

PLANTA DE PRODUCCIÓN ÁCIDO GLIOXÍLICO

PROYECTO FINAL DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA



TUTORA: MARIA EUGENIA SUÁREZ

JAVIER APARICIO

ADRIA CHICANO

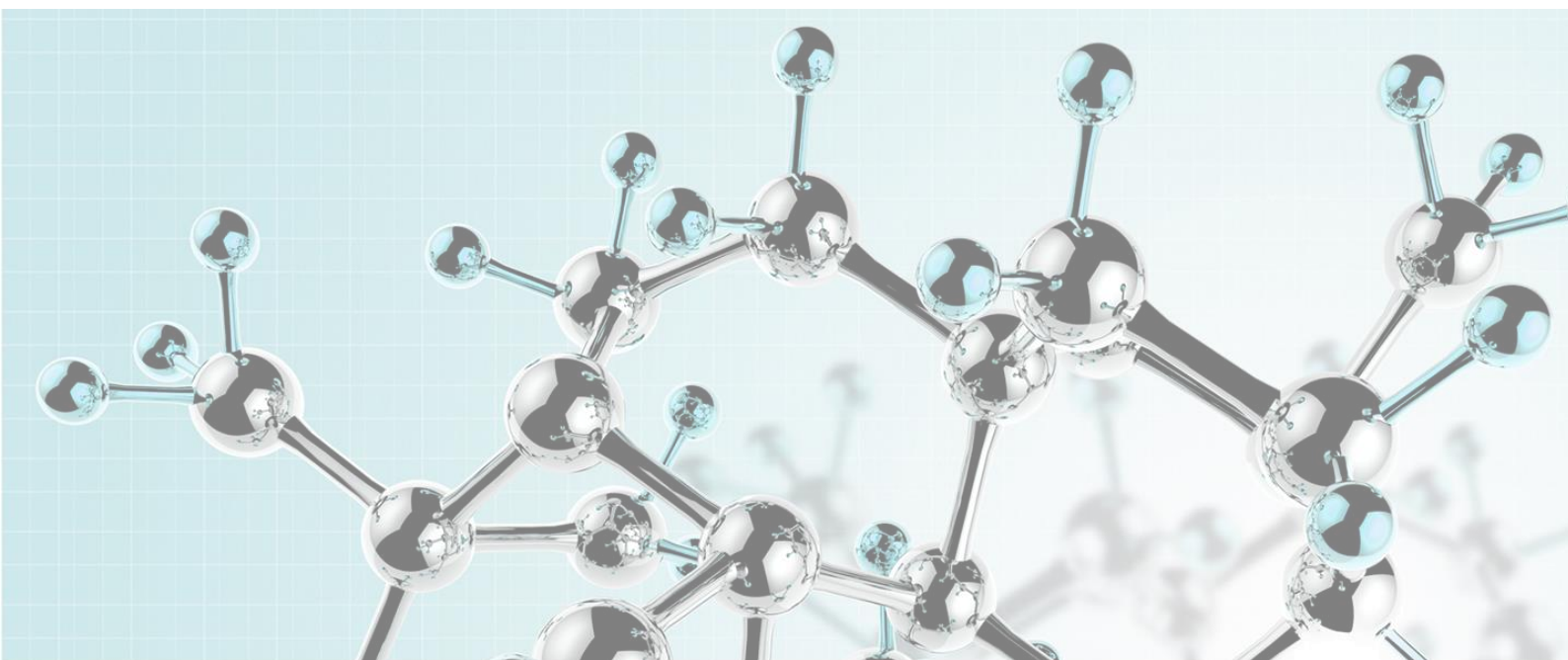
ARACELI CRESPO

CARLOS GARCIA

CERDANYOLA DEL VALLÉS, ENERO 2019

CAPÍTULO 6. MEDIO AMBIENTE

PLANTA DE PRODUCCIÓN ÁCIDO GLIOXÍLICO



CAPÍTULO 6. MEDIO AMBIENTE

6.1. Relación del medio ambiente con la industria química	3
6.2. Normativa de responsabilidad medio ambiental	4
6.2.1 Registro de emisiones y fuentes contaminantes.....	8
6.2.2. Red de inspección medioambiental en la Unión Europea.....	11
6.2.3. Red de inspección medio ambiental en España	12
6.2.4. Responsable Care	13
6.3. Plan de gestión ambiental y gestión de residuos.....	14
6.3.1. Normativa de legislación del Estado Español.....	14
Normativa de legislación de la Comunidad Autónoma de Cataluña	15
6.3.2. Normativa de legislación de la Unión Europea	15
6.4. Normativa ISO 14000.....	16
6.5. Sistema de Gestión Medioambiental	17
6.6. Regulación EMAS	17
6.6.1. ¿Cómo conseguir la acreditación de certificación EMAS?.....	18
6.6.2. Diferenciación entre el Reconocimiento EMAS e ISO 14001	19
6.7. Mejores Técnicas Disponibles (MTD)	19
6.8. Documentos BREF.....	20
6.9. Evaluación de impacto medioambiental	22
6.10. Límites de emisiones y vertidos.....	23
6.10.1. Límites de emisiones de emisiones atmosféricas.....	23
6.10.2. Límites de emisiones de compuestos orgánicos	25
6.11. Contaminación acústica	27
6.11.1. Efectos de la Contaminación acústica en el ser humano.....	27
6.11.2. Efectos de la Contaminación acústica en el Medio Ambiente.....	28
6.11.3. Reglamento y datos sobre la Contaminación acústica	28

6.12. Contaminación lumínica	31
6.12.1. Efectos de la Contaminación lumínica en el ser humano	31
6.12.2. Efectos de la Contaminación lumínica en el medio ambiente	32
6.12.3. Reglamento y datos sobre la Contaminación lumínica	32
6.13. Tratamiento de residuos en planta	33
6.13.1. Oxidación Térmica Regenerativa de gases, RTO.....	38
6.13.2. Emisiones Atmosféricas	41
6.13.3. Tratamiento de las emisiones líquidas	45
6.13.4. Emisiones de sólidos.....	46
6.13.5. Tratamiento de las emisiones de sólidos.....	47
6.14. MESURAS DE REDUCCION DEL IMPACTO AMBIENTAL	48
6.15. BIBLIOGRAFIA	49

6. MEDIO AMBIENTE

6.1. Relación del medio ambiente con la industria química

La industria química utiliza una gran variedad de materiales, productos de toda clase y fuentes de energía, abarcando e implicándose a su vez en muchos otros campos industriales, todo para llevar a cabo su objetivo, que como toda industria, es la maximización de beneficios mediante la optimización y aprovechamiento de sus recursos y materias primas junto con el perfeccionamiento de sus técnicas de proceso. Dada su amplia gama de actuación, la industria química repercute inexorablemente en el medio ambiente, cosa que con el paso de tiempo cada vez se ha hecho más manifiesto con evidencias probadas científicamente como contribuyendo en la contaminación de los mares y ríos o el aceleramiento del calentamiento global, en el cual, según informes de la ONU (Organización de las Naciones Unidas) de 1880 a 2012 la temperatura media mundial aumentó 0,85°C y se espera que , debido a la concentración actual y a las continuas emisiones de gases de efecto invernadero en este siglo se presencie un aumento de 1 a 2°C.

Pero no todo lo que relaciona la industria química con el medio ambiente es contaminación y contribución al deterioro de este, sino que también ha aportado medios innovadores y amparo para con la protección de nuestro entorno más vulnerable. Con la ingeniería química se ha conseguido colaborar con procesos de protección del medio ambiente como con la determinación del impacto de las sustancias químicas en este, la preparación de compuestos útiles para minimizar efectos tóxicos, la separación de sustancias tóxicas contaminantes, con la depuración de aguas residuales o la sintonización de fertilizantes más efectivos y menos contaminantes, así como luchando también contra el calentamiento global tomando por ejemplo el consejo superior de investigaciones científicas (CSIC), que ha desarrollado un catalizador para reutilizar y transformar el CO₂ y el metano para obtener gas de síntesis (sintegas).

En definitiva se puede afirmar que la química permite utilizar de manera racional los recursos de nuestro planeta y permite vivir de manera sostenible y la industria química juega un papel muy importante en todo ello, teniendo una gran responsabilidad y tomando cada vez más conciencia sobre sus posibilidades y efectos.

6.2. Normativa de responsabilidad medio ambiental

La sensibilización social acerca el cuidado y protección del medio ambiente ha derivado en normativas y leyes a todos los niveles, desde autonómicas y estatales a europeas o incluso universales, directivas, que especialmente la industria debe tener en cuenta. En España se tiene que partir desde el principio legal que marca el artículo 45 de la constitución española de 1978, donde se describe el derecho de todos los españoles a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. Además, los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. Por último, este artículo exhibe que se establecerán sanciones penales o administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado, a quienes violen lo expuesto anteriormente.

La Unión Europea (UE) establece unas normas que todos los países que la integran deberán cumplir pero cada estado y región establecerá sus propias normas acorde con las establecidas desde la Unión Europea.

La labor de ACFERCO es la actividad de producción de ácido glioxílico, actividad clasificada como industria base, que es aquella que se inicia el proceso productivo transformando materia prima en productos semielaborados que pueden utilizar otras industrias para su transformación final. También cabe destacar que en la clasificación industrial de la factoría ACFERCO está definida legalmente, dentro de la industria química, como una instalación de fabricación de productos químicos orgánicos de base especializada en la producción de hidrocarburos oxigenados, catalogación presente en la legislación vigente, hallada en la *ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades*.

