUBETO DE RETENCION. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA MIE-APQ-006

Las instalaciones cumplen con la instrucción técnica complementaria MIE-APQ-6 del Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, aplicable al almacenamiento de líquidos corrosivos.

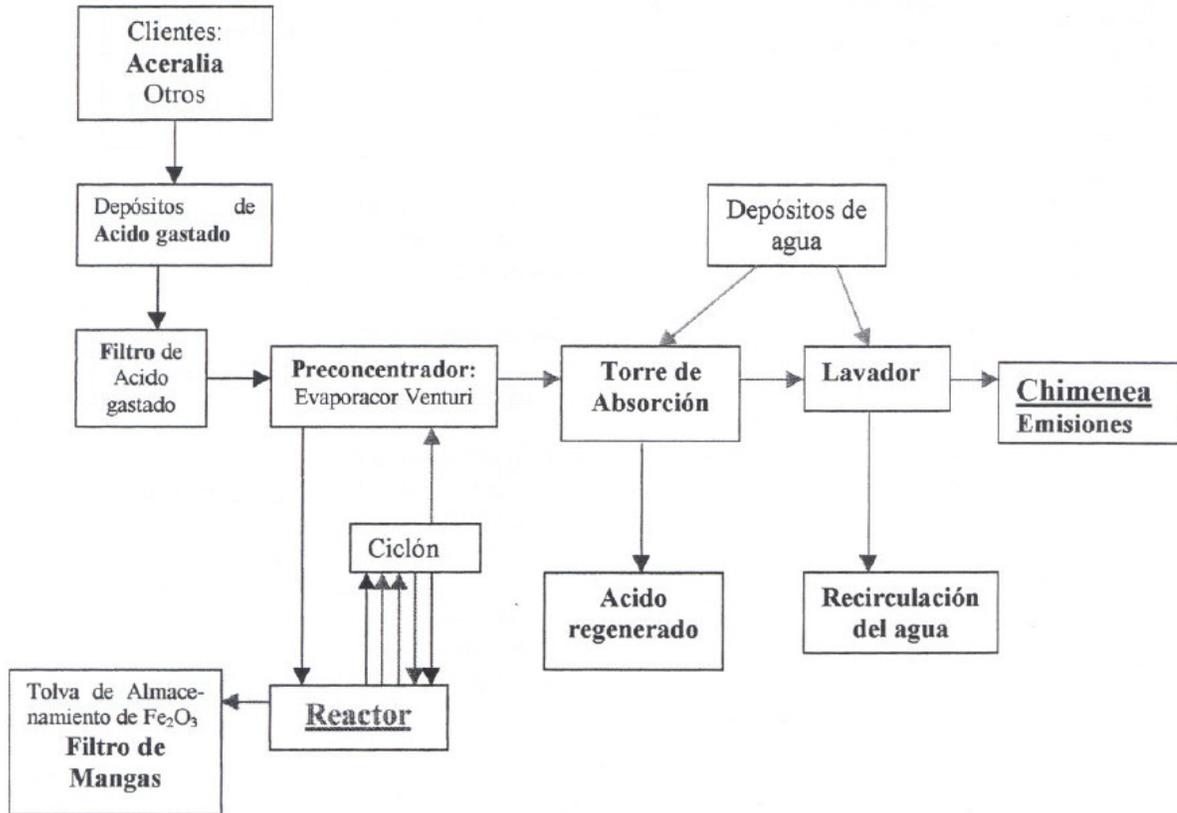
Se dispone de un cubeto de retención, común a varios recipientes. Las características y dimensiones del cubeto son:

- la distancia entre la pared interior de los cubetos y el vallado exterior de la planta es de 1,5 m
- la distancia entre el resto de las instalaciones y el vallado exterior es mayor de 3 m
- el fondo del cubeto tiene una pendiente del 2 % de forma que todo el producto derramado se precipita rápidamente hacia el punto de recogida y posterior tratamiento
- la altura del cierre del cubeto es de +0,50
- las paredes y fondos del cubeto son de material que asegura la estanqueidad de los productos almacenados durante el tiempo necesario previsto para su evacuación, con un tiempo mínimo de 48 horas, siendo diseñadas para poder resistir la presión hidrostática debida a la altura total del líquido a cubeto lleno. La totalidad de los cierres de dicho cubeto están revestidos con plaqueta antiácido
- en el cubeto existen dos accesos señalizados, con una distancia desde cualquier punto del interior del mismo hasta dichas salidas no superior a 25 m
- el paso de las tuberías a través de las paredes del cubeto está de forma que su estanqueidad quede asegurada

### **2.3.5. Diagramas de proceso y balances de energía**

El diagrama de flujo adjunto muestra el esquema general de las instalaciones, junto con las entradas y salidas de cada proceso.

