

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE RESINAS EPOXI LÍQUIDAS

PROYECTO DE FINAL DE CARRERA

INGENIERÍA QUÍMICA



Alejandro Polo Matas

Francisco Habas Palma

Sandra Lloria Hernández

Safae El Hmidi Cherkaoui

Samantha González Restrepo

Junio 2022

Tutor: Rafa Bosch

UAB
Universitat
Autònoma
de Barcelona

e escola
d'enginyeria

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE RESINAS EPOXI LÍQUIDAS

CAPÍTULO 06. MEDIO AMBIENTE



Alejandro Polo Matas

Francisco Habas Palma

Sandra Lloria Hernández

Safae El Hmidi Cherkaoui

Samantha González Restrepo

Junio 2022

Tutor: Rafa Bosch

UAB
Universitat
Autònoma
de Barcelona

e escola
d'enginyeria

Índice

6.- Medio ambiente	2
6.1.- Introducción	2
6.1.1.- Relación Industria-Medio ambiente.....	2
6.2.- Políticas medioambiental	3
6.2.1.- Normativas	4
6.3.- Gestión ambiental de la planta	6
6.3.1.- MTD	9
6.3.2.- Jerarquía de gestión de residuos.....	10
6.3.3.- Ventas de subproductos y residuos	11
6.4.- Evaluación Ambiental	12
6.4.1.- Análisis de Impacto Ambiental	13
6.5.-Autorización Ambiental Integrada	15
6.6.-Sistema de Gestión.....	16
6.6.1.-Responsabilidad Social Empresarial	17
6.6.2.-Reglamento EMAS III	18
6.6.3.- Inspecciones Ambientales	23
6.7.- Tratamiento de residuos y efluentes contaminantes	23
6.7.1- Efluentes líquidos	23
6.7.2. Efluentes sólidos.....	28
6.7.3. Efluentes gaseosos	33
6.8.- Matriz de Leopold.....	35
6.8.1.- Ventajas de la Matriz de Leopold.....	35
6.8.2.- Desventajas de la Matriz de Leopold	36
6.8.3.- Procedimiento Matriz de Leopold.....	37
6.8.4. Matriz de Leopold del proyecto de ResyTech S.L.....	38
6.9. Bibliografía.....	41

6.- Medio ambiente

6.1.- Introducción

El medio ambiente es el conjunto de circunstancias o factores físicos y biológicos que rodean a los seres vivos e influyen en su desarrollo y comportamiento. Espacio donde se desarrolla la vida de diferentes organismos y favorece su interacción, unión entre elementos naturales, sociedad y cultura. Una acción o conjunto de estas que sean dañinas al medio ambiente se denomina contaminación ambiental.

La contaminación ambiental es la introducción de sustancias nocivas en un entorno determinado. La adición de estas sustancias afecta a la proporción y transforma el lugar en uno peligroso y contaminado. La contaminación ambiental, en muchos aspectos, puede ser natural o artificial. El primero se refiere a los fenómenos naturales, mientras que el segundo se refiere a toda actividad humana. Esta contaminación es generada por contaminantes químicos, físicos y biológicos, afectando así tanto el aire, agua y suelo de diversas maneras. Los químicos tienen su procedencia principal de la industria química, los físicos de la actividad humana y los biológicos a causa de la descomposición de desechos.

Todos estas causas y acciones conllevan a consecuencias perjudiciales para el planeta entero, siendo la más destacada: el calentamiento global, refiriéndose al aumento en la temperatura del planeta, afectando directamente a la atmosfera y océanos. Afectando por igual, el desarrollo de enfermedades y extinción de especies.

Por todo ello, se debe impulsar el compromiso medioambiental.

6.1.1.- Relación Industria-Medio ambiente

En la actualidad, el sector industria es uno de los principales sectores en cuanto a contaminación ambiental se refiere, siendo la industria química la más destacada de ellas por su emisión de agentes químicos.

La empresa y el medio ambiente se representan como 2 entidades que necesariamente deben interactuar en el presente para conseguir una relación beneficiosa y lucrativa en el futuro de ambas. Aquí es donde aparece el desarrollo sostenible empresarial, lograr un crecimiento económico en la actualidad que no comprometa los recursos de la sociedad en el futuro.

Por ello, se debe buscar la sostenibilidad de la empresa. Sostenibilidad que garantice y respete el medio ambiente y los derechos humanos, mientras que a la vez sea viable económicamente. Entre estos tres factores, existe una relación directa que unidos, logran la sostenibilidad:

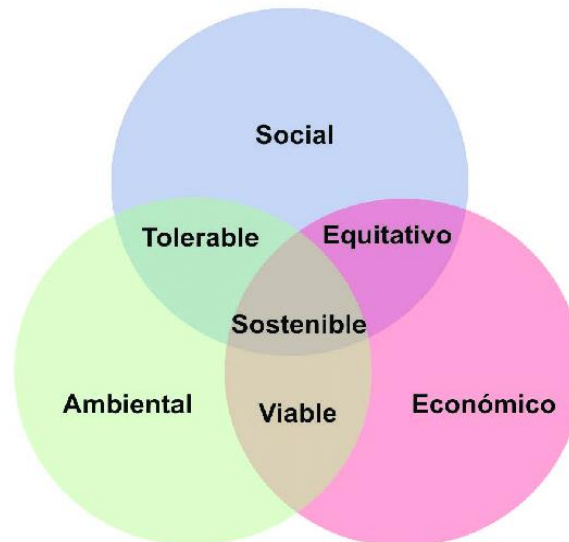


Figura 6.1. Logro de la Sostenibilidad empresarial según la relación entre factor Social, Ambiental y Económico

6.2.- Políticas medioambiental

Esta preocupación del desarrollo sostenible ha sido impulsada por gobiernos y organizaciones medioambientales regulando el tipo de efecto de las empresas al medioambiente. Esta legislación se reina por la creación y aplicación de normas, leyes y decretos que establecen estándares mínimos que ninguna empresa puede sobrepasar sin tener una serie de consecuencias legales por ello. Se pretende incentivar a las empresas a continuar con el desarrollo, yendo más allá de los valores mínimos y que desde el punto vista legal, se refleja claramente en el impacto de su actividad económica en el medio ambiente.

Estas entidades de control medioambiental no solo imponen normativas de cumplimiento con penalizaciones, sino que, para ayudar a las empresas a conseguir esta actitud de sostenibilidad, mediante el consenso de gremios de expertos, crean y distribuyen instrumentos y documentos de formación y mejora en los procesos industriales y operaciones como las MTD (Mejores Técnicas Disponibles).

Las MTD es un documento donde se describen las fases más eficaces y avanzadas en el desarrollo de actividades, que ejecutadas bajo las técnicas más óptimas, no signifiquen

un impacto negativo en el medioambiente o en el peor de los casos, este impacto sea el menor posible.

En el ordenamiento jurídico, el vínculo entre empresa y medioambiente se sujeta en el artículo 45 de la Constitución.

6.2.1.- Normativas

La planta de ResyTech S.L. se basa en la producción de resina epoxi líquida a partir de un fenol polihídrico (bisfenol-A) con una epihalohidrina (epiclorhidrina). Para las plantas de producción de resina epoxi, se regirán principalmente por el Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, “por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación”, decretado por el Ministerio de Medio Ambiente de España y registrado en el BOE con referencia *BOE-A-2007-8352*.

6.2.1.1 Ley 16/2002

Concretamente, la producción de resina epoxi se encuentra en:

- **Ley 16/2002 categoría 4.1:** “Instalaciones químicas para la fabricación a escala industrial mediante la transformación química, de productos químicos orgánicos de base en particular:”
 - b) “Instalaciones químicas y de cualquier otro sector de actividad con instalaciones para la fabricación, mediante transformación química, de productos orgánicos de base cualquiera que sea la materia prima de partida, proceso seguido y capacidad de producción.”

El Artículo 29 de Control, inspección y sanción, remarca que las Comunidades Autónomas serán las competentes para adoptar medidas cautelares y de control e inspección, así como ejercer la potestad sancionadora y velar por el cumplimiento de los objetivos de esta ley y de su desarrollo reglamentario, sin perjuicio de la competencia del Estado al respecto vertidos a las cuencas gestionadas por la Administración General del Estado.

6.2.1.2.- Normativas europeas

- **Decisión 2010/345/CE, de 8 de junio 2010**, por la que se modifica la Decisión 2007/589/CE a fin de incluir directrices para el seguimiento y la notificación de

emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la captura, el transporte y almacenamiento de dióxido de carbono.

- **Decisión (UE) 2021/2053 de la comisión, de 8 de noviembre de 2022**, relativa al documento de referencia sectorial sobre las mejores prácticas de gestión ambiental, los indicadores de comportamiento ambiental y los parámetros comparativos de excelencia.
- **Decisión (UE) 2020/519 de la comisión, de 3 de abril de 2020**, relativa al documento de referencia sectorial sobre las mejores prácticas de gestión medioambiental, los indicadores sectoriales de comportamiento medioambiental y los parámetros comparativos de excelencia para el sector de la gestión de residuos en el marco del Reglamento (CE) nº 1221/2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).
- **Decisión 2004/156/CE, de 29 de enero**, por la que se establecen las directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- **Decisión nº 406/2009/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009**, sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.
- **Reglamento (UE) nº 1031/2010 de la Comisión, de 12 de noviembre de 2010**, sobre el calendario, la gestión y otros aspectos de las subastas de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero con arreglo a la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad.
- **Reglamento (UE) nº 1210/2011 de la Comisión, de 23 de noviembre de 2011**, por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 1031/2010, en particular con el fin de determinar el volumen de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero por subastar antes de 2013.
- **Directiva 2004/101/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004**, relativa a la modificación de la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto.

6.2.1.3.- Otras normativas que afectan a nuestra planta

- **Ley 11/1997, de 24 de abril**, de Envases y residuos derivados de envases.
- **Ley 26/2007, de 23 de octubre**, en Responsabilidad Medioambiental.
- **Decreto Real Legislativo 1/2001, aprueba Ley de Aguas, 20 de julio**, regulación y protección del dominio público hidráulico, aguas continentales superficiales, minerales y ciclo hidrológico.
- **Ley 16/2002, 1 de julio, Capítulo II**: objetivos de protección de calidad acústica.
- **Ley 34/2007, 15 de noviembre**, se expone la protección de la calidad del aire y la atmosfera.
- **Ley 42/2007, 13 de diciembre**, Ley de patrimonio natural y biodiversidad.
- **Ley 26/2007, 23 de octubre**, responsabilidad medioambiental.
- **Ley 8/2010, 31 de marzo, REACH**: régimen sancionador previsto en los reglamentos de registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y mezclas químicas, a más de la clasificación, el etiquetaje y envasado de estas (CLP).

