
MEDIO AMBIENTE

CAPÍTULO VI

PRODUCCIÓN DE ÁCIDO FÓRMICO

Curso 2015-2016
Tutor:Rafael Bosh



Borja Sieiro Pereira
Gil Garcia Casassas
Margalida Servera Monserrat
Raphaela Tkatchenko
Raúl Ferra Gimenez de la Fuente

UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

CAPÍTULO VI: MEDIO AMBIENTE

6.1. Introducción.....	2
6.2. Gestión ambiental de la planta	4
6.2.1 Política ambiental de la planta.....	4
6.2.1.1 Responsable Care.....	6
6.2.2 Responsabilidad social de la empresa.....	7
6.2.2.1-Implementación de la ISO-14001	9
6.2.2.2-Registro ESMAS mediante ISO 14001	12
6.3. Normativas medioambientales	13
6.3.1 Normativa de responsabilidad medioambiental.....	13
6.3.2 Normativas de prevención y control de actividades	15
6.4. Evaluación del impacto ambiental	17
6.4.1 Identificación y valoración de impactos	18
6.4.2 Emisiones atmosféricas	20
6.4.2.1-Identificación de impactos.....	21
6.4.2.2-Tratamiento propuesto.....	23
6.4.2.3. Normativas referentes a la contaminación atmosférica	27
6.4.3-Emisiones líquidas	29
6.4.3.1-Identificación de impactos.....	29
6.4.4.2-Tratamiento propuesto.....	32
6.4.4.3-Normativas efluentes líquidos	40
6.4.4-RESIDUOS SOLIDOS	41
6.4.4.1-Identificación de impactos.....	41
6.4.4.2-Tratamiento propuesto.....	42
6.4.4.3-Normativas medioambientales referidas a residuos solidos	45
6.4.5-Contaminación acústica.....	46
6.4.5.1-Identificación de impactos.....	46
6.4.5.2-TRATAMIENTO PROPUESTO.....	47
6.4.5.3-Normativas contaminación acústica.....	48
6.4.6-Contaminación lumínica	49
6.4.6.1-Identificación de impactos.....	49
6.4.6.2-Tratamiento propuesto.....	50
6.4.6.3-Normativas contaminación acústica.....	50

6.1. Introducción

El medio ambiente es el conjunto de sistemas físicos y biológicos que integran la biosfera.

La preocupación por el desarrollo sostenible obliga a las empresas a cumplir los requisitos de la legislación y a considerar el Medio Ambiente como un instrumento de competitividad para mantener y mejorar su posición estratégica en un mercado cada vez más exigente.

Los requisitos que establece la legislación medioambiental que aplica a las actividades, instalaciones y productos de las diferentes empresas van dirigidos a la realización de análisis y estudios, que suministran la información requerida a la Administración los cuales son la base para la introducción de medidas minimizadoras la contaminación.

La contaminación consiste en una alteración nociva de la pureza o las condiciones normales por adicción de sustancias contaminantes procedentes mayoritariamente de la actividad humana, gran parte de esta es consecuencia de la actividad industrial la cual aumenta cada vez mas, por esos son necesarias varias medidas para lograr reducirla.

El aumento de la concienciación de la sociedad por los problemas medioambientales que nos rodean ha hecho que, aparezcan necesidades de mayor control en todos los aspectos que puedan afectar a nuestro entorno negativamente: emisiones atmosféricas, vertidos incontrolados, generación de residuos peligrosos, emisiones sonoras y contaminación de los suelos.

La existencia de técnicas y dispositivos altamente rigurosos facilitan el desarrollo de este tipo de controles ante la creciente demanda de la sociedad, para obtener unos resultados eficaces.

Los principales objetivos de las empresas frente a la contaminación son prevenir y minimizar la formación de contaminantes, y si no es posible los tiene que tratar para evitar que la emisión tenga un impacto negativo sobre el medio ambiente. Por lo que la nueva política ambiental debe aplicar las 3 R: Reducir los residuos del proceso, Reutilizar siempre que sea posible los residuos generados como materia prima y Reciclar los residuos que no se hayan podido reutilizar, como alternativa se pueden vender como subproducto o materia prima para otra empresa (simbiosis industrial).

Los residuos que no se pueden reciclar ni reutilizar deben ser tratados antes de ser emitidos para cumplir los límites de emisión, estos se pueden tratar en la propia planta, o pueden ser tratados por gestores externos, una vez tratados serán evacuados a un vertedero de residuos.

Hay varias tecnologías para tratar los efluentes contaminantes tanto los gaseosos, los líquidos como los sólidos, para la elección del tratamiento más idóneo se analizará el tipo de efluente y las características específicas de cada uno.

La construcción de una planta química de estas características como se especifica a lo largo del proyecto implica un elevado riesgo para el medio ambiente, seguidamente se detallan las actuaciones a realizar por la empresa y el análisis de los posibles focos de contaminación y los procesos u equipos para minimizarla.



Figura 6.1: Jerarquía de prioridades de residuos.

6.2. Gestión ambiental de la planta

El objetivo de la planta química diseñada es la producción de ácido fórmico a partir de metanol y monóxido de carbono.

La planta esta vinculada a la directiva 96/61/CE del consejo del 24 de setiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. Su actividad esta sujeta a la Ley 20/2009 del 4 de diciembre, de prevención y control de las actividades de la planta (Anexo 1, categoría 5.2.b instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos de base, como ácidos, en particular el ácido crómico, el ácido fluorhídrico, el ácido fosfórico, el ácido nítrico, el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido sulfúrico fumando, los ácidos sulfurados).

La autorización ambiental será solicitada a OGAU (Oficina de Gestión Ambiental Unificada de la Generalitat de Catalunya), que tiene como función verificar formalmente las solicitudes de autorización ambiental y la documentación que las acompaña e instruir el procedimiento de otorgamiento de la autorización ambiental, así como los tramites que correspondan a la licencia ambiental y sus revisiones. El objetivo de esta autorización es prevenir y reducir desde el origen, así como gestionar las emisiones a la atmosfera, suelo y agua que produce la planta.

La planta estará sujeta a controles ambientales periódicos para garantizar el ajuste a la política ambiental, además de un control inicial previo a la puesta en marcha de la planta.

6.2.1 Política ambiental de la planta

La planta de producción de ácido fórmico basará su progreso en el principio del desarrollo sostenible, donde se llevara a cabo una administración racional de los recursos naturales junto con la minimización de residuos.

Se implanta un Sistema de Gestión Ambiental acorde a la Norma UNE-EN ISO 14001 que establece:

- Compromiso de la empresa a cumplir y desarrollar los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionado con la reducción del impacto ambiental del proceso.
- Revisar el impacto medioambiental de todas las actividades, e intentar reducir nuestro impacto medioambiental y prevenir la contaminación usando las mejores prácticas.
- Involucrar a los empleados de la empresa al programa medioambiental y, si es necesario, proporcionarles formación para que les permita asumir sus responsabilidades.

- Mantener un programa de mejora continua en el desempeño medioambiental de la empresa. Para ello incorporaremos mecanismos de medida y control.
- Establecer un dialogo con los proveedores, clave para involucrarles en el desarrollo de las mejores prácticas medioambientales.
- Mejorar la eficiencia en el uso de energía y otros recursos, y reducir la generación de residuos.
- Establecer anualmente objetivos para la mejora continua de las actuaciones ambientales.
- Requerir a los contratistas y subcontratistas que sus procedimientos y productos profesen una política ambiental.
- Proporcionar información al cliente sobre manipulación, uso y eliminación de los productos en conformidad a la política de gestión ambiental.
- Adherencia a la iniciativa internacional de las empresas en el sector de Responsible Care , que asume el principio de mejora continua en relación a la protección del medio ambiente, Salud y seguridad en todas sus actividades.

6.2.1.1 Responsible Care

Responsible Care es una iniciativa voluntaria, pública y activa de las industrias químicas que constituye el origen de la respuesta conjunta del sector a los valores éticos intrínsecos del Desarrollo Sostenible y la Responsabilidad Social Empresarial. Responsible Care, como iniciativa global voluntaria. Es un compromiso de las empresas químicas a la mejora continua de la Seguridad, la Salud y la Protección del Medio Ambiente en todas sus operaciones, según sus mejores prácticas y de acuerdo a los principios éticos empresariales que contribuyen al Desarrollo Sostenible y la Responsabilidad Social, cumpliendo o excediendo las demandas y expectativas de Gobiernos y Terceras partes interesadas.



Figura 6-2: Logotipo Responsible Care

Los principales objetivos de Responsible care son:

- Mejorar continuamente la salud, el conocimiento del medio ambiente, la seguridad y el rendimiento de nuestras tecnologías, procesos y productos a través de su ciclo de vida a fin de evitar daños a las personas y al ambiente.
- Utilizar los recursos de manera eficiente y minimizar el desperdicio.
- Informar abiertamente sobre el rendimiento, los logros y deficiencias.
- Escuchar, participar y trabajar con la gente para entender y responder a sus inquietudes y expectativas.
- Cooperar con los gobiernos y las organizaciones en el desarrollo e implementación de reglamentos y normas eficaces, y para cumplir o ir más allá de ellos.
- Proporcionar ayuda y asesoramiento para fomentar la gestión responsable de los productos químicos por parte de todos los que manejan y los utilizan a lo largo de la cadena de producción.

La Industria Química está representada por FEIQUE, que es la parte activa del proceso de implantación del Programa Responsible Care, tanto a nivel de la UE como en el resto del mundo.

Las empresas adheridas al programa Responsible Care en todo el mundo generan aproximadamente el 70% de la producción química mundial.

La planta de producción de ácido fórmico seguirá los principios en los que se basa Responsible care, por lo que cada año se realizara una autoevaluación para analizar los avances y mejorar en las áreas de salud, seguridad y protección del medio ambiente.

6.2.2 Responsabilidad social de la empresa

La responsabilidad social empresarial (RSE) consiste en la contribución activa y voluntaria a la mejora social, económica y ambiental por parte de las empresas, generalmente con el objetivo de mejorar su situación competitiva, valorativa y su valor añadido.

La RSE va más allá del cumplimiento de las leyes y las normas, dando por hecho su respeto y su estricto cumplimiento a las normativas relacionadas con el medio ambiente, así como la legislación laboral son el punto de partida de la responsabilidad ambiental, por lo que el cumplimiento de estas tiene que ver con la obligación de la empresa.

