



Escuela Politécnica  
Superior - Huesca  
Universidad Zaragoza



Universidad  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Tramitación de una Autorización Ambiental Integrada para una planta de fabricación de papel para cartón ondulado (>20 ton/día) en Andalucía y definición del Plan de Control Ambiental para la instalación.

Autor/es

Javier Serrats Terroba

Director/es

Natalia Alcubierre Bercero

Nieves Latorre Sierra

Grado en Ciencias Ambientales

Escuela Politécnica Superior de Huesca

Julio 2014

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguan <http://zaguan.unizar.es>

## **RESUMEN**

El presente trabajo de fin de grado define el proceso de tramitación de una autorización ambiental integrada para la instalación de una planta de fabricación de papel para cartón ondulado ubicada en la comunidad autónoma de Andalucía.

Este estudio tiene como objetivo conocer en profundidad el proceso productivo del papel, los impactos que provoca en el medio, los beneficios que genera desde un punto de vista medioambiental, las obligaciones legales de una planta de fabricación, etc.

La puesta en marcha de la planta de fabricación de papel está supeditada al establecimiento de unos límites legales de carácter medioambiental por parte de la Administración para gran cantidad de parámetros de vertido, emisiones, producción de residuos, control de aspectos ambientales, etc.

A partir de los aspectos ambientales generados en el proceso de fabricación de papel y los procesos adjuntos (como la valorización energética de residuos, por ejemplo), se ha elaborado un plan de control ambiental que permita a la planta de fabricación de papel mantenerse dentro de los límites legales establecidos, cumplir la normativa y asegurarse de mantener un compromiso constante con el Medio Ambiente.

En este trabajo se utiliza la aplicación online SALEM (servicio de actualización de la legislación medioambiental, de prevención de riesgos laborales y seguridad industrial), que permite acceder a gran cantidad de información de forma muy rápida, evaluar el grado de cumplimiento de la planta con los límites legales establecidos, conocer toda la legislación aplicable, etc.

## **ABSTRACT**

The present final degree project analyzes the processing of an integrated environmental authorization of a paper factory for wave carton placed at Andalucía.

The aim of this project is to know the production the production process of the paper, either the impacts that this process causes in the environment and the benefits it causes.

The working of the factory is taken by environmental legal limits of the Administration for a long amount of parameters such as waste, emissions, residuals...etc.

Either the environmental aspects generated by paper production process and the other process has permitted the development of an environmental control planning in order to satisfy the legal limits, the legislation and be respectful with the environment.

In this project, the online application SALEM has been used. SALEM lets us know a very large amount of useful information quickly.

Apart from this, SALEM lets us make an evaluation about how the factory carries out the established legal limits and the legislation.

## ÍNDICE

1. Introducción.....	Pág. 1
1.1 Qué es el papel.....	Pág. 1
1.2 Cómo se produce el papel.....	Pág. 2
1.3 El reciclado del papel.....	Pág. 3
1.4 La Industria Papelera en España.....	Pág. 5
1.5 La elección de la Comunidad Autónoma de Andalucía.....	Pág. 6
1.6 Prevención de la contaminación. Directiva de Emisiones Industriales.	Pág. 9
2. La Autorización Ambiental Integrada.....	Pág. 11
2.1 Definición.....	Pág. 11
2.2 Finalidad.....	Pág. 11
2.3 ¿Cómo afecta a una fábrica de papel?.....	Pág. 12
2.4 Contenido y Estructura.....	Pág. 13
3. Tramitación de la Autorización Ambiental Integrada. Metodología.....	Pág. 14
3.1 Metodología autonómica.....	Pág. 14
3.2 Proyecto básico.....	Pág. 15
3.3 Estudio de Impacto Ambiental.....	Pág. 16
4. Tramitación de la Autorización Ambiental Integrada. Resultados.....	Pág. 16
4.1 Introducción.....	Pág. 16
4.2 Descripción de la actividad.....	Pág. 18
4.3 Descripción de las instalaciones.....	Pág. 18
4.4 Descripción del proceso.....	Pág. 18
4.4.1 Preparación de pastas.....	Pág. 19
4.4.2 Máquina de papel.....	Pág. 24
4.4.3 Planta de tratamiento de aguas de proceso.....	Pág. 33

4.5 Entradas y Salidas a fábrica.....	Pág. 41
4.5.1 Balance General.....	Pág. 41
4.5.2 Entradas y Consumos.....	Pág. 41
4.5.3 Salidas y Producción.....	Pág. 44
4.6 Estudio de Impacto Ambiental.....	Pág. 50
4.6.1 Examen de Alternativas.....	Pág. 50
4.6.2 Planta de Cogeneración.....	Pág. 50
4.6.3 Planta de Valorización Energética de residuos.....	Pág. 57
4.7 Inventario Ambiental.....	Pág. 59
4.7.1 Clima.....	Pág. 61
4.7.2 Geomorfología.....	Pág. 61
4.7.3 Geología.....	Pág. 62
4.7.4 Suelo.....	Pág. 63
4.7.5 Agua.....	Pág. 64
4.7.6 Fauna.....	Pág. 64
4.7.7 Flora.....	Pág. 65
4.7.8 Paisaje.....	Pág. 67
4.7.9 Medio Socioeconómico.....	Pág. 67
4.8 Identificación y Valoración de Impactos.....	Pág. 68
4.8.1 Acciones del Proyecto.....	Pág. 69
4.8.2 Elementos del Medio Receptor.....	Pág. 70
4.8.3 Alteraciones sobre el medio físico.....	Pág. 70
4.8.4 Alteraciones sobre el medio