**Diagrama de bloques de la planta de tratamiento y regeneración de ácido clorhídrico**



**Claves de colores:**

- 1 → Acido bruto; líquido
- 2 → Corriente gaseosa de ácido
- 3 → Flujo de partículas o material de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 4 → Flujo de agua limpia
- 5 → Corriente de agua sucia.

El balance de materia y energía de la planta de regeneración de ácido clorhídrico es el siguiente:

Materia/energía	Datos característicos	Datos de conexión	Consumos
Combustible	Gas	2.850 m <sup>3</sup> N/h	2.036 m <sup>3</sup> N/h
Energía eléctrica	3x 380 V, 50 cps Fluctuación	400 KVa	217 kwh/h

Materia/energía	Datos característicos	Datos de conexión	Consumos
Agua industrial	Presión > 250 kpa Temperatura < 30°C pH entre 7 y 8,5 Dureza < 250 ppm en CaCO <sub>3</sub>	15 m <sup>3</sup> /h	Solo para limpieza
Agua de enjuague	De la sección de enjuague de la línea de decapado Presión > 150 kpa	6.370 l/h	Proceso
Agua potable	Presión > 150 kpa Temperatura < 30 °C pH entre 7 y 8,5 Dureza < 250 ppm en CaCO <sub>3</sub> Turbidez < 1 Ntu	10 m <sup>3</sup> /h	Servicio de dudas de emergencia
Agua desmineralizada	Presión > 250 kpa Temperatura < 30 °C Conductividad < 10 µS/cm pH = 7 Na < 1 mg/l	2.000 l/h	1.600 l/h
Aire comprimido	Libre de polvo y aceite Presión > 400 kpa Punto de rocío, min. 10 °C por debajo de temperatura ambiente	600 m <sup>3</sup> N/h	400 m <sup>3</sup> N/h
Acido de formación	HCl al 32 %		
Vapor	Presión 5 bar	200 kg/h	
Sosa cáustica	OHNa, en forma sólida, grado técnico		3,5 kg/h
Tiosulfato sódico	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		1,2 kg/h

### 2.3.6. Productos obtenidos

En el tratamiento de 6.200 l/h de ácido residual los productos obtenidos son:

- **ácido regenerado**

Cantidad obtenida	6.820 l/h	
Contenido total en HCl	190 g/l	1.295,8 kg/h
Concentración en Fe	5 g/l	

- **óxido de hierro como Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

Cantidad obtenida	1.140 kg/h
Cloro en el óxido como Cl <sup>-</sup>	< 0,2 %
<u>Propiedades físicas del material:</u>	
Tamaño de las partículas	< 1 micra
Densidad	0,3-0,5 t/m <sup>3</sup>
Pérdida por ignición	0,5 % en peso
<u>Calidad del óxido</u>	
Riqueza en Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mayor del 99 % en peso	

**3. RECURSOS NATURALES, MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES, SUSTANCIAS, AGUA Y ENERGÍA EMPLEADAS O GENERADAS EN LA INSTALACIÓN**

**3.1. MATERIAS PRIMAS: TIPOS, ESTADO, COMPOSICIÓN, CANTIDADES Y SISTEMAS DE SUMINISTRO Y DE ALMACENAMIENTO**

Materia prima	Estado	Composición	Cantidades	Suministro	Almacenamiento
Agua de enjuague	Líquido	Cloro y agua	6.200 l/h	Por tubería desde Aceralia	Tanques
Sosa cáustica	Sólido	Sosa	3,5 kg/h	Por camión	Sacos
Agua desmineralizada	líquido	Agua	15.712 m <sup>3</sup>	Aceralia	Depósitos

**3.2. OTRAS MATERIAS Y SUSTANCIAS UTILIZADAS**

Energía eléctrica	-	-	796,3 MW	Aceralia	-
Gas natural	gas	Metano, etc.	2.036 m <sup>3</sup> N/h	Aceralia	No hay almacenamiento
Aire comprimido	Gas	-	400 m <sup>3</sup> N/h	-	-

**3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUAS**

El suministro de agua procede de Aceralia. El titular del servicio de abastecimiento es Aceralia. Daorje dispone de contador de agua.

El criterio general para el uso del agua en la planta está basado en la recirculación del flujo y reutilización del mismo siempre y en tanta cantidad como sea posible.

Se utiliza la mayor del agua reutilizando los sobrantes de la industria siderúrgica.

El consumo anual de agua es de 13.000 m<sup>3</sup>.