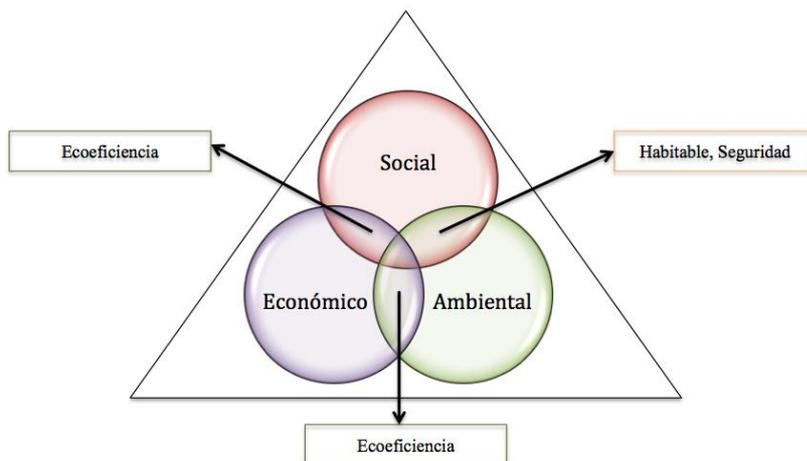


Figura 6.3: Responsabilidad económica empresarial.

Para lograr el cumplimiento de la responsabilidad social empresarial se aplica un sistema de gestión medio ambiental (SGMA), que proporcionará un método estructurado para controlar los riesgos y mejorar su comportamiento medioambiental, además de una para minimización de los costes que permitirá ser más competitivo.

Hay tres estrategias para implantar SGMA:

- Desarrollar su propio SGMA
- Seguir las directrices de:
 - La norma internacional ISO14001: que tiene validez a nivel internacional
 - El Reglamento europeo de Ecogestión y Ecoauditoría EMAS: que tiene mayor grado de compromiso aunque solamente tiene validez a nivel Europeo.
- Obtener la certificación/verificación de esta norma o reglamento.

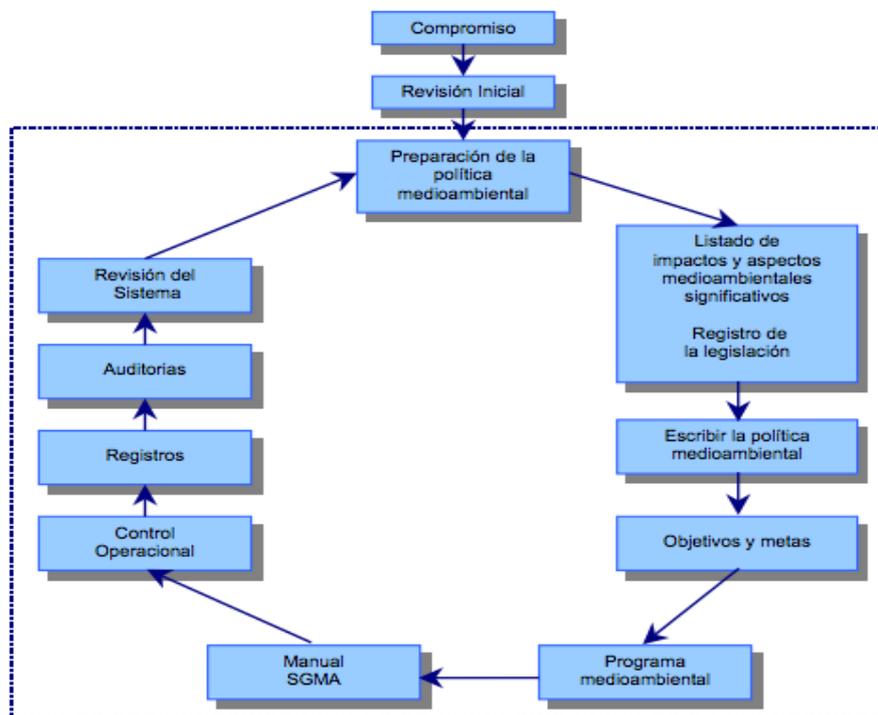


Figure 6.4: Diagrama de un SGMA

Aunque la implementación del SGMA supone unos costes extras, estos se compensan mediante los ahorros que genera.

El sistema de gestión ambiental en que se basa la planta de producción de ácido fórmico es la certificación de AENOR.

AENOR es el organismo legalmente responsable del desarrollo y difusión de las normas técnicas en España.

Los certificados de AENOR son de los más valorados en el ámbito internacional, ya que esta organización ha emitido certificados en más de 60 países y se sitúa entre las 10 certificadoras más importantes del mundo.

La planta sigue la:

- La UNE-EN-ISO 14002:2015 norma de sistema de gestión medioambiental adecuada para pequeñas y grandes empresas.
- La UNE-EN-ISO 9001:2008 es la base del sistema de gestión de calidad es una norma internacional que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

6.2.2.1-Implementación de la ISO-14001

La planta de producción de ácido fórmico aunque se situó en el territorio europeo se implementa la ISO 14001 al ser de ámbito internacional, aunque como se especifica más adelante mediante un documento puente se puede obtener la certificación del reglamento ESMAS.

La norma ISO 14001 especifica los requisitos para que un SGMA capacite a una organización para formular una política y unos objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información acerca de los impactos medioambientales significativos, pero no establece criterios de actuación medioambientales ni metodologías específicas.

Los requisitos a los que la organización ha de dar respuesta para la implantación de un SGMA, se pueden enumerar:

1. **Política Medioambiental:** se debe definir una política medioambiental, una declaración de intenciones y principios relativos a su comportamiento medioambiental.

Dicha política medioambiental debe:

- Ser apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de la organización.
- Incluir un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación.
- Incluir el compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación medioambiental aplicable, y con otros requisitos que la organización suscriba.

- Proporcionar el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales.
- Estar documentada, implantada, mantenida al día y ser comunicada a todos los empleados.
- Estar a disposición del público que desee consultarla.

2. Planificación.

- Identificar los aspectos medioambientales de las actividades, productos o servicios, para determinar los que puedan provocar impactos significativos, con el fin de evaluarlos.

- Identificar y acceder a los requisitos que la legislación impone y a otros a los que la organización se someta.

- Deberán definirse los objetivos y metas medioambientales, de acuerdo con la política medioambiental.

- Deberá ser establecido y mantenido al día uno o más programas de gestión medioambiental, que contengan como mínimo:

- Asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas de cada función y nivel relevante de la organización.
- Los medios y el calendario temporal en que han de ser alcanzados.
- La revisión medioambiental de nuevas actividades y adecuación de los programas con cada nueva adecuación.

3. Implementación y operación.

- Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad: Se deben asignar desde la dirección, y de manera documentada, responsabilidades, autoridades y funciones para asegurar una correcta operatividad del sistema.

- Se deberá identificar las necesidades de formación, y asegurarse de que todo el personal cuya actividad tenga o pueda tener un impacto significativo sobre el medioambiente haya recibido la formación adecuada.

- Deberán establecerse y mantenerse al día procedimientos para: la comunicación interna en el seno de la organización y su documentación; y recibir, documentar, registrar y responder a las comunicaciones relevantes de partes interesadas externas.

- Documentación del SGMA. Se deberá establecer y mantener al día la documentación para describir los elementos fundamentales del SGMA y su interrelación, y orientar sobre la documentación de referencia.

- Se deberán establecer y mantener al día procedimientos de elaboración y modificación de la documentación, y también de control de la misma para facilitar su estado de edición, su localización, etc.

- Deben identificarse y planificarse las acciones relacionadas con los aspectos medioambientales relevantes.

- Se deberán establecer y mantener al día procedimientos para identificar y responder a situaciones de emergencia, los cuales serán periódicamente verificados mediante prueba cuando ello sea posible.

4. Verificación.

- Se deben establecer y mantener al día procedimientos para el control y medición de los parámetros esenciales de las actividades que potencialmente tengan un gran impacto sobre el medioambiente.

- Se deben establecer y mantener al día, procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.

- Se deben establecer y mantener al día procedimientos que determinen la responsabilidad y autoridad para controlar e investigar las No Conformidades, y proporcionar la acción correctiva o preventiva para eliminar las causas reales o potenciales.

- Deben establecerse y mantenerse al día procedimientos para identificar, conservar y eliminar los registros medioambientales.

- Auditoría interna que se llevaran a cabo anualmente. Debe determinarse si el sistema de gestión ambiental se corresponde con las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluyendo los requisitos de la UNE-EN-ISO 14001; también se analiza si se ha implementado adecuadamente y si se mantiene.

La auditoría asimismo proporcionan información a la dirección sobre los resultados.

5. Revisión por la Dirección.

La alta dirección revisará de forma periódica el SGMA a fin de garantizar su eficacia permanente, y será documentada por escrito.

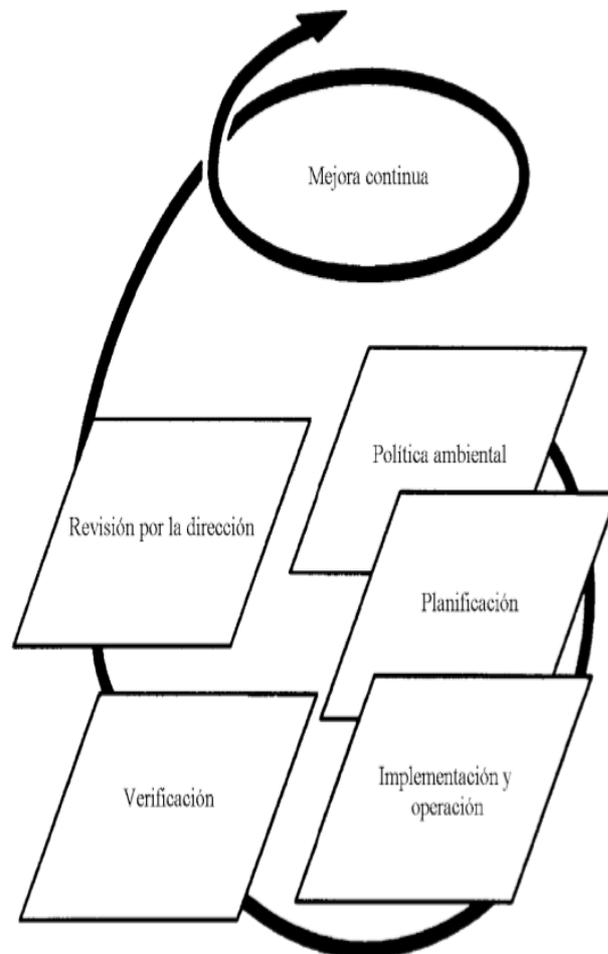


Figura 6.5: Implementación de la ISO 14001

6.2.2.2-Registro ESMAS mediante ISO 14001

La certificación según ISO 14001 no es compatible en el registro EMAS, las organizaciones que quieran poseer ambas certificaciones pueden recurrir a un documento puente elaborado por el Comité Europeo de Normalización: “Uso de las normas 14001, 14010, 14011 y 14012 para el registro de empresas en el Reglamento EMAS”.