En esta introducción a la normativa medio ambiental es importante explicar que toda industria química, debe cumplir las directrices de la *Directiva 96/61/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de Septiembre de 1996* relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación, directiva de la comunidad europea sujeta a el artículo 189 del Tratado de Roma, que exige que los estados miembros pongan en vigor las disposiciones necesarias para la aplicación de las Directivas comunitarias. Esto, unido al artículo 4 de las *Directivas 2008/98/CE*, favorece la aparición de una jerarquía de

residuos que pretende disminuir las consecuencias de estos en el medio ambiente, jerarquía que sigue ACFERCO y que se muestra, numerada por orden de importancia y protocolo de actuación, a continuación:

1. Prevención: Evitar, mediante medidas preventivas, la generación de residuos.
2. Minimización: Si la generación de residuos es inevitable, disminuir su cantidad en la medida de lo posible.
3. Preparación y reutilización: Reutilización de los productos en cualquier operación, mediante la cual, se usan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
4. Reciclado: Operación de valorización con la cual los residuos son transformados en materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original, como con cualquier otra finalidad.
5. Otro tipos de valorizaciones:
Valorización energética y transformación de los residuos para convertirlos en combustibles
6. Eliminación: Liquidación de los residuos mediante operaciones que excluyan la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

Existen normativas que promueven la prevención y la protección del medio ambiente respecto a estos residuos de producción industrial, como la *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental* o la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, que hacen referencia a la trata de residuos y la responsabilidad que esto conllevan.

Una de las normativas que caben destacar es el *Real Decreto 183/2015 de 13 de marzo*, por el que se modifica el *Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*, aprobado por el *Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre*.

La legislación consolidada que concreta algunos de los reglamentos más referentes acerca de los residuos y contaminación, aguas y suelos son las siguientes:

Residuos

- Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la *Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos*, ley que incorpora al ordenamiento interno la Directiva 78/319/CEE, de 20 de marzo, que exige regular minuciosamente las actividades de productor y de gestor de los indicados residuos, al objeto de garantizar plenamente que su tratamiento y el adecuado control logren la inocuidad pretendida para la población y el medio ambiente.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, que aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la *Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación*.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos ya la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

- Real Decreto 243/2009, de 27 de febrero, por el que se regula la vigilancia y control de traslados de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad.
- Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura de combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Legislación consolidada de códigos de residuos y sustancias peligrosas en la Comunidad Autónoma de Cataluña.

- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Ley 8/2008, de 10 de julio, de financiación de las infraestructuras de gestión de los residuos y de los cánones sobre la disposición del desperdicio de los residuos

Aguas

- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Ley 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales.
- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto 1381/2002, de 20 de diciembre, sobre instalaciones portuarias de desechos generados por los buques y residuos de carga.
- *Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.*
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Este Real Decreto está relacionado con el artículo 129 de la *Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales administrativas y del orden social*, procedió a la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con el objeto de incorporar a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas.

Suelos

- *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

6.2.1 Registro de emisiones y fuentes contaminantes

El Registro de emisiones y fuentes contaminantes, representado por las siglas P.R.T.R. , en inglés, *Pollutant Release and Transfer Registers*, pone a disposición, información relativa a las emisiones de contaminantes al medio ambiente, así como datos de transferencia de residuos de las principales industrias y otras fuentes puntuales de acuerdo con lo establecido en la legislación internacional.

Dicho de otra forma, PRTR es una base de datos pública en la que se puede consultar información sobre determinadas sustancias contaminantes y las empresas que las producen de acuerdo a una serie de normativa internacional, europea y estatal que obliga a las industrias a declarar un conjunto de información cuando superan ciertas

cantidades de dichas sustancias, teniendo los complejos industriales un deber de comunicar a sus autoridades competentes anualmente información sobre: emisiones de determinadas sustancias contaminantes al aire, agua y suelo, así como emisiones accidentales, emisiones de fuentes difusas y transferencias de residuos fuera de los complejos industriales.

La publicación de datos solo es de carácter obligatorio cuando las actividades realizadas superen los umbrales de capacidad de la actividad e información pública recogidos en el anexo del *Real Decreto 508/2007* que se explica más detalladamente más adelante. Explicado esto, el aparecer en el PRTR no implica que se realicen emisiones con incumplimiento o penalización legal, sino porque se utilizan grandes cantidades de estas sustancias.

En este registro puede consultarse información a nivel de complejo industrial o agregada por sectores de actividad, sustancias contaminantes, tipo de residuo o ámbito geográfico.

La legislación principal que constituye el PRTR está formada por; el Protocolo de Kiev, el Convenio de Arrhenius, el *Reglamento E-PRTR* y el *Real Decreto 508/2007* con sus correspondientes modificaciones posteriores.

- Protocolo de Kiev: Protocolo vigente desde el 8 de octubre 2009, firmado actualmente por 37 estados y la Unión Europea (UE). Este documento informa sobre registros de emisiones y transferencias de contaminantes de la Convención sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en asuntos ambientales.
- Convenio de Arrhenius: El Convenio sobre acceso a la información, participación del público en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente, conocido normalmente como Convenio de Aarhus, es un tratado internacional que regula los derechos de participación ciudadana en relación con el medio ambiente. El tratado fue elaborado en el marco de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE). El Convenio fue firmado el 25 de junio de 1998 en la ciudad danesa de Aarhus y entró en vigor el 31 de octubre de 2001. En julio de 2012, había

sido firmado por 51 Estados de Europa y Asia Central (además de por la Unión Europea) y había sido ratificado por 46 Estados (además de la UE). España ratificó el Convenio el 15 de diciembre de 2004 y dos años después, en 2006, aprobó la *Ley 27/2006*, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, que aplica en España las disposiciones del Convenio.

- *Real Decreto 508/2007*: En este Real Decreto se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas. Este Real Decreto incluye el *Reglamento (CE) Nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de enero de 2006*: 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.

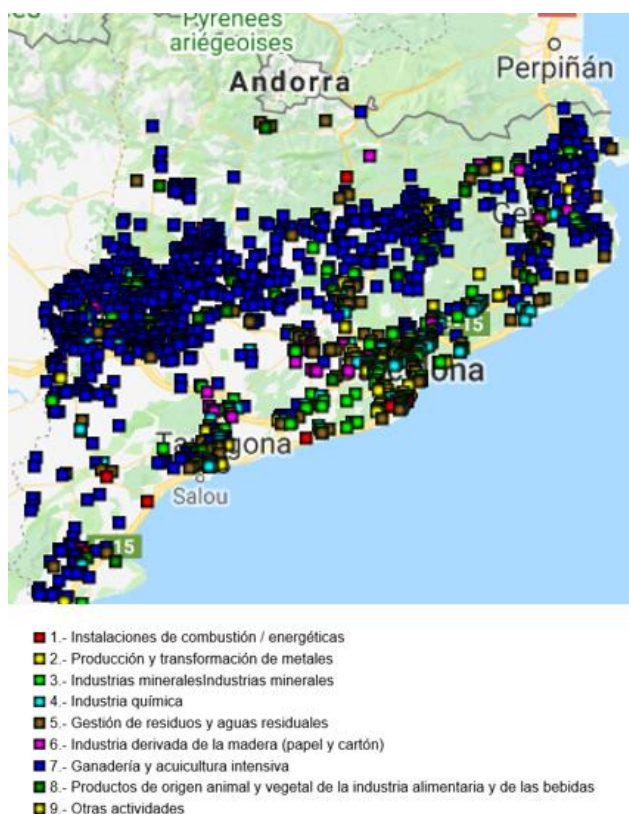


Figura 6.1. Ubicación geográfica de complejos industriales en Cataluña extraída de PRTR-España.

6.2.2. Red de inspección medioambiental en la Unión Europea

IMPEL cuyas siglas en inglés son *Implementation and Enforcement of Environmental Lawes*, es la red de aplicación y cumplimiento legislativo en materia de medio ambiente. Se creó en 1992 como una red informal de reguladores europeos y autoridades responsables de la aplicación y el cumplimiento de la legislación ambiental y entre sus actividades está la capacitación y el intercambio de información y conocimiento entre las autoridades ambientales de los distintos países, así como al fortalecimiento y la aplicación efectiva de la legislación medioambiental europea, mediante el desarrollo de guías metodológicas, herramientas estándares y criterios e indicadores comunes, contribuyendo a que la unión europea se más efectiva a la hora de realizar inspecciones medio ambientales y dar ayudar a la elaboración de informes que puedan dar pie a que la Comisión Europea realice directivas en la que se puedan obtener criterios estándar más eficaces para llevar a cabo dichos informes de inspección medio ambiental, garantizando así una legislación más efectiva en lo que se refiere a la protección del medio ambiente.

Estas actividades se desarrollan dentro de los proyectos aprobados en los programas plurianuales de esta red y su objetivo es crear el impulso necesario en la Unión Europea para avanzar en garantizar una aplicación más efectiva de la legislación ambiental.

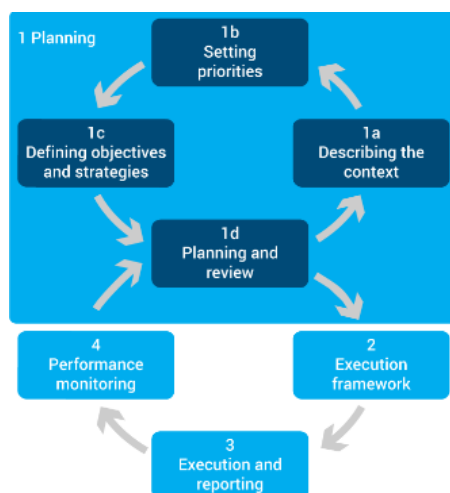


Figura 6.2. Ciclo de inspección medio ambiental de IMPEL.

IMPEL se creó en 1992 teniendo su Sede y Secretaria en Bruselas y dispone de 47 miembros de 33 países que forman una asociación internacional sin ánimo de lucro para la cooperación entre las autoridades ambientales de medio ambiente de los Estados Miembros de la UE, candidatos a la UE y los países del EEE.

Esta red ha facilitado la comunicación entre los diversos organismos públicos y privados que tienen alguna clase de repercusión en el medio ambiente, asistiendo a la organizaciones, asociaciones e incluso asesorando a estamentos jurídicos y ejecutivos.

La participación española en los proyectos de IMPEL se coordina a través del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

6.2.3. Red de inspección medio ambiental en España

La Red Española de Inspección Ambiental o REDIA, incluye a todos los responsables de las inspecciones ambientales de las Administraciones Públicas españolas y se puede afirmar que tiene funciones muy similares a las de IMPEL, pero actuando a nivel nacional español, aunque entre sus funciones está la de organizar y coordinar su participación en IMPEL y otros foros técnicos como, por ejemplo, la Comisión Nacional de medio ambiente (CONAMA).

