

# CAPÍTULO 6:

## MEDIO AMBIENTE

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CLORURO DE VINILO



# ÍNDICE

6.1 INTRODUCCIÓN .....	1
6.2 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	3
6.2.1 INTRODUCCIÓN .....	3
6.2.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA ISO-14001 .....	5
6.2.3 REGISTROS EMAS .....	9
6.3 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA PLANTA .....	10
6.3.1 RESPONSIBLE CARE .....	10
6.4 EFLUENTES LÍQUIDOS.....	11
6.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS .....	11
6.4.2 TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS.....	12
6.4.3 NORMATIVAS EFLUENTES LÍQUIDOS .....	13
6.5 EFLUENTES SÓLIDOS .....	14
6.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFLUENTES SÓLIDOS .....	14
6.5.2 TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES SÓLIDOS .....	15
6.5.3 NORMATIVAS EFLUENTES SÓLIDOS .....	18
6.6 EFLUENTES GASEOSOS.....	19
6.6.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFLUENTES GASEOSOS .....	19
6.6.2 TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES GASEOSOS.....	20
6.6.3 NORMATIVAS EFLUENTES GASEOSOS .....	23
6.7 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	24
6.7.1 INTRODUCCIÓN.....	24
6.7.2 NORMATIVAS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA .....	24
6.8 CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	26
6.8.1 INTRODUCCIÓN.....	26
6.8.2 NORMATIVAS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.....	27
6.9 MATRIZ DE LEOPOLD.....	28
6.10 BIBLIOGRAFÍA .....	31

## 6.1 INTRODUCCIÓN

El medio ambiente es el espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos (elementos bióticos) y que permite la interacción de estos. Está conformado por los seres vivos, los elementos abióticos (sin vida) y por elementos artificiales.

Dentro del campo de factores bióticos se incluyen la flora, la fauna y los seres humanos. Por otro lado, los factores abióticos están formados por aquellos que carecen de vida, como el aire, el suelo y el agua. Estos elementos son esenciales para la subsistencia de los organismos vivos.

En los elementos artificiales se incluyen las relaciones socioeconómicas, la urbanización, los conflictos de una sociedad...

La contaminación del medio ambiente consiste en la presencia de elementos que afectan de forma negativa sobre la salud, la seguridad y el bienestar. Estos elementos ponen en peligro las condiciones de vida y las características naturales de los ecosistemas.

Las tres fuentes por las cuales se puede producir la emisión de la contaminación son el agua, el aire y el suelo. El origen puede ser tanto natural, como una erupción volcánica, como provocada por la actividad humana, debido a la actividad industrial.

El equilibrio del sistema medio ambiental se comenzó a perder con la revolución industrial, cuando la población fue creciendo y la tecnología aumentando el impacto sobre el medio ambiente comenzó a ser mayor y más nocivo, principalmente debido a la explotación de recursos y minerales fósiles.

El deterioro actual del medio ambiente se debe mayoritariamente a la industria química. Debido al uso de fuentes de energía, a los procesos químicos y al riesgo en la utilización de algunos productos químicos. La industria química genera una gran cantidad de residuos perjudiciales para el medio ambiente que se han de minimizar.

A partir del artículo 8, de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, las administraciones competentes, en el desarrollo de las políticas y de la legislación en materia de prevención y gestión de residuos, aplicarán para conseguir el mejor resultado ambiental global, la jerarquía de residuos por el siguiente orden de prioridad:

#### 1)Prevención:

Conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:

- La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
- Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

#### 2) Preparación para la reutilización:

La operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.

#### 3) Reciclado:

Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

#### 4) Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética:

Cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

#### 5) Eliminación:

Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

## 6.2 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

### 6.2.1 INTRODUCCIÓN

Un sistema de gestión es una herramienta diseñada para mejorar y optimizar un proceso para asegurar su máximo rendimiento, como viene a ser una economía viable, respetando los criterios que establece la empresa que realiza el sistema de gestión.

Los diferentes departamentos de la empresa trabajan de forma global para la obtención de un correcto funcionamiento, pero a la vez funcionan como unidades independientes, por lo que necesitan sistemas de gestión independientes

Se entiende por sistemas gestión medioambiental (SGMA) la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, los procedimientos, las prácticas, los procesos y los recursos para determinar y llevar a cabo la política medioambiental.

Su implementación supone la aplicación de los principios de prevención de la contaminación.

La adopción de un SGMA por parte de una organización es voluntaria.



*Figura 1: Esquema del proceso de un SGMA*

La aplicación de un SGMA en la planta de producción de VCM comportará una serie de ventajas en la empresa entre las cuales se encuentran las siguientes:

Ahorro de costes:

- Mejora en el control y optimización del consumo de materias primas y energía
- Ahorro de sanciones.
- Reducción de gastos en transporte, almacenamiento y embalaje.
- Disminución de accidentes y costes asociados.
- Aumento de la posibilidad de recibir ayudas públicas por realizar actuaciones ambientales.