Los elementos básicos para el proceso de registro EMAS, mediante la norma ISO 14001, son:

1. Realización de la auditoria de certificación, para certificar el SGMA por un organismo de certificación acreditado.
2. Auditoria sobre el cumplimiento de los requisitos adicionales según las orientaciones del documento puente.
3. Verificación de la Declaración medioambiental, certificando según ISO 14001 y de la auditoría sobre el cumplimiento de los requisitos adicionales.

6.3. Normativas medioambientales

6.3.1 Normativa de responsabilidad medioambiental

El artículo 45 de la Constitución Española expone el derecho de todos los ciudadanos a disfrutar de un medio ambiente adecuado, así como el deber de conservarlo y la obligación de velar por la utilización racional de los recursos naturales con el finalidad de proteger y mejorar la calidad de vida al mismo tiempo que defender y restaurar el medio ambiente.

La normativa de responsabilidad medioambiental tiene la finalidad de promover la prevención y minimización de daños ambientales o restaurarlos en el caso de no haber sido evitado, como consecuencia de alguna actividad.

Esta normativa dictamina que en el caso que se produjera un daño medioambiental como consecuencia de alguna actividad producida por empresas la responsable es la propia empresa. Por lo que es necesario respetar los límites de emisión de los contaminantes establecidos por la normativa.

Actualmente existen en la Comunidad muchos parajes contaminados que presentan importantes riesgos sanitarios, y una relevante pérdida de biodiversidad; la falta de acción puede acarrear un incremento de la contaminación y que la pérdida de biodiversidad aún sea mayor en el futuro. La prevención y la reparación, en la medida de lo posible, de los daños medioambientales contribuye a la realización de los objetivos y principios de la política de medio ambiente. A la hora de decidir el modo de reparación de los daños, se debe tener en cuenta las circunstancias locales.

Normativa estatal:

- Ley 26/2007, del 23 de octubre, referente a la Responsabilidad Medioambiental. El objetivo es regular la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales, de conformidad con el artículo 45 de la Constitución y con los principios de prevención y de “quién contamina paga”, que incorpora al ordenamiento jurídico interno la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Real Decreto 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- La norma UNE 150008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental, de Marzo de 2008 propone un modelo estandarizado para la identificación, el análisis y evaluación de riesgos ambientales de una organización independientemente de su tamaño y actividad, bajo unas directrices únicas con el fin de garantizar el éxito de dicho proceso. Ha sido revisada en paralelo con la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental. Da cumplimiento a una parte de los requisitos establecidos por esta ley y el Real Decreto 2090/2008 que la desarrolla. Permite la verificación de informes de evaluación del riesgo ambiental con garantía de tercera parte, tal y como establece el RD 2090/2008 (arts. 45 y 46), convirtiéndose en un instrumento obligatorio para determinadas actividades por aplicación de este.

Normativa europea:

- Directiva 2004/35/CE, del 21 de abril. La presente Directiva tiene por objetivo establecer un marco de responsabilidad medioambiental, basado en el principio de «quien contamina paga», para la prevención y la reparación de los daños medioambientales.
- Directiva 2008/99/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 19 de noviembre. En la presente Directiva se establecen medidas relacionadas con el Derecho penal para proteger con mayor eficacia el medio ambiente.

6.3.2 Normativas de prevención y control de actividades

La normativa de prevención y control ambiental de actividades integrado (IPPC), responde a una nueva perspectiva en la intervención sobre la contaminación a nivel industrial, pasando de un modelo de corrección de daños a otro basado en la prevención para impedir los efectos nocivos que pueden causar determinadas actividades sobre el medio ambiente.

Normativa de la Generalitat de Cataluña:

- Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades. La presente ley tiene por objeto establecer el sistema de intervención administrativa de las actividades con incidencia ambiental, en el que se toman en consideración las afecciones sobre el medio ambiente y las personas. Este sistema de intervención administrativa integra la evaluación de impacto ambiental de las actividades.
- Decreto 115/1996, del 2 de Abril, de designación de organismo competente previsto en el Reglamento CE/1836/93, del Consejo, de 29 de junio, relativo a auditorías medioambientales y determinación de las actuaciones para la designación de la entidad de acreditación de verificadores medioambientales.

Normativa estatal:

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Esta Ley tiene por objeto evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto.
- 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.

- Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo la aplicación y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1302/1986, de 28 de junio, sobre la evaluación del impacto ambiental.
- Decreto 323/1994, de 4 de noviembre, por el cual se regulan las instalaciones de incineración de residuos y los límites de sus emisiones a la atmosfera.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, que desarrolla la ley 16/2002 de prevención y control integrado de la contaminación.

Normativa europea:

- Reglamento (CE) no 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE del Consejo.
- Directiva 2010/75/UE del parlamento Europeo y del consejo de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)

6.4. Evaluación del impacto ambiental

La Evaluación del impacto ambiental es el procedimiento jurídico-administrativo que tiene como objetivo: la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que se producirían en un proyecto o actividad en funcionamiento, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con la finalidad de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las Administraciones Públicas competentes.

Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental viene definido por el RD 1131/1988.

El Estudio del Impacto Ambiental es el documento técnico que debe identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función de cada caso concreto, los efectos notables previsible que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales. Este estudio lo presenta el promotor y es la base sobre la que se produce la Declaración de Impacto Ambiental, ya que suministra a la Administración información para la toma de decisiones.

En el estudio del impacto ambiental se desarrollará una visión genérica del proyecto, relacionando aquellas características y datos básicos que resulten interesantes para el análisis medioambiental del mismo: producción de residuos, vertidos, ruidos, etc.

Se incluirán todas las etapas que componen el proyecto: diseño, construcción, explotación y abandono. También se incluirá un pequeño historial de la entidad promotora, en el que se señalen las actividades, así como las razones por las cuales se desarrollará el proyecto. Al mismo tiempo que se incluirá una descripción de las alternativas consideradas y los criterios de selección utilizados.

Las alternativas pueden plantearse en relación con:

- La localización del proyecto: el Clot del Bruixot, Igualada.
- El proceso tecnológico: producción de ácido fórmico.
- La posibilidad de introducir medidas correctoras que mejoren la calidad ambiental del entorno.

Es difícil delimitar el ámbito afectado por el proyecto, pudiendo éste variar mucho para los distintos factores ambientales estudiados. Por tanto, es preciso fijar un ámbito de estudio diferente para cada factor ambiental.

El objetivo del inventario ambiental es definir el estado pre-operacional de referencia que permita determinar las alteraciones potenciales que ocasionará el proyecto en función de la capacidad de acogida del medio. Además, la comparación entre la situación pre-operacional y el estado final de la situación prevista, dará una idea de la magnitud del impacto global del proyecto.

6.4.1 Identificación y valoración de impactos

Una vez identificadas las características de la planta, se analizan las interacciones existentes con el fin de identificar los impactos ambientales posibles.

Una vez identificados los impactos ambientales es necesario proceder a la valoración de los mismos.

El valor de un impacto depende de dos cualidades:

- Importancia: estado de conservación del factor ambiental afectado o calidad ambiental del entorno.
- Magnitud: cantidad afectada.

Para conocer la importancia de un impacto se debe caracterizar el mismo.

La evaluación del impacto ambiental consta de cuatro categorías, según la influencia que tenga el proyecto, según enumera el RD 1131/88 identifica las siguientes categorías:

- Compatible.
- Moderado.
- Severo.
- Crítico → proyecto se descarta.

Una vez valorados los impactos ambientales producidos por el proyecto, se proponen una serie de medidas destinadas a evitar, compensar o corregir los impactos producidos.

La evaluación del impacto ambiental sigue las siguientes normativas: RD 1131/1988 y el Decreto 114/1988 las cuales dictaminan que los proyectos deberán incluir un estudio del impacto ambiental, que se referirá a los aspectos y las determinaciones citadas a continuación:

- Análisis detallado del lugar donde se prevé la actividad, y de su entorno.
- Descripción general de proyecto y exigencias previsibles en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales durante las fases de construcción y funcionamiento. Estimación de los tipos y cantidades de residuos y emisiones de materia o energía resultantes.
- Evaluación de los efectos previsibles directos e indirectos del proyecto sobre la población, el suelo, la flora, la fauna, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico-artístico y arqueológico.
- Relación detallada y valoración económica de las medidas previstas para eliminar, reducir o compensar los efectos ambientales negativos significativos; programación temporal de su ejecución, posibles alternativas existentes a las condiciones inicialmente previstas del proyecto y justificación de la idoneidad de la alternativa elegida respecto de la minimización de los efectos negativos sobre el medio.
- Resumen del estudio y conclusiones, formulados en términos fácilmente comprensibles, e informe, si es necesario, de las dificultades informativas y técnicas halladas en su elaboración.

- Programa de vigilancia ambiental donde se concreten de manera detallada los parámetros de seguimiento de la calidad de los vectores ambientales afectados, así como los sistemas de medida y control de estos parámetros.

Seguidamente se especifican los impactos más significativos que provoca la planta de ácido fórmico durante su vida útil, así como las medidas para disminuir los impactos ambientales mediante la implantación de un buen sistema de seguridad.

6.4.2 Emisiones atmosféricas

Se denomina contaminación atmosférica, a la presencia de materias o formas de energía en el aire que impliquen riesgo, daño o molestia para las personas y medio ambiente.

Los focos industriales emiten productos contaminantes a la atmósfera, cuyas características dependen fundamentalmente de las calidades de los combustibles y materias primas empleadas y del tipo de proceso y tecnología que se utiliza.

Los principales contaminantes atmosféricos son: monóxido de carbono, dióxido de azufre, partículas en suspensión, plomo, óxidos de nitrógeno, oxidantes fotoquímicos (fundamentalmente ozono, también nitrato peroxiacetílico, aldehídos), hidrocarburos no metánicos (etano, propano, etileno, butano, pentanos, acetilenos), sulfuro de hidrogeno...