Los principales objetivos de REDIA son:

- Mejorar la consistencia i coherencia en todos los aspectos relacionados con la interpretación y aplicación de la legislación ambiental.
- Intercambio de información y coordinación entre las Comunidades Autónomas en materia medio ambiental.
- Facilitar a las Comunidades Autónomas la participación e intercambio de información con IMPEL en las materias referentes a las inspecciones ambientales.
- Apoyar y asesorar al Ministerio de agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el ámbito de inspecciones medio ambientales.

- Realización de informes y documentación que fomenten las Mejores Técnicas Disponibles o MTD y que estas se tengan en cuenta en las inspecciones medio ambientales.
- Formación de personal de inspección.
- Elaboración de guías, protocolos, manuales, herramientas informáticas, etc.

Actualmente REDIA tiene proyectos en común con IMPEL como la utilización de drones y otras tecnologías con la intención de utilizar el programa Copérnico en las inspecciones ambientales, o como la gestión de residuos basada en los principios de "economía circular" y la "jerarquía de residuos" que crea igualdad de condiciones y entendimiento común en los procesos de permisos e inspección.

Cataluña, en virtud del *artículo 144 del Estatuto de autonomía* tiene asumida la competencia en materia de protección del medio ambiente, en concreto el desarrollo legislativo y la ejecución de la legislación básica estatal en esta materia.

6.2.4. Responsible Care

Responsible Care es la iniciativa cuya función es la mejora ambiental, de salud y seguridad de la industria de fabricación de productos químicos y se aplica en 60 países de todo el mundo.

Durante los últimos 22 años, *Responsible Care* ha ayudado a las compañías químicas españolas que forman parte de este programa a mejorar significativamente su desempeño, la salud y seguridad de sus empleados, las comunidades en las que operan y en el medio ambiente en general. En España, dicho programa, es gestionado por la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE) y más del 60% de la producción química española se realiza en empresas adheridas a Responsible Care.

Este programa tiene como objetivo principal el desarrollo sostenible de la Industria química, el bienestar de esta industria y de aquellos que operan en ella y la maximización de la responsabilidad empresarial del sector químico.

6.3. Plan de gestión ambiental y gestión de residuos

Un plan de gestión ambiental es un documento donde hay información cuya función es proteger el entorno de la actividad empresarial y ayudar a las organizaciones a saber qué pautas deben llevar a cabo para conseguir un desarrollo sostenible de su actividad y mitigar sus impactos negativos sobre el medio natural. El plan engloba los procedimientos y acciones que debe cumplir la organización y para garantizar el logro de sus objetivos ambientales.

6.3.1. Normativa de legislación del Estado Español

- *Real Decreto 239/2013 de 5 de abril*, por lo que se establecen las normas para la aplicación del Reglamento (CE) n. ° 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS), y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 761/2001 y las Decisiones 2001/681 / CE y 2006/193 / CE de la Comisión.
- *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.
- *Real Decret 815/2013, de 18 de octubre*, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- *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
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre*, de evaluación ambiental.

Normativa de legislación de la Comunidad Autónoma de Cataluña

- *Decreto 115/1996, de 2 de abril*, de designación del organismo competente previsto en el Reglamento CEE 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.
- *Orden MAH / 611/2010, de 23 de diciembre*, de tramitación electrónica de los procedimientos de intervención administrativa de actividades del anexo I de la Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de actividades.
- *Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio*, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos en la Comunidad Autónoma de Cataluña.
- *Ley 20/2009, de 4 de diciembre*, de prevención y control ambiental de las actividades.
- *Decreto 114/1988, de 7 de abril*, de Evaluación de Impacto Ambiental.

6.3.2. Normativa de legislación de la Unión Europea

- *Decisión 2011/832 / UE de la Comisión, de 7 de diciembre de 2011*, relativa a una guía sobre el registro corporativo de organizaciones de la UE, de terceros países y de ámbito mundial, de acuerdo con el Reglamento (CE) nº 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS).
- *Directiva 2008/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008*, relativa a la protección del medio ambiente mediante el Derecho penal (Texto pertinente a efectos del EEE).
- *Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008*, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (Texto pertinente a efectos del EEE).
- *Decisión 2013/131 / UE de la Comisión, de 4 de marzo de 2013*, por la que se establece la Guía del usuario en la que figuran los pasos necesarios para participar en el EMAS de acuerdo con el Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del

Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS).

- *Reglamento (CE) nº 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009*, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS), y por el que se deroga el Reglamento (CE) 761/2001 y las decisiones 2001/681 / CE y 2006/193 / CE de la Comisión (conocido también como EMAS III).
- *Directiva 85/337 / CEE, del Consejo de 27-06-1985*, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- *Directiva 2004/35 / CE de 21-04-2004* sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

6.4. Normativa ISO 14000

ISO 14000 es la normativa medioambiental internacional estandarizada de la Organización Internacional de Normalización o *International Organization for Standardization* (ISO) para productos y organizaciones de cualquier tamaño o sector que entre sus objetivos se encuentre cumplir con la legislación en materia medioambiental y reducir sus impactos en el medio ambiente.

La Norma más destacada es la ISO 14001 que hace referencia a la implantación y ejecución de un sistema de gestión ambiental para que este sea efectivo.

Este conjunto de normas no solo tienen beneficios para el medio ambiente sino que, bien gestionadas y aplicadas, pueden tener beneficios también para la empresa, por ejemplo, a nivel de reputación o de mejora continua de la organización, beneficios para los propios clientes o consumidores de esta o incluso para el gobierno.

6.5. Sistema de Gestión Medioambiental

El Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) es un procedimiento de gestión operacional que minimiza los impactos negativos en el medio ambiente de cualquier actividad que se lleve a cabo en una empresa o en una determinado ámbito, facilitando que cualquier organización controle y supervise sus ocupaciones teniendo como referencia la norma ISO 14001.

El objetivo de un SGMA para con una organización o empresa es valorar y reconocer cualquier causa relacionada con la organización que pueda desfavorecer el medioambiente, controlando y supervisando las actividades, productos y servicios que utiliza y produce, considerando de igual forma los efectos medioambientales que ocasionarían posibles accidentes o situaciones de emergencia, todo ello, teniendo en cuenta los planes de futuro de los que dispone dicha entidad. El SGMA también facilita la planificación, supervisión y revisión en todas las áreas del estamento para certificar el cumplimiento de la normativa por la que se rige.

Recientemente se han desarrollado algunas aplicaciones específicas para pequeñas y medianas empresas (PYMEs) para facilitar la implantación de un SGMA.

La principal herramienta que utiliza un Sistema de Gestión Ambiental es el Reglamento Comunitario de Ecogestión i Ecoauditoria, traducido del inglés Eco-Management and Audit Scheme (EMAS).

6.6. Regulación EMAS

El Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) o Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría es un reglamento de la Unión Europea de carácter voluntario que reconocen a las empresas y organizaciones que mediante un compromiso medioambiental son evaluadas y gestionadas para cumplir con un SGMA establecido, favoreciendo una mejora continua y mejor desarrollo sostenible.

La normativa EMAS representa el *Reglamento (CE) N°761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001*, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales.

Toda organización reconocida por el EMAS debe informar periódicamente sobre el estado y funcionamiento de su sistema de gestión medioambiental a través de una declaración revisada por organismos independientes externos, verificando así el cumplimiento de la legislación medioambiental vigente.

El principal objetivo de esta representación regulada es promover contribuciones voluntarias para la reducción de los impactos ambientales de las actividades empresariales, pudiendo ser utilizada en tareas de promoción.

6.6.1. ¿Cómo conseguir la acreditación de certificación EMAS?

En primer lugar se debe realizar de un diagnóstico medioambiental de la empresa por expertos autorizados para la evaluación y elaboración de un informe donde conste una declaración ambiental donde se demuestre que la organización ha implementado un SGMA que minimice sus impactos medioambientales. Dicha declaración tiene que ser, acto seguido, validada por un auditor independiente especializado, para después, presentarla a la administración pública competente. Finalmente, si todo está conforme, la organización podrá registrarse en la base de datos europea del registro EMAS.

6.6.2. Diferenciación entre el Reconocimiento EMAS e ISO 14001

Tabla 6.1. Especificaciones diferenciales entre el Reglamento EMAS e ISO 14001

	ISO 14001	Reglamento EMAS
Reconocimiento	Internacional	Unión Europea
Tipo de verificación	Implantación de un SGMA.	Certificación y Auditoría del SGMA implantado.
Requerimientos	Cumplimiento de las normas ISO 14001.	<p>-Realización de un análisis medioambiental inicial de las actividades, productos y servicios y forma de gestión medioambiental.</p> <p>-Cumplimiento de la legislación medioambiental europea vigente.</p>

6.7. Mejores Técnicas Disponibles (MTD)

Las MTD son definidas por la *Directiva 2010/75/EU del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010* sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación), las mejores técnicas disponibles son la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y demás condiciones del permiso destinadas a evitar o, cuando no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente. Cabe destacar que una MTD debe ser viable económicamente para una empresa.

Esta Directiva 2010/75/EU especifica los siguientes conceptos:

- Técnica: tecnología utilizada junto con la forma en que una instalación esté diseñada, construida, mantenida, explotada y paralizada.

- Técnicas disponibles: aquellas técnicas desarrolladas a una escala que permita su aplicación en el contexto del correspondiente sector industrial, en condiciones económica y técnicamente viables, teniendo en cuenta los costes y los beneficios tanto si las técnicas se utilizan o se producen en el Estado miembro como si no, siempre que el titular pueda tener acceso en condiciones razonables.
- Técnicas mejores: las más eficaces para alcanzar un alto nivel general de protección del medio ambiente en su conjunto.