Mejora de la imagen:

- Incremento de la comunicación externa entre empresas y los clientes, administración, empleados, inversores...
- Utilización de un logotipo como herramienta de márketing.

Cumplimiento de la legislación y mejora de las relaciones con la administración:

- Adopción de una política activa delante de la legislación existente y futuras regulaciones ambientales que puedan afectar a la empresa.
- Excepción de controles establecidos en la legislación según grupos y tipo de actividades (Ley 20/2009 de prevención y control ambiental de las actividades)

Aumento de la motivación de los empleados:

- Implicación de todos los trabajadores del centro en el sistema para alcanzar unos objetivos comunes.
- Mejora de la comunicación externa.
- Aumento de la formación de los trabajadores.

Para implementar el SGMA en la planta de producción de VCM se seguirá una normativa existente y se conseguirá el reconocimiento de una entidad externa

Las normas actualmente vigentes en este aspecto son:

- Norma ISO 14001:2015 edition, por la cual se obtiene la certificación del SGMA.
- Reglamento CE Nº 1221/2009 del Parlamento europeo y del Consejo del 25 de noviembre de 2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), por el cual se obtiene la verificación del SGMA. Los dos sistemas son complementarios.

La implementación del SGMA supone unos costes externos que serán compensados con los ahorros que se generan.

## 6.2.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA ISO-14001

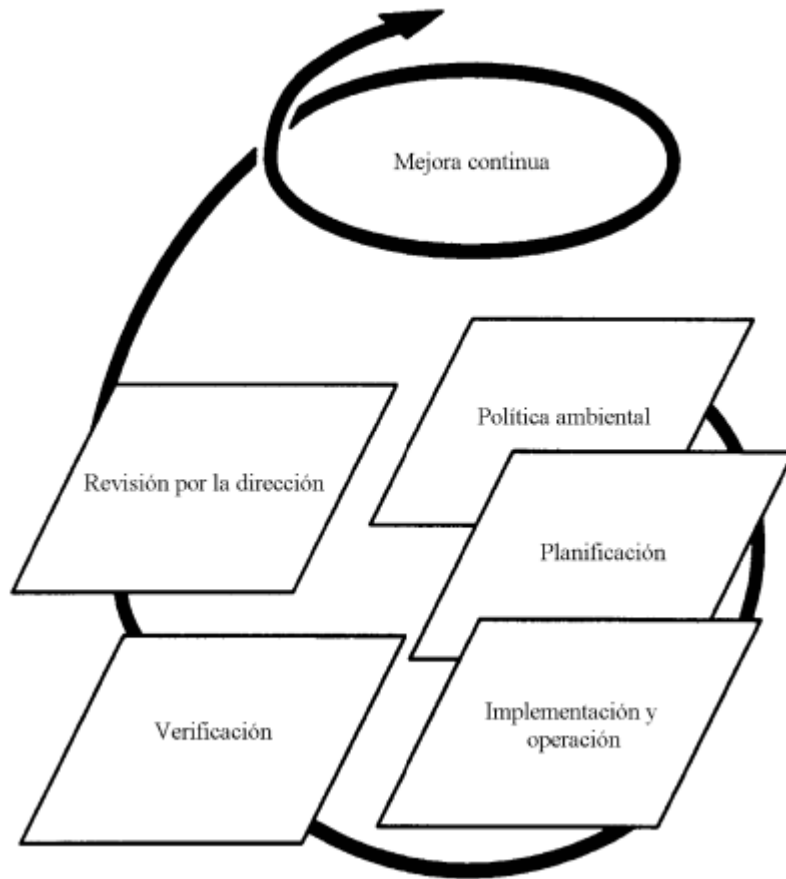
La norma ISO 14001 será implementada en la planta de producción de cloruro de vinilo. Su objetivo es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos de gestión ambiental, que permitirán el desarrollo e implementación de una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información referente a los aspectos medioambientales. Se aplica a los aspectos ambientales que la organización controle y aquellos sobre los que tenga influencia.

Se aplica a cualquier organización que desee:

- 1) Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión ambiental.
- 2) Asegurarse de su conformidad con su política ambiental.
- 3) Demostrar la conformidad con esta Norma Internacional.

Esta norma de carácter internacional va enfocada a todo tipo y tamaño de organizaciones, que estén buscando una mejora de los impactos ambientales y cumplir con la legislación en materia de medio ambiente.



*Figura 2: Modelo de sistema de gestión ambiental para la Norma ISO 14001*

### 1) Política ambiental:

Es la que impulsa la implementación y la mejora del SGMA de una organización. La política ambiental es definida por la alta dirección, que debe asegurarse de que esta política:

- Es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios.
- Incluye un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación.
- Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables.
- Proporciona el marco para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales.
- Se documenta, implementa y mantiene.
- Se comunica a todas las personas que trabajan para la organización.