En cuanto a las medidas a adoptar para su eliminación, previamente se deben consultar las normativas nacionales, autonómicas y locales. A nivel nacional, son de obligado cumplimiento:

- **Ley 22/2011, 28 de julio**, de residuos y suelos contaminados.
- **Real Decreto 833/1988, 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986; Básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 105/2008, 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

6.3.- Gestión ambiental de la planta

En ResyTech S.L., nuestra concienciación por cuidar el planeta, mantener el entorno libre de contaminación y velar por la sostenibilidad de nuestro ecosistema es una prioridad.

Se implementarán varias técnicas y modelos de gestión ambiental con tal de acreditar la responsabilidad ambiental de la empresa y verificar su correcta ejecución. Se diseñará, implementará y controlará desde el departamento de calidad y medioambiental, los cuales tendrán total potestad, y desde los cuales se invertirá en investigación (I+D) con tal de seguir optimizando el sistema de tratamiento de residuos, y cada vez acercarnos más al estado de sostenibilidad, buscando ser una empresa pionera en el sector químico en cuanto a la gestión ambiental empresarial.

El plan de mejora y cuerpo de todos los proyectos actuales y futuros de gestión ambiental se basarán en el ciclo de mejora continua, PDCA:

1. **Planificar (Plan):** Se analizan y seleccionan los puntos deseados en los que es posible realizar mejoras.
2. **Hacer (Do):** Se ponen en marcha las medidas adoptadas para implantar las mejores propuestas.
3. **Controlar (Check):** Momento de comprobar que los cambios realizados den resultados y si se alcanzan o no los objetivos marcados.
4. **Actuar (Act):** Se trata de tomar decisiones oportunas y si los sistemas van según lo previsto, implementar las medidas de forma definitiva o descubrir cuales pueden ser las modificaciones que se puedan probar en el caso que el resultado no sea el esperado.



Figura 6.2. Ciclo PDCA

Para conseguir tales fines, ResyTech se marca unos objetivos que debe cumplir para mostrar su compromiso con el medio ambiente. Desde el objetivo principal del desempeño para trabajar en un estado de sostenibilidad, compatibilizando la eficacia de producción con la generación de residuos, consumo energético y de recursos naturales, y buscar siempre la utilización de productos ecológicos.

Esto se basará en directivas particulares impuestas por la misma empresa, con tal de garantizar el cumplimiento de las normativas y legislaciones anteriormente mencionadas, y acreditando la seguridad de los mismos operarios de planta, como la ciudadanía y el entorno. Por tanto, se marca las siguientes directivas:

- Mejora continua del proceso de producción con la supervisión del sistema de gestión ambiental, con tal de buscar la eficiencia máxima en relación producción-contaminación.

- Inversión económica cada 2 años a la contratación de un equipo externo experto en gestión medioambiental para realizar una evaluación del sistema y compartir ideas de rendimiento del sistema de gestión de residuos de la planta.
- Prevención y control de la contaminación mediante el uso de elementos y equipos que eviten, reduzcan y controlen.
- Cumplir la legislación vigente y reglamentos en el ámbito medioambiental, dejando siempre opción al primer de esta lista.
- Implementar un curso de formación básica al departamento de compras, con tal de asegurar que estos podrán identificar y entender más claramente los componentes de los productos que se vayan a adquirir y puedan intentar encontrar aquellos productos en que su composición sea lo menos nociva para el medioambiente. Es decir, puedan distinguir más fácilmente los productos nocivos, y entre el mar de ofertas encuentren aquellas más beneficiosas.
- Implementar varias técnicas ofrecidas por el estado para la mejora y elección de equipos para la gestión ambiental.
- Un par de veces al año, tener una relación directa con el ayuntamiento del pueblo más cercano, para que este pueda exponernos si sufren de alguna molestia de olores o contaminación que sea directamente generada y/o provocada por la planta.
- Revisión anual de las metas y objetivos, por parte de la dirección.
- Dar una pequeña formación básica a los operarios en planta para la responsable gestión de los EPI al desecharlos (de como separarlos y en hasta qué punto pueden ser reutilizados), así como que estos puedan tener una noción básica de hasta cuando son estos útiles.
- Así como otra formación similar a los investigadores en laboratorios, los cuales manejarán, aunque en pequeñas cantidades, sustancia peligrosas y gran variedad de utensilios.
- Recopilación de la revisión anual, con tal de poder efectuar un análisis de la evolución en planta, así como poder poner a disposición del público esta información.

La divulgación y el libre acceso a esta información de la empresa, hará mejorar la imagen corporativa ante consumidores y clientes. Simplemente efectuando una tarea obligatoria de responsabilidad ambiental se habrá conseguido como consecuencia una campaña de Branding (imagen corporativa de la marca).

Esto hará que ResyTech se diferencie de la competencia, opte a más ayudas económicas por parte del estado y la posibilidad de beneficiarse de concursos públicos. Conllevará a la posibilidad de aumentar la extensión de la corporación a otros países de la Unión Europea debido a que, ésta ya cuenta con el cumplimiento y verificación de las normativas generales europeas. Habilitando la posibilidad de expansión y traduciéndose en una ventaja competitiva única.

6.3.1.- MTD

El concepto MTD nace en 1996 con la Directiva 96/61/CE, denominada como Directiva IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control*). Después de varias modificaciones, se llega a la posterior puesta en vigor de la Directiva de Emisiones Industriales (DEI) en 2010, Directiva 2010/75/UE, que unifica todas las actualizaciones anteriores con algunas modificaciones. La más fundamental consta del cambio en la Directiva IPPC, donde en la directiva original se establecían las Mejores Técnicas Disponibles como una referencia, en DEI se consideran estas con carácter de cumplimiento obligatorio.

Para el caso del sector químico, las MTDs aplicables se recogen en 8 BREF (documentos en los que se encuentran las MTDs descritas y diferenciadas por aplicaciones y características). Estos 8 BREF serán los documentos en los que se basará el diseño e instalación de la planta, cubriendo así los temas:

- Implantación y cumplimiento de un sistema integrado de gestión.
- Establecimiento de sistemas de control de los flujos de aguas residuales.
- Controles periódicos de COV.
- Controles periódicos de olores.
- Fomento de la reutilización.
- Recogida de pluviales.
- Niveles de emisión y sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Planes de gestión de residuos.
- Recogida y tratamiento de gases residuales.
- Técnicas de reducción de emisiones atmosféricas y COV.
- Técnicas de reducción de emisión de olores.
- Planes de gestión de ruidos y técnicas de reducción.

Específicamente, la planta de ResyTech S.L. se utilizará los documentos BREF con código PLOVC (producción de productos químicos orgánicos de gran volumen)¹ y CSTWG (Sistemas comunes de tratamiento y gestión de aguas y gases residuales en el sector químico)³.

1. <https://prtr-es.es/Data/images/BREFProductionLVOC.pdf>
2. <https://prtr-es.es/Data/images/ue de 2016 902.pdf>

6.3.2.- Jerarquía de gestión de residuos

La planta de ResyTech en La Canonja, Tarragona, seguirá un sistema de gestión de los residuos según se expone en el Parlamento Europeo y del Consejo del 19 de noviembre de 2008 en la Directiva 2008/98/CE.

La directiva se diseña para la gestión de residuos sólidos, es decir, quedan excluidas la gestión de las aguas residuales y efluentes gaseosos, así como excepciones que no se dan en la producción de resina epoxi.

La jerarquía se rige por:

1. Prevención
2. Preparación para la reutilización
3. Reciclaje y valorización material
4. Valorización energética
5. Eliminación / Disposición controlada

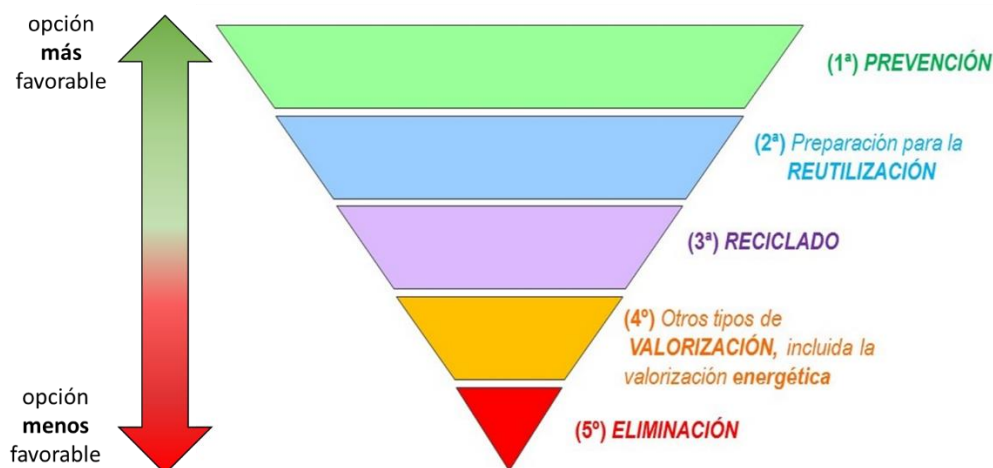


Figura 6.3. Jerarquía de gestión ambiental. Directiva 2008/98/CE.

Como se puede ver en la *Figura 3.*, la jerarquía de gestión se basa en una pirámide inversa, haciendo referencia a la importancia y beneficios que simboliza cada opción. Prevención como la primera y más grande, debido a que, si evitas generar residuos, evitas todos los problemas de gestión y contaminación de estos.

Para poder seguir este modelo, se implementan en ResyTech S.L. algunos ejemplos de tratamiento de los residuos:

- Prevención: En ResyTech se incentivarán la reducción en origen de la generación de residuos, reduciendo la cantidad de residuo generado. Esto se consigue con una buena formación de los operarios de planta, llevando unas buenas prácticas y evitar que ocurran accidentes de material, así como la optimización del sistema.
- Reutilización: Siempre que se dé la posibilidad y no perjudique gravemente la parte económica, se mirará de recuperar materia prima de los corrientes de salida del proceso, reduciendo así la cantidad de materia prima que habrá que introducir externamente de la planta. Reduciendo así costes de compra. En este caso, para la planta de ResyTech S.L. para la producción de resina epoxi líquida, se refiere para los corrientes de separación de epíclorhidrina, donde esta es un reactivo clave.
- Reciclaje/Valorización: En este caso, se referirá a la recuperación de la sal del corriente de salmuera, así como la posibilidad de valorizar el subproducto, creando así una revalorización de residuos convertidos en subproductos, los cuales pueden generar beneficios económicos para la empresa.
- Disposición controlada: todos aquellos residuos los cuales no sea posible o eficiente el tratamiento de estos en planta, se contará con la ayuda de uno o varios gestores externos especializados a los cuales se les entregará estos residuos para que estos se encarguen de su tratamiento y revalorización, así como la eliminación de estos de la forma más medioambientalmente segura.