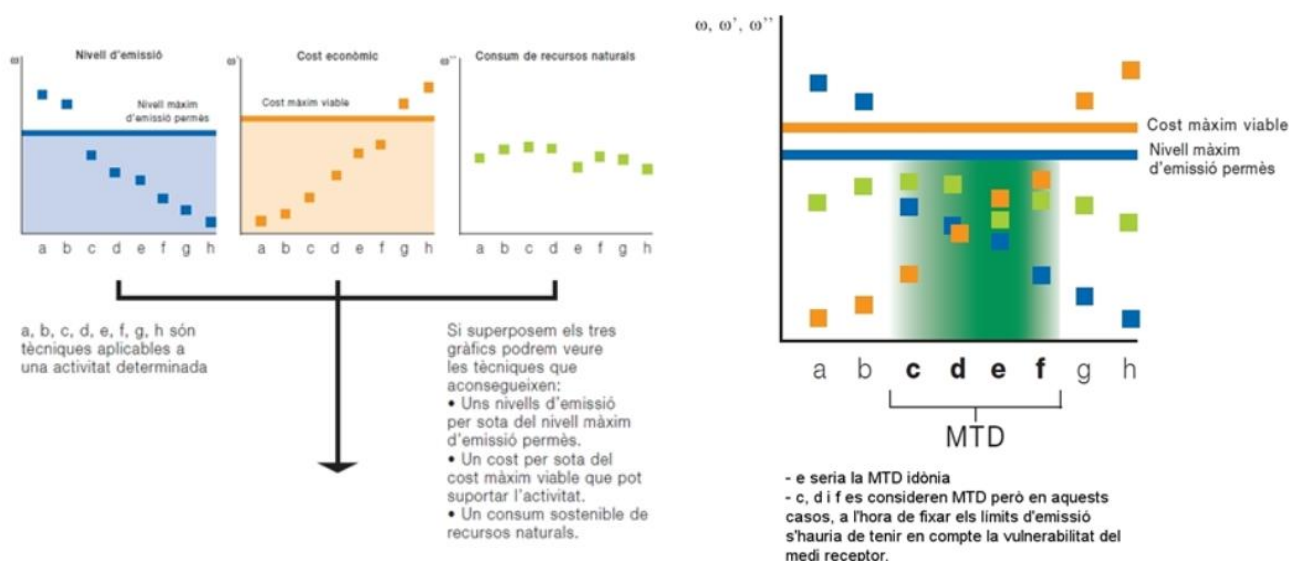


Figura 6.3. Esquemas gràfics para elección de MTD óptima, extraído del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de Cataluña, Generalitat de Cataluña.

6.8. Documentos BREF

Los documentos BREF (*Best available techniques Reference*) son los documentos que recogen las mejores técnicas disponibles (MTD) de los diferentes sectores industriales y son de ámbito europeo.

Estos documentos comenzaron a elaborarse con la *Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996*, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación y con la entrada en vigor de la *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), estos documentos deben ser revisados y adaptados al nuevo marco legal.

El objetivo de estos documentos es servir de referencia para el sector industrial al que sean aplicables, por ejemplo para preparar la documentación para la solicitud de autorización ambiental, y también servir de referencia para las autoridades ambientales responsables de establecer los valores límite de emisión en la autorización ambiental.

Estos documentos están compuestos por la siguiente estructura:

- Prefacio: Objetivos, motivaciones y manera de utilizar el documento.
- Alcance: Define los sectores de actividad en los cuales el documento es aplicable.
- Contenido: El documento se desarrolla en diferentes capítulos, donde se expone una exposición detallada del proceso y operaciones.
- Conclusiones sobre las MTD: Descripción de las técnicas existentes que se consideran MTD por el sector y los niveles de emisión que se pueden asociar a su uso (o valor de emisión asociado, VEA).
- Técnicas emergentes: Las técnicas que se encuentran actualmente en proceso de desarrollo y que en un futuro podrían considerarse MTD.
- Observaciones finales y recomendaciones: Autocrítica del documento, Grado de consenso con que se ha aprobado el documento y plazo recomendable para revisar el documento.
- Referencias: Documentos y/o trabajos utilizados para el desarrollo del BREF.
- Glosario: Lista de los términos y abreviaciones utilizadas en el documento con su significado.
- Anexos: Mesas, gráficos y otras informaciones mencionadas no incluidas en el cuerpo del documento.

6.9. Evaluación de impacto medioambiental

Como toda factoría, ACFERCO, es analizada a través de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y de autorización medioambiental. Este es un procedimiento técnico-administrativo especializado que sirve para garantizar el cumplimiento práctico y legislativo del acondicionamiento ambiental que todas las organizaciones y empresas deben disponer para poder realizar sus respectivas actividades y que la administración competente se encarga de validar. Este sistema identifica, evalúa y describe los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado. Se trata de un análisis a través del que formar un juicio objetivo y a partir del cual aprobar o rechazar un proyecto, a los solos efectos ambientales.

El EIA conlleva la obligatoriedad legislativa que implica el *Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre*, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del *Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio*, de evaluación de impacto ambiental (Vigente hasta el 12 de diciembre de 2013).

Los proyectos a que se refiere esta legislación deberán incluir un estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, los siguientes datos:

- Descripción del proyecto y sus acciones.
- Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada. Este es un punto trascendental, ya que si se debe aplicar alguna modificación en la empresa, esta, evaluará la viabilidad del proyecto para continuar con su función teniendo como prioridad la relación coste-beneficio positivo
- Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves.
- Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Documento de síntesis.

Cuando la autorización del proyecto sea competencia de la Administración del Estado, el estudio de impacto se expondrá al público en las oficinas correspondientes del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, previo anuncio en el «Boletín Oficial del Estado». Es importante resaltar que la declaración de Impacto Ambiental se hará pública en todo caso, aun cuando la competencia del proyecto no sea del Estado, sino de la Comunidad Autónoma correspondiente.

6.10. Límites de emisiones y vertidos

El Valor Límite de Emisión (VLE) es la cantidad de contaminante que no debe sobrepasarse en una emisión con el fin de prevenir o reducir los efectos de la contaminación, es decir, un máximo que nos va a establecer el órgano competente.

6.10.1. Límites de emisiones de emisiones atmosféricas

En el caso de emisiones atmosféricas, estos techos nacionales de emisión, los establece la **Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001**, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos; amoníaco (NH_3); óxidos de nitrógeno (NO_x); compuestos orgánicos volátiles no metálicos (COVNM) y dióxido de azufre (SO_2).

País	SO ₂ (Kilotoneladas)	NO _x (Kilotoneladas)	COV (Kilotoneladas)	NH ₃ (Kilotoneladas)
Austria	39	103	159	66
Bélgica	99	176	139	74
Dinamarca	55	127	85	69
Finlandia	110	170	130	31
Francia	375	810	1 050	780
Alemania	520	1 051	995	550
Grecia	523	344	261	73
Irlanda	42	65	55	116
Italia	475	990	1 159	419
Luxemburgo	4	11	9	7
Países Bajos	50	260	185	128
Portugal	160	250	180	90
España	746	847	662	353
Suecia	67	148	241	57
Reino Unido	585	1 167	1 200	297
CE-15	3 850	6 519	6 510	3 110

Figura 6.4. Techos nacionales de emisión de SO₂, NO_x, COV y NH₃ previstos, extraída de la Directiva 2001/81/CE.

El objetivo de la presente Directiva es limitar las emisiones de contaminantes acidificantes y eutrofizantes y de precursores de ozono para reforzar la protección en la Comunidad del medio ambiente y de la salud humana frente a los riesgos de los efectos nocivos de la acidificación, la eutrofización del suelo y el ozono en la baja atmósfera, y avanzar hacia el objetivo a largo plazo de no superar las cargas y los niveles críticos y de proteger de forma eficaz a toda la población frente a los riesgos conocidos para la salud que se derivan de la contaminación atmosférica mediante la fijación de techos nacionales de emisión, tomando como referencia los años 2010 y 2020.

Los Estados miembros determinarán el régimen de sanciones aplicable a las infracciones de las disposiciones nacionales adoptadas en aplicación de la Directiva 2001/81/CE. Las sanciones deberán ser efectivas, proporcionadas y disuasorias.

Esta Directiva 2001/81/CE está regulada en el Estado Español a través del *Real Decreto 818/2018, de 6 de julio de 2018*, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

6.10.2. Límites de emisiones de compuestos orgánicos

Los compuestos orgánicos son unos de los contaminantes más comunes y perjudiciales para el medio ambiente, con una gran variedad de tipos, entre ellos con una mayoría significativa, los disolventes, que causan diferentes formas de agravio para los ecosistemas y seres humanos. En el Estado español este tipo de emisión está regulada a través del *Real Decreto 117/2003, de 31 de enero*, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

	Actividad (umbral de consumo de disolvente en t/año)	Umbral (umbral de consumo de disolventes en t/año)	Valores límite de emisión en gases residuales (mg C/Nm ³)	Valores de emisión difusa (porcentaje de entrada de disolventes)		Valores límite de emisión total		Disposiciones especiales
				Instalac. nuevas	Instalac. exist.	Instalac. nuevas	Instalac. exist.	
1	Impresión en Offset de bobinas por calor (>15).	15-25 >25	100 20	30(1) 30(1)				(1) El residuo de disolvente en el producto terminado no se considera como parte de las emisiones difusas.
2	Rotograbado de publicaciones (>25).		75	10	15			
3	Otras unidades de rotograbado, flexografía, impresión serigráfica rotativa, laminado o barnizado (>15), impresión serigráfica rotativa sobre textil o en cartón/cartulina (>30).	15-25 >25 >30(1)	100 100 100	25 20 20				(1) Umbral para impresión serigráfica rotativa sobre textil y en cartón o cartulina.
4	Limpieza de superficies utilizando compuestos especificados en el apartado 1 del artículo 5 (>1).	1-5 >5	20(1) 20(1)	15 10				(1) El límite se refiere a la masa de compuestos en mg/Nm ³ , y no al carbono total.
5	Otra limpieza de superficies (>2).	2-10 >10	75(1) 75(1)	20(1) 15(1)				(1) Las instalaciones que demuestren al órgano competente que el contenido medio de disolventes orgánicos de todo el material de limpieza utilizado no supera el 30 por 100 en peso estarán exentas de la aplicación de estos valores.
6	Recubrimiento de vehículos (<15) y renovación del acabado de vehículos.	>0,5	50(1)	25				(1) Se debería demostrar el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 7 basándose en mediciones de una media de quince minutos.
7	Recubrimiento de bobinas (>25).		50(1)	5	10			(1) En las instalaciones que utilicen disolventes nitrogenados con técnicas que permitan la reutilización de los disolventes recuperados, el límite de emisión será de 150.