En la planta de producción de ácido fórmico se establecen ciertas medidas para reducir el impacto ambiental de las emisiones.

Los contaminantes atmosféricos se clasifican en:

- Contaminantes primarios: Aquellos procedentes directamente de las fuentes de emisión. Se consideran contaminantes primarios a las partículas en suspensión y a los hidrocarburos. Los contaminantes primarios más importantes son los óxidos de nitrógeno (NOx), los compuestos orgánicos volátiles (COV) como el CH₄, el monóxido de carbono (CO) (el cual esta en la planta en elevadas cantidades) y los óxidos de azufre (SOx).
- Contaminantes secundarios: Aquellos originados en el aire por la reacción entre dos o más contaminantes primarios, o por sus reacciones con los constituyentes normales de la atmósfera.

Los contaminantes secundarios más comunes son: dióxido de nitrógeno (NO₂), formado a partir de óxido nítrico (NO) y el ácido sulfúrico (H₂SO₄), producido a partir de dióxido de azufre (SO₂).

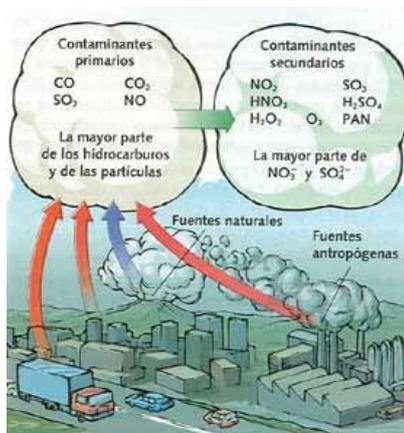


Figura 6-6: Tipos de contaminantes.

6.4.2.1-Identificación de impactos

- Emisiones procedentes del venteo y válvulas de seguridad:

La mayor parte de las emisiones atmosféricas producidas en la planta de ácido fórmico son producto del venteo normal i de emergencia así como de las válvulas de seguridad de los diferentes equipos que forman la planta (tanques de almacenaje, reactores, columnas...).

Los tanques de almacenaje tienen venteos de alivios de presión debido a que al ser de elevado riesgo se deben tomar medidas de prevención y control para evitar daños tanto en la salud del personal como en el medio ambiente.

Los principales focos de emisión procedentes del venteo son debido a:

- Pérdidas por respiración son producidas por la compresión y expansión del vapor debidos a cambios de temperatura y presión.
- Pérdidas por trabajo son las emisiones producidas durante las operaciones de carga (como consecuencia al aumento del nivel del liquido en el tanque se produce un incremento de presión que supera la presión de escape y expulsa el vapor al exterior) y las operaciones de descarga (cuando el aire entra al tanque durante el vaciado se satura y como consecuencia se expande).

Referente a los equipos de proceso (reactores, columnas...) como operan en estado estacionario la variación del nivel es despreciable y como consecuencia se produce una reducción considerable de las emisiones, las cuales serian de relevante importancia en el caso de producirse un accidente o fallo.

- Emisiones procedentes de la caldera.

La planta dispone de dos calderas de vapor, que como fuente de energía usan gas natural. El gas natural es el combustible fósil con menor impacto medioambiental de todos los utilizados, es el que genera la menor cantidad de residuos durante la combustión y permite su uso como fuente de energía directa

Los límites de emisión de las calderas están regulados mediante el Decreto 319/1998 referente a la regulación de los niveles de emisión a la atmósfera de las instalaciones industriales de combustión de potencia térmica nominal inferior a 50 MWt.

- Emisiones procedentes de la inertización del proceso

Cuando se almacenan sustancias altamente volátiles o sustancias propensas a la oxidación, la conservación del producto y la seguridad revisten la mayor importancia.

La inertización reduce el potencial de combustión, mantiene una presión positiva en los depósitos de almacenamiento y evita la vaporización y la pérdida de producto a la atmósfera. Se pueden utilizar nitrógeno, dióxido de carbono y argón, en este caso la inertización se realiza mediante nitrógeno.

La inertización con nitrógeno es un método seguro y fiable para mantener constantemente una capa protectora de gas por encima de la sustancia. La humedad del espacio superior se sustituye por nitrógeno de alta pureza, inerte y completamente seco. Un sistema de control de la válvula preciso garantiza que cuando el depósito se llene o se vacíe, el contenido de nitrógeno se compensará automáticamente para mantener la capa protectora.

En el proceso de ácido fórmico se utiliza para crear atmosferas protectoras en algunos de los equipos como son los tanques de almacenamiento y los reactores... con el objetivo de prevenir posibles explosiones o incendios.

Las emisiones producidas por este gas se pueden emitir directamente a la atmosfera sin previo tratamiento, debido a que las condiciones a las que se expulsan están dentro de las reglamentarias.

- Emisiones procedentes de la ventilación de la planta

En la planta hay áreas cerradas, lo que implica la necesidad de una buena ventilación para evitar que en el caso de que se produzca una fuga no se genere una concentración de gases.

- Emisiones procedentes del sistema de extracción localizado en el laboratorio.

En el laboratorio se realizan análisis de control de calidad de los diferentes compuestos, por lo se requiere de un sistema de extracción, como son las campanas de extracción que aspiran los gases contaminantes producidos durante los análisis y así evitar su expansión.

6.4.2.2-Tratamiento propuesto

Los olores generados en actividades industriales suponen un problema medioambiental y de salubridad, especialmente cuando se produce en lugares cercanos a zonas residenciales.

La demanda social de un aire más limpio y libre de olores ha provocado la elaboración de normativas cada vez más restrictivas respecto a la emisión de gases nocivos y molestos a la atmósfera, que obligan a las empresas a buscar soluciones para la depuración de los gases y la reducción de los olores que emiten.

Las emisiones atmosféricas mencionadas anteriormente se dividen dependiendo de su tratamiento posterior:

- Emisiones atmosféricas de contaminantes procedentes del proceso, las del venteo y la ventilación serán tratadas mediante un sistema de oxidación térmica regenerativa.

Las emisiones de gases residuales de la planta de producción de ácido fórmico pueden contaminar el aire, por lo que se propone un pre-tratamiento antes de ser expulsados a la atmosfera.

Existen diferentes tecnologías de tratamiento de aire para la eliminación de olores y la elección de la más adecuada depende de diversos factores como la naturaleza de los contaminantes, la cantidad o caudal a tratar y la concentración de las emisiones.

El monóxido de carbono es considerado uno de los mayores contaminantes de la atmósfera terrestre, por lo que es necesario un tratamiento previo antes de ser expulsado, debido a que se sobrepasan los límites permitidos de emisión de CO. El límite umbral de emisión de monóxido de carbono a la atmosfera es de 500 000 Kg/año, el del dióxido de carbono es de 100 000 000 Kg/año.

Hay varios métodos posibles de tratamiento de gases:

- La oxidación térmica regenerativa.
- Absorción mediante carbón activo.
- Scrubber y torres de lavado.
- Depuración biológica, o biofiltros.
- Combustión en antorcha.

La elección de uno de ellos depende del tipo de compuesto, así como la concentración en el gas de arrastre. Por lo que se ha concluido que la más adecuada es la oxidación térmica, regenerativa.

La oxidación térmica regenerativa es el proceso de oxidación de los gases y odorantes combustibles de las corrientes de gas residual de la planta, calentando una mezcla de contaminantes con aire u oxígeno por encima de su punto de ignición en un horno y manteniéndola a temperatura elevada durante suficiente tiempo para completar la combustión a dióxido de carbono y agua.

Hay varios factores que influyen en la velocidad y la eficacia del proceso de combustión: el tiempo, la temperatura (unos 200-400°C por encima de la inflamación espontánea), la turbulencia y la disponibilidad de oxígeno son algunos de los factores que influyen a la velocidad y la eficacia del proceso de combustión.

Las características principales de estos equipos son:

- Mínimo consumo de combustible, ya que permite eficacias de recuperación de calor muy elevadas.
- Bajos costes de explotación y mantenimiento.
- Alta eficacia de depuración.
- Larga duración del equipo.
- Gran fiabilidad.

Los sistemas de oxidación térmica regenerativa se caracterizan por incluir dispositivos, llamados regeneradores, que recuperan el calor de los gases depurados. Estos son unos elementos de material cerámico que acumulan el calor de los gases que salen de la cámara de oxidación. Mediante un sistema de válvulas se establecen ciclos de funcionamiento consecutivos por los cuales se produce un intercambio de calor entre los gases depurados, que están a una temperatura elevada, los cuales ceden su calor a las masas cerámicas para que los gases contaminados, que entran fríos a la instalación, tomen de ellas este calor en el siguiente ciclo.

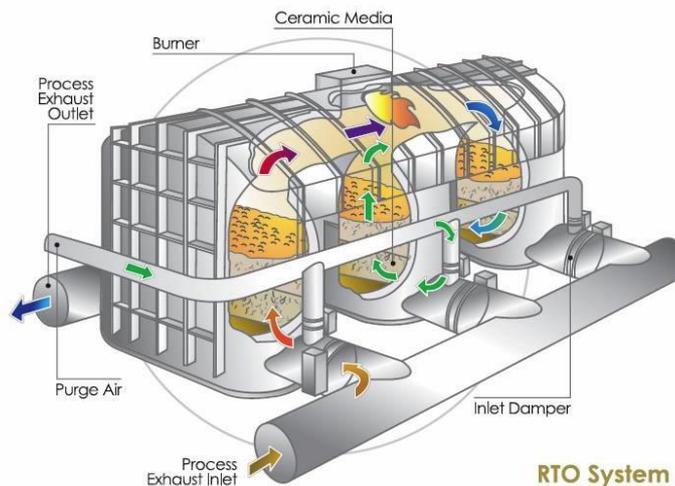


Figura 6.7: Oxidador Térmico

El funcionamiento básico de un sistema de oxidación térmica regenerativa se especifica a continuación:

El efluente gaseoso se aspira por medio de un ventilador centrífugo. Las tres cámaras de recuperación, compuestas de material "composite" "cerámico (reduce de manera importante la pérdida de carga y facilita el reparto del gas por todo el volumen del lecho, esto reduce el coste de operación, debido a que se reduce la potencia necesaria en el ventilador), trabajan de manera cíclica para conseguir llevar a cabo el calentamiento y el posterior enfriamiento con una eficiencia de recuperación energética del 93% \pm 2%.