6.3.3.- Ventas de subproductos y residuos

También conocido como la bolsa de subproductos, en referencia al tercer punto antes expuesto de la jerarquía de gestión de residuos, se incentivarán la transformación de los residuos en subproductos, los cuales recogen un valor económico y se pueden introducir en un mercado de intercambio entre diferentes empresas, haciendo mención del dicho: “lo que para algunos es basura, para otros es un tesoro”. Esta mención se refiere a que para lo que una empresa se puede generar un residuo no deseado, este puede ser un

activo valioso para otra, por tanto, se creará una relación entre ambas donde la segunda empresa podrá adquirir el activo a menor coste y la empresa generadora una reducción de costes de gestión y producción de esta materia no deseada. Por tanto, ejemplos en la planta de ResyTech S.L. serían la producción de un corriente de sal y agua (salmuera), en el cual se puede separar esta sal y crear un subproducto de interés para otras empresas cercanas. Sacando un beneficio económico y reduciendo así los costes de tratamiento de este corriente. Su gestión era de obligado cumplimiento ya que con tal composición no es posible el envío directo a EDAR, es preferible siempre sacar ventaja económica de todas las oportunidades que se ofrezcan. Incluso, dependiendo de la concentración del efluente, y las necesidades de alguna entidad, se podría exportar directamente el corriente a la planta demandante si esta se encuentra cerca.

6.4.- Evaluación Ambiental

La legislación española ha experimentado por obra del doble impulso, constitucional y comunitario, un crecimiento desmesurado en los últimos años. Este rápido crecimiento e hiperinflación normativa, la legislación ambiental española necesita una simplificación y armonización. Aunque algunas Comunidades Autónomas han tomado la iniciativa en la aprobación de normas de integración de las técnicas de control de las actividades contaminantes, estas regulaciones autonómicas plantean un problema de disparidad regulatoria entre ellas. Mediante la Ley 21/2013, se ha realizado una armonización legislativa básica estatal del procedimiento aplicable a la evaluación de impacto ambiental.

Esta Ley 21/2013 recoge a unas determinadas categorías y actividades que se presentan en el Anexo I de la Ley 21/2013, así como en el Anejo I Real Decreto Legislativo 1/2016. Siendo los siguientes grupos, los principales contemplados:

- **Anexo I – Ley 21/2013:**
 1. Ganadería.
 2. Industria extractiva.
 3. Industria energética.
 4. Industria siderúrgica y del mineral.
 5. *Industria química, petroquímica, textil y papelera.*
 6. Proyectos de infraestructuras.
 7. Proyectos de ingeniería hidráulica y gestión del agua.
 8. Proyectos de tratamientos y gestión de residuos.
- **Anejo I-RD 1/2016:**

1. Instalaciones de combustión.
2. Producción y transformación de metales.
3. Industrias minerales.
4. *Industrias químicas.*
5. Gestión de residuos.
6. Industria derivada de la madera.
7. Industria textil.
8. Industria del cuero.
9. Industria agroalimentarias y explotaciones ganaderas.
10. *Consumo de disolventes orgánicos.*
11. Industria del carbono.
12. Industria de conservación de la madera.
13. *Tratamiento de aguas.*
14. Captura de CO.

Aquellas en cursiva son actividades, principales o no, que se llevan a cabo en la planta de ResyTech S.L.

6.4.1.- Análisis de Impacto Ambiental

Análisis y/o evaluación de impacto ambiental es un instrumento de carácter preventivo al que se les somete a proyectos tanto públicos como privados, con el cual se ejerce un procedimiento de carácter técnico-administrativo que identifica y analiza el impacto ambiental que una determinada actividad o proyecto tendrá en el entorno en el caso de que este llegue a ser ejecutado. Su finalidad es la decisión de si se le concede o no el permiso administrativo para que tal proyecto se lleve a cabo.

Ante todo, el Análisis de Impacto Ambiental es un procedimiento administrativo, conjunto de trámites que se debe seguir para que el proyecto sea susceptible a autorizarse y bajo que condiciones. Para ello, se desarrollará esta evaluación mediante la *“Guía Metodológica para la Redacción de Estudios de Impacto Ambiental”*.

Inicialmente, el Artículo 33.1 establece el inicio de la evaluación con la recepción por el órgano ambiental del expediente completo del Análisis de Impacto Ambiental.

Adicionalmente, previo a la entrega de tal documento, existen una serie de actuaciones que se ejercen fuera del procedimiento formal y se consideran *“actuaciones previas”*.

Estas actuaciones son:

- Determinación del alcance del Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

- Fase de redacción del EsIA
- Divulgación pública de este, así como contestación a las alegaciones sobre este EsIA.

Determinar el alcance del EsIA es potestad del promotor, es decir, de la propia entidad de ResyTech S.L. Esta actuación previa opcional a la Evaluación de Impacto Ambiental se le denomina *scoping*. La eliminación de esta fase se entiende únicamente por motivos relacionados con los plazos que determinen la viabilidad de la planta.

El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental distingue de tres fases:

Tabla 6.1. Fases de elaboración de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

FASES	DESCRIPCIÓN
Identificación y formulación del Proyecto	Elaboración del EIA por parte del promotor del proyecto.
Revisión del Proyecto	Evaluación de estudio por parte de la Administración.
Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	Documento que pone fin al proceso administrativo y determina la resolución final del proyecto.

Para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), obligatorio para la elaboración del EIA, se deja a criterio del promotor la decisión del alcance de este. Siendo esto una fase previa (*scoping*) el determinar el alcance de proyecto, así como sus fases. Pero su elaboración es de carácter obligatorio. Por ello, la empresa ResyTech S.L. se compromete a elaborar tal documento donde se identifiquen, valoren y prevengan efectos significativos que ejerza el proyecto sobre el medioambiente, así como su seguimiento y control. Además, se recogerán propuestas de medidas para evitarlos, reducirlos o compensarlos.

Por tanto, se deberá tener en cuenta:

- Descripción general del proyecto y previsión a lo largo del tiempo del uso del suelo y otros recursos naturales. Estimando el tipo y cuantificación de residuos vertidos y emisiones de materia/energía resultante.
- Muestra de las principales alternativas consideradas, incluyendo las alternativas que son de implementación nula o de no-realización en el proyecto y explicar la justificación de las principales razones por la cual se ha decidido tal solución, teniendo en cuenta el impacto medioambiental.

- Evaluación y, en su caso, cuantificación directa o indirecta, acumulativos y síntesis de efectos previsibles del proyecto sobre la población, salud humana, flora y fauna, biodiversidad, diversidad geológica, suelo, subsuelo, factores climáticos como el cambio climático, paisajes, agua, aire, activos físicos incluyendo patrimonio cultural, e interacción entre sí de todos los elementos mencionados durante su ejecución, explotación e incluso durante su abandono y demolición.
- Se creará un apartado específico sobre los efectos directos o indirectos del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000. Apartado para evaluar las repercusiones teniendo en cuenta los objetivos en conservación del espacio.
- Recopilación de medidas que permitan la prevención, corrección y compensación de repercusiones adversas al medioambiente.
- Estudio previo de los puntos vulnerables del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen y conclusión del estudio con terminología simple para facilitar su comprensión.

El tipo de efectos adversos y agentes contaminantes que se generan y estudian de la planta de ResyTech S.L. comprendidos en la Evaluación de Impacto Ambiental se exponen en los siguientes apartados de este mismo capítulo, describiendo la fuente de estos, su naturaleza y método de gestión. Así como el estudio (EslA) de los impactos que estos generan, se reflejarán en la Matriz de Leopold del **Apartado X.X.**

6.5.-Autorización Ambiental Integrada

Objetivo y alcance de este procedimiento administrativo es la introducción de las herramientas más significativas en cuanto a gestión medioambiental en la planta de ResyTech S.L. con tal de obtener la Autorización Ambiental Integrada. Estas herramientas son figuras como los Valores Límites de Emisión (VLE), la aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs) y el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (REE&FC). La naturaleza de este procedimiento es la coordinación de todas estas prácticas con otras figuras de control como la Evaluación de Impacto Ambiental y la Normativa SEVESO.

Además, este capítulo recopila toda la información técnica necesaria para ejecutar la planta de producción de Resina Epoxi Líquida (LER) con relación al control ambiental en emisiones a la atmósfera, vertidos, gestión de los residuos, así como contaminación de

suelo y ruidos. Aplicable al Real Decreto 1/2016, 16 de diciembre, donde se aprueba la Ley de prevención y control integrado de la contaminación.

La planta de ResyTech, como actuación de buenas prácticas, seguirá los principios del Artículo 4 del Real Decreto 1/2016, donde:

- Se adoptarán las medidas adecuadas para la prevención de la contaminación, en particular a través de la implementación de las MTD.
- Se prevenga la generación de residuos y gestión de estos en base al orden prioritario de la jerarquía de gestión de residuos expuesta en el **Apartado X.3.2**. En cuanto a la eliminación de los residuos, este procedimiento se llevará a cabo, siempre y cuando se pueda asegurar, que de esta forma se evite o reduzca al máximo su repercusión en el medioambiente.
- Se utilice la energía, agua, materias primas y otros recursos de manera eficiente.
- Se tomen las medidas necesarias para evitar accidentes graves y reducir sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente, en acuerdo a la normativa vigente.
- Se consoliden las medidas necesarias para evitar cualquier riesgo de contaminación durante la explotación de la planta y el lugar donde se ubica quede en buen estado de acuerdo con la normativa en Tarragona.
- Comunicación con el órgano competente, en este caso la Ponencia Ambiental que recoge todo el territorio catalán, de cualquier modificación, sustancial o no, que se realice o proponga realizar en la planta. La Ponencia Ambiental es el órgano colegiado adscrito al departamento competente en materia de medio ambiente que, con la participación de todos los sectores ambientales y, en su caso, de los departamentos que se requiera de acuerdo con la actividad sectorial de que se trate, formula la declaración de impacto ambiental, ordinaria o simplificada, así como elaborar las propuestas de resolución de las autorizaciones ambientales, garantizando el carácter integrado de estas autorizaciones.
- Prestar toda asistencia y colaboración necesaria a quienes elaboren los procedimientos de vigilancia, inspección y control.

6.6.-Sistema de Gestión

Para lograr los objetivos descritos anteriormente, se precisa de la creación de un modelo de gestión industrial comprometido social y ambientalmente. El modelo de gestión se conoce como Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

6.6.1.-Responsabilidad Social Empresarial

Modelo indispensable en la creación y funcionamiento de una empresa. Al escoger este modelo, hace que ResyTech S.L. no se estanque y avance en innovación, no solo beneficiando a su entorno, sino la creación de puestos de trabajo y aumentando la oferta de productos y servicios. En ResyTech S.L. se fomenta la responsabilidad social creando impacto tanto de forma directa como indirecta sobre la sociedad y la vida de las comunidades a través de programas sustentados y divulgados por ResyTech, que impulsa el desarrollo económico, la educación, así como otras causas sociales.