-Está a disposición del público.

## 2)Planificación:

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

-Identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y sobre los que pueda influir, teniendo en cuenta las actividades, productos y servicios nuevos o modificados.

-Determinar aquellos aspectos que tengan un impacto significativo sobre el medio ambiente.

-Identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y a otros que la organización suscriba.

-Determinar cómo estos requisitos se aplican a los aspectos ambientales.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas con el fin de alcanzar sus objetivos y metas, estos deben incluir:

-La asignación de responsabilidades para lograr objetivos y metas en la organización.

-Los medios y plazos para lograrlos.

## 3)Implementación y operación:

-Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad:

Se deben definir, documentar y comunicar para alcanzar una gestión ambiental satisfactoria.

-Competencia, formación y toma de conciencia:

La organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella sea competente tomando una formación adecuada. También debe establecer uno o varios procedimientos para que sus empleados tomen conciencia de la importancia de la conformidad con la política ambiental y el SGMA y las consecuencias de desviarse de los procedimientos específicos.

-Comunicación:

La organización debe establecer implementar y mantener uno o varios procedimientos para la comunicación interna entre los diversos niveles y para recibir, documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

-Documentación:

Los documentos del SGMA deben incluir los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de los procesos relacionados con los aspectos ambientales significativos. Los documentos requeridos por el SGMA y por esta norma internacional se deben controlar.

-Preparación y respuesta ante emergencias:

Se debe establecer, implementar y mantener por parte de la organización uno o varios procedimientos para identificar situaciones de emergencia y accidentes potenciales que pueden perjudicar al medio ambiente, y como responder ante ellos.

4)Verificación:

-Seguimiento y medición:

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para seguir y medir regularmente las características de sus operaciones que puedan tener un impacto ambiental significativo. Debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y estén calibrados

-Evaluación del cumplimiento legal:

Se debe establecer, implementar y mantener procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

-No conformidad, acción correctiva y acción preventiva:

Se debe establecer, implementar y mantener procedimientos para tratar las no conformidades y tomar acciones correctivas y preventivas.

- Control de los registros:

Se debe establecer y mantener los registros necesarios para demostrar la conformidad con su SGMA y esta Norma Internacional, y demostrar los resultados obtenidos.

-Auditoría interna:

La organización debe asegurarse de que las auditorías internas del SGMA se realizan a intervalos planificados para determinar si el SGMA es conforme con las disposiciones

planificadas y se ha implementado adecuadamente y se mantiene, y para proporcionar información a la dirección sobre los resultados de las auditorias.

#### 5) Revisión por la dirección:

La alta dirección debe revisar en intervalos planificados el SGMA de la organización, asegurándose su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Los resultados de estas revisiones deben incluir todas las decisiones tomadas respecto a posibles cambios en la política ambiental, objetivos y metas.

### 6.2.3 REGISTROS EMAS

La verificación EMAS es un paso complementario de la certificación ISO 14001.

Para obtener la certificación respecto a este sistema primero es necesario certificarse conforme a la norma ISO 14001 y después elaborar una declaración medioambiental propia de la organización. Esta declaración será sometida a los requisitos de validación por parte de los verificadores medioambientales acreditados.

Tras la primera evaluación medioambiental y de la conclusión de cada auditoría se realiza una declaración medioambiental, con el fin de informar a las partes interesadas del comportamiento del centro respecto al medio ambiente.

Una vez que el centro este registrado se distribuirá a las partes interesadas la declaración medioambiental validada.

El Reglamento Europeo EMAS es un instrumento de carácter voluntario dirigido a las organizaciones para que adquieran un alto nivel de protección medioambiental.

Su objetivo es obtener una mejora en el comportamiento medioambiental de las organizaciones. Por lo que se convierte en una herramienta para gestionar los efectos medioambientales y mejorar de forma continua a través de:

- El establecimiento y aplicación de políticas, programas y sistemas de gestión ambientales por parte de la organización, y su evaluación sistemática, objetiva y periódica.

- La información al público.

## 6.3 POLÍTICA AMBIENTAL DE LA PLANTA

### 6.3.1 RESPONSIBLE CARE

El programa Responsible Care es una iniciativa voluntaria de carácter público de la industria química, cuyo objetivo es lograr que las empresas adheridas a este programa, en el desarrollo de sus actividades, alcancen mejoras en la Seguridad, la Protección de la Salud y del Medio Ambiente de acuerdo con los principios del Desarrollo Sostenible.

Es un programa de carácter global que se aplica en 52 países del mundo, y que está gestionado en España por la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE).

Más de un 60% de las empresas del sector químico español se han adherido al programa Compromiso de Progreso, desde su implementación en España en 1993.