El quemador se utiliza para completar el calentamiento del gas hasta la temperatura de oxidación y para mantener constante la temperatura en la cámara entre los valores prefijados.

Para conseguir la completa depuración de los gases, éstos permanecen al menos 0,6 segundos en la cámara de oxidación, que está a una temperatura suficiente para conseguir la oxidación de los compuestos orgánicos.

Las válvulas para la inversión del ciclo se accionan desde actuadores lineales eléctricos.

- Emisiones procedentes de la caldera.

Para las emisiones procedentes de la caldera se realizaran controles de la combustión con el objetivo de minimizar las emisiones y evitar que estas superen los límites. Básicamente se emitirán CO₂ i agua.

En el caso de que no se cumplan los reglamentos establecidos se colocara un filtro para evitar la emisión de partículas.

- Las Emisiones atmosféricas debido a la inertización con nitrógeno se emitirán directamente a la atmosfera a causa de que la cantidad de nitrógeno emitida no supera el límite.
- Los efluentes accidentales de proceso se absorberán mediante el sistema de ventilación y estos se direccionaran al sistema de oxidación térmica regenerativa, esto también es una fuente de oxígeno para realizar la combustión.
- Los gases aspirados mediante las campanas extractoras de los laboratorios serán filtrados y emitidos a la atmosfera debido a la baja concentración.

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, regula la calidad del aire y protección de la atmósfera, que deroga la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, define las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera como aquéllas que por su naturaleza, ubicación o para los procesos tecnológicos utilizados constituyen una fuente de contaminación, las características de la cual requieren que sean sometidas a un régimen de control y a un seguimiento más estricto.

Las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera se clasifican en tres grupos (APCA), A, B y C según su potencial contaminador, las cuales se enumeran en el catálogo del anexo IV de la ley.

Este catálogo se ha sustituido por el catálogo CAPCA-2010, del anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el cual se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

6.4.2.3. Normativas referentes a la contaminación atmosférica

Las normativas relativas a la contaminación atmosférica tienen como finalidad evitar y reducir la contaminación atmosférica estableciendo límites de emisión.

Normativa de la Generalitat de Cataluña:

- Ley 22/1983, de 21 de noviembre, definida por el Orden de 20 de junio de 1986 y actualmente adscrita administrativamente al Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya, donde se establece la estructura y el funcionamiento de la Red de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica (XVPCA).
- Real Decreto 1302/1986, de 28 de junio, sobre la evaluación del impacto ambiental.
- Decreto 322/1987, de 23 de septiembre, de desarrollo de la ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico. Más la introducción de las modificaciones que establece el Decreto 158/1994.
- Decreto 323/1994, de 4 de noviembre, por el cual se regulan las instalaciones de incineración de residuos y los límites de sus emisiones a la atmósfera.
- Decreto 199/1995, de 16 de mayo, de aprobación de los mapas de vulnerabilidad y capacidad del territorio referente a la contaminación atmosférica.
- Ley 6/1996, de 18 de junio, modificando la ley 22/1983.
- Decreto 398/1996, de 12 de diciembre, regulador del sistema de planes graduales de reducción de emisiones a la atmósfera.
- Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el cual se aprueba el plan Nacional de Derechos de Emisión 2005-2007.
- Decreto 390/2004, de 21 de septiembre, sobre asignación de competencias en materia de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 60/2005, de 21 de enero, por el cual se modifica el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el cual se aprueba el plan Nacional de Asignación de los Derechos de Emisión del 2005-2007.
- Decreto 397/2006, de 17 de octubre, como 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.

- Directiva 2010/75/UE, de 24 de noviembre, sobre las emisiones industriales (Directiva DEI).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, que modifica la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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.

- 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.

6.4.3-Emisiones líquidas

Todas las posibles fuentes de emisiones líquidas que se puedan ocasionar en la planta, se deben tener en cuenta para ser tratadas y evitar la emisión de contaminantes al medio ambiente.

Los efluentes líquidos se pueden gestionar mediante las siguientes vías:

1. Ser tratados en una EDAR en la propia planta.
2. Mediante el almacenamiento y una gestión externa que se encargue de su tratamiento.
3. Ser emitidos directamente al alcantarillado de la planta, solo en los casos que la carga de contaminantes se encuentre por debajo de los límites de emisión.

6.4.3.1-Identificación de impactos

- Efluentes líquidos procedentes del proceso:

Tabla 6.1: Características del corriente residual 50.

Corriente 50				
Fracción de Vapor		0,00	Fracción molar (Metanol)	0,00
Temperatura	<i>°C</i>	100,12	Fracción molar (CO)	0,00
Presión	<i>kPa</i>	101,30	Fracción molar (M-Formato)	0,00
Flujo Molar	<i>kmol/h</i>	1603,08	Fracción molar (Acido Fórmico)	0,01
Flujo Másico	<i>kg/h</i>	29394,39	Fracción molar (H ₂ O)	0,99
Cabal Volumétrico	<i>m³/h</i>	29,30	Fracción molar (Met. Sodio)	0,00
			Fracción molar (DMF)	0,00

En la planta se genera una corriente residual (50) procedente de la columna de extracción (E-601), las características de este corriente están especificadas en la tabla 6-1

El corriente esta compuesto básicamente de agua con una pequeña fracción de ácido fórmico.

- Descomposición del catalizador:

En el primer reactor, la reacción se lleva a cabo en presencia de un catalizador metóxido de sodio, el cual se degrada lentamente por lo que genera muy poco residuo (formiato de sodio), este precipita al fondo del reactor. La evacuación se realizara durante las paradas técnicas de mantenimiento.

- Efluentes procedentes de la puesta en marcha de la planta.

Son los residuos que se producen durante la puesta en marcha hasta que se adquiere el estado estacionario.

- Efluentes líquidos procedentes de purgas o sobrellenado.

Las líneas de purga y las de alivio por sobrellenado accidental coinciden por lo que generan un mismo impacto. Para el estudio de los impactos se tienen en cuenta los diferentes compuestos presentes en el proceso (materias primas, productos, subproductos...).

- Efluente líquido procedente de las descalcificadoras:

El agua utilizada en el proceso previamente pasa por un tratamiento de descalcificación, en el que se produce un efluente con residuos, procedentes de la renovación de la resina.

En la descalcificadora el agua dura llega por la tubería de red entra en la descalcificadora. El contenedor de resinas contiene minúsculas esferas de un material sintético inerte. Cuando el agua pasa a través de la columna de esferas cada una de ellas atrae y retiene los compuestos químicos responsables de la dureza del agua (sales de calcio y magnesio). Este proceso se denomina intercambio iónico.

Con el tiempo las resinas se van saturando y es necesario regenerarlas mediante un lavado. La salmuera es el agente limpiador necesario para eliminar los elementos de dureza de las esferas de resina. Los elementos de dureza y la salmuera son evacuados y tratados posteriormente. El inyector y el Venturi juntos provocan un efecto de succión sobre la salmuera, manteniendo un paso tan lento que optimizan la limpieza de la resina con la menor cantidad de sal.

Seguidamente se lleva a cabo un enjuague con agua, el agua sigue el mismo circuito la salmuera, solo que ya no contiene salmuera. Este flujo de agua lento enjuaga las resinas y evacua los residuos de dureza y salmuera.

Seguidamente se realiza un contra lavado durante esta fase el flujo rápido de agua atraviesa las resinas de abajo a arriba, evacuando los residuos de dureza, salmuera, impurezas, sedimentos, posos, hierro etc.

Finalmente se realiza un enjuague rápido de la columna de resinas, de arriba a abajo y a flujo rápido. Este flujo vuelve a comprimir las resinas. Tras este enjuague rápido, el descalcificador vuelve a fase de servicio.

- Efluentes procedentes de las torres de refrigeración

En las torres de refrigeración se produce una concentración de sales debido a la recirculación de la corriente de agua, por lo que se realiza un purgado sistemático.

Se tiene que tener en cuenta la posible proliferación de la Legionella, por eso se tienen en cuenta ciertas medidas preventivas como argumenta el RD 909/2001 del 27 de julio, por el que se establecen ciertos criterios higiénicos y sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.

- Efluentes procedentes del laboratorio

En el laboratorio al realizar análisis de calidad e investigación por lo que se generan residuos altamente contaminantes, todos los que contengan substancias diferentes a las del proceso serán almacenados y tratados mediante un gestor externo.

- Efluentes procedentes de las aguas sanitarias

Los efluentes procedentes de los vestuarios, lavabos, oficinas... que se encuentran contaminados con jabones, materias orgánicas... son de la misma naturaleza que los urbanas por lo que serán vertidas directamente a la red de alcantarillado.

- Aguas pluviales

Esta agua en principio tendrán una carga de contaminación muy baja o nula, pero para evitar posibles acumulaciones será canalizada al alcantarillado.

- Efluentes procedentes de mantenimiento

Toda maquinaria precisa un mantenimiento, en especial los equipos rotatorios, válvulas, bombas... estos necesitan una lubricación la cual genera unos residuos que pueden contaminar el medio, por lo que se tendrán en cuenta, para minimizar su impacto.

- Efluentes procedentes de la limpieza

Los diferentes equipos y líneas precisan una limpieza, cuya limpieza normalmente se lleva a cabo durante la parada de la planta, esta produce unos residuos con impurezas que pueden ser perjudiciales para el medio por lo que serán tratadas en la EDAR propia de la planta.

6.4.4.2-Tratamiento propuesto

Tabla 6.2: Límites legales. Decreto 130/2003

Parámetros		Valores límites
	T	40 °C
	pH	6-10
	MES (materia en suspensión)	750 mg/L
	DBO5	O ₂ 750 mg/L
	DQO	O ₂ 1500 mg/L
	TOC (carbón orgánico total)	O ₂ 450 mg/l
	Aceites y grasas	250 mg/L
	Cloruros	Cl ⁻ 2500 mg/L
	Conductividad	6000 µS/cm
	Dióxido de azufre	SO ₂ 15 mg/L
	Sulfatos	SO ₄ ⁻² 1.000 mg/L
	Sulfuros totales	S ⁻² 1 mg/L
	Sulfuros disueltos	S ⁻² 0,3 mg/L
	Fósforo total	P 50 mg/L
	Nitratos	NO ₃ 100 mg/L
	Amoniaco	NH ₄ 60 mg/L
	Nitrógeno orgánico y amoniacal	N 90 mg/L

En la tabla 6-2 se especifican los valores límites de vertido para los diferentes parámetros.