No solo son estos los beneficios conseguidos por su aplicación, sino que también obtendremos en la empresa:

- **Mejor ambiente laboral:** RSE parte de la visión de negocio, lo que forma una cultura organizacional. Esto genera que los trabajadores de desarrollen en ambientes amigables y en los que predomina el respeto, valores, ética y tolerancia.
- **Incremento de la confianza de los accionistas o posibles inversores:** Para un mayor apoyo económico, al aplicar la RSE en ResyTech S.L., se reducirá la posibilidad de afrontar daños de imagen, críticas y desaprobación de clientes y mercado. Además, eliminar la imposición de multas y sanciones, siendo la recopilación de todo lo anterior mencionado menos arriesgado invertir en ResyTech S.L.
- **Mejor posicionamiento:** Al liberar la campaña de RSE tanto digitalmente como “offline”, documentado acciones en pro de la sociedad entre otros, proyecta una imagen amigable, genuina y cercana. Esto ayuda la creación de una audiencia, seguidores y consumidores a fidelizarse por la empresa.
- **Competitividad responsable:** Mejorando la posición en el mercado laboral y mejorando la interrelación con socios empresariales y autoridades, mejorando el acceso a las ayudas publicas y otras ayudas económicas por parte del estado.
- **Difusión de valores:** Incitando así a otras empresas a mejor también en el proceso de producción, avanzando así en la innovación de técnicas para mejorar el impacto medioambiental y más eficientes.
- **Condiciones laborales favorables para la calidad de vida:** En ResyTech S.L. el factor más importante para acreditar el buen funcionamiento de la planta son sus trabajadores. Por ello se asegura de darles un sueldo digno, así como una calidad de trabajo adecuada para que así también mejore su calidad de vida.

Motivando e incentivando la fidelidad de los trabajadores a la empresa, cosa que aumenta su creatividad y la eficiencia a la hora de ejercer su trabajo.

- **Apoyo a causas sociales:** Esto incentiva a una mayor educación de la sociedad, que se traduce en empleados mejor formados y con mayor rendimiento que posibilitan la mejora del proceso con nuevas ideas y técnicas, reduciendo consumo de materias primas.

6.6.2.-Reglamento EMAS III

En ResyTech S.L. se implementará el Reglamento EMAS para la gestión ambiental de la planta. EMAS es el acrónimo de Eco-Management and Audit Scheme, instrumento de gestión ambiental legislativo europeo para empresas y organizaciones, de carácter voluntario.

EMAS parte del Reglamento (CE) nº 1221/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, 25 de noviembre de 2009, relativo a la voluntariedad de participación de empresas en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (EMAS). EL objetivo del Reglamento EMAS es promover la mejora continua del desempeño ambiental de organizaciones a través de sus contribuciones voluntarias y el proceso por el cual la propia organización mantiene, después de una evaluación inicial de sus condiciones ambientales, objetivos y estándares para mejorar en el área medioambiental con la intención superar constantemente estudios ambientales/auditorias; siendo de obligado cumplimiento la distribución de información al público de sus acciones medioambientales y su progreso en la consecución de los objetivos fijados.

6.6.2.1.-Requisitos del Reglamento EMAS

Este Reglamento impone unas pautas/tareas de obligado cumplimiento para que se acredite así que la empresa entra dentro de los estándares ambientales del Reglamento EMAS, siendo estos:

- La realización de un **análisis/diagnóstico medioambiental** previo de las actividades, productos y servicios que permita evaluar en su totalidad los aspectos medioambientales de la organización, desde requisitos legales aplicables en materia como en aspectos de ambientales de las operaciones. Todo con la finalidad de identificar cuales tienen un impacto significativo y por ello, tomar medidas de prevención y control adecuadas en la aplicación del sistema.
- Introducción de un **sistema de gestión ambiental**, recopilación de varios aspectos extraído del Anexo II del Reglamento donde se pueden encontrar más detallados:

- I. Describir y exponer la política medioambiental, que se define como “el objetivo y la dirección general de una organización con respeto a su conducta ambiental”. Este pronóstico medioambiental establece reglas generales para la realización y fijación de finalidades y motivos estratégicos del proyecto. Esta política, tal como se establece en el Anexo II, debe seguir el más alto nivel de dirección empresarial, debiendo ser documentada e informada a todos los empleados además de disponibilidad pública de libre acceso.
- II. Redactar y documentar los objetivos y metas de acuerdo con su política medioambiental:

Tabla 6.2. Ejemplo de redacción de objetivos y metas Reglamento EMAS

Objetivo medioambiental	Reducir la generación de residuos peligrosos.
Meta	Reducir 25% el uso y consumo de disolventes en el proceso en 4 años.
Actuación	<ul style="list-style-type: none">- Reutilizar los corrientes de disolvente siempre que sea posible.- Reciclar el disolvente orgánico utilizado en ResyTech S.L.- Optimizar el proceso.

- III. Creación, por parte de ResyTech S.L., un programa de gestión medioambiental en el que se definan dos puntos clave:
 1. Asignar responsabilidades a todos los participantes para lograr metas y objetivos en cada función y nivel relevante en la organización.
 2. Definir en los medios y el calendario los plazos de tiempo en que se deberán conseguir las metas.
- IV. La organización deberá disponer y/o conseguir los recursos esenciales necesarios para la implantación, control y acción correctora, en el caso de ser necesario este último, del proyecto. Comprendiendo así tanto recursos humanos y conocimientos especializados como recursos tecnológicos y financieros. En

especial, la dirección de la organización debe designar a uno o a varios responsables específicos del cumplimiento de los requisitos del sistema.

- Realizar **auditorías medioambientales** periódicas en intervalos no superiores a 3 años. La realización de dichas auditorías son responsabilidad de la propia empresa, hablando así de auditorías “*internas*”, que podrán ser efectuadas por el propio personal de la empresa como por entidades/personas externas. Las personas encargadas de efectuar la auditoría, en todos los casos como se expone en el Reglamento, deben ser “*lo suficientemente independientes de las actividades o objeto de la auditoría para poder emitir un dictamen objetivo*”, además de “*que posean, individual o colectivamente, las competencias necesarias para realizar las tareas*”.
- ResyTech S.L. deberá elaborar una **declaración medioambiental** del EMAS, donde la finalidad de tal documento sea facilitar el acceso al público y otras partes interesadas a la información de los efectos ambientales de la organización, su política y sistema de gestión, así como la mejora continua del comportamiento con el medioambiente.
- Por último, la empresa, en este caso ResyTech S.L., deberá tramitar el **registro de la planta en el Registro EMAS**. En España, cada comunidad autónoma, en donde el competente autonómico, gestionará este Registro EMAS particularmente. En nuestro caso, en la propia *Generalitat de Catalunya*¹.

Cabe a destacar que, aunque la empresa se haya inscrito en el registro, el propio organismo competente de la comunidad autónoma puede suspender o cancelar la solicitud en el caso que, según su criterio, la entidad no cumple uno o más de los requisitos.

6.6.2.2.-Beneficios Reglamento EMAS

Este Reglamento EMAS, como se ha mencionado anteriormente, es de carácter voluntario. Por ello, se busca incentivar a las organizaciones a su participación mediante diferentes medidas y ventajas sobre las demás entidades que no deciden tomar este sistema de gestión. Por ello, ResyTech S.L. se beneficiará de su participación con:

- Se acredita su participación mediante la permitividad de uso del logotipo EMAS contemplado en el Anexo V del Reglamento. Es una forma de impulsar a las empresas a su participación por razones de publicidad y marketing.



Figura 6.4. Logotipo acreditación EMAS

Como se puede apreciar en la figura, en la parte inferior se referencia a la entidad acreditada con el número identificativo con el cual está registrado en el Registro EMAS. El modelo de identificación se encuentra como *ES-CAT-XXXXXX*.

- Otro de los beneficios más relevantes que otorga la acreditación EMAS, es la reducción de cargas burocráticas y administrativas en los procesos de concesión de permisos y autorizaciones ambientales a las cuales son de obligado cumplimiento para todas las organizaciones como las administraciones competentes. La elongación del periodo de validez de la Autorización Ambiental Integrada (AAI) sería uno de los ejemplos.
- Beneficios fiscales. Incentivo de beneficio inmediato y cuantificable en ahorro de recursos económicos. Se efectuará una reducción de la carga fiscal a todas aquellas organizaciones que inviertan recursos en la mejora ambiental y la participación voluntaria en certificaciones de terceros independientes como EMAS y ISO14001.

Una muestra sería la reducción de gastos relacionados a la concesión y renovación de permisos de hasta un 30% para las entidades registradas en EMAS, mientras que aquellas registradas en la norma ISO 14001 solo podrán optar a un 20% de descuento.

- Además, se establecen por los Estados miembros medidas de asistencia técnica y de apoyo, proporcionando medios técnicos y económicos que eviten cargas administrativas o económicas que sobrepasen los medios de la empresa.
- Por último, buscar formas para que la participación en EMAS se valore en otros sectores jurídicos. Uno de ellos sería la contratación pública.

6.6.2.3.- Diferencia entre Reglamento EMAS y norma ISO 14001

En ResyTech S.L. se ha escogido aplicar el Reglamento EMAS para la gestión medioambiental de la empresa por encima de la norma ISO 14001 debido a que aunque ambas justifican la necesidad una mejora del comportamiento ambiental y mediante un certificado o una verificación acreditada, acceder a un reconocimiento formal, el Reglamento EMAS III (tercera actualización del reglamento europeo) incorpora la gran mayoría de los puntos expuestos en la norma ISO 14001 la cual su último renovación es más antigua.

- El Reglamento EMAS efectúa el proceso de comprobación mediante una verificación, la cual es más ambiciosa y estricta que la certificación emplea en la norma ISO 14001. Esta certificación es un sistema de conformidad estándar de referencia a diferencia de la verificación, que ya incorpora este aspecto, demuestra la aplicación del análisis ambiental, y auditoría interna de la entidad y su aplicación ajustada al Reglamento EMAS.
- El cumplimiento normativo: EMAS es un modelo público basado en un registro al corriente y actualizado donde aquellas empresas que no se mantienen al día con las leyes medioambientales, no tienen permitida la entrada. Es decir, la entrada al sistema EMAS significa que la Administración ambiental está implicada sobre la situación, mientras que el único impedimento de que se otorgue el permiso de la norma ISO 14001 sin contar con licencia ambiental es el criterio de la certificadora que concede tal acreditación.
- La publicación y elaboración de la Declaración medioambiental por parte de EMAS. La norma ISO 14001 deja a valoración de la empresa la decisión de mostrar la información de los aspectos ambientales de la organización al público y partes interesadas. Mientras que el Reglamento EMAS obliga como requisito para su acreditación la creación, verificación y publicación del documento "Declaración ambiental" que se ofrece libremente con toda información expuesta sobre la política ambiental y otros aspectos medioambientales de gestión de la empresa.