Figura 6.5. Umbrales de consumo y límite de emisión.

	Actividad (umbral de consumo de disolvente en t/año)	Umbral (umbral de consumo de disolventes en t/año)	Valores límite de emisión en gases residuales (mg C/Nm³)	Valores de emisión difusa (porcentaje de entrada de disolventes)		Valores límite de emisión total		Disposiciones especiales
				Instalac. nuevas	Instalac. exist.	Instalac. nuevas	Instalac. exist.	
8	Otros tipos de recubrimiento, incluido el recubrimiento de metal, plástico, textil (5), tejidos, películas y papel (>5).	5-15 >15	100 (1)(4) 50/75 (2) (3)(4)	25(4)	20(4)			confinadas. (2) El primer valor límite de emisión se aplica a las actividades de secado y el segundo a los de recubrimiento. (3) En las instalaciones para recubrimiento de textil que utilicen disolventes nitrogenados con técnicas que permitan la reutilización de los disolventes recuperados, el límite de emisión aplicado a las actividades de recubrimiento y secado en conjunto será de 150. (4) Las actividades de recubrimiento que no se puedan aplicar en condiciones confinadas (como la construcción de barcos, la pintura de aviones) quedarán exentas de dichos valores, con arreglo a lo dispuesto en la letra b) del apartado 3 del artículo 4. (5) La impresión serigráfica rotativa sobre textil quedará incluida en la actividad n.º 3.
9	Recubrimiento de alambre de bobinas (>5).					10 g/kg(1) 5 g/kg(2)		(1) Se aplica a las instalaciones cuando el diámetro medio del alambre es de ≤ 0,1 mm. (2) Se aplica a todas las demás instalaciones.
10	Recubrimiento de madera (>15).	15-25 >25	100(1) 50/75(2)	25 20				(1) El límite de emisión se aplica a las actividades de recubrimiento y secado llevados a cabo en condiciones confinadas. (2) El primer valor se aplica a las actividades de secado y el segundo a los de recubrimiento.
11	Limpieza en seco.					20 g/kg (1)(2)		(1) Expresado en masa de disolvente emitido por kilogramo de producto limpiado y secado. (2) El límite de emisión de la letra b) del apartado 1 del artículo 5 no se aplica en este sector.
12	Impregnación de fibras de madera (>25).		100(1)	45		11 kg/m³		(1) No se aplica a la impregnación con creosota.
13	Recubrimiento de cuero (>10).	10-25 >25 >10(1)				85 g/m² 75 g/m² 150 g/m²		Los límites de emisión se expresan en gramos de disolvente emitidos por metro cuadrado de producto producido. (1) Para los procesos de recubrimiento de cuero en mobiliario y bienes especiales de cuero utilizados como pequeños productos de consumo tales como bolsos, cinturones, carteras, etc.
14	Fabricación de calzado (>5).			25 g por par				Los valores límite de emisión total se expresan en gramos de disolvente emitido por par completo de calzado producido.
15	Laminación de madera y plástico (>5).			30 g/m²				
16	Recubrimiento con adhesivos (>5).	5-15 >15	50(1) 50(1)	25 20				(1) Si se utilizan técnicas que permiten la reutilización del disolvente recuperado, el límite de emisión será de 150.
17	Fabricación de preparados de recubrimientos, barnices, tintas y adhesivos (> 100).	100-1.000 >1.000	150 150	5 3		5 por 100 de entrada de disolvente. 3 por 100 de entrada de disolvente.		El límite de emisión difusa no incluye los disolventes vendidos como parte de un preparado de recubrimiento en un recipiente cerrado.
18	Conversión de caucho (>15).		20(1)	25(2)		25 por 100 de entrada de disolvente.		(1) Si se utilizan técnicas que permiten la reutilización del disolvente recuperado, el valor límite de emisión en gases residuales será de 150. (2) El valor límite de emisión difusa no incluye el disolvente vendido como parte de productos o preparados en un recipiente hermético.
19	Extracción de aceite vegetal y grasa animal y actividades de refinado de aceite vegetal (>10).					Grasa animal: 1,5 kg/t. Ricino: 3,0 kg/t. Colza: 1,0 kg/t. Girasol: 1,0 kg/t. Soja (prensada normal): 0,8 kg/t. Soja (láminas blancas): 1,2 kg/t. Otras semillas y otra materia vegetal: 3 kg/t (1). 1,5 kg/t (2). 4 kg/t (3).		(1) Los valores límite de emisión total para instalaciones que procesan series especiales de semillas y otras materias vegetales deberán ser establecidos por las autoridades competentes sobre la base de casos individuales, aplicando las mejores técnicas disponibles. (2) Se aplica a todo proceso de fraccionamiento, excluido el desgomado (eliminación de la goma del aceite). (3) Se aplica al desgomado.
20	Fabricación de productos farmacéuticos (> 50).		20(1)	5(2)	15(2)	5 por 100 de entrada de disolvente. 15 por 100 de entrada de disolvente.		(1) Si se utilizan técnicas que permiten la reutilización del disolvente recuperado, el valor límite de emisión en gases residuales será de 150. (2) El valor límite de emisión difusa no incluye el disolvente vendido como parte de productos o preparados en un recipiente hermético.

Figura 6.7. Umbrales de consumo y límite de emisión.

Para controlar el límite de emisión de un producto químico este viene dado por un valor límite de emisión (VLE) que es un máximo que establece el órgano competente indicando la Autorización Ambiental Integrada que la empresa no podrá superar de manera normal.

6.11. Contaminación acústica

Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

6.11.1. Efectos de la Contaminación acústica en el ser humano

Está demostrado que a partir de los 90 decibelios (dB's) se puede llegar consecuencias como la pérdida parcial o total de audición y a partir de los 60 decibelios se pueden dar otras enfermedades fisiopatológicas como; aceleración de la respiración y del pulso, aumento de la presión arterial, disminución del peristaltismo digestivo, que ocasiona gastritis o colitis, problemas neuromusculares que ocasionan dolor y falta de coordinación, disminución de la visión nocturna, aumento de la fatiga y dificultad para dormir, entre otros. Además, un ruido constante por encima de los 55 decibelios produce cambios en el sistema hormonal e inmunitario que conllevan cambios vasculares y nerviosos, como el aumento del ritmo cardíaco y tensión arterial, el empeoramiento de la circulación periférica, el aumento de la glucosa, el colesterol y los niveles de lípidos.

El exceso de ruido y/o vibraciones también pueden provocar problemas psicológicos y efectos sociales negativos, entre estos son dignos de mención los problemas comunicativos, el aislamiento, síntomas depresivos, falta de concentración y bajo rendimiento en el trabajo.

Entre las reacciones inmediatas al ruido están; la dilatación de las pupilas, la contracción de los músculos que se ponen tensos y dolorosos, sobre todo los del cuello

y espalda, taquicardias, movimiento acelerado de los párpados que se cierran una y otra vez, agitación respiratoria y disminución de la secreción gástrica que dificulta la digestión, además hay una menor irrigación sanguínea y una mayor actividad muscular. En enfermos con problemas cardiovasculares, arteriosclerosis o problemas coronarios, los ruidos fuertes y súbitos pueden llegar a causar hasta un infarto y en los enfermos de diabetes, la elevación del azúcar puede ocasionar estados de coma y hasta la muerte.

Con respecto a las reacciones del sistema circulatorio, una de las más frecuentes se produce en los vasos sanguíneos de los dedos que se tensan y en las sienes lo que puede ocasionar dolor de cabeza.

6.11.2. Efectos de la Contaminación acústica en el Medio Ambiente

El ruido altera la comunicación entre los animales de una misma especie, dificultando así sus relaciones, su reproducción o su encuentro y adquisición de alimento. Está demostrado que en lugares ruidosos los pájaros cantan más alto para hacerse oír o que los murciélagos tienen más dificultades para hallar presas. Este tipo de incidencias en las especies capaces de percibir sonido repercute también en los ciclos de vida y reproducción de las plantas que los rodean.

6.11.3. Reglamento y datos sobre la Contaminación acústica

En España la legislación más significativa en referente a la comunicación acústica se encuentra representada por el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre*, por el que se desarrolla la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre*, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Posteriormente, el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre*, completó la transposición de la *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002*, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y precisó los conceptos de ruido ambiental y sus efectos sobre la población, junto a una serie de medidas necesarias para la consecución de los objetivos previstos, tales como la elaboración de los mapas estratégicos de ruido y los planes de acción o las obligaciones de suministro de información.

El Real Decreto 1513/2005 también ha sido un referente para la creación del Sistema Básico de Información sobre la Contaminación Acústica (SICA).

El SICA constituye la base de datos necesaria para la organización de la información relativa a la contaminación acústica, y permite buscar y descargar los mapas estratégicos de ruido realizados en aplicación de la Directiva 2002/49/CE, así como los datos sobre los planes de acción contra el ruido elaborados de acuerdo con lo establecido en la Ley del Ruido y sus normas de desarrollo. Esta base de datos depende del Ministerio para la Transición Ecológica, y está gestionado por la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental con apoyo técnico para su implantación y mantenimiento, proveniente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

En lo referente a la clasificación de territorios en función al ruido o sonido que estos pueden emitir, el marco legal resalta la *Ley 16/2002, de 28 de junio*, de protección contra la contaminación acústica con las previsiones del Real Decreto 1367/2007 de desarrollo de la Ley 37/2003 del ruido.

En las siguientes tablas, extraídas de la Dirección General de la calidad Ambiental del Departamento de Medio Ambiente y Habitabilidad de la Generalitat de Catalunya, se pueden observar el modo y tipo de clasificación de las diferentes zonas de sensibilidad acústica; zona de sensibilidad acústica Alta, zona de sensibilidad acústica Moderada y zona de sensibilidad acústica Baja.

Usos del sòl
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)
(A1) Espais d'interès natural i altres
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural
(A3) Habitatges situats al medi rural
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)
(C1) Recreatius i d'espectacles
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial
(C3) Sectors del territori afectats per sistemes generals d'infraestructures de transport, o altres equipaments públics que els reclamin

Figura 6.8. Zonas de sensibilidad acústica.