En la planta de ácido fórmico se implanta una EDAR para depurar las aguas residuales que se generan.

EDAR propia de la planta:

Las plantas de tratamiento de aguas residuales operan con mayor eficacia en condiciones razonablemente constantes de caudal y carga de contaminación, no obstante, tanto el caudal como la carga de contaminantes puede fluctuar debido a factores como:

- Condiciones de proceso
- Uso de agua para lavado
- Tratamiento de agua de lastre
- Mantenimiento

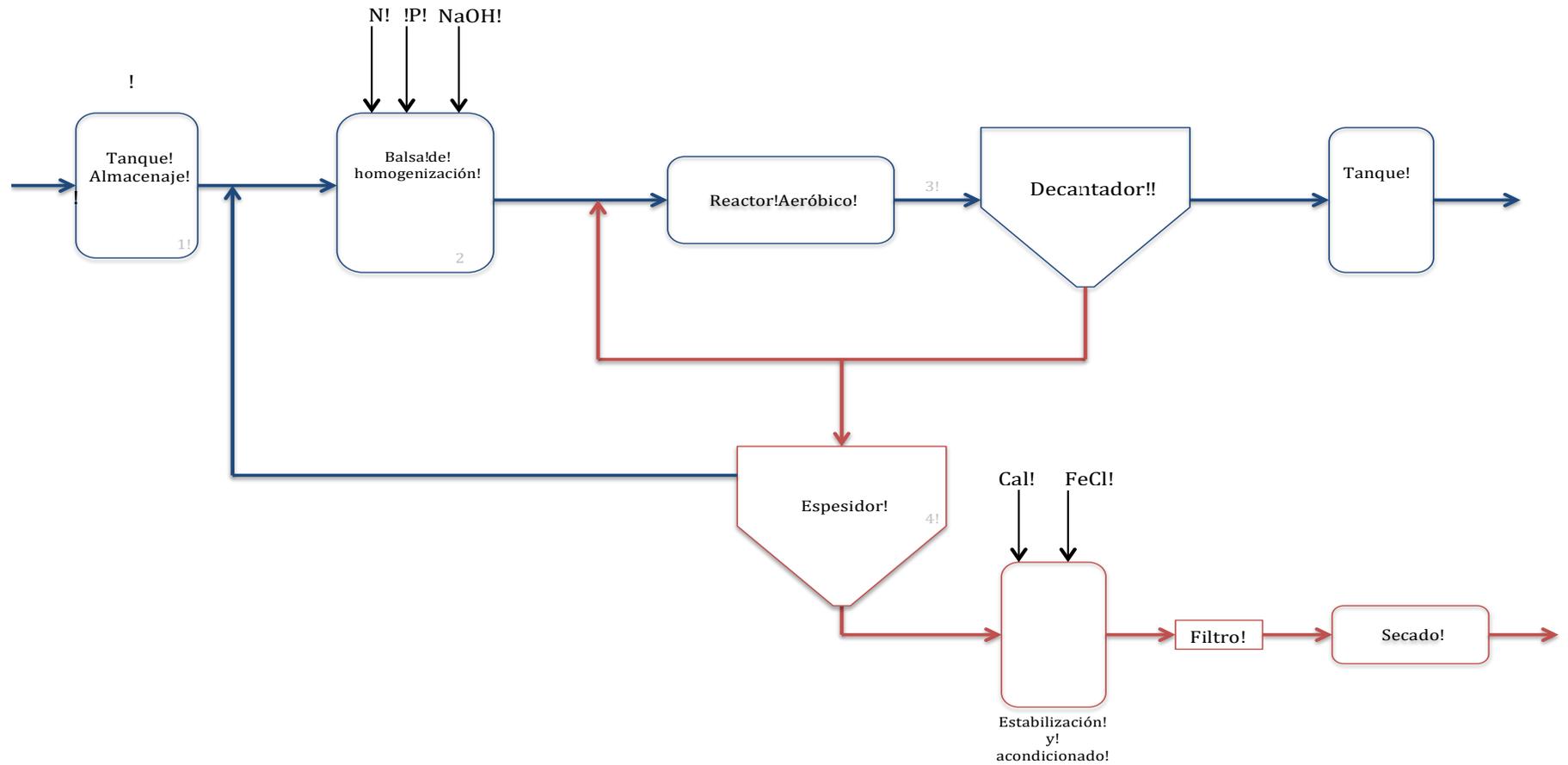


Figura 6-8: Diagrama de bloques de la EDAR

1) Almacenajes o retención para episodios de fallo.

Los fallos operativos, las fugas de equipos, la contaminación accidental del agua de refrigeración o otras perturbaciones en las unidades de producción o almacenaje pueden conducir a un aumento en la descarga de contaminantes al agua receptora a través de la EDAR, o a su mal funcionamiento. El riesgo de tales episodios puede crear la necesidad de instalaciones receptoras de regulación.

Su capacidad debe ser suficiente para almacenar toda el agua residual, que puede incluir agua de lluvia, producida durante un fallo de producción.

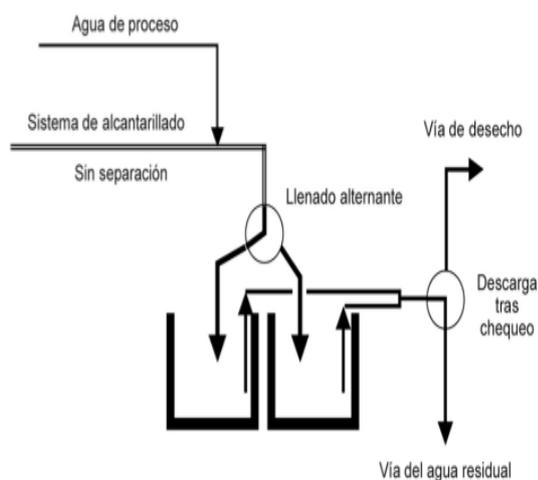


Figure 6-9: Almacenaje para episodios de fallo

La figura 6-9 ilustra un regulador cabal. El sistema consta de dos tanques reguladores intermedios que reciben la corriente de agua residual alternativamente. Cuando un tanque se llena, el otro se comprueba y luego se libera a la EDAR corriente abajo. La capacidad de recepción de cada tanque de contención debe ser suficiente para admitir la totalidad de agua residual originada durante el periodo de análisis y el vaciado del otro tanque.

Se trata de una buena opción para la planta de ácido fórmico, debido a que es un sistema preparado para albergar grandes cantidades de aguas residuales.

2) Estabilización y ecualización

Es necesario una ecualización de cargas que se lleva a cabo en una basa de homogenización.

Se realiza un ajuste de la relación C:N:P (100:5:1) mediante la adicción de nitrógeno y fósforo. Al ser un ácido se regula el pH mediante la adicción de una base en este caso NaOH.

3) Lodos activados

Tratamiento aerobio

El tratamiento aerobio es la oxidación biológica con oxígeno de sustancias orgánicas disueltas, utilizando el metabolismo de microorganismos, los cuales transforman los compuestos orgánicos a dióxido de carbono, agua u otros metabolitos y lodo activado (biomasa).

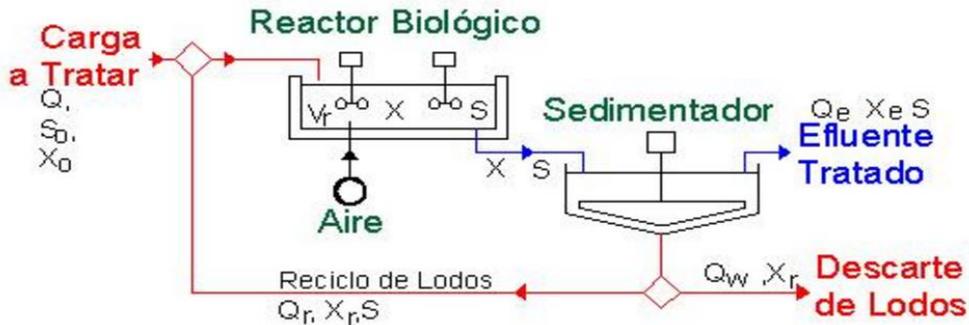


Figura 6.10. Tratamiento de lodos activos

Se debe tener un control del contenido tóxico del agua residual debido a que esta puede inhibir el proceso biológica. La toxicidad potencial de una sustancia dentro de una EDAR biológica no es una constante predeterminada, sino que se establece en función de las condiciones de exposición y los organismos presentes.

El tratamiento biológico aerobio se puede llevar a cabo mediante diferentes técnicas:

- Proceso con lodo activado con mezcla completa.
- Proceso de biorreactor de membrana.
- Proceso de filtro de goteo o de percolación.
- Proceso de lecho expandido.
- Proceso de lecho fijo con biofiltro.

En la EDAR de la planta de ácido fórmico se utiliza el proceso con lodo activado con mezcla completa.

Los microorganismos se mantienen en suspensión en el agua residual, y toda la mezcla se airea mecánicamente. Seguidamente la mezcla de lodo activado se conduce a un separador donde se produce recirculación del lodo al tanque de aireación.

La instalación de separación puede ser:

- Tanque de sedimentación.
- Instalación de flotación por aire.
- Membrana de MF o UF.

En la EDAR de la planta de ácido fórmico se utiliza un tanque de sedimentación.

Tabla 6-3: límites i restricciones de condiciones de la EDAR

Límites / Restricciones	
Nutrientes	DBO debe ser 100:5:1 Las relaciones críticas no deben superarse para asegurar un funcionamiento adecuado son DBO:N 32:1 y DBO:P 150:1
Concentración	Deben evitarse altas concentraciones de sustancias (incluso de sustancias no tóxicas).
Temperatura	Temperaturas del agua de >35°C pueden ser críticas para los microorganismos.
Carga de sal	Las cargas altas de sales (<30 g/l) pueden perturbar el proceso biológico dañando los microorganismos.

Tratamiento de lodos:

4) Espesador

El espesamiento y la deshidratación de lodo son operaciones para concentrar los sólidos del lodo y eliminar una parte de la fracción de agua. Se produce una reducción de unas cinco o más veces del volumen, para facilitar las operaciones de tratamiento subsiguientes, al mismo tiempo de producir una reducción del tamaño y la capacidad necesarios de los siguientes equipo de tratamiento.

Las técnicas comunes son:

- Espesamiento por gravedad, mediante un tanque de sedimentación.
- Espesamiento centrifuga.
- Espesamiento por flotación.