Por ello, desde ResyTech S.L. se ha decidido implementar el método EMAS ya que este es más exigente tanto legislativamente como legislativo ambientalmente a la norma ISO 14001. Además de que ya este propio reglamento EMAS incorpora gran parte de las metodologías y requisitos expuestos en la norma ISO 14001, cosa que como la mayoría de entidades registradas en EMAS, pueden conseguir adicionalmente la acreditación ISO

14001 presentando simplemente la documentación presentada para el Registro EMAS, optando así a los beneficios económicos y legislativos de ambas normativas, así como su sello acreditativo.



Figura 6.5. Certificado norma UNE-EN ISO 14001 acreditada por AENOR

6.6.3.- Inspecciones Ambientales

La finalidad de las inspecciones ambientales es garantizar y asegurar que los sistemas controlados sean correctos, apropiados y suficiente para así conseguir cumplir las condiciones de obtención del amparo del medioambiente.

La inspección ambiental es la verificación y exigencia del correcto cumplimiento de requisitos y ordenanzas impuestas por la legislación. Estas son impuestas para prevenir los daños al medio ambiente, mediante las acreditaciones de autorización y títulos que habilitan a la empresa a proceder con su actividad de forma lícita. Algunos ejemplos de organizaciones que se dedican a ello es AENOR (Asociación Española de Normalización y Verificación) y Bureau Veritas.

6.7.- Tratamiento de residuos y efluentes contaminantes

6.7.1- Efluentes líquidos

Los efluentes líquidos corresponden a todos aquellos corrientes líquidos que se generan en la planta. Residuales son aquellos que no tienen una finalidad ni objetivo dentro de la planta y el poseedor/productor de tal sustancia tiene la obligación y/o deseo de deshacerse de este. La parte de estos, aquellos donde la composición del fluido es gran parte agua, son enviados directamente al sistema de alcantarillado de la planta que se une posteriormente al alcantarillado público que pasa por fuera de la planta y este se dirige a la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) más cercana. Pero no se

puede enviar directamente cualquier corriente acuoso, sino que para ello debe cumplir unos valores máximo límite de emisión para que los equipos y sistema de tratamiento de la EDAR sean efectivas y capaces de tratar tal composición del corriente.

Por ello, se deben tratar en la planta previamente los corrientes acuosos con una composición superior a los límites máximos de emisión, con tal de cumplir la legislación y la posibilidad de enviar tales corrientes a la EDAR.

6.7.1.1.- Identificación y tratamiento de corrientes líquidos

En la planta de ResyTech en La Canonja, Tarragona, se produce un corriente de resina líquida, específicamente resina epoxi líquida, a partir de las soluciones de Epiclorhidrina y Bisfenol-A. Durante gran parte del proceso, las sustancias que participan en el proceso se encuentran en estado líquido debido a que esto facilita su transporte por tuberías, así como su manipulación.

La gran mayoría de los corrientes que se separan de la línea principal de proceso, que llevan subproductos y/o residuos, así como disolventes, se dirigen hacia equipos de recuperación los cuales separan el corriente en dos con tal de recuperar los componentes y recircularlos a diferentes etapas del proceso, reduciendo así el máximo de residuos generados en la planta. En ResyTech S.L. se le da una gran importancia al medioambiente y el impacto que la planta puede generar en él. Por ello en la planta se utiliza un gran número de decantadores así como un evaporador y un separador centrífugo con tal de separar aquellas sustancias no útiles para la siguiente etapa y poder recircularlas al inicio del proceso y reaprovechar ya sea el propio agua principalmente para la disolución de los reactivos, o los propios reactivos disueltos, aumentando así la conversión total ya que se crea un efecto al volver a recorrer todo el proceso como si ese reactivo hubiese sido sometido al mismo proceso dos veces, aumentando la posibilidad de reacción y disminuyendo el consumo de materias primas.

Esta opción de la recirculación no es posible indefinidamente, sino que se deben purgar parte de los corrientes de salida de los decantadores con tal de no sobre-acaparar el sistema de tuberías ni el contenido que pueden comprender los equipos. Además, de que estos componentes se van degradando si se someten repetidas veces como podría ser el caso del catalizador, el cual pierde reactividad catalizadora, los reactivos lo cuales cada vez por las altas temperaturas del proceso sumado a los cambios de presión en los diferentes puntos del proceso. Estos corrientes de purga se encontrarían en los decantadores D-300 y D-301:

- **Purga D-300:** Corriente de epíclorhidrina disuelta en agua, siendo de una concentración de esta de 0,09 M. [mirar en el siguiente apartado que si se puede tirar alcantarilla sino Gexterna]
- **Purga D-301:** Corriente mixto, fase acuosa y fase orgánica, compuesto principalmente por el disolvente MIBK, acompañado de una solución de agua y epíclorhidrina.

Por otro lado, obtenemos un corriente residual líquido adicional. Por la parte inferior del coalescedor **CO-601**, el cual separa una emulsión en dos fases inmiscibles (orgánica y acuosa), se obtiene por la parte inferior un corriente principalmente de agua con sal disuelta, hidróxido de sodio y BPH sin reaccionar, catalizador y un pequeño porcentaje de bisfenol-A sin reaccionar casi menospreciable.

Los corrientes líquidos residuales mencionados anteriormente se tratarán de las siguientes maneras:

En ResyTech se busca la reducción y prevención de generar residuos en la planta por ello se decide instalar los equipos de decantación. Estos se pueden exponer como equipos de tratamiento de residuos, debido a que estos actúan bajo el segundo y tercer criterio de la jerarquía de gestión de residuos expuesta anteriormente en la Figura 6.3. Estos criterios son los de reducción y reciclaje. En el caso de ResyTech, los corrientes de proceso que salen de los equipos y no continúan la línea principal de producción, se consideran corrientes residuales, por ello se instalan estos dispositivos con tal de reducir la cantidad de residuo al separarlo, pudiendo cambiar la visión que se tiene de estos como residuo a materia prima, el cual se puede volver a recircular y reutilizar en etapas previas. Aun así, esto no puede ser total, sino que hay que purgar parte de estos corrientes con tal de poder añadir material nuevo y deshacernos del agotado.

- Para la **Purga D-300**, se encuentra un corriente de agua con una concentración molar de 0,09M de epíclorhidrina. Para este caso, se mirará la concentración mínima de epíclorhidrina disuelta en agua para poder abocar directamente al alcantarillado o se deberá poner dos circuitos de purga; el primero en el sistema de tuberías que extrae el corriente de agua del decantador y otro en la salida de epíclorhidrina con tal de gestionar dichas sustancias por separado. Según se expone en el documento de BREF de IPPC, específicamente en *Sistemas de Gestión y Tratamiento de Aguas y Gases Residuales en el Sector Químico* se exponen los siguientes requisitos del agua residual antes de la mezcla con otras aguas residuales:

Tabla 6.3 Requisitos del agua residual antes de la descarga y mezcla con otras aguas residuales.

Halógenos orgánicos adsorbibles (AOX)	
a) Agua residual de la fabricación de epiclorhidrina, óxido de propileno y óxido de butileno	3 mg/l
b) Agua residual de la fabricación en dos etapas de acetaldehído	80 g/t
c) Agua residual de la fabricación en una etapa de acetaldehído	30 g/t
d) Agua residual de la fabricación de colorantes orgánicos y productos intermedios aromáticos relacionados con AOX, cuando se utilizan predominantemente para fabricar colorantes orgánicos	8 mg/l
e) Agua residual de la fabricación de ingredientes farmacéuticos activos relacionados con AOX	8 mg/l
f) Agua residual de la fabricación de hidrocarburos clorados de C1 mediante cloración de metano y esterificación de metanol, y de tetracloruro de carbono y percloroetano por percloración.	10 g/t
g) Agua residual de la fabricación de 1,2 dicloroetano (EDC), incluyendo proceso ulterior a cloruro de vinilo (VC) (nota: el nivel de carga hace referencia a la capacidad de producción de EDC purificado. La capacidad debe especificarse teniendo en cuenta la porción de EDC que no se craquea en la unidad de VC vinculada a la unidad de producción de EDC y que se devuelve al ciclo de producción en la planta de purificación de EDC	2 g/t
h) Agua residual de la fabricación de cloruro de polivinilo (PVC)	5 g/t
i) Caudales de aguas residuales con una concentración de AOX de más de 0,1 mg/l y menos de 1 mg/l sin medidas específicas	0,3 mg/l
j) Caudales de aguas residuales de la fabricación, proceso ulterior y aplicación de sustancias que no están reguladas separadamente en otros lugares si se alcanza la concentración de más de 1 mg/l o de menos de 1 mg/l con medidas específicas	1 mg/l o 20 g/t

Como se puede apreciar en la Tabla 6.3, los valores límite de emisión de agua con epiclorhidrina es de 3mg/L. Por ello, se calcula la concentración de epiclorhidrina en el decantador, obteniendo un valor de 80,97 g/L. Concentración muy superior al valor límite de emisión. Por tanto, se purgará cada corriente de salida por separado. Para el corriente de agua, se podrá abocar directamente al alcantarillado de la planta y tratado en EDAR. Para el caso de la epiclorhidrina, según se expone en la MSDS (ficha de seguridad) del producto, este debe ser gestionado según la Directiva 2018/98/CE respecto a la gestión de residuos. En dicho documento se expone en el Artículo 10 la revalorización de la sustancia. Al tratarse de un corriente de aproximadamente el 99% de pureza, se almacenará en contenedores IBC herméticos con tal de poder facilitar su manipulación y transporte y vender este como un subproducto generado en la planta. Los lotes en los que suministrará estos contenedores serán del volumen del contenedor, 1000 litros. Específicamente se utilizarán los bidones IBC/GRG homologados ATEX de polietileno alta densidad tratado anti-UV que suministra la empresa Haléco por el precio aproximado de 200 euros la unidad. Mediante una purga del 50% del corriente de epiclorhidrina, se extraerá del sistema diariamente un volumen de 1.821,48 litros. Esto equivale a casi dos contenedores IBC diarios. Se supondrá un periodo de venta y envío de los bidones cada 3 días, suponiendo el uso de 6 contenedores en total. En cuanto a

venta solo se podrán enviar 5 de ellos, ya que le sexto queda a medio llenar. Se adquirirán inicialmente un lote de 32 bidones, 5 extracciones y dos extras, los cuales se irán reponiendo en lotes de 18 unidades cada 4 extracciones.