Las compañías que lo aplican han obtenido importantes avances en la gestión de la Seguridad, y en la Protección de la Salud y del Medio Ambiente. Estos avances son cuantificados y publicados cada dos años por FEIQUE

Los objetivos de este programa son:

- Promover y conseguir una mejora continua de las empresas en Seguridad, Salud y Medio Ambiente.
- Establecer metas cualitativas y cuantitativas de mejora para hacer visibles los progresos
- Demostrar a la sociedad el adecuado comportamiento individual y colectivo del sector.
- Mejorar la credibilidad de la industria e incrementar la confianza de la sociedad mediante la presentación pública de los resultados conseguidos.
- Proporcionar a las empresas una herramienta de gestión para que puedan mejorar continuamente la Seguridad y la Protección de la Salud y del Medio Ambiente en el desarrollo de sus actividades.

La planta de producción de cloruro de vinilo estará suscrita voluntariamente al programa Responsible Care. Esta adhesión implicará mantener una conducta basada en los principios del desarrollo sostenible, que supone unir la actividad industrial con los principios del trabajo seguro y de respeto por el entorno.

## 6.4 EFLUENTES LÍQUIDOS

### 6.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS

Los efluentes que requerirán un tratamiento son:

**1- Efluente líquido que sale de la columna de absorción CA-301:**

El corriente líquido que sale por la parte inferior de la columna de absorción contiene agua con HCl, este corriente tendrá que ser posteriormente tratado ya que el agua acidificada no se podrá emitir directamente al alcantarillado.

**2- Aguas pluviales.**

**3- Aguas sanitarias y de servicio.**

**4- Efluentes líquidos procedentes de la limpieza:**

Para la limpieza de los diferentes equipos se utilizará agua, por lo que tendremos agua diluida con los diferentes compuestos orgánicos del proceso, que tendrá que ser posteriormente tratada.

**5- Efluente líquido que sale de la columna de destilación CD-201:**

Por la parte inferior de la columna CD-201, se obtiene un corriente líquido formado por 1,2-dicloroetano.

**6- Efluente líquido que sale de la columna de destilación CD-202:**

Por la parte inferior de la columna CD-202, se obtiene el producto del proceso.

## 6.4.2 TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS

### 1- Efluente líquido que sale de la columna de absorción CD-301:

El efluente líquido que sale de la columna de absorción contiene agua y HCl, para poder verter esta agua a la red de alcantarillado será necesario neutralizarla, para llevar a cabo la neutralización del agua se añadirá sosa caustica.

### 2- Aguas pluviales:

El agua procedente de la lluvia en principio tiene una carga baja de contaminación o nula, por lo que será directamente canalizada al alcantarillado, para ser posteriormente tratada en una EDAR externa.

### 3- Aguas sanitarias y de servicio:

Las aguas procedentes de los lavabos, baños, oficinas... que se encuentran también contaminadas, junto con las aguas de servicio, son asimilables a las urbanas por lo que serán vertidas directamente al alcantarillado y posteriormente tratadas en una EDAR externa.

### 4- Efluentes líquidos procedentes de la limpieza:

Los efluentes líquidos procedentes de la limpieza de los diferentes equipos estarán contaminados por los diferentes compuestos orgánicos del proceso, por lo que estos residuos líquidos serán perjudiciales para el medioambiente. Como no se sabe exactamente la concentración de estas aguas serán enviadas a un gestor externo, que se encargará del transporte y tratamiento de estas aguas. La empresa externa encargada de tratar estos residuos será TRABEDE, empresa líder en gestión de residuos industriales, que forma parte de la Asociación Catalana de Instalaciones de Tratamiento de Residuos Especiales.



Figura 3: Logotipo de TRABEDE.

**7- Efluente líquido que sale de la columna de destilación CD-201:**

El corriente de 1,2- dicloroetano que sale de la columna de destilación CD-201, no será tratado en esta planta, este subproducto será vendido a una empresa externa, en concreto Ercros, donde será utilizado como materia primera en otros procesos.

**8- Efluente líquido que sale de la columna de destilación CD-202:**

Por la parte inferior de la columna de destilación CD-202, se obtiene el producto, cloruro de vinilo, que también será vendido a la empresa de química Ercros, donde será utilizado como materia primera para la producción de resinas de policloruro de vinilo (PVC).



*Figura 4: Logotipo de Ercros.*

### 6.4.3 NORMATIVAS EFLUENTES LÍQUIDOS

-R.D. Ley 1/2001, de 20 de julio, que aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, derogando la Ley 29/1985 de Aguas, de 2 de agosto.

-R.D. 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Parcialmente modificado por R.D. 1315/1992, 419/1993, 1771/1994, 995/2000 y 606/2003.

- R.D. 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. Modificado por los 17/1992, 439/1994, 1541/1994 y 2068/1996.