□□□la EDAR de la planta se dispone de un espesador por flotación para decantar los solidos procedentes del decantador secundario de los lodos activos.

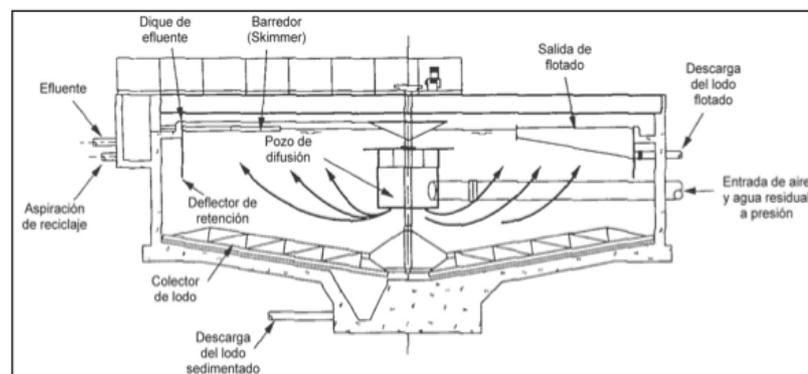


Figura 6-11: Espesador

5) Estabilización y acondicionado del lodo

La estabilización del lodo es una operación de tratamiento cuya finalidad es reducir o eliminar la cantidad de constituyentes olorosos, al mismo tiempo que reducir la cantidad de sólidos biodegradables presentes en el lodo y producir una mejora de la deshidratación. También se reducen los patógenos y se elimina el potencial de putrefacción.

Se realiza una estabilización química utilizando cal para elevar el pH ($\text{pH} > 12$) con el objetivo de destruir los patógenos presentes y un acondicionado cuya finalidad es mejorar las condiciones de espesamiento y deshidratación. La técnicas de acondicionamiento usada será el acondicionamiento químico mediante cloruro férrico, alumbre y polímeros orgánicos (coagulantes y floculantes).

6) Deshidratación

Se realiza una deshidratación mecánica del lodo. Esta se pueden realizar mediante diferentes métodos entre ellos la centrifugación, o filtración. En el caso de la planta de ácido fórmico se usa la deshidratación mediante filtro de banda.



Figura 6-12: Filtro de banda

En el filtro a banda se realiza una deshidratación mediante gravedad y presión, el proceso de filtración se compone de tres etapas.

1. La primera es una floculación con polielectrolitos en unos floculadores con un tiempo de retención bajo. El agua liberada durante la primera etapa es eliminada por drenaje a través de un soporte filtrante. El fango drenado pasa por la etapa de prensado.
2. En esta etapa, el fango pasa entre dos telas filtrantes en las que se realiza una compresión progresiva. La «torta» que se forma se enrolla sucesivamente alrededor de un tambor perforado, siguiendo un recorrido de rodillos que varía en función del tipo de filtro.

3. El prensado lo realiza el propio fango asegurando la estanqueidad lateral bajo la presión que puede soportar durante su avance. La eficacia de la deshidratación depende de la presión que se aplique sobre la torta de fango y del tiempo de prensado. Los filtros banda permiten obtener fango fácilmente manipulable a partir de fangos de tipo orgánico o hidróxidos.

6) Secado térmico

Hay varios métodos de secado:

- Secado directo
- Secado indirecto o por conducción
- Secado mixto

En la EDAR de la planta se utiliza el secado por conducción o indirecto.

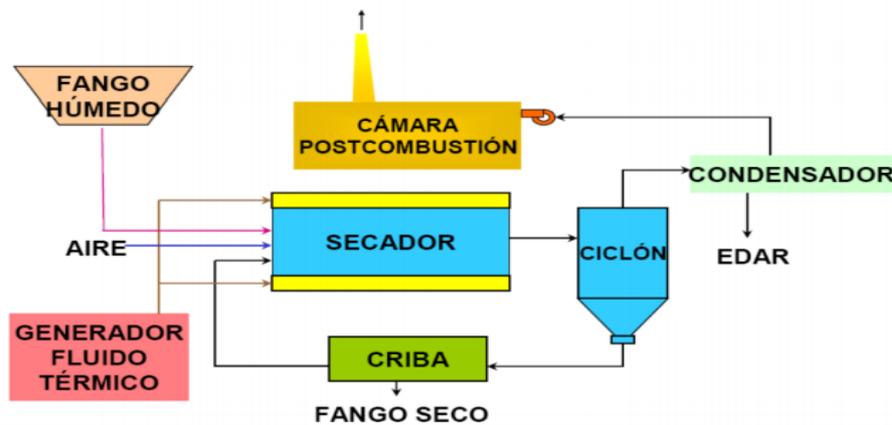


Figura. 6.13. Sistema de secado por conducción

En los secaderos por conducción no existe contacto físico entre el fluido calefactor que puede ser vapor o aceite térmico y el lodo. El calor se transfiere a través de una superficie metálica. Las dos ventajas principales de los secaderos indirectos son: por un lado al introducir en el secadero una cantidad limitada de aire, la emisión de aire contaminado provoca una reducción considerable de emisión de olores que en los secaderos directos y por otro lado, la reducción del riesgo de incendio y explosión debido a que la cantidad de oxígeno (aire) en el secadero es mucho menor.

6.4.4.3-Normativas efluentes líquidos

- Orden de 27 de mayo de 1967, por la que dictan normas sobre prohibición de vertidos al mar de productos petrolíferos o residuos contaminados procedentes de fábricas o industrias de toda clase.
- Ley 5/1981, de 4 de junio, sobre la legislación en materia de evacuación y tratamiento de aguas residuales.
- Orden de 2 de diciembre de 1982, sobre coeficientes específicos de contaminación por estimación a cargo de las cantidades vertidas en los medios naturales.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, de aprobación del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- Orden de 19 de febrero de 1987, por la que se establecen normas complementarias en materia de utilizaciones de vertidos de aguas residuales.
- Decreto 328/1988, de 11 de octubre, por el cual se establecen normas de protección adicionales en materia de procedimiento en relación con diversos acuíferos de Catalunya.
- Ley 5/1991, de 4 de junio, sobre el desarrollo legislativo en materia de evacuación y tratamiento de aguas residuales.
- Real Decreto 484/1995, de 5 de marzo, sobre las medidas de regularización de vertidos de aguas residuales.
- Decreto 103/2000, de 6 de marzo, por el cual se aprueba el reglamento de los tributos gestionados por la Agencia Catalana del Agua.
- Ley 10/2000, de 7 de julio, de ordenación de transporte en aguas marítimas y continentales.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 3/2003, de 4 de noviembre, por el cual se apruebo el texto refundido de la legislación en materia de aguas de Catalunya.

- Orden MAH/122/2004, de 13 de abril, por el que se aprueban los modelos de declaración de vertidos.
- Real Decreto 130/2003, de 13 de mayo, por el cual se aprueba el reglamento de los servicios públicos de saneamiento.

6.4.4-RESIDUOS SOLIDOS

Todo generador de residuos es responsable de gestionar de forma adecuada sus residuos en todas las etapas, desde su generación hasta su disposición final. Un plan de gestión de residuos sólidos comprende el manejo interno, minimización, reusó, reciclado, valorización, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados.

6.4.4.1-Identificación de impactos

Residuos asimilables a urbanos:

Los residuos asimilables a urbanos pueden ser: vidrio, plástico, papel y cartón, materia orgánica (procedente de comida), pila, toners y cartuchos de tinta de impresión (que son considerados residuos especialmente peligrosos), así como fluorescentes y bombillas procedentes de la instalación eléctrica.

Residuos industriales:

- Residuos sólidos procedentes del laboratorio los cuales pueden ser de diferentes materiales: vidrio, plástico... debido a que están contaminados por sustancias químicas, no se podrán tratar como residuos urbanos.
- Envases contaminados, tanto los envases de plástico como metales que hayan contenido sustancias peligrosas deberán ser tratados como residuo especial para minimizar la contaminación.
- Piezas desgastadas o correspondientes a maquinaria rota.

- Absorbentes y ropas protectoras procedentes de cualquier manipulación realizada con productos absorbente, etc. Estos deberán ser tratados debido a su contacto con materiales contaminantes.
- Filtros.
- Resinas de los equipos de descalcificación

Estas se regeneran mediante una solución de agua con NaCl, pero cada cierto tiempo deberán ser cambiadas, debido al desgaste.

6.4.4.2-Tratamiento propuesto

Todos los residuos solidos serán gestionados externamente mediante gestores autorizados, estos residuos serán almacenados para una posterior retirada.

La política de gestión de la planta trata de minimizar las emisiones contaminantes procedentes de su actividad, por lo que seguirá una jerarquía de gestión de residuos industriales.

- ❖ Para los residuos asimilables urbanos se dispondrá de contenedores selectivos distribuidos por la planta.

Los residuos asimilables a municipales se establecerá un sistema de recogida selectiva para entrar en un sistema de reciclaje. La recogida y transporte de estos residuos la llevara a cabo una empresa externa cercana a la planta para reducir los gastos de transporte, homologada por la Agencia Catalana de Residuos.

- Por cada tipo de residuo se habilitaran varios contenedores específicos distribuidos en la planta, oficinas y laboratorio correspondientes a cada tipo de residuo (papel y cartón, vidrio, plástico,), estos serán recogidos y llevados a tratamientos externos de reciclaje.
- Los residuos orgánicos al igual que los otros serán almacenados en contenedores específicos (color marrón) para una posterior recogida y gestión externa en una planta de compostaje.
- Pilas se depositaran en contenedores adecuados, una vez llenos serán trasportados por el encargado de mantenimiento en el punto limpio mas cercano para su posterior tratamiento.

- Toners y cartuchos de tinta se depositaran en un contenedores específicos proporcionados por la misma empresa que los recoge para su posterior reciclaje (esto también supone un ahorro económico, debido a que la empresa te recompensa económicamente).

❖ Residuos industriales:

Gran parte de los residuos industriales serán tratados en Trabede que es una empresa que gestiona los residuos industriales.



Figure 6-14: Logotipo de TRADEBE

- Residuos solidos procedentes del laboratorio, como los envases de plástico o metal serán tratados como residuo especial debido al contacto con sustancias peligrosas, por lo que antes de su disposición final será necesario un pre-tratamiento de descontaminación.
- Piezas desgastadas o correspondientes a maquinaria rota, se depositaran en contenedores, y finalmente serán trasportados a un punto limpio.
- Absorbentes y ropas protectoras procedentes de cualquier manipulación realizada con productos absorbentes ... deberán ser tratados debido a su contacto con materiales contaminantes, los absorbentes se depositaran en bidones de plástico, para su tratamiento externo posterior.
- Los filtros serán almacenados para ser llevados a Trabede para su posterior tratamiento.