- En cuanto a la **Purga de D-301**, se basa en un corriente de entrada al decantador compuesto principalmente por el disolvente orgánico metil-isobutilcetona, acompañado de pequeñas concentraciones de epiclorhidrina y agua, concentraciones máxicas de 4,06 y 3,29 g soluto/kg MIBK respectivamente. Al tratarse de un corriente de disolvente del 99,27% de pureza, según la *Ley Nacional N° 24.051*, legislación vigente en materia de Protección del Medio ambiente y en particular de Residuos Peligrosos, se deberá clasificar el residuo y disponer del mismo mediante una empresa autorizada. La disposición de esta se declara el uso de una torre de destilación o incineración. Como se obtiene a partir de la salida de la torre DC-602, se podrá entregar a la empresa de gestión externa Sarpi Constantí S.L.U. (Veolia) en el polígono industrial en Constantí, Tarragona, líderes en la zona para la gestión de residuos especiales para su incineración.
- En cuanto a la gestión del corriente de salida del **coalescedor CO-601** se encuentra un corriente con la siguiente composición:

Tabla 6.4. Composición corriente de salida inferior de CO-601, corriente 56

CO-601 - Corriente 56		
Componente	mol/h	kg/h
Bisfneol-A	0,936	0,214
Epiclorhidrina	0,000	0,000
BTAC	0,431	0,080
Agua	697,338	12,563
BPH	2,553	1,055
NaOH	97,459	3,898
NaCl	602,520	35,211
LER	0,000	0,000
MIBK	0,000	0,000

En dicha tabla se muestra la composición del corriente, siendo principalmente agua y sal común disuelta en esta última. Lo que tendremos una salmuera altamente concentrada en sal hasta el punto de asemejarse a la textura de una “papilla”. Dicho corriente se cederá mediante un acuerdo a la empresa privada de gestión y transporte de residuos *Ercros S.L.* Se trata de una fábrica de Tarragona dedicada a suministrar servicios a otras empresas del polígono sur de Tarragona además de disponer de una gran estación depuradora de aguas

residuales para el tratamiento de efluentes de otras empresas. Uno de estos servicios que suministra es la producción y distribución de salmuera enfriada, disponiendo así de un gran equipo de tratado para dichas soluciones de alta concentración en sal. Es más, esto creará una simbiosis entre las empresas, ya que en un futuro no lejano se puede crear un tipo de vínculo entre fabricas para el intercambio de mercancías, como podría ser que ellos aprovechen después de un reproceso de purificación dicha sal que se le entrega y así crear un acuerdo donde nos suministren parte de sus servicios de planta a menor coste para futuros equipos como calderas.

6.7.2. Efluentes sólidos

6.7.2.1.- Identificación y tratamiento de residuos sólidos

En ResyTech S.L. se consume un gran número de componentes sólidos, ya sea los propios reactivos que llegan a la planta como el Bisfenol-A el cual se recibe como un polvo blanquecino, el propio catalizador BTAC el cual debe disolverse en agua posteriormente, además de producir compuestos solidos como el cloruro de sodio (sal común). No solo son componentes químicos de proceso que se consumen en la planta, sino que también existe la producción residual de material de oficina como: folletos, hojas, bolígrafos, lápiz, goma, libretas, sillas, envoltorios, compuestos electrónicos como pilas. No solo la oficina tiene este tipo de gasto, sino que en la propia línea de proceso también se produce un desgaste de los materiales, como parte estructurales de los filtros, tuberías, instrumentación de calibración, equipo especial que utilizan los operarios que circulan por la zona de reacción, etc. Además de aquellos residuos generados en el laboratorio.

Primeramente, se explicará el trato que se le dará a los residuos de carácter urbano generados en las oficinas. Para la gestión de estos, se debe especificar el tipo de residuo y separar los lugares de disposición entre ellos diferenciándose por la naturaleza del residuo.

- **Papel y cartón:** Contenedor azul donde se almacenará todo aquel residuo compuesto por papel y cartón íntegramente.



Figura 6.6. Contenedor azul

- **Plástico:** Contenedor amarillo en el cual se verterán materiales plásticos, así como envases metálicos y briks.



Figura 6.7. Contenedor amarillo

- **Orgánica:** Contenedor marrón donde se desecharán los restos de alimentos.



Figura 6.8. Contenedor marrón

- **Vidrios:** Contenedor verde en el que se depositan frascos, botellas y tarros de alimentos.



Figura 6.9. Contenedor verde

- **Restos:** Contenedor negro o gris en el que se depositarán todos aquellos residuos que no pertenecen al resto de contenedores y no lleven compuestos peligrosos ni electrónicos.



Figura 6.10. Contenedor gris

Todos estos dispositivos se encontrarán tanto en un tamaño reducido dentro de las propias oficinas, claramente identificados, así como contenedores de mayor tamaño en el exterior de las oficinas y cerca de la zona de extracción de residuos de la planta, con tal de albergar mayor cantidad de residuos y aquellos de mayor tamaño como grandes cajas de cartón de embalaje. Estos contenedores de menor tamaño no solo se encontrarán en las oficinas, sino que también se dispondrá de estos en los laboratorios y zonas de control. Además, se añadirá un contenedor especial, en el exterior, dedicado únicamente a material de construcción e inmobiliario. Al tratarse de residuos de carácter urbano, podrán ser recogidos por el propio servicio público de recogida de residuos del municipio. Después de justificar y especificar los tipos de residuos, estos comentan que la recogida de dichos contenedores se efectuarán los martes y jueves. En cuanto al caso que alguno de estos caiga en día festivo, se pondrían en contacto con nosotros con tal de especificar que otro día se efectuaría la recogida.

En los laboratorios, además de disponer de dichos depósitos, se añadirán unos especiales para las actividades características que se llevan a cabo y el tipo de sustancias que se manipulan. En los laboratorios se llevan a cabo diferentes procesos de análisis de

diferentes sustancias, ya bien sea para la certificación de la calidad mediante muestras del producto principal, así como de diferentes puntos del proceso con tal de verificar que los equipos están funcionando correctamente y el tratamiento al que se somete el corriente, como para las pruebas de innovación y desarrollo de nuevas técnicas y procesos (I+D). Un ejemplo de estos sería el uso de reactivos de coloración para medir la concentración de cloro libre en el agua de las torres de refrigeración, las muestras de resina utilizadas para su control entre otros. Se segregarán algunas de estas sustancias residuales en laboratorio como:

- **Contenedor de soluciones ácidas:** Se dispondrá de varios bidones de 20 litros, uno de ellos que este en uso en el mismo laboratorio mientras que el resto se guardan en un pequeño almacén dentro del propio laboratorio, en los que se depositarán todas aquellas soluciones líquidas ácidas.
- **Contenedor de soluciones básicas:** Al igual que en el caso anterior, en este se depositarán todas aquellas sustancias con alta basicidad.
- **Contenedor de agujas y puntas:** Contenedor especializado para la recolecta de agujas y otros filos cortantes.
- **Contenedor de materiales contaminados con productos químicos:** Como guantes, gafas, papel, viales, ...
- **Contenedor de disolventes orgánicos halogenados:** independientes, mezclados entre sí o con no halogenados. Como alcoholes, éter, formol, acetona, benceno.
- **Contenedor de disolventes orgánicos no halogenados:** independientes o mezclados entre sí. Como alcoholes, éter, tolueno, xileno, fenol, formol, acetona, acetonitrilo, benceno. En el caso que estos se mezclen con disolventes halogenados, se desecharán en el anterior contenedor.



Figura 6.11. Garrafa para líquidos



Figura 6.12. Contenedor de agujas y puntas

Para solicitar la retirada de los residuos y suministro en nuevos envases se contactará a la Agència de Residus de Catalunya, donde deberemos codificar, clasificar y gestionar

los residuos que produzcan o posean conforme a las determinaciones del Catálogo de residuos de Cataluña (CRC), estar inscritos en el Registro general de personas productoras de residuos y formalizar correctamente la declaración anual de residuos industriales (DARI). Además, formalizar los documentos de identificación de dichos residuos como hojas técnicas y fichas de destino. Se deben utilizar empresas de transporte inscritas en Registro general de personas gestoras de residuos en Cataluña. Se escogerá el grupo transportista *Ecotrans Tarraco S.L.* con código de transportista T-2395 situada en Tarragona los cuales son una entidad experimentada en el transporte y gestión de diferentes tipos y naturalezas de residuos, tanto peligrosos como no-peligrosos. Específicamente en los residuos clasificados en la categoría 17: Residuos especiales en pequeñas cantidades como restos de laboratorio y farmacéuticas. La recogida de los desechos se efectuará cada jueves, siendo así que solo recogerán aquellos residuos los cuales se le haya enviado la solicitud de recogida y estén especificados hasta el miércoles por la tarde. Es decir, que todos aquellos que se generen el propio jueves deberán esperara a ser recogidos hasta el próximo jueves. Además, comentar que en el caso de días festivos, la recogida se pospondrá al viernes o al día hábil próximo más inmediato. A continuación, se adjuntará el listado de referencia de vehículos (matrículas) que utilizan y el tipo de residuo capaces de transportar según exponen en la propia web del Sistema Documental de Residuos (SDR).



Figura 6.13. Registro transportista de residuos Ecotrans Tarraco S.L.

Otro corriente solido que tratar es uno de los corrientes de salida del equipo centrifugo CE-400, específicamente el corriente 44. El corriente 44 se trata de una mezcla de todas

las sustancias del corriente de proceso donde principalmente consta de agua, NaOH y NaCl. Se busca separar principalmente el agua como gran parte de la fase líquida del corriente de aquella sólida. Por ello, se decide introducir un filtro prensa FP-400, el cual actuará como separador y captador de la fase líquida que dispone de varios compartimentos con tal de poder recircular aquella fase líquida que nos interese retornar al sistema como la pequeña porción de resina epoxi líquida que ha sido separada en la centrífuga, así como el intermedio BPH y epiclorhidrina. Obteniendo así 423 kg/h de sal húmeda, y un corriente de concentrado NaOH en solución con agua y bisfenol-A.

El cloruro de sodio, el cual puede contener un pequeño porcentaje de impurezas, se envía junto a los residuos generados por el coalescedor CO-601 a la empresa especializada en gestión de salmuera y la propia sal, Ercros S.L. Esta empresa se encargará de la recogida y gestión de dicha sal. El transporte entre plantas no supone un problema debido a que estas se encuentran muy cercanas entre sí, situándose a 7 minutos del centro de La Canonja. Por lo que en caso de necesitar una recogida inmediata no supondrá ningún problema. La sal se recogerá cada 4 días, suponiendo así una producción de 41,28 toneladas, equivalente a 19,11 m³, en este periodo de tiempo, almacenándose en un silo de acero inoxidable 316L de 30m³, desde el cual se descargará directamente al vehículo de recogida por gravedad al mantenerse a cierta altura. Dicho silo se escoge de un volumen tan superior para el caso de días festivos en los días de recogida, se tenga un margen de 2 días de producción los cuales se pueda almacenar y aun así siga teniendo espacio. Además de los casos de accidente donde haya un derrame de sal, tenga hueco en los silos.

En cuanto al corriente líquido de NaOH, bisfenol-A y agua, en orden decreciente de concentraciones, se enviarán a gestión externa de tratamiento de soluciones básicas. La única planta cercana que se dispone a tratar dicha mezcla y sale especificada en su certificado de adhesión con carácter voluntario a la gestión ambiental de EMAS es Ercros S.L. Estos se comprometen a recoger dichos residuos en las mismas recogidas que la sal común. La producción de esta mezcla en 4 días es de 4,82 m³, los cuales se almacenarán en un silo con volumen de 8,3 m³.