### 3.4. ENERGÍA EMPLEADA

La potencia total instalada, corresponde al conjunto de receptores de alumbrado y fuerza, conforme a lo siguiente:

Alumbrado y usos varios	24.772 W
Usos varios y mantenimiento	60.000 W

### 3.5. USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA, AGUA, MATERIAS PRIMAS Y OTROS RECURSOS

El uso eficiente de la energía, agua, materias primas y otros recursos, supone, además del consecuente ahorro de costes una mayor eficacia ambiental del proceso. Así como prácticas para la disminución de consumo de estos residuos se recomienda:

- El criterio general para el uso del agua en la planta está basado en la recirculación del flujo y reutilización del mismo siempre y en tanta cantidad como sea posible. Se utiliza la mayor del agua reutilizando los sobrantes de la industria siderúrgica.
- El ahorro de energía, que incluye el ahorro de materias primas (combustibles) y la prevención de la contaminación que supone la combustión de esos recursos. Se tiene que buscar la mejora continua de la eficiencia energética del proceso y funcionamiento de la planta.
- El resto de materias primas, a parte del combustible, tienen que ser gestionadas de tal forma que se eviten derrames, malos usos, contaminación, etc. que puedan suponer un aumento de las necesidades de estos recursos.

#### **4. FUENTES GENERADORAS, TIPO Y CANTIDAD DE LAS EMISIONES AL AIRE, AL SUELO Y AL AGUA Y RESIDUOS GENERADOS. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**

##### **4.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

###### **4.1.1. Instalaciones y Focos Emisores a la Atmósfera**

La contaminación atmosférica producida por la planta de regeneración es debida a los procesos que ocurren en el reactor, donde por una parte, se utiliza un combustible y por otra se provocan unas reacciones químicas que producen productos deseables y gases residuales.

Todo el proceso se desarrolla en un sistema en depresión para evitar la salida de gases al exterior.

Dentro de la planta de ácido clorhídrico el único punto emisor es la chimenea de evacuación de gases de 12 m de altura y diámetro de 1.420 mm.

La clasificación del foco según Decreto 833/75 es del Grupo C.

###### **4.1.2. Contaminantes y concentraciones emitidas a la atmósfera**

<b>Tipo de Foco</b>	<b>Nº Registro/Denominación del Foco</b>	<b>Contam. Evaluados</b>	<b>Nº med./Foco</b>
Proceso	Nº 1 – Chimenea	Partículas ClH Cl	1

Estos resultados corresponden a una medición realizada por un Organismo de control autorizado en diciembre de 2006.

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Límites según legislación</b>
Concentración de partículas (base seca) (mg/m <sup>3</sup> N)	138	150
Concentración de HCl (mgHCl/m <sup>3</sup> N)	150	460

Parámetro	Resultado	Límites según legislación
Concentración de $CL_2$ ( $mgCL_2/m^3N$ )	42	230

#### 4.1.3. Medidas correctivas para prevenir o reducir las emisiones atmosféricas, justificando la adopción de las mejores técnicas disponibles

##### 4.1.3.1. Tecnologías de minimización de emisiones a la atmósfera

###### El ciclón

El ciclón separador de polvo, consta de 2 cuerpos ciclónicos instalados entre el reactor y el preconcentrador. Separa aproximadamente el 50 % de las partículas de óxido que son extraídas del reactor en los gases de tostación. Es un tanque cónico hecho de acero con aislamiento exterior anticalórico. Tiene control de temperatura y presión.

###### La columna de absorción

El gas de tostación, a través del venturi, donde pierde calor para calentar el líquido bruto, junto con la parte de éste que se evapora, entra en la torre de adsorción.

En la torre, el ácido clorhídrico de la corriente gaseosa, se condensa y forma un ácido de unos 200 g/l que se considera ácido regenerado.

La columna de absorción es un tanque cilíndrico vertical hecho de acero recubierto de goma y relleno con empaquetaduras soportadas en una rejilla. Está provista de un medidor de presión y temperatura para las comprobaciones.

La cantidad de agua de absorción está controlada por un controlador de flujo y debe ser ajustada con un control de la densidad del ácido regenerado.

La columna es de acero recubierto de goma, el equipo rociador de PP, la empaquetadura de PP-estabilizado al calor y el soporte de material sintético.

### **Ventilador de gases de escape**

Este ventilador, mantiene el equipamiento de la planta bajo presión negativa, lo que hace que no se produzcan escapes de gas. El cuerpo es de acero recubierto de goma con placa de titanio y el impulsor de titanio.

Completo, con equipo de pulverizado para agua sobre plataforma de base con rotor y acoplamiento flexible.