Zonificació acústica del territori	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L_d (7h - 21h)	L_e (21h - 23h)	L_n (23h - 7h)
Zona de sensibilitat acústica alta (A)	60	60	50
Zona de sensibilitat acústica moderada (B)	65	65	55
Zona de sensibilitat acústica baixa (C)	70	70	60

L_d , L_e i L_n = índexs d'immissió de soroll pel període de dia, vespre i nit respectivament.

Figura 6.9. Límites de emisión según zona de sensibilidad acústica.

Usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L_d (7h - 21h)	L_e (21h - 23h)	L_n (23h - 7h)
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)			
(C1) Recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Sectors del territori afectats per sistemes generals	-	-	-

* L_d , L_e i L_n = índexs d'immissió de soroll pel període de dia, vespre i nit respectivament.

Figura 6.10. Límites de emisión específicos para cada zona de sensibilidad acústica.

* Los usos de suelos (A2), (A4) i (B2), el VLE se incrementará en 5 dB (A) y en el uso de (C1) en 2 dB (A) para las zonas urbanizables existentes.

Así pues la fábrica de ACFERCO se encuentra dentro de unas restricciones acústicas limitadas entre 60 y 70 db's.

En caso de infracción de estos VLE se impondría cuantiosas multas económicas y la parada del foco emisor del ruido desde un periodo de 6 meses a indefinidamente.

Para reducir al máximo éste tipo de contaminación, es importante tomar una serie de medidas como el aislamiento sonoro, con distintos materiales, del foco emisor del ruido o el control del mismo foco emisor.

6.12. Contaminación lumínica

La contaminación lumínica se caracteriza por el aumento del fondo de brillo del cielo nocturno a causa de la dispersión de la luz procedente de la iluminación artificial, es decir, el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior.

6.12.1. Efectos de la Contaminación lumínica en el ser humano

- Alteración del ciclo de luz-oscuridad es trivial para el buen rendimiento biológico del organismo del ser humano y cuando este se ve perturbado pueden surgir diferentes tipos de enfermedades como alteraciones del sueño, insomnio, perturbaciones psicológicas, fatiga, dificultad para trabajar o concentrarse, problemas estomacales y cambios de humor. Todo esto ocurre cuando la el exceso de iluminación invade zona urbana o espacios de habitabilidad.
- Trastornos oculares: dolor e inflamación en los párpados, fatiga visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento, irritación, visión alterada.
- Cefalalgias: dolores de cabeza. Ocasionalmente, el médico tratante debe revisarlos para detectar si es la iluminación la que los causa.
- Deslumbramiento que se produce cuando las personas que se encuentran en la vía pública ven su visibilidad dificultada o imposibilitada por el efecto de la luz emitida por instalaciones de iluminación artificial.

6.12.2. Efectos de la Contaminación lumínica en el medio ambiente

- La contaminación lumínica tiene efectos comprobados sobre la flora y fauna nocturna. La actividad biológica a pleno sol es mínima comparada con la que podemos encontrar desde el crepúsculo hasta el amanecer, es decir, que la fauna nocturna es más numerosa y precisa de la oscuridad para mantener su equilibrio.
- Una iluminación indiscriminada de las playas supone una agresión para la vida marina; entre otros, la luz artificial altera los ciclos de ascenso y descenso del plancton marino (base de la cadena alimenticia). El deslumbramiento y desorientación en aves es otro de los efectos de la luz artificial. Algunas especies pierden el rumbo y otras salen a procurarse alimento más tarde de lo habitual y terminan con el estómago vacío.
- El equilibrio de las diferentes poblaciones también es susceptible de romperse, puesto que la luz puede perjudicar a unas especies, ciegas para esa longitud de onda, facilitando que sean depredadas. Más del 90% de los insectos son de costumbres nocturnas y ven alterados sus hábitos nocturnos (reproducción, migración, etc.) por la presencia de potentes focos que rompen el ciclo natural del día y la noche. Cabe resaltar también otro problema añadido: la agresión que provocan las luces públicas de mercurio a esta especie. La radiación ultravioleta que desprenden estas lámparas es imperceptible para el ojo humano pero no para los insectos nocturnos. La naturaleza se sustenta mediante complejas relaciones, por lo que si los insectos se ven afectados también lo harán tanto sus depredadores naturales (pájaros, murciélagos, anfibios, etc.) como las especies vegetales que se abren por la noche, por la disminución de la polinización.

6.12.3. Reglamento y datos sobre la Contaminación lumínica

La Ley 34/2007 redactada a partir del *Real Decreto 10/2011, de 28 de enero*, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación, establece las disposiciones mínimas sobre la normativa estatal de las emisiones a la atmósfera la cual recoge las medidas que hay que tomar para la prevención de la contaminación lumínica.

En la Generalitat de Catalunya la legislación por la que se controla este tipo de contaminación, contando con la mencionada anteriormente, es la *Ley 6/2001, de 31 de mayo*, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno, Ley que determina la división del territorio en diversas zonas en función de las características y especificidades de cada una en relación con la claridad luminosa que puede ser admisible, y también regula los aspectos relativos a las intensidades de brillo permitidas, al diseño y la instalación del alumbrado y al régimen estacional y horario de usos. Esta ley también establece, las obligaciones de las Administraciones públicas para asegurar el cumplimiento de los objetivos que persigue, fija las ayudas económicas necesarias para dar apoyo a las posibles operaciones de adaptación de los alumbrados existentes a las nuevas prescripciones, regula el régimen sancionador correspondiente y, finalmente, impulsa campañas de concienciación ciudadana hacia la problemática ambiental que plantea la contaminación lumínica.

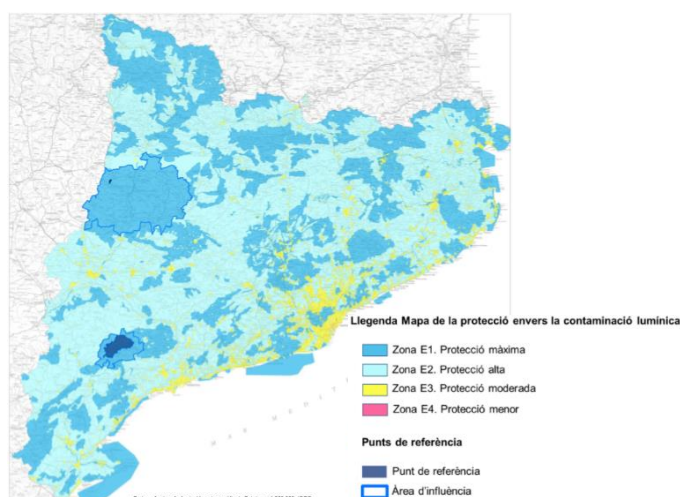


Figura 6.11. Mapa de la protección frente la contaminación acústica y lumínica a Cataluña.

6.13. Tratamiento de residuos en planta

En ACFERCO se generan 2 tipos de residuos que se pueden agrupar en gases o filtros impregnados de producto y catalizador. Los gases residuales de la planta son aquellos que se generan durante el proceso de fabricación y deben ser tratados correctamente antes de realizar las correspondientes emisiones de estos al medio ambiente, para ello, se utiliza el sistema conocido como Oxidación Térmica Regenerativa

o *Regenerative thermal oxidizer* (RTO) en inglés. El tratamiento de los filtros generados en el paso intermedio de la hidrogenación y la destilación, se ejecuta mediante gestión externa con una empresa especializada en este tipo de residuo industrial, dicha empresa está situada en la provincia de Tarragona y permite a ACFERCO cierta flexibilidad a la hora de demandar sus servicios, tanto en la planificación de recogida del residuo como en la cantidad de este. Todo tratamiento residual en planta debe cumplir con las normativas y leyes anteriormente mencionadas para asegurar el respeto al medio ambiente.

En este punto se explican brevemente las características y peligrosidad de los residuos así como el tipo de intervención y pasos a seguir en caso de fuga o contacto con estos.

- Filtro saturado de catalizador y producto de fabricación

Los filtros utilizados en ACFERCO, llamados filtros Betafine XL, se colapsan por el filtrado a los 6 días de su uso, filtrando 58.17 kg/h de catalizador, cada uno de los filtros, durante cada ciclo de proceso. Una vez colapsado, se procede a un lavado a contracorriente con agua destilada, con el objetivo de recuperar el catalizador, que va a parar de nuevo al hidrogenador, en el cual se puede hacer uso de él, de nuevo.

Este proceso se repite continuamente, hasta llegar a las dos paradas anuales que realiza la fábrica, dos semanas en navidades y un mes en verano, donde, después de los últimos 6 días de fabricación, cuando el filtro se ha colapsado, se extrae el catalizador usado durante el último lote de fabricación, con el objetivo de devolverlo al proveedor y que este realice la regeneración.

Si no se reutilizase el catalizador y se desechara como residuo después de cada ciclo de producción, en cada una de las dos paradas anuales se obtendría 3490 kg de catalizador, es decir, 6980 kg de catalizador al año que se enviarían a gestión externa para su recuperación y posterior reutilización. Al mismo tiempo, después de cada parada, también se procede al cambio del filtro, obteniendo 30 filtros para gestionar como residuo.

- En esta Reutilización del catalizador se puede observar un claro ejemplo de la reutilización de residuos que se puede encontrar dentro de la jerarquía de residuos mencionada y especificada en el **Artículo 4** de la **Directiva 2008/98/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 , sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

El código del catalizador, como a residuo, es el 160801.

Es a la hora del cambio del filtro y de la extracción del catalizador cuando obtenemos peligro de vertidos contaminantes y peligrosos. La peligrosidad no reside en el filtro en sí, sino que lo hace en los productos que en él quedan impregnados. La función del filtro es retener el catalizador, pero durante el proceso de filtrado, en él, también queda obstruido parte del flujo de fluido de proceso formado por metanol y otras compuestos e impurezas del proceso, siendo estos productos los que determinan el grado de peligrosidad y tratamiento del filtro usado.

Una vez usado el filtro se deposita en contenedores de acero inoxidable y como ya se envía a gestión de residuo externa.

El peligro más elevado para la salud del trabajador y el bienestar del medio ambiente viene cuando se procede al cambio de filtro, puesto que el mismo filtro, así como toda la instalación de filtraje, están impregnados de los compuestos químicos anteriormente mencionados y ello puede llevar a vertidos o emisiones al alcantarillado.