6.7.3. Efluentes gaseosos

6.7.3.1.- Identificación y tratamiento de corrientes gaseosas

En la planta de ResyTech S.L. no se trata con ningún efluente gaseoso el cual precise por ley algún tipo de tratado antes de liberarlo a la atmósfera. Los únicos gases que se

emiten en la planta son los gases de combustión del gas natural en las calderas de servicio de vapor y aceite térmico. Estos gases no precisan de ningún tipo de tratado especial por su composición más allá de reducir la temperatura de emisión de estos hasta 60-70 °C como valores máximos. Este proceso ya se efectúa en las propias calderas las cuales disponen de dichos accesorios auxiliares de enfriamiento además de filtros de partículas.

Por otro lado, encontramos el corriente de aire humidificado que escapa del sistema de la torre de refrigeración el cual únicamente se trata de un corriente de aire y agua. No supone ningún peligro para el medio ambiente ya que la posible concentración de cloro que esta pudiese contener sería tan baja que se supone menospreciable.

También se utiliza argón en las etapas de vacío que se llevan a cabo en la planta, así como el almacenaje del catalizador BTAC. Esto es debido a que el argón desplaza la humedad y oxígeno del ambiente, retrasando los procesos de oxidación e inhibiendo las reacciones por humidificación. Este es un gas peligroso, debido que aunque no sea tóxico, este es más denso que el aire, descendiendo y desplazando el aire del ambiente provocando asfixia. Aunque este gas, al ser inerte con todos los demás gases y compuestos, casi no habrá que desecharlo ya que se puede recircular constantemente, pero en los casos en los periodos en los que se decida liberar este para poder introducir nuevo, se utilizará un respiradero único por el que con la ayuda de un ventilador este se expulsará hacia zonas abiertas y buena ventilación en dosis con tal de evitar que se acumule y pueda disiparse en la atmosfera.

Por último, comentar que todos aquellos gases que se generan en los corrientes de proceso no suponen problema ya que estos siempre de llegar a la siguiente etapa o etapa final, pasan por un intercambiador de calor el cual los condensa hasta temperaturas ambientales. Por lo que no se obtiene ningún tipo de corriente gaseoso propio del proceso.

Para finalizar el tratamiento de gases, se dispondrá de un Scrubber auxiliar en el exterior de la planta. Este actuará únicamente en caso de emergencia o accidente donde se harán circular los gases de forma forzada por tuberías que los dirijan directamente a dicho equipo. Como ejemplo sería las ocasiones de sobrepresión de los reactores, los cuales disponen de un aliviadero que se activa en estos casos dejando escapar los gases por un circuito redirigiéndose al Scrubber antes de liberarlos al exterior. Este también estará conectado a las diferentes zonas más probables de incendio, activándose el ventilador que hará pasar los gases de combustión por el conducto hacia el scrubber,

limpiándolo de partículas y consiguiendo un doble efecto positivo al ventilar la habitación donde se produce el incendio y evitando que el humo se acumule.

6.8.- Matriz de Leopold

Para la elaboración de la declaración ambiental que impone como requisito el Reglamento EMAS, es necesario realizar un estudio cualitativo de la responsabilidad y compromiso con el medio ambiente de la planta de ResyTech S.L. Para ello, se decide buscar un método o herramienta de recopilación y análisis de las acciones de la planta que consiga dar una vista fácil de entender y rápida de los términos beneficiosos y perjudiciales. En este caso, se decide utilizar la matriz de Leopold.

La matriz de Leopold es una herramienta de reporte, en la cual se encuentra la información esencial para evaluar el impacto ambiental de un proyecto. Se habla de un sistema de información establecido como guía de las evaluaciones y de los informes de impacto ambiental. Se decide tal método ya que permite conocer la relación de “causa y efecto” ambiental del proyecto de producción de la planta de producción de LER.

La matriz cuenta con una serie de entradas en forma de columnas que representan las acciones que se llevan a cabo en la planta y que alterarían el medioambiente, mientras que las entradas de las filas implican las características del medio o factores ambientales que pueden ser alterados o modificados por cada acción. El número total de acciones por la que se compone la matriz de Leopold es de 100 acciones de la mano humana por 88 efectos sobre el medio, resultando así en un total de 8.800 interacciones. Sin embargo, esta es la totalidad de todos los casos posibles que se exponen como ejemplo en la matriz, siendo en la realidad del estudio de cualquier proyecto, menos de 50 interacciones.

6.8.1.- Ventajas de la Matriz de Leopold

La creación de una Matriz de Leopold conlleva a los beneficios/ventajas siguientes:

- Fácil comprensión de la matriz, ya que esta presenta de forma esquematizada las acciones del proyecto y los posibles efectos sobre actitudes ambientales que facilitan el entendimiento de la herramienta de medida.
- Sencillez en cuanto a la aplicación de la matriz.
- Debido a la gran cantidad de interacciones posibles que se pueden dar en la tabla, hace que sea posible la aplicación de la matriz en cualquier proyecto de cualquier ámbito en el cual se genere un impacto ambiental.

- Bajo coste de elaboración.
- Nos permite mostrar los efectos de todo el proyecto.
- La posibilidad de plantear distintas alternativas dentro del proyecto. Debido a la sencillez de su elaboración y bajo costo, se pueden crear más de una matriz de Leopold por diferentes entidades con la finalidad de tener diferentes puntos de vista sobre un mismo aspecto del proyecto y así encontrar variedad de acciones correctoras sobre estas.
- Debido a la sencillez de la composición de la matriz, en relación con el punto anterior, permite la comparación entre matrices elaboradas por diferentes personas sobre el mismo proyecto.
- No solamente es cualitativo, sino que también dispone de una naturaleza cuantitativa ya que se le relaciona a cada interacción unos valores numéricos que representan un orden de magnitud del impacto e importancia que tienen sobre el proyecto. Así como un valor simbólico general del proyecto para determinar la viabilidad/respeto ambiental de este.

Por todas estas ventajas, es un método de aplicación inicial ideal, ya que el bajo coste de ejecución permite la creación de más de una y la comparación con tal de obtener una primera aproximación ambiental del proyecto. Este es un punto de partida para la planificación de estudios y acciones más complejos en el futuro.

6.8.2.- Desventajas de la Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold presenta los siguientes inconvenientes:

- El carácter cuantitativo esta sujeto a la valoración personal de la persona encargada en la creación de la matriz. Es decir, la subjetividad del estudio general de la tabla, tanto la asignación de valores, como la definición de los impactos, asignación de magnitudes e importancia de estos. Este es el inconveniente principal del estudio, por la arbitrariedad de los datos. Aunque se aconseja la ayuda de un experto en la creación y diseño de este modelo, esto no evita la desviación de la estimación final del proyecto.
- Es un sistema en el cual la persona ejecutora de la tabla recopila todas aquellas acciones y efectos que cree que se puedan dar, por lo que deja fuera del análisis un listado de acciones y factores ambientales los cuales no se tendrán en cuenta.
- Limitativo. No establece complejidades entre causas y efectos (interacciones complejas que llevan a efectos secundarios). Se basa en una correlación lineal (efectos primarios) que no en todos los casos representa la realidad.

- No considera la dimensión temporal del impacto, por lo que no hay diferencias entre impactos a corto, medio o largo plazo.
- Por último, no se tiene en cuenta la probabilidad de que ocurra en la realidad la acción o impacto, se considera en todos los casos una probabilidad del 100% que no concuerda con la realidad.

6.8.3.- Procedimiento Matriz de Leopold

Para la elaboración de la matriz de Leopold, se deben discutir y recopilar las principales acciones humanas que se efectúan en la planta de ResyTech S.L. así como a que medio y/o campo del medio ambiente afecta, y que efectos ejerce en estos.

La Matriz de Leopold, como se ha comentado anteriormente, se basa en la creación de una tabla donde en las columnas se encuentran las acciones que ocurren en el proyecto que implican un impacto en el medioambiente. Mientras que las filas son la representación de los efectos y factores ambientales afectados por dichas acciones. Ambos ejes se encuentran en casillas que determinan una acción y efecto particular.

Dicha casilla se divide en dos franjas. La zona superior izquierda donde se introducirá el valor de la magnitud del impacto que genera tal acción, siendo un rango numérico del -10 pasando por 0 hasta +10. Esta escala se entiende como el rango negativo (-10 – -1) como un valor de impacto negativo sobre el medio ambiente, el 0 o ausencia de valor como el caso de “sin efecto, hasta el rango de positivo (1-10) como valores de impactos positivos/beneficiosos para el medioambiente. Claro esta decir que el rango va de -10 como mayor impacto y más perjudicial para el medioambiente, hasta el +10 donde se encontraría como una acción totalmente beneficiosa y necesaria para el medio.

La franja derecha inferior, se refiere a la importancia que tiene tal efecto sobre el medio. Rango que solamente incorpora valores positivos del 1-10. Siendo el 1 aquel que supone una importancia menor, hasta las acciones con mayor importancia representada por el valor 10.

Para el recuento de cada acción o factor, se multiplica el valor de impacto e importancia de cada casilla particular y después se suma este valor con las demás casillas de su columna o fila respectivamente, obteniendo así el valor del impacto total de cada casuística. Al final, deben coincidir el sumatorio de los valores totales de las acciones con el sumatorio de los valores totales de los factores, determinando así la valoración final de la totalidad de la tabla, es decir, del proyecto en toda su extensión.

ACCIONES		Acción 1	Acción 2	Acción 3	Acción 4	Acción 5	Acción 6	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregado de Impacto
Factores Ambientales										
Factor 1		-5		-8				0	2	
Factor 2	+6			-9		+4		2	1	
Factor 3	+9		-9				+5	0	1	
Factor 4	-5					+8		1	1	
Factor 5	+2	+4		-10		+7		1	1	
Afectaciones positivas	1	1	0	0	1	1	COMPROBACIÓN			
Afectaciones negativas	1	1	1	3	0	0				
Agregado de Impacto										

Tabla 6.5. Ejemplo de la Matriz de Leopold

6.8.4. Matriz de Leopold del proyecto de ResyTech S.L.

Por ello se crea nuestra propia matriz de Leopold con tal de ver la supuesta afectación del proyecto y la producción de ResyTech en las instalaciones de La Canonja.