### **El lavador. Scrubber**

Para depurar el gas existe un scrubber, que consiste también en una torre lavadora con empaquetaduras (Anillos Pall), soportadas por una rejilla. En la superficie de las empaquetaduras, se origina un intercambio de calor, a la vez que los gases de la corriente gaseosa son retenidos en por el agua de enjuague.

Esta agua absorbe el ácido clorhídrico y cloro que puedan haber superado la torre de absorción.

El agua se inyecta a través de una tobera en la cabeza del scrubber y en el último tercio del mismo se inyecta una disolución de  $\text{OHNa}/\text{Na}_2\text{SO}_3$ .

El agua fluye hacia el sistema de desagüe y recirculación. La parte inferior del depurador de gas está provista de un tanque de succión para la bomba del scrubber. El lavador, está provisto de interruptor de nivel para proteger la bomba.

### **Filtrado de aire en la tolva de almacenamiento del óxido**

La tolva de almacenamiento del óxido de una capacidad de  $130 \text{ m}^3$  es cilíndrica y con base cónica. En la parte superior está instalado un filtro de mangas para evitar la salida al exterior de partículas.

Para el transporte del fluido, se utiliza un ventilador centrífugo construido en acero.

El filtro se limpia automáticamente cuando lo requiere el control de la presión. Para la protección de las mangas se instala un control de temperatura.

#### **4.1.4. Descripción de los sistemas de vigilancia y control de todas las emisiones atmosféricas**

- **Contaminantes a medir. Periodicidad de las mediciones**

La instalación está clasificada en el grupo C según el Decreto 833/75. Trimestralmente se están realizando mediciones de autocontrol que quedan reflejadas en el correspondiente Libro Registro de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera, previsto en el artículo 33 de la Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, según modelo normalizado que facilita la Dirección General de Calidad Ambiental y Obras Hidráulicas.

#### **4.2. RUIDO Y VIBRACIONES**

Según informe realizado en febrero de 2007, las principales fuentes sonoras durante el período diurno, detectadas en el momento de la medición son:

- Ruido emitido por las instalaciones de Arcelor, que enmascara al emitido por la planta de regeneración de ácido
  - Estación de refrigeración de aguas de semicontinuo y el taller de decapado
  - Transformadores de la subestación de Arcelor
  - Torres de lavado de ácido y trabajos de carretillas en el parque de bobinas
- Ruido emitido por la propia planta de regeneración

Las principales fuentes sonoras durante el período nocturno, en el momento de la medición, fueron:

- Ruido emitido por las instalaciones de Arcelor, que enmascara al emitido por la planta de regeneración de ácido
  - Estación de refrigeración de aguas de semicontinuo y el taller de decapado
  - Transformadores de la subestación de Arcelor
  - Torres de lavado de ácido
- Ruido emitido por la propia planta de regeneración

Normativa de Referencia:

- ISO 1996-1: "Medición de Ruido Ambiental".
- Ley 37/2003: "Ley del Ruido".
- Decreto 99/1985 del Principado de Asturias: Límites de emisión al exterior admisibles (zona industrial).
  - o De 7 a 22 horas: 55 dBA
  - o De 22 a 7 horas: 45 dBA

Resultados de las mediciones:

Las tablas 1 y 2 representan los resultados de las mediciones realizadas el 3 de enero de 2007, sin correcciones del ruido de fondo de la zona, en períodos diurno y nocturno (según el Decreto del Principado el período diurno va desde las 7:00 a las 22:00 horas y nocturno de 22 a 7 horas).

**Tabla 1: Mediciones sin corrección de Ruido de Fondo en Periodo Diurno**

<b>LUGAR</b>	<b>Valor de <math>LA_{Eq}</math> de cada medición</b>	<b>Valor promedio de <math>LA_{Eq}</math> de cada serie de 3 mediciones (dBA)</b>
<b>PUNTO 1</b>	69,5 69,8 69,5	<b>69,6</b>
<b>PUNTO 2</b>	72,0 71,9 71,4	<b>71,8</b>
<b>PUNTO 3</b>	71,4 71,5 71,5	<b>71,5</b>

**Tabla 2: Mediciones sin corrección de Ruido de Fondo en Periodo Nocturno**

LUGAR	Valor de $LA_{Eq}$ de cada medición	Valor promedio de $LA_{Eq}$ de cada serie de 3 mediciones (dBA)
PUNTO 1	69,7 69,6 69,7	69,7
PUNTO 2	71,5 71,0 71,0	71,2
PUNTO 3	71,5 71,0 71,5	71,3

Análisis de los resultados

Límites de emisión según el Decreto del Principado: 55 dBA (de 7 a 22:00 horas) y 45 dBA (de 22 a 7 horas)