Tabla 6-3: Clasificación de los residuos generados en la planta de gestión externa

Tipo de residuo	Código CER	Origen	Código de tratamiento (CDC)	
			Valorización	Tratamiento
Plástico	150102	Residuos generales de fabrica, oficinas, laboratorio...	V12/ V51/ V61	T12
Vidrio	200102		V14	-
Papel / cartón	200101		V11 / V61 / V85	-
Residuos orgánicos	200201	Comedor	V81 / V83 / V85	-
Pilas	160604	Pilas alcalinas (excepto 160603)	V44	-
Tóneres	080318	Residuos de tóneres de impresión	V54	T12
Aparatos eléctricos estropeados	160214	Equipos desechables	V41	T32
Residuos solidos del laboratorio	160506	Residuos químicos de laboratorio que contienen sustancias peligrosas.	V24 / V42	T32 / T31 / T21
Filtros	150202	Absorbentes, materiales de filtración, también incluye trapos de limpieza y ropa protectora contaminada	V13 / V41	T13 / T21 / T22 / T24 / T 31 / T36
Restos de maquinaria	191991	Básicamente compuestos por hierro y acero	V61	T12
Aceite térmico en desuso	130308	Aceites sintéticos de aislamiento y transmisión de calor.	V22	T21
Lubricantes usados de maquinaria	130208	Aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	V22	-
Residuos líquidos de laboratorio	160506	Substancias de laboratorio peligrosas, incluido mezclas de productos químicos de laboratorio	V24/V42	T 21 / T31 / T32

6.4.4.3-Normativas medioambientales referidas a residuos solidos

- Decreto 64/1982, de 9 de marzo, por el cual se aprueba la reglamentación parcial del tratamiento de desechos y residuos.
- Orden de 17 de octubre de 1984 sobre clasificación de residuos industriales.
- Decreto 142/1984, de 11 de abril, de despliegue parcial de la ley 6/1983, de abril, sobre residuos industriales. Modificado por la resolución 237 de octubre de 1999.
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Resolución del consejo, de 7 de mayo de 1999, sobre la política en materia de residuos.
- Decreto legislativo 2/1991, de 26 de septiembre de 1991, por el cual se aprueba el texto refundido de la legislación vigente en materia de residuos industriales.
- Ley 6/1993, de 15 de julio, reguladora de residuos
- Resolución del consejo de 14 de febrero de 1997 sobre la estrategia comunitaria de gestión de residuos.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Resolución de 17 de noviembre de 1998, sobre la publicación del Catálogo Europeo de Residuos (CER).
- Decreto 34/1996, de 9 de enero, por el cual se aprueba el Catálogo de Residuos de Catalunya (CRC). Modificado por el Decreto 92/1999, de 6 de abril, y por la Resolución de 27 de octubre de 1999.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de junio.
- Decreto 161/2001, de 12 de junio, de modificación del Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los restos y otros residuos de construcción.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

6.4.5-Contaminación acústica

6.4.5.1-Identificación de impactos

La contaminación acústica es la producida por los diferentes ruidos que emiten los equipos que forman la planta. Es aquella producida por un sonido no deseado que afecta negativamente a la calidad de vida de la gran mayoría de los trabajadores de la propia planta.

Este parámetro está controlado debido al incremento de la industrialización en espacios limitados y aumento de la potencia de las máquinas.

En la planta la principal fuente de contaminación son los equipos a motor los cuales se diseñan ya con la finalidad de minimizar el ruido que producirán durante toda su vida útil, estos deben regirse a las leyes de contaminación acústica.

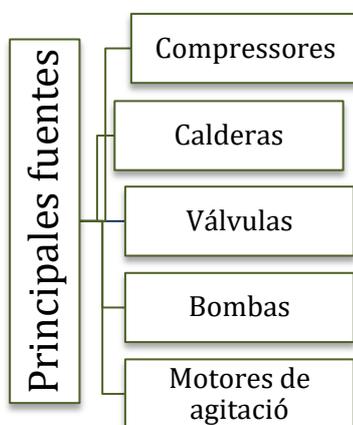


Figura 6-14: Principales fuentes de contaminación acústicas

Las fuentes anteriormente nombradas por sí solas no suponen un problema, pero en su conjunto sí.

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 6-15: Valores límite de contaminación acústica

6.4.5.2-TRATAMIENTO PROPUESTO

Para minimizar los la contaminación acústica producida en la industria se tomaran las siguientes medidas de prevención:

- Instalación de válvulas de bajo nivel de sonido.
- Aislamiento de todos los equipos y situarlos en putos alejados de donde se pueda generar contaminación acústica ya sea a la población o al personal de la planta.
- Instalación de silenciadores y sistemas de absorción acústica.
- Barreras físicas como paredes, bancos de arena...

6.4.5.3-Normativas contaminación acústica

- Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del consejo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición del trabajador a los riesgos derivados del sonido.
- Ley 37/2003 de tratamiento del ruido.
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Normas básicas de edificación MBE-88 sobre las condiciones acústicas de los edificios.

- REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico, derogada por la Ley 34/2007, del 15 de noviembre, de la cualidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 71/1985, de 2 de abril, Reguladora de las bases del régimen local.
- Ley 16/2002 de protección contra la contaminación acústica.
- Ley 3/1998 de la intervención integral de la administración ambiental Decreto 36/1999 per el que se aprueba el reglamento general del despliegamiento de la Ley 3/1998.

6.4.6-Contaminación lumínica

6.4.6.1-Identificación de impactos

La contaminación luminosa se puede definir como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona.

La iluminación artificial inadecuada tiene ciertas consecuencias negativas en el medio ambiente. Este aumento de luz artificial perturba y altera las propiedades del medio receptor. Una de las consecuencias más importantes es el incremento del brillo del cielo nocturno.

La contaminación lumínica dificulta la visión del cielo, que forma parte del paisaje natural y es un bien inmaterial y patrimonio común que hay que proteger. Además, un alumbrado nocturno excesivo o incorrecto puede causar molestias al invadir el ámbito privado.

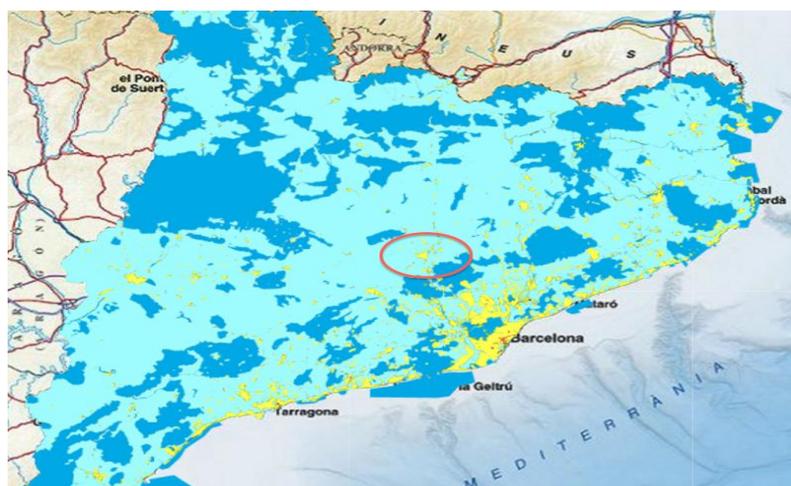


Figura 6-16: Mapa de protección contra la contaminación lumínica (fuente: ministerio de medioambiente y vivienda de la generalitat de Catalunya)

En la figura 6-16 las zonas de azul oscuro corresponden a zonas de protección máxima (E1), la azul claro protección alta (E2), las amarillos protección moderada (E3) y las rosas son las de menos protección (E4).

El municipio de Igualada como se observa (círculo rojo), está en una zona básicamente de protección E3, pero el emplazamiento de la planta es el polígono industrial por lo que al estar situado a las afueras del municipio se tiene que tener en cuenta el nivel de protección E2.

6.4.6.2-Tratamiento propuesto

La contaminación lumínica se minimizara mediante la reducción de iluminación, solo cuando sea necesario.

Las instalaciones luminosas deberán cumplir varios requisitos para prevenir y reducir la contaminación luminosa, y contribuir de forma directa al ahorro de energía.

Gran parte de la contaminación lumínica se puede prevenir mediante las siguientes acciones, teniendo en cuenta que la planta esta en continuo funcionamiento las 24 horas del día:

- Ajustar la cantidad de luz instalada a la necesaria para llevar a cabo la actividad con normalidad.
- Dirigir la luz solo a las áreas que hay que iluminar.
- Mantener la luz apagada cuando no se desarrolla ninguna actividad, excepto por motivos de seguridad, y utilizar temporizadores para encender la iluminación exterior cuando sea necesario.
- Utilizar lámparas de alta eficacia lumínica adecuadas a la visión humana y a la actividad que se desarrolla (luz naranja o blanca cálida, siempre que no se requiera luz de características especiales). Los tipos de lámparas permitidas son las prefabricadas de sodio.
- En el horario de noche se deben evitar el funcionamiento de rótulos comerciales o publicitarios y solo se deben mantener en funcionamiento los de seguridad, para la localización de servicios.

6.4.6.3-Normativas contaminación acústica

- REGLAMENTO (UE) N° 1194/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de diciembre de 2012 por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las lámparas direccionales, a las lámparas LED y a sus equipos
- REGLAMENTO (CE) N° 245/2009 DE LA COMISIÓN de 18 de marzo de 2009 por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para lámparas fluorescentes sin balastos integrados, para lámparas de descarga de alta intensidad y para balastos y luminarias que puedan funcionar con dichas lámparas, y se deroga la Directiva 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.



- DIRECTIVA 2009/125/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- LEY 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- DECRETO 190/2015, de 25 de agosto, de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- ORDEN MAH/566/2009 Prevención de la Contaminación Luminosa.

Por lo que se deberá controlar que los puntos de luz del exterior de la planta cumplan las normativas adecuadas para minimizar su impacto.

El CO₂ no tiene valores límite de emisión o inmisión ya que no se trata de un gas tóxico o nocivo para la salud, sino de una sustancia que contribuye a la existencia del denominado "Efecto Invernadero", de carácter global.