La gravedad del vertido de un producto químico depende de varios factores como la cantidad vertida y lugar del vertido. Si el vertido se puede controlar, el operario realizará un procedimiento a seguir basándose en la adición de vermiculita sobre el derrame para después recogerlo con una pala y depositarlo sobre el mismo contenedor donde se encuentran los filtros usados. Este procedimiento se realizará siempre y cuando el vertido

no supere los 100L, en caso contrario se avisará a un equipo de intervención especializado formado para actuar ante este tipo de emergencias.



Filtros de tipo CUNO.

Todo este conglomerado, junto con el filtro ya colapsado (con el catalizador extraído) se deposita en contenedores de acero inoxidable AISI 316, para que una empresa externa los gestione. Estos contenedores estarán catalogados como depósito de sustancias peligrosas. Las propiedades de cada componente se han explicado anteriormente.

Código de residuo de los filtros: 150203.

- Kits de Vermiculita

La vermiculita es un adsorbente mineral utilizado en la industria química, entre otras aplicaciones, para contener y recoger vertidos de compuestos químicos líquidos. En ACFERCO se dispone de kits con este material como plan de contingencia en caso de vertido. Cada kit está formado por un cubo rojo de 70 L de vermiculita, dos palas (una de adición y otra de recogida), un delantal de neopreno y paños absorbentes para líquidos peligrosos.

Estos kits están posicionados en puntos clave de cada área de trabajo y se deberá avisar al responsable de medio ambiente cada vez que se usen para su reposición.

A continuación se explica de forma breve las particularidades y peligrosidad de los residuos impregnados en el filtro y que efectos pueden tener estos en el medio ambiente.

- Metanol (CH_3OH)

El metanol es un compuesto químico líquido a temperatura ambiente, incoloro, inflamable, tóxico y que se evapora con facilidad. Cuando se trabaje con él se debe utilizar máscara de gases así como guantes de nitrilo y gafas de protección.



Figura 6.12. Peligrosidad del metanol.

Este producto también causa daño para el medio ambiente por su toxicidad y composición orgánica y debe evitarse vertidos y su canalización al alcantarillado.

Código de residuo del metanol: 070104.

- Paladio con soporte en alúmina ($\text{Pd}/\text{Al}_2\text{O}_3$)

El paladio con soporte en alúmina es un compuesto químico ampliamente utilizado en la industria química. Puede causar irritación en piel y ojos así como hipersensibilidad. Cuando se trabaje con él se debe llevar mascarilla de partículas así como guantes de nitrilo o neopreno. No verter en ningún caso al alcantarillado de aguas residuales puesto que puede ser perjudicial para los efluentes naturales y el medio ambiente.

Código de residuo del catalizador: 150203.

- Ácido Glioxílico ($C_2H_2O_3$)

El ácido glioxílico es un compuesto orgánico del tipo ácido carboxílico. Corrosivo, irritante y capaz de causar graves lesiones oculares y cutáneas, pudiendo causa también alergia en la piel.



Figura 6.13. Peligrosidad del ácido glioxílico.

Código de residuo del ácido glioxílico como corrosivo: HP8.

A la hora de trabajar con ácido glioxílico se debe llevar guantes de neopreno, gafas de protección y pantalla facial.

Puede causar daño al medio ambiente por su carácter corrosivo e irritante así como por su composición orgánica, pudiendo alterar ecosistemas acuáticos y el metabolismo de seres vivos.

6.13.1. Oxidación Térmica Regenerativa de gases, RTO.

Un sistema de Oxidación Térmica Regenerativa de gases o RTO es un equipo industrial capaz de convertir los compuestos químicos gaseosos de un proceso industrial, peligrosos para el entorno y la salud humana, en gases que pueden emitirse a la atmosfera de una forma más controlada y respetuosa con el medio ambiente.

El funcionamiento de proceso está basado, como su nombre indica, en un tipo de oxidación térmica que se produce por el calor capturado de los mismos gases a tratar, calor que queda absorbido y capturado en un lecho cerámico y que es utilizado para destruir los contaminantes que se encuentran en la masa gaseosa que entra en el RTO.

Esta oxidación y destrucción de los contaminantes se producen a temperaturas que van desde 815°C a los 980°C.

- En este tipo de tratamiento podemos ver aplicada la **MTD** por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) para los sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

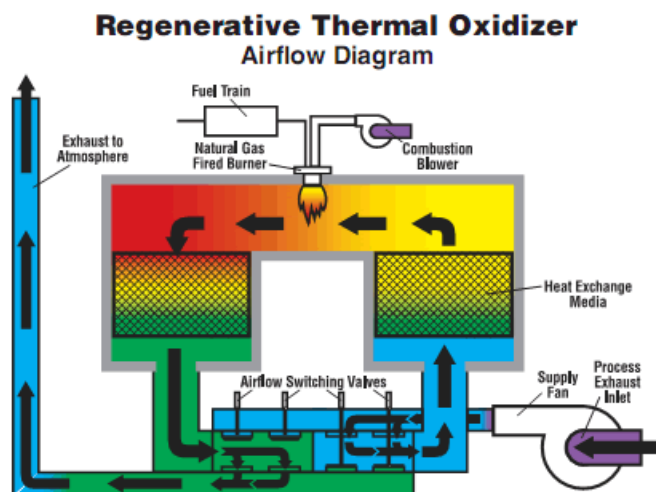


Figura 6.14. Oxidación Térmica Regenerativa, RTO.

Los sistemas de oxidación térmica regenerativa son adecuados para aplicaciones con bajas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y altos caudales de flujo de residuos. La operación básica de un RTO consiste en pasar una corriente de gas caliente sobre un material del disipador de calor, que en este caso es el lecho cerámico, en una dirección y recuperar ese calor pasando una corriente de gas frío a través del mismo material del disipador de calor en un ciclo alternativo. Se usan para destruir las toxinas de los gases, los olores, los COV y los contaminantes peligrosos del corriente gaseoso del proceso industrial.

Las alternativas biológicas a este sistema incluyen biofiltros percoladores y bioscrubbers.

En ACFERCO los sistemas de venteo de cada equipo y tanque, siempre y cuando no sean equipos de gases como el nitrógeno, el oxígeno o el nitrógeno, son dirigidas por la acción de extractores hacia el RTO para evitar que los gases que en estos equipos se generan se acumulen en su interior o se emitan al ambiente sin tratar previamente. El mismo sistema de conducción de gases hacia su tratamiento también se aplica a cada área de trabajo, donde se dispone de sistemas de ventilación general de área y sistemas más focalizados como los que se muestra en la Figura 9, por ejemplo en las zonas donde se procede a sacar muestras de control, que se encargan de capturar y dirigir las corrientes gaseosas generadas durante el proceso de fabricación hacia el RTO.



Figura 6.15. Brazo extractor de gases.

Hacia el RTO se conduce el nitrógeno proveniente de los venteos, o salida de gases, de los reactores de hidrogenación y ozonólisis, al realizar la inertización. Esta corriente no solo contiene nitrógeno, sino que también arrastra el oxígeno que haya al interior del reactor junto con restos de los compuestos químicos que hayan participado en el proceso, obteniendo como resultado una corriente contaminante e inflamable.

También hacia el RTO se conduce por medio de los extractores el vapor residual de la evaporación de las colas de la columna de destilación C-305, también conteniendo restos del producto con el que ha estado en contacto.

En definitiva, el venteo de cada equipo, junto con las extracciones de cada área, se dirigen a un colector general y a su vez al vente, por la acción de los extractores y un compresor. Una vez en el RTO se produce la oxidación, mediante calor, de estos gases,

conduciéndolos después al exterior de la planta y a la atmosfera, siendo en este punto donde se debe tener un control sobre la emisión que estamos generando en relación a los VLE mencionados en la Figura 6.4 y la Figura 6.5, en ningún caso se debe sobrepasar el límite de dichas tablas, especialmente a los límites marcados para fabricación de productos farmacéuticos de 20 C/Nm³, ya que Acferco está también condicionada por los LVE de la industria farmacéutica marcados en esta tabla.

6.13.2. Emisiones Atmosféricas

A continuación se expone el foco de emisiones atmosféricas presentes en la planta diseñada por Acferco.

Como ya se ha dicho anteriormente, gran parte de las emisiones atmosféricas producidas en la planta son causa de los venteos de los equipos, entre ellos también los de los tanques de almacenaje, como el de Metanol o los tanques pulmón del Área 200, teniendo siempre presente que los venteos son una medida de protección y control. Estas emisiones son debidas a pérdidas de respiración del equipo por la compresión y expansión del compuesto que está sometido a cambios de temperatura y presión, otro factor también son las operaciones de carga y descarga en las que se reproducen estas mismas condiciones.

Para evitar estas emisiones los reactores, columnas y tanques, están equipados con medidas de seguridad tales como válvulas de seguridad y discos de ruptura.

- Emisiones procedentes de la ventilación de planta

Como se ha explicado anteriormente, todas las áreas tienen sistema de ventilación conducida al RTO. Las ventilaciones evitan la siguiente concentración de componentes tóxicos e inflamables como el metanol o ambientes explosivos causados por fuga de hidrógeno y oxígeno. El código de estos residuos gaseosos es HP3 por su concentración en metanol y glioxílico.

- Emisiones de intercambiadores de calor

Tanto el reboiler que calienta el reflujo de la columna C-301, como el intercambiador que alimenta con vapor a presión a la misma columna, producen emisiones que en todo momento debe estar por debajo los 50 MWt, emisiones que se definen en el **Real Decreto 319/1998** del 15 de diciembre y que se muestran en la siguiente Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Emisiones contaminantes procedentes de intercambiadores de calor.

Contaminante	Límites de emisiones mg/Nm ³	Características específicas de la instalación
Óxido de Azufre	300	Instalaciones que utilizan gases procedentes de procesos industriales
Óxido de Nitrógeno	450	-
Monóxido de Carbono	100	-
Compuestos orgánicos	20	Instalaciones que utilizan gases procedentes de procesos industriales

Los gases más comunes al utilizar gas natural en una caldera son CO₂ y H₂O por la reacción de combustión, cosa que indica que al ser una reacción sencilla puede controlarse y evitar así emisiones no deseadas de CO.

Los gases generados por las calderas y los intercambiadores de calor se eliminan a través del RTO.

- Emisiones líquidas debido a las torres de refrigeración

La recirculación de la corriente de agua a la torre de refrigeración hace que aumente las concentraciones de sales disueltas y metales, haciéndose necesario una

purga periódica. Esa purga dependerá de la carga térmica del sistema, las condiciones meteorológicas o la tasa de evaporación.

Código de residuo torres de refrigeración: 050114

- Emisiones líquidas para limpiar equipos y líneas

La planta dejará de producir 2 veces al año, momento en el que todas las líneas y equipos se lavarán, para limpiar impurezas y restos de productos. Los efluentes resultantes que producirán estas emisiones pueden desecharse directamente al alcantarillado, ya que su DQO no supera los 1500mg/L de O₂/L.

$$DQO_{AGUAS\ LIMPIEZA} = 1202,8 \text{ mg O}_2/\text{L}$$

Determinación por m³ operaciones y carga orgánica aproximada;

$$\begin{aligned}
 &42 \frac{m^3 \text{ operacionales}}{\text{día}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ horas}} = 1,75 \frac{m^3}{h} \\
 &\quad \downarrow \\
 &31,04 \frac{Kmoles}{h} = 9,4 \frac{Kmoles \text{ orgánicos}}{h} \\
 &\quad \swarrow \\
 &C_{org.} = \frac{9,4}{1,75} = 5,37 \text{ mg/l} \\
 &\quad \searrow \\
 &DQO \left(\frac{mg}{l} \right) = 5,37 \left(\frac{mg}{l} \right) \cdot 224 \text{ días} = 1202,8 \frac{mg}{l \cdot \text{año}}
 \end{aligned}$$

- Los límites de emisiones líquidas dirigidas al alcantarillado las podemos observar en la disposición transitoria segunda del **Artículo 36** de la Ley 5/2002, de 3 de junio, sobre vertidos de aguas residuales industriales.

- Emisiones líquidas del mantenimiento de lubricantes.

Los equipos que funcionan con motor, como el compresor del colector del RTO, bombas o calderas, necesitan el mantenimiento de su lubricante y su maquinaria, dicho lubricante también necesita un mantenimiento periódico que genera un residuo, mandado a gestión externa.

Código de lubricantes de motor: 130204 - 130208.

6.13.3. Tratamiento de las emisiones líquidas

En la siguiente tabla se muestra límites de vertido al alcantarillado. Estos datos se encuentran en el Artículo 30 de la Ordenanza Municipal de vertidos al alcantarillado.

Tabla 6.2. Límite de vertidos al alcantarillado.

PARÀMETRE		UNITAT	VALOR LÍMIT
T (°C)		°C	40
pH (interval)		UpH	6 – 10
MES (Matèries en suspensió)		Mg/l	750
DBO ₅	O ₂	Mg/l	750
DQO	O ₂	mg/l	1.500
Olis i greixos		mg/l	250
Clorurs	Cl ⁻	mg/l	2.500
Conductivitat		µS/cm	6.000
SOL (Sals solubles)		µS/cm	9.000
Diòxid de sofre	SO ₂	mg/l	15
Sulfats	SO ₄ ²⁻	mg/l	1.000
Sulfurs totals	S ²⁻	mg/l	1
Sulfurs dissolts	S ²⁻	mg/l	0,3
Fòsfor total	P	mg/l	50
Nitrats	NO ₃ ⁻	mg/l	100
Amoni	NH ₄ ⁺	mg/l	60
Nitrogen orgànic i amoniacal (1)	N	mg/l	90
Cianurs	CN ⁻	mg/l	1
Índex de fenols	C ₆ H ₅ OH	mg/l	2
Fluorurs	F ⁻	mg/l	12
Alumini	Al	mg/l	20
Arsènic	As	mg/l	1
Bari	Ba	mg/l	10
Bor	B	mg/l	3
Cadmi	Cd	mg/l	0,5
Coure	Cu	mg/l	3
Crom hexavalent	Cr(VI)	mg/l	0,5
Crom total	Cr	mg/l	3
Estany	Sn	mg/l	5
Ferro	Fe	mg/l	10
Manganès	Mn	mg/l	2
Mercuri	Hg	mg/l	0,1
Níquel	Ni	mg/l	5
Plom	Pb	mg/l	1
Seleni	Se	mg/l	0,5
Zenc	Zn	mg/l	10
MI (Matèries inhibidores)		Equitox/m ³	25
Color			Inapreciable en dilució 1/30

6.13.4. Emisiones de sólidos

En Acferco se debe tener en cuenta un determinado número de residuos sólidos y sus propiedades.

- Material industrial contaminante

En la fábrica también se generan residuos banales de todo tipo, ya sea material de toda clase utilizado por los operarios, como partes de equipos con restos de producto contaminado, botellas de vidrio de muestras, así como envases de todo tipo o metales. Todos estos materiales se introducen en contenedores de acero inoxidable, preparados para su recogida por gestión externa.

El código de los contenedores, donde se envasan estos residuos es: D1502.

- Equipos y maquinaria averiada

Similar al punto anterior, todas las piezas de maquinaria averiadas o equipos obsoletos, son desmontados y desechados a un contenedor especial para ellos, preparado para una empresa de gestión externa especializada en recogida de equipos industriales y partes de ellos.

Todos los residuos de maquinaria de la planta deberán encabezar su código con lo estipulado en el catálogo de residuos de Cataluña: 1601

El código de los contenedores, donde se envasan estos residuos es: D1502.

6.13.5. Tratamiento de las emisiones de sólidos

Todo desecho de residuos debe ser debidamente documentado y notificado, así como abocado a su correspondiente contenedor, también etiquetado.

Los residuos urbanos, como el cartón, el papel y envases de alimentos, se depositaran en sus debidos contenedores de reciclaje, con un volumen de 240L.

6.14. MESURAS DE REDUCCION DEL IMPACTO AMBIENTAL

Todo trabajador en la empresa debe ser formado y concienciado para generar la menor cantidad de residuos y respetar su lugar de trabajo y medio ambiente....

Para evitar que el personal se desplace hasta las instalaciones en vehículo privado, causando el fuerte impacto ambiental que ello conlleva, Acferco ha organizado un sistema de transporte en autobús gratuito para sus trabajadores.

Este vehículo recorrerá una ruta por las principales zonas urbanas del territorio. Con esto se espera contribuir al bienestar de los trabajadores y al cuidado del medio ambiente.

Para reducir el impacto ambiental del consumo energético, Acferco realiza controles periódicamente a sus equipos, para garantizar su máxima eficacia.

6.15. BIBLIOGRAFIA

A continuación se muestra la bibliografía utilizada para realizar este apartado medioambiental.

Relación medio ambiente e industria - INE y ONU (Consultado en diciembre de 2019)

https://www.ine.es/prensa/egpm_2016.pdf

<http://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>

Normativa de responsabilidad ambiental - BOE y documentos oficiales de legislación (Consultado en diciembre de 2019)

<http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/titulos/articulos.jsp?ini=45&tipo=2>

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/inspeccion-ambiental/quienes-somos/>

<https://www.boe.es/legislacion/codigos/codigo.php?id=156&modo=1¬a=0&tab=2>

<https://www.impel.eu/>

<http://www.prtr-es.es/>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0081&from=DE>

Responsable CARE - FEIQUE (Consultado en diciembre de 2019)

<https://www.feique.org/programa-responsible-care/>

Plan de gestión ambiental y gestión de residuos - SEAS (Consultado en diciembre de 2019)

<https://www.seas.es/blog/energias-renovables/jerarquia-residuos/>

Normativa iso14000 - AENOR (Consultado en diciembre de 2019)

<https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/gestion-ambiental>

Sistema de gestión ambiental - SGMA (Consultado en diciembre de 2019)

<http://www.ecosmes.net/cm/navContents?l=ES&navID=envManagementIntro&subNavID=1&pagID=3&flag=1>

Regulación EMAS - Artículo web (Consultado en diciembre de 2019)

<https://www.nueva-iso-14001.com/2014/11/que-es-emas-y-que-diferencia-hay-con-la-iso-14001/>

MTD - GENCAT (Consultado en diciembre de 2019)

mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/millors_tecniques_disponibles_mtd/

BREF – Gobierno y GENCAT (Consultado en diciembre de 2019)

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/prevencion-y-control-integrados-de-la-contaminacion-ippc/mejores-tecnicas-disponibles-mtd/BREF.aspx>

http://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/millors_tecniques_disponibles_mtd/documents_bref/com_selaboren_els_documents_bref/

Evaluación de impacto medioambiental - Artículo web (Consultado en diciembre de 2019)

http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1131-1988.html#c2

Límites de emisiones y vertidos - BOE (Consultado en diciembre de 2019)

<https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-1139-consolidado.pdf>

Contaminación acústica - ECODES (Consultado en enero de 2019)

https://ecodes.org/noticias/efectos-de-la-contaminacion-acustica-sobre-la-salud#.W_pfG_ZFzIU

Contaminación lumínica - GENCAT (Consultado en enero de 2019)

http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_luminica/mapa_de_proteccio_envers_la_contaminacio_luminica/Mapa-de-la-proteccio-envers-la-contaminacio-luminica-a-Catalunya_DIN0.pdf

Tratamiento de residuos en planta – PRODESA, DENIOS, KALFRISA y TECAMGROUP (Consultado en enero de 2019)

<https://prodesa.net/oxidacion-termica-regenerativa/?lang=es>

https://www.denios.es/shop/brazo-extractor-con-articulacion-hacia-dentro-3-0-/?gclid=Cj0KCQiA-c_iBRChARIsAGCOpB1CuppwjCtOt42l8z-6s1hIXOWaUud659kCs95_eYwtVxQJEO7IN614aAg0KEALw_wcB

<http://www.kalfrisa.com/oxidaciontermicaregenerativa.aspx>

<https://www.tecamgroup.com/es/tratamiento-de-emisiones/oxidacion-termica-regenerativa-rto/>

Filtro tipo CUNO - SEFILTRA

www.sefiltra.com