El ruido de fondo se muestreó en el año 2004, en una parada de mantenimiento de la planta de regeneración. Los valores medidos fueron los siguientes:

**Ruido de fondo (año 2004) en periodo diurno**

LUGAR	Valor promedio de $LA_{95}$ de cada serie de 3 mediciones (dBA) <b>DIURNO</b>	Valor promedio de $LA_{95}$ de cada serie de 3 mediciones (dBA) <b>NOCTURNO</b>
PUNTO 1	66,7	66,7
PUNTO 2	70,7	71,0
PUNTO 3	67,7	67,5

#### Período diurno:

En primer lugar hay que destacar que el propio ruido de fondo ya supera los parámetros de referencia establecidos en el Decreto del Principado. En los puntos muestreados, y en todo en el entorno de la planta, no se puede distinguir entre el ruido generado por las instalaciones de Arcelor y el ruido generado por la planta de regeneración de ácido; ya que los niveles con ésta funcionando o parada (ruido de fondo) difieren en menos de 3,5 dBA (se desestima la medición, tal como indica la Normativa, ver anexo 11). Es decir, el ruido es prácticamente el mismo cuando la planta de regeneración de ácido está funcionando que cuando está parada, su influencia sobre el ruido ambiente es inapreciable en estos puntos. Esto es debido al elevado nivel de ruido de fondo y que la planta se encuentra muy integrada dentro de otras instalaciones industriales.

#### Periodo nocturno:

Nos encontramos con una situación similar a la del periodo diurno: El propio ruido de fondo ya supera los límites establecidos en el Decreto del Principado.

En los puntos 1, 2 Y 3, no se puede distinguir entre el ruido generado por las instalaciones de Arcelor y el ruido generado por la planta de regeneración de ácido, ya que los niveles con ésta funcionando o parada (ruido de fondo) difieren en menos de 3,5 dBA (se desestima la medición, tal como indica la Normativa, anexo 11). Es decir, el ruido es prácticamente el mismo cuando la planta de regeneración de ácido está funcionando que cuando está parada, su influencia sobre el ruido ambiente es inapreciable en estos puntos.

Si bien hay una mejoría en el punto 3, en los niveles sonoros respecto a años anteriores, se siguen superando los límites establecidos en el Decreto del Principado.

#### **4.2.1. Control y vigilancia de las emisiones de ruido**

Anualmente se están realizando mediciones de los niveles de ruido diurnos y nocturnos ocasionados por la instalación en sus alrededores, en condiciones de operación normal.

#### **4.3. RESIDUOS**

Daorje, S.A. dispone de autorización como Gestor de Residuos Peligrosos desde septiembre de 1999; tiene concedida la prórroga de la autorización como Gestor de Residuos Peligrosos con fecha diciembre de 2004.

No dispone de autorización como productor de residuos peligrosos por no llegar a las 10 T/año, pero dispone de un libro de control de los residuos generados y entregados a gestor autorizado.

#### **4.4. CALIDAD DEL SUELO**

El Informe Preliminar de Situación del Suelo en base al Real Decreto 9/2005 se presentó en febrero de 2007.

#### **4.5. VERTIDOS**

En las instalaciones de Daorje, S.A. existe una red separativa de aguas pluviales. Dichas aguas vierten a la red de alcantarillado de Aceralia, sin ningún tipo de tratamiento previo.

El vertido de las aguas de proceso vierte a la red de saneamiento de Aceralia. En una Edar se hace un tratamiento primario de los vertidos antes del vertido a la red. Dicha EDAR, es propiedad de Aceralia, y gestionada por Daorje.

En el "Procedimiento de tratamiento aguas residuales de HCL" se incluye el control operacional de la planta de tratamiento, controlada automáticamente a través de un programa informático denominado Win-CC. Desde la sala de operaciones el operador controla toda la información que recibe a través de dos sistemas: circuito cerrado de TV y Ordenador/PC.

El criterio general para el uso del agua en la planta está basado en la recirculación del flujo y reutilización del mismo siempre y en tanta cantidad como sea posible.

Se utiliza la mayor del agua reutilizando los sobrantes de la industria siderúrgica.

Existe un flujo que se hace inutilizable en la planta y que dispone de un sistema de evacuación en continuo desde la planta de regeneración de HCl y se debe al tratamiento del gas de escape en la planta.

El ventilador y rociado del agua en el ventilador de gases de escape y deshumidificador, que utiliza un flujo de agua con adición de sosa para la retención de todos los contaminantes y evitar su incorporación al aire.

Finalmente, el agua termina en el sumidero de la planta, donde mediante las correspondientes bombas se envía a la planta de neutralización y tratamiento en las instalaciones de Aceralia.