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES																INTERACCIONES		EVALUACIÓN POR FACTOR AMBIENTAL	
		Transporte	Carga y descarga	Almacenaje	Reactores	Intercambiadores	Tanques mezcladores	Torre destilación	Evaporador	Centrífuga	Secador	Filtro prensa	Decantadores	Bombas, válvulas, compresores, ...	Oficinas	Calderas	Laboratorio	(-)	(+)		
Ambiente	Ruidos y vibraciones	-3 4	-4 4	-2 2	-7 8	-1 4	-7 7	-7 5	-6 5	-8 9	-7 6	-4 5	-6 3	-4 7	-1 1	-7 5	-2 1	16	0	-424	
Aire	Calidad del aire	-8 7	-2 2									-1 1	-3 2		-3 3	-2 2	7	0	-83		
Luz	Calidad y contaminación	-7 8	-7 8					-2 3							-7 5	-8 4	5	0	-185		
Suelo	Composición y calidad	-4 5	-6 5	-5 5											-3 2	-6 5	5	0	-111		
Subsuelo																					
Fuentes renovables	Agua	-2 3	-2 2	-2 1	-8 8	-9 9	-5 5	-8 8	-4 5		2 3	4 3	2 2		-4 3	-9 8	-7 8	11	3	-384	
Fuentes No renovables	Energía eléctrica		-3 4	-3 2	-9 9	-6 4	-8 9	-7 7	-7 6	-7 8	-6 6	-7 6	-4 5	-9 8	-8 6	-9 9	-8 7	15	0	-697	
	Combustible (petróleo)	-9 9													-6 4	-8 8	-6 4	4	0	-193	
	Sustancias químicas	-5 3											5 4			-8 8	-7 6	3	1	-101	
Fauna	Diversidad de especies	-2 2																1	0	-4	
	Alteración del hábitad	-5 3			-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2				11	0	-35	
Flora	Diversidad de especies	-2 2																1	0	-4	
	Alteración del hábitad	-5 3			-2 1	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2	-1 2				11	0	-35	
Social	Salud	-2 2	-4 3	-2 1	-3 2	-1 2	-3 1	-4 3	-2 2	-1 2	-1 2	-1 1	-1 1			-3 2		13	0	-57	
	Calidad de vida	-2 2	-3 2		-6 6			-5 5							7 6		6 5	4	2	1	
Económico	Generar trabajo	7 7	2 3	1 1	6 5	8 2	6 5	8 5	5 3	5 2	4 1	5 1	6 3	2 1	9 9	4 2	9 8	0	16	387	
	Revalorizar el terreno	-2 2			-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	5 1		5 5	11	2	16	
	Incrementar impuestos	-5 3		-2 3	-4 5	-2 1	-2 1	-7 6	-2 1	-2 1	-2 1	-2 1	-2 1	-2 1	-6 5	-8 7	-8 6	15	0	-233	
Paisaje	Aspecto visual	-3 2		-3 3	-7 5	-2 2	-2 2	-7 7	-2 2	-2 2	-2 2	-2 2	-2 2	-2 2	-4 4	-6 4	-4 5	15	0	-191	
INTERACCIONES		(-)	16	8	7	10	9	9	11	9	9	8	9	9	7	8	9	10	148		-2165
		(+)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	3	1	3		24	-2165
EVALUACIÓN POR ACCIÓN		-268	-134	-53	-273	-106	-130	-247	-92	-134	-81	-58	-14	-109	-44	-403	-187	-2165		-2165	

Según se puede apreciar en la Matriz de Leopold según el plan de funcionamiento de ResyTech S.L., este es de carácter negativo. Es decir, el valor total del proyecto es -2165, representando un efecto altamente perjudicial para el medioambiente. Esto es normal ya que una planta industrial nunca supone un valor total positivo para el planeta, sino que se trata de un proceso de consumo de materia natural y ocupación de tierra/territorio por lo que ya supone un efecto grave sobre el medio.

Aunque supone un valor alto de impacto, esta matriz ayuda a identificar cuáles son los aspectos principales que conllevan este riesgo medioambiental y la posibilidad de mejorar el funcionamiento de la planta incluso antes de su puesta en marcha. Un ejemplo de ello serían las fuentes no renovables de energía, destacando especialmente el consumo eléctrico. Al poder identificar el problema de antemano, nos concede la oportunidad de solucionarlo o aminorar el impacto. En el caso eléctrico, se podría estudiar la posibilidad de la instalación de placas solares. Placas que recogen la energía que transporta la radiación emitida por el Sol para transformarla en energía eléctrica. Estas se podrán instalar en el tejado de las oficinas y almacenes, previamente estudiando las horas de Sol e incidencia de los rayos sobre la planta con tal de posicionar estratégicamente los paneles y así disminuir el consumo de electricidad de la red eléctrica de fuente externa, así como reducir el coste económico.

Otros de los mayores problemas son las calderas ya que, por la peligrosidad de estas, las especificaciones de seguridad y funcionamiento conllevan un alto riesgo para trabajadores como la estructura de la planta, y el consumo de combustible para producir la combustión y calentar o refrigerar los fluidos térmicos. Esto supone un alto impacto, y como mejora se propondrá encontrar cada vez calderas más eficientes con tal de reducir el consumo de combustible y la inversión en el desarrollo de calderas eléctricas que funcionen en ausencia un combustible en el caso de calentar el fluido.

El ruido también es un aspecto importante, por lo que se mirará de anclar bien los reactores y tanques que dispongan de un agitador el cual provoque vibraciones, además de verificar la correcta instalación de los equipos y uniones de las estructuras para evitar holguras y que estas vibren. Además de intentar conseguir equipos que el propio instrumento sea lo más aislante de ruidos posible, ya sea en bombas como reactores, válvulas y otros. Tanto por seguridad auditiva de los trabajadores como de las personas y animales cercanos a la planta.

Todo esto serán metas en planes de mejora de la planta.

6.9. Bibliografía

- I. Content, R. R. (2021, 22 junio). *¿Qué es la Responsabilidad Social Empresarial (RSE)?* Rock Content - ES. <https://rockcontent.com/es/blog/responsabilidad-social-empresarial/>
- II. Iberley. El valor de la confianza. (2021, 8 julio). *Cuenta 703. Ventas de subproductos y residuos.* Iberley, Información legal. <https://www.iberley.es/temas/cuenta-703-ventas-subproductos-residuos-61521>
- III. Gallego, I. Á. (2022, 27 mayo). *La importancia de la Gestión Ambiental.* www.cursosfemxa.es. [https://www.cursosfemxa.es/blog/estudia-con-nosotros/la-importancia-de-la-gestion-medioambiental#:~:text=Tener%20una%20Pol%C3%ADtica%20de%20Gesti%C3%B3n,\(imagen%20corporativa%20de%\)](https://www.cursosfemxa.es/blog/estudia-con-nosotros/la-importancia-de-la-gestion-medioambiental#:~:text=Tener%20una%20Pol%C3%ADtica%20de%20Gesti%C3%B3n,(imagen%20corporativa%20de%))
- IV. Loizaga, E. V. (2019, 15 noviembre). *MTD: Todo sobre su marco legal en España y en Europa.* Claves para el Desarrollo Sostenible. <https://www.inerco.com/blog/mtd/>
- V. Ctma, A. V. E. (2020, 19 agosto). *▷ ¿Qué es el Reglamento EMAS?* CTMA Consultores. <https://ctmaconsultores.com/que-es-el-reglamento-emas/>
- VI. de Calidad, C. M. C. E. E. G. A. (2020, 9 enero). *La empresa y el medio ambiente / ¿Cómo se relacionan?* CTMA. CTMA Consultores. <https://ctmaconsultores.com/la-empresa-y-el-medio-ambiente/>
- VII. Generalitat (2009. 25 noviembre) *Reglamento EMAS III N° 1221/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE.* https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas/reglamento_emas_libro_val_tcm30-185718.pdf
- VIII. *Subvenciones para implantar y renovar sistemas voluntarios de gestión ambiental (EMAS).* (2012, 1 abril). Canal Empresa.

<https://canalempresa.gencat.cat/es/integraciodepartamentaltramit/tramit/PerTemes/Ajuts-per-implantar-i-renovar-sistemes-voluntaris-de-gestio-ambiental>

IX. Ministerio de Medio Ambiente. (2007, 21 de abril) *Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.*

BOE. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-8352-consolidado.pdf>

X. R. (2020, 5 junio). *Evaluación de impacto ambiental*. Asociación Red Autónomos.

<https://redautonomos.es/sectorprimario/evaluacion-impacto-ambiental>

XI. *Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea Sistemas de Gestión y Tratamiento de Aguas y Gases Residuales en el Sector Químico*. (2009, febrero) Documento BREF Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

<https://prtr-es.es/data/images/sistemas-gestion-y-tratamiento-sector-quimico-31bd47d46bee5b08.pdf>

XII. *Contenedor IBC homologado ATEX con palet de madera*. (s. f.).

Haléco. <http://www.haleco.es/producto/046-527-86-contenedor-ibc-homologada-atex-1000-litros-con-palet-de-madera-120-cm-x-100-cm-x-116-4-cm/>

XIII. *SARPI CONSTANTÍ S.L.U. (VEOLIA)*. (2018, 5 agosto). SARPI CONSTANTÍ S.L.U. (VEOLIA). <http://www.acitre.org/es/empresas/sarpi-constanti-slu-veolia>

XIV. DENIOS SL. (2016, 16 febrero). *Garrafa de polietileno (PE), 20 litros, con asa y tapa roscada, transparente, homologada, apilable | Denios*.

<https://www.denios.es/garrafa-de-polietileno-pe-20-litros-con-asa-y-tapa-roscada-transparente-homologada-apilable-266989/266989>

XV. *Transportes A. Zamora S.L.* (2017, 28 enero). SDR - Sistema Documental de Residus. <https://sdr.arc.cat/trans/EditTransConsGrups.do?fromSession=true>

XVI. *Ecotrans Tarraco S.L.* (2017, 23 enero). SDR - Sistema Documental de Residus.

<https://sdr.arc.cat/trans/EditTransConsGrups.do?codiTransportista=T-2395>

XVII. *Obligaciones y responsabilidades.* (2015, 2 febrero). Agència de Residus de Catalunya.

https://residus.gencat.cat/es/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/residus_industrials/productors/obligacions_i_responsabilitats/

XVIII. de la Cruz, H. (2021, 30 junio). *Matriz Leopold de causa y efecto para la detección de aspectos e impactos ambientales.* Nueva ISO 14001.

<https://www.nueva-iso-14001.com/2021/07/matriz-leopold-de-causa-y-efecto-para-la-deteccion-de-aspectos-e-impactos-ambientales/>

XIX. Macoga. (2018, 25 noviembre). *Silo poliéster 2,50 de 20 M3 11.562-12.525 kg.*

<https://www.macoga.es/silos-de-almacenamiento/silo-poliester-250-de-20-m3-11562-12525-kg.html>

XX. Ivette, A. (2021, 15 septiembre). *Matriz de Leopold.* Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/matriz-de-leopold.html>

XXI. A.Ramos, B. Pitargue, T. Cassanello, A. Grande, M. Vidal. (2019) *Planta de producción d'òxid d'etilè.*

https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2020/233501/TFG_Ranoxi_capitol06.pdf