-Ley 22/1988 de 28 de julio, o Ley de Costas, y el R.D. 1471/1989 (Reglamento de desarrollo y ejecución de dicha ley). Modificada por la Ley 53/2002.

## 6.5 EFLUENTES SÓLIDOS

Los residuos sólidos serán todos aquellos que se encuentren en estado sólido, los residuos sólidos que se generen en la planta de producción de VCM serán posteriormente tratados, ya que no pueden ser directamente abocados al medioambiente.

### 6.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFLUENTES SÓLIDOS

Un residuo sólido es aquel que se desecha tras su vida útil, y que por lo general por si solo carece de valor económico, es un material inservible que se transforma en basura.

Los efluentes sólidos se clasifican en dos grupos: residuos asimilables a los urbanos y residuos industriales.

#### Residuos asimilables a los urbanos:

- 1- Vidrio
- 2- Envases
- 3- Papel y cartón
- 4- Materia orgánica
- 5- Tóneres y cartuchos de tinta
- 6- Pilas
- 7- Medicamentos

#### Residuos industriales:

- 1- **El catalizador de la reacción:**  
El catalizador de la reacción es cloruro de mercurio impregnado en carbono activo, que se encuentra prensado en forma de pequeños cilindros.
- 2- Piezas desgastadas o rotas procedentes de la maquinaria.
- 3- Filtros.



## 6.5.2 TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES SÓLIDOS

### Tratamiento de residuos sólidos asimilables a los urbanos:

Para los residuos asimilables a los urbanos se distribuirán contenedores específicos para cada tipo de residuo, estos contenedores estarán situados en el área 500. La Agencia Catalana de Residuos será la encargada de la recogida de los diferentes residuos para su posterior tratamiento.

#### 1- Vidrio:

El vidrio será depositado en contenedores de color verde, que cuando estén llenos posteriormente serán recogidos por una empresa externa y llevados a tratamiento de reciclaje.



*Figura 5: Contenedor de vidrio.*

#### 2- Envases:

Los envases serán depositados en contenedores de color amarillo, que cuando estén llenos posteriormente serán recogidos por una empresa externa y llevados a tratamiento de reciclaje.



*Figura 6: Contenedor de envases.*

**3- Papel y cartón:**

El papel y el cartón serán depositados en contenedores de color azul, que cuando estén llenos posteriormente serán recogidos por una empresa externa y llevados a tratamientos de reciclaje.



*Figura 7: Contenedor de papel y cartón.*

**4- Materia orgánica:**

La materia orgánica será depositada en contenedores de color marrón, que cuando estén llenos serán recogidos y gestionados externamente en una planta de compostaje.



*Figura 8: Contenedor de materia orgánica.*

**5- Tóneres y cartuchos:**

Los tóneres y cartuchos serán depositados en contenedores específicos, que cuando estén llenos serán llevados al punto limpio más cercano.

**6- Pilas:**

Las pilas serán depositadas en los contenedores específicos para pilas, que serán recogidas y transportadas al punto limpio más cercano.



*Figura 9: Contenedor de pilas*

#### Tratamiento de residuos sólidos industriales

**1- El catalizador de la reacción:**

Cuando el catalizador utilizado en la planta de producción de cloruro de vinilo pierda su utilidad, se pagará a la misma empresa a la que fue comprado para que lo recojan y posteriormente lo traten.

**2- Piezas desgastadas o rotas procedentes de la maquinaria:**

Las piezas desgastadas o rotas serán depositadas en un contenedor, que será recogido y llevado al punto limpio más cercano.

**3- Filtros:**

Los filtros se guardan para después ser enviados a un agente externo que los trate ya que contienen compuestos químicos, la empresa encargada de tratar estos residuos será TRABEDE (empresa que gestiona los residuos industriales).

### 6.5.3 NORMATIVAS EFLUENTES SÓLIDOS

Leyes y Reales Decretos usados para la gestión de residuos sólidos:

-Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

-Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por la que se modifica el artículo tercero de Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados

-Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

-Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

-Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, derogada por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

## 6.6 EFLUENTES GASEOSOS

### 6.6.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS EFLUENTES GASEOSOS

Las zonas que necesitarán un tratamiento de los gases generados son:

**1- Efluente gaseoso de la columna CD-202:**

La salida gaseosa de la columna de destilación CD-202, contiene nitrógeno, acetileno y HCl, este caudal será tratado con el fin de reducir la concentración de nitrógeno para poder recircularlo al reactor con las mismas concentraciones iniciales.

**2- Efluente gaseoso de la columna flash F-301:**

El corriente gaseoso de la columna flash F-301, que contiene nitrógeno, acetileno y HCl necesitará ser tratado antes de ser expulsado a la atmosfera.

**3- Efluentes gaseosos de la columna de absorción CA-301:**

El corriente gaseoso que sale de la columna de absorción que contiene nitrógeno y acetileno requerirá ser tratado antes de ser expulsado a la atmosfera.