El bombeo desde el sumidero, es en régimen discontinuo y la capacidad de operación de cada bomba del sumidero es de aproximadamente 10 m<sup>3</sup>/h. Las dos bombas están controladas por un controlador de nivel máximo y mínimo, por lo que la descarga de cada una individualmente es discontinua.

Los efluentes de las aguas residuales en condiciones normales de operación están caracterizados por los parámetros y concentraciones siguientes:

Parámetros	Concentración del efluente en g/l
Régimen normal de funcionamiento 600 l/h	
Cl	< 5
Fe <sup>2+</sup>	< 0,5
Na <sup>+</sup>	< 4,5

Otras situaciones de operación dan lugar a aguas residuales producidas de forma intermitente. Son las de limpieza de filtros, limpieza de la planta y fallos ocasionales en el sistema.

## **5. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO**

### **5.1. MEDIDAS CORRECTORAS IMPLANTADAS RELACIONADAS CON LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

La naturaleza y composición de los gases que se generan en el reactor debe encontrarse en la reacción química que define la generación.

En el reactor se introduce el ácido gastado atomizado por las toberas en minúsculas gotas que fundamentalmente contienen  $H_2O$ ,  $HCl$  y  $FeCl_2$ .

Los productos gaseosos, o gases de tostación a la salida del reactor son debidos a los productos de las reacciones y están definidos por los siguientes compuestos:

- $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $N_2$  y  $O_2$ , debido al combustible
- $H_2O$  y  $HCl$ , de la evaporación de la solución gastada
- $HCl$ , de evaporación del obtenido en la reacción de regeneración
- Partículas de  $FeCl_2$  y  $Fe_2O_3$

Este gas de tostación pasa a través de un ciclón, y parte de las partículas regresan al tostador (al menos el 50 %) después, es introducido en la columna de absorción desde el venturi.

De esta forma, el  $HCl$  y el  $H_2O$ , se condensa y emerge un ácido clorhídrico regenerado.

El ventilador de los gases de escape mantiene toda la instalación en depresión y descarga al aire un gas prácticamente libre de  $HCl$ , puesto que los gases pasan todavía por una torre de lavado de gases: un scrubber.

#### **El ciclón**

El ciclón separador de polvo, consta de 2 cuerpos ciclónicos instalados entre el reactor y el preconcentrador. Separa aproximadamente el 50 % de las partículas de óxido que son extraídas del reactor en los gases de tostación. Es un tanque cónico hecho de acero con aislamiento exterior anticalórico. Tiene control de temperatura y presión.

### **La columna de absorción**

El gas de tostación, a través del venturi, donde pierde calor para calentar el líquido bruto, junto con la parte de éste que se evapora, entra en la torre de adsorción.

En la torre, el ácido clorhídrico de la corriente gaseosa, se condensa y forma un ácido de unos 200 g/l que se considera ácido regenerado.

La columna de absorción es un tanque cilíndrico vertical hecho de acero recubierto de goma y relleno con empaquetaduras soportadas en una rejilla. Está provista de un medidor de presión y temperatura para las comprobaciones.

La cantidad de agua de absorción está controlada por un controlador de flujo y debe ser ajustada con un control de la densidad del ácido regenerado.

La columna es de acero recubierto de goma, el equipo rociador de PP, la empaquetadura de PP-estabilizado al calor y el soporte de material sintético.

### **Ventilador de gases de escape**

Este ventilador, mantiene el equipamiento de la planta bajo presión negativa, lo que hace que no se produzcan escapes de gas. El cuerpo es de acero recubierto de goma con placa de titanio y el impulsor de titanio.

Completo, con equipo de pulverizado para agua sobre plataforma de base con rotor y acoplamiento flexible.

### **El lavador. Scrubber**

Para depurar el gas existe un scrubber, que consiste también en una torre lavadora con empaquetaduras (Anillos Pall), soportadas por una rejilla. En la superficie de las empaquetaduras, se origina un intercambio de calor, a la vez que los gases de la corriente gaseosa son retenidos en por el agua de enjuague.

Esta agua absorbe el ácido clorhídrico y cloro que puedan haber superado la torre de absorción.

El agua se inyecta a través de una tobera en la cabeza del scrubber y en el último tercio del mismo se inyecta una disolución de  $\text{OHNa}/\text{Na}_2\text{SO}_3$ .

El agua fluye hacia el sistema de desagüe y recirculación. La parte inferior del depurador de gas está provista de un tanque de succión para la bomba del scrubber. El lavador, está provisto de interruptor de nivel para proteger la bomba.