**4- Emisiones provenientes del venteo, de la inertización y de la caldera.**

Como medida de seguridad los tanques de almacenamiento tienen un sistema de venteo de alivios de presión, ya que se pueden producir emisiones debido a un cambio de temperatura o presión, o durante el proceso de carga o de descarga. Y un sistema de inertización con nitrógeno para evitar la implosión.

## 6.6.2 TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES GASEOSOS

Los tratamientos propuestos para las emisiones gaseosas son:

### 1- Efluente gaseoso de la columna CD-202:

Para tratar el caudal gaseoso que sale de la columna de destilación CD-202 el proceso constará de una columna Flash F-301, el objetivo de esta columna es reducir la cantidad de nitrógeno, para obtener por la parte inferior de la columna los reactivos con la concentración de nitrógeno inicial para que esta corriente pueda ser recirculada al reactor.

Por otro lado, tendremos un corriente gaseoso que sale por la parte superior de la columna Flash y está compuesto por nitrógeno, acetileno y HCl, este corriente será posteriormente tratado.

### 2- Efluentes gaseosos de la columna Flash F-301:

Para tratar el corriente gaseoso (nitrógeno, acetileno y HCl) que sale por la parte superior de la columna Flash el proceso constará de una columna de absorción con agua. El objetivo de esta columna es separar el acetileno y el nitrógeno del HCl. Por la parte superior de la columna saldrá un corriente gaseoso compuesto por nitrógeno y acetileno, que posteriormente será tratado, mientras que por la parte inferior saldrá un corriente líquido de HCl con el agua, que también será posteriormente tratado.

### 3- Efluentes gaseosos de la columna de absorción CA-301:

Para tratar las emisiones gaseosas que salen de la columna de absorción CA-301 (nitrógeno + acetileno) existen varios métodos posibles:

- . La oxidación térmica regenerativa.
- . Combustión en antorcha.
- . Adsorción mediante carbono activo.

Para tratar el caudal gaseoso que sale de la columna de absorción CA-301 se ha escogido la oxidación térmica regenerativa, para esta elección se a tenido en cuenta el tipo de compuesto y su concentración.

La oxidación térmica regenerativa consiste en oxidar los COV en una cámara de combustión con quemador y transformarlos en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. La oxidación térmica regenerativa se caracteriza por la presencia de unas torres rellenas de un material cerámico que retiene y cede el calor de combustión al aire tratado durante los sucesivos ciclos del proceso.

Con estas torres se consigue una eficiencia de recuperación térmica superior al 95%.

Es una tecnología con un reducido consumo de combustible. La temperatura de trabajo en la cámara de combustión se encuentra alrededor de los 750 - 800 °C. A esta temperatura se pueden oxidar todas las sustancias orgánicas.

Las ventajas de esta tecnología son:

- Bajo coste operativo y de mantenimiento.
- Mínimo consumo de combustible, debido a la alta eficiencia de recuperación de calor.
- No genera ningún residuo.
- Larga duración del equipo.

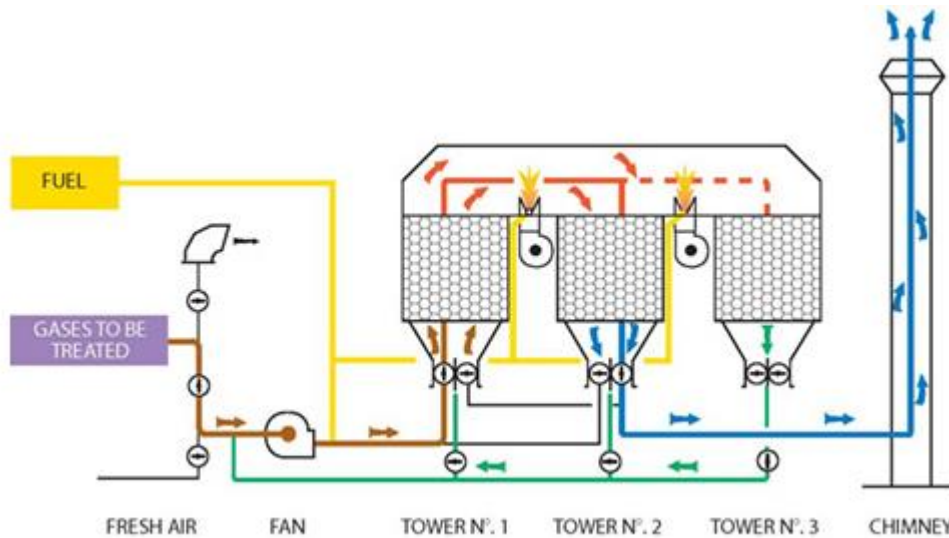


Figura 10: Esquema de una oxidación térmica regenerativa.

#### 4- Emisiones provenientes del venteo, de la inertización y de la caldera.

Los tanques de almacenamiento disponen de un sistema de venteo como medida de seguridad para evacuar cualquier exceso de producto.

Los efluentes gaseosos provenientes del sistema de venteo, de la inertización y de la caldera se tratarán con un sistema de adsorción con carbono activo, con el fin de no emitir ningún gas contaminante a la atmósfera.

La adsorción con carbono activo consiste en un fenómeno físico en el que un sólido (adsorbente), retiene en sus poros ciertas moléculas contenidas en un líquido o gas (adsorbatos).

Las características principales son:

- Fácil mantenimiento y bajo coste de explotación.
- Equipos de pequeñas dimensiones.
- Capacidad para trabajar con variaciones en la concentración de contaminante del gas a tratar.
- Muy adecuado para caudales pequeños.



### 6.6.3 NORMATIVAS EFLUENTES GASEOSOS

- Ley 34/2007 Calidad del aire y protección de la atmosfera.
- LEY 1 de Julio 16/2002 Prevención y control integrados de la contaminación.
- LEY 5/2001, de 8 de mayo modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 Junio Evaluación del Impacto Ambiental.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la ley 16/2002, de 1 de julio.
- Reglamento CE 1272/2008 Clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Real decreto 508/2007, de 20 de abril Regulación del subministro de información sobre emisiones del reglamento E-PRTR y de las autorizaciones de ambientales integradas.
- Real Decreto 398/1996, de 12 de Diciembre Mejora de la relación de la calidad del aire.
- Ley 5/2013, de 11 de junio Modifica la ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 22/1983, de 2 de Noviembre Protección del ambiente atmosférica (Generalitat de Cataluña).
- Decreto 397/2006, de 17 de octubre aplicación del régimen de comercio de derechos de admisión de gases con efecto invernadero y de regulación del sistema de acreditación de verificadores de informes de emisión de gases con efecto invernadero.
- 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.

## 6.7 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

### 6.7.1 INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica consiste en cualquier tipo de ruido o vibración que comporte una molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

Entre las principales causas de contaminación acústica se encuentran las relacionadas con la actividad humana, como es el caso de las industrias entre otras.

La contaminación acústica es un factor importante a tener en cuenta ya que puede provocar secuelas como una disminución auditiva, trastornos psicológicos y trastornos fisiológicos.

La contaminación acústica se mide en decibelios (Db ). Se medirá tanto el nivel de ruido dentro de la planta, como el nivel de ruido que se emitirá en el exterior de ésta. Según la OMS el límite superior deseable se establece en 70 Db.

Las principales fuentes de contaminación acústica son:

- Válvulas
- Bombas
- Compresores
- Calderas

### 6.7.2 NORMATIVAS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

-Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido).

-Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

-Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Para que se cumpla la normativa de la contaminación acústica mencionada anteriormente, se deberán respetar los límites acústicos establecidos:

**ESTADO ESPAÑOL - REGLAMENTO DE LA LEY DEL RUIDO**

**Objetivos de calidad acústica para ruido. Valores límite de inmisión**

Tipo de área acústica		Valores límite		
		$L_d$	$L_e$	$L_n$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Figura 11: Valores límite de inmisión

## 6.8 CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

### 6.8.1 INTRODUCCIÓN

La contaminación lumínica consiste en el aumento del fondo de brillo del cielo nocturno natural, causada por la dispersión y reflexión de la luz que procede de la iluminación artificial.

Desde el punto de vista de la ingeniería la contaminación lumínica también se podría describir como aquellas emisiones de flujo luminoso de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona.

Una iluminación incorrecta supone una perturbación y una alteración en las propiedades del medio receptor.

Es necesario siempre que sea posible evitar las actividades con iluminación artificial y utilizar la iluminación natural, ya que está afecta al paisaje natural.





Las zonas de protección del medio ambiente de la contaminación lumínica en Cataluña se recogen en un mapa aprobado por el Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Catalunya.

En este mapa el territorio se separa por zonas en función de la necesidad de mantener una correcta iluminación.



Figura 12: Mapa de protección contra la contaminación lumínica en Cataluña.

Donde:

-  Zona E1 Protección máxima.
-  Zona E2. Protección alta.
-  Zona E3. Protección moderada.
-  Zona E4. Protección menor.

## 6.8.2 NORMATIVAS DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

-Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

-REGLAMENTO (CE) Nº 245/2009. Reglamento de la CE para el diseño ecológico de luminarias.

-REAL DECRETO 842/2002. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

-Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior. CEI-IDAE.

-Guía práctica de Iluminación de exteriores. Alumbrado eficiente y control de la contaminación lumínica.

## 6.9 MATRIZ DE LEOPOLD

Para poder evaluar el impacto ambiental de la planta de producción de cloruro de vinilo se utilizará la matriz de Leopold. Es un método cualitativo de evaluación del impacto ambiental hecho para identificar el impacto potencial de un proyecto sobre el medio ambiente.

1) Situar en el eje horizontal de la matriz las acciones que causan impacto ambiental y en el eje vertical las condiciones ambientales que puedan verse afectadas por estas acciones.

2) Se divide cada cuadrícula en dos partes trazando una línea diagonal.

3) En la parte superior se calificará la magnitud del impacto, puede ser positivo (+) o negativo (-), con un rango: -10 hasta +10.

4) En la parte inferior se calificará la importancia del impacto, siempre es un número positivo (+), con un rango de: +1 hasta +10.

5) En la parte de la derecha se añadirá una columna de promedio de magnitud, otra de promedio de impactos y otra de promedio por componentes.

6) En la parte inferior se añadirá una fila de promedio de magnitud y otra de promedio de impactos.

A continuación, se muestra la matriz de Leopold realizada para el estudio del impacto ambiental de la planta de producción de cloruro de vinilo:

Actividades			Rector	Purificación	Tratamiento residuos	Válvulas,compresores y tuberías	Limpieza equipos	Servicios	Laboratorio	Oficinas	Almacenamiento de productos	Mantenimiento	Promedio magnitud	Promedio impacto	Impacto por componentes
Factores ambientales															
Medio atmosférico	Aire	Emisiones y olores				-9 9	-9 7	-6 6			-7 7	-4 3	-8	7	-35
	Ambiente	Ruidos	-9 9	-9 9	-9 9	-9 9		-10 9					-9	9	
	Luz	Calidad	-8 8	-8 8	-4 4	-3 3			-5 5	-5 5	-6 6		-7	5	
Medio terrestre	Suelo	Composición y calidad				-6 6	-9 7	-8 7			-7 7	-6 6	-7	7	
	Subsuelo				-4 3			-4 3					-4	3	
Consumo de recursos naturales	Renovables	Agua				-9 9	-9 8	-9 9	-9 9				-9	9	-33
		Plásticos					-6 5		-6 6	-4 3			-5	5	
	No renovables	Energía eléctrica	-9 9	-10 9	-10 9	-10 9		-10 9	-9 8	-9 8			-9	9	
		Combustibles				-8 7		-9 7					-9	7	
Paisaje	Paisaje urbano	Efectos en el paisaje	-8 7	-8 7	-8 7	-8 7		-8 7				-8 7	-8	7	-1
Medio socioeconómico	Población	Generación de trabajo					9 7	4 4	9 7	9 7	5 5	9 7	7	6	
Promedio magnitud			-9	-9	-7	-8	-5	-7	-4	-2	-3	-2	-60		
Promedio impacto			8	8	6	7	7	7	7	6	6	6		70	

Mediante la matriz de Leopold se realiza un análisis subjetivo de los impactos generados por la planta de producción de cloruro de vinilo. Mediante la predicción de los tipos, y el nivel de impacto (de los más beneficiosos a los más perjudiciales) que genera la implantación de la planta, se realiza un estudio de las medidas que se pueden implementar para minimizar o eliminar los impactos más nocivos y perjudiciales.

Analizando la matriz, se observa que el mayor impacto ambiental se genera en el medio terrestre y atmosférico, esto es debido a los efluentes acuosos y gaseosos que se generan en la planta, los cuales precisan de tratamiento.

Mediante el análisis se concluye que la planta de producción de cloruro de vinilo genera impactos positivos en el sector socioeconómico, lo que conlleva la generación de puestos de trabajo tanto en la propia empresa como en empresas externas que requieren sus servicios.



## 6.10 BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de residuos de Cataluña, normativa estatal en materia de residuos:

[http://residus.gencat.cat/es/consultes\\_i\\_tramits-nou/normativa/normativa\\_estatal\\_en\\_materia\\_de\\_residus/](http://residus.gencat.cat/es/consultes_i_tramits-nou/normativa/normativa_estatal_en_materia_de_residus/)

- Mapa de la protección contra la contaminación lumínica, departamento de territorio y sostenibilidad:

[http://mediambient.gencat.cat/es/05\\_ambits\\_dactuacio/atmosfera/contaminacio\\_luminica/mapa-de-proteccio-contra-contaminacio-luminica/](http://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_luminica/mapa-de-proteccio-contra-contaminacio-luminica/)

- Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso:ISO-14001
- Gestión de residuos industriales:

<https://www.tradebe.com/es>

- Agencia Estatal Boletín del Estado
- INSHT
- Guía para la elaboración de una matriz de Leopold:

<http://unrn.edu.ar/blogs/matematica1/files/2013/04/5%C2%B0-Matriz-de-Leopold-con-plantilla.pdf>

- Venta de los productos:

[http://www.ercros.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=164&Itemid=382&lang=es](http://www.ercros.es/index.php?option=com_content&view=article&id=164&Itemid=382&lang=es)