### **Filtrado de aire en la tolva de almacenamiento del óxido**

La tolva de almacenamiento del óxido de una capacidad de  $130 \text{ m}^3$  es cilíndrica y con base cónica. En la parte superior está instalado un filtro de mangas para evitar la salida al exterior de partículas.

Para el transporte del fluido, se utiliza un ventilador centrífugo construido en acero.

El filtro se limpia automáticamente cuando lo requiere el control de la presión. Para la protección de las mangas se instala un control de temperatura.

## **5.2. MEDIDAS CORRECTORAS IMPLANTADAS RELACIONADAS CON LA DEPURACIÓN DE AGUAS**

En las instalaciones de Daorje, S.A. existe una red separativa de aguas pluviales. Dichas aguas vierten a la red de alcantarillado de Aceralia, sin ningún tipo de tratamiento previo.

El vertido de las aguas de proceso vierte a la red de saneamiento de Aceralia. En una Edar se hace un tratamiento primario de los vertidos antes del vertido a la red. Dicha EDAR, es propiedad de Aceralia, y gestionada por una empresa del grupo Daorje.

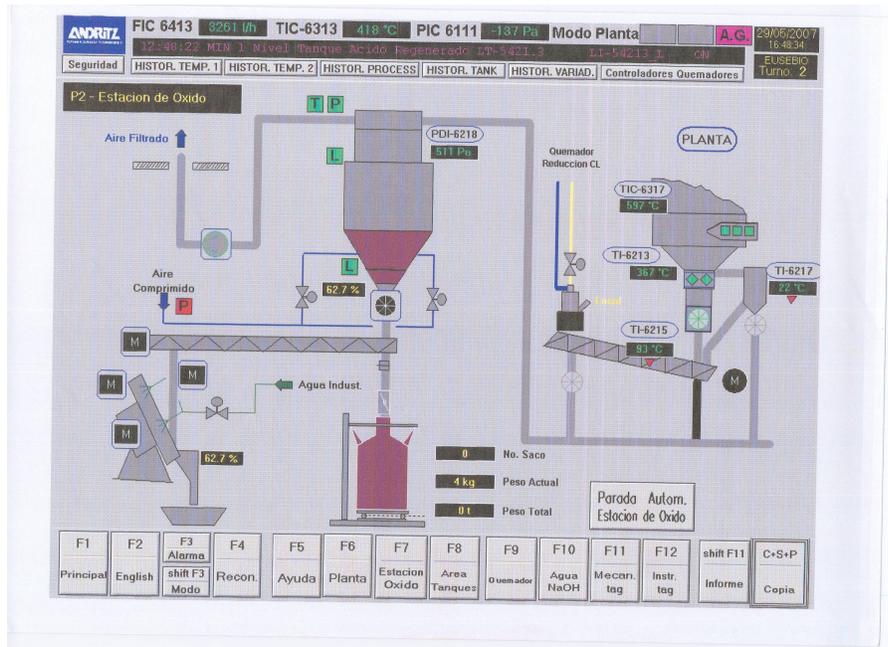
## **5.3. MEDIDAS CORRECTORAS IMPLANTADAS RELACIONADAS CON EL RUIDO**

Los ventiladores están provistos con amortiguadores de vibración de la placa base, acoplamiento con protección y compensadores en la cara de succión y presión.

En el caso de las bombas se utilizan amortiguadores de pulsaciones.

#### 5.4. MEDIDAS CORRECTORAS DE CONTROL DE LA PLANTA

Está instalado un Sistema de Controlador Lógico Programable (CLP). Es un sistema de regulación y control basado en una microcomputadora, diseñado para control a tiempo real de procesos industriales complejos. Existe un lote de programas estándar par la programación de la aplicación. La programación se puede realizar estructuralmente por control de secuencia, control de eventos o control temporal.



Sistema de control automatizado

Se realizan las siguientes funciones:

- control de temperatura del reactor
- control de flujo del ácido concentrado al reactor
- control de presión inferior del reactor
- control de nivel de la tolva colectora
- control de nivel del preconcentrador
- control de flujo aire de combustión
- control de flujo gas combustible
- control de flujo agua de enjuague a la columna de absorción

Existe un manual de operación para realizar las comprobaciones e inspecciones necesarias durante la operación. Dentro de las comprobaciones e inspecciones necesarias durante la operación, se pueden distinguir las siguientes operaciones:

- los registros escritos
- la inspección de la planta
- la comprobación del proceso
- la limpieza del equipo de rociado
- la limpieza de la columna de absorción
- la limpieza del separador de gotas

### **Registros escritos**

#### Manual de mantenimiento

Es de la mayor importancia para una operación continua y sin problemas que el mantenimiento se realice cuidadosamente y conforme con las instrucciones reflejadas en el Manual de Puesta en Marcha. Se mantiene un registro de todos los trabajos de mantenimiento donde se detallan por escrito todas las actividades y su fecha de ejecución y se firman por la persona que las lleva a cabo.

#### Diario

Los trabajadores de la planta de regeneración llevan un diario donde se apuntan en una frase las eventuales irregularidades en el servicio, trabajos especiales, etc.

También sirve para transmitir la información de un turno al siguiente y mensajes de los jefes a los trabajadores de los turnos.

### **Inspección de la planta durante la operación**

Se realizan inspecciones cada hora e inspecciones cada turno. Las operaciones que se realizan son:

- comprobación de las mediciones
- comprobación de las juntas embridadas de la tubería

- comprobación del quemador
- comprobación del sistema de transporte de óxido
- comprobación de la estabilidad y temperatura de los rodamientos
- limpieza del colador y de las toberas de spray
- comprobación de que el aire limpio del sistema de transporte de óxido tenga color rojo
- limpieza del colador en la tubería del concentrado

### **Comprobación del proceso**

Se realiza cada turno y en él se realizan las siguientes comprobaciones:

- análisis del ácido regenerado
- comprobación del contenido de Cl del óxido
- mediciones de O<sub>2</sub> en el gas del reactor
- análisis del ácido para decapar procedente de la línea de decapado
- análisis del agua de enjuague procedente de la línea de decapado
- ácido regenerado del tanque de ácido regenerado

### **Limpieza del equipo de rociado**

Durante el funcionamiento los filtros de ácido y las boquillas de spray deben limpiarse.

Las boquillas han de ser limpiadas periódicamente (una vez por turno). Se realiza la limpieza una por una. Entre tanto, se limpia el filtro y las toberas reemplazadas.

Para el filtro, normalmente sólo trabaja un filtro. Se pone el segundo filtro en funcionamiento y se apaga el primero para limpiarlo y drenarlo.

El sellado de los cilindros neumáticos se comprueba cada seis meses. Además se limpian y engrasan los carriles guías.

### **Limpieza de la columna de absorción**

La columna de absorción ha de limpiarse periódicamente. Cuando la presión alcanza los 2,5-3,0 kPa, se debe limpiar como sigue:

- se apaga la planta
- se selecciona el programa de "limpieza columna". La válvula de salida de la columna se abre
- el ácido regenerado del tanque para ácido regenerado puede ser bombeado por lo bomba de ácido gastado hacia la columna de absorción

#### **Limpieza del separador de gotas (delante del depurador)**

El separador de gotas se limpia 6 veces al año.

#### **Limpieza del separador de gotas (detrás del depurador)**

El separador de gotas se limpia 4 veces al año.

### **5.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN CASO DE DERRAME O FUGA DE ÁCIDO**

Existe un protocolo de actuación de acciones a tomar para el tratamiento de derrames o fugas accidentales de ácido, así como establecer la cadena de comunicaciones en caso de producirse.

## **6. PROGRAMA DE VIGILANCIA**

### **6.1. SEGUIMIENTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

La instalación está clasificada en el grupo C según el Decreto 833/75. Trimestralmente se están realizando mediciones de autocontrol de conformidad con lo indicado en el Real Decreto 833/1975 de 6 de febrero. Estas mediciones, realizadas por una OCA, quedan reflejadas en el correspondiente Libro Registro de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera, previsto en el artículo 33 de la Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, según modelo normalizado que facilita la Dirección General de Calidad Ambiental y Obras Hidráulicas.

## **Plan de vigilancia**

El seguimiento y la medición de parámetros obedecen fundamentalmente al establecimiento de comprobaciones a fin de asegurar que el proceso se encuentra dentro de las condiciones óptimas de funcionamiento, el cumplimiento de los límites fijados por requisitos reglamentarios y de los códigos de buenas prácticas industriales y ambientales, y de las directrices definidas por Daorje, S.A.

### **6.2. SEGUIMIENTO DE LOS NIVELES SONOROS**

Anualmente se están realizando mediciones de los niveles de ruido diurnos y nocturnos ocasionados por la instalación en sus alrededores, en condiciones de operación normal.

### **6.3. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Aunque no dispone de autorización como productor de residuos peligrosos por no llegar a las 10 T/año, se dispone de un libro de control de los residuos generados y entregados a gestor autorizado.

### **6.4. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Dentro del procedimiento de “Explotación y mantenimiento de la planta de regeneración de HCl” se definen todos los controles a realizar; así como las operaciones de mantenimiento tanto preventivo como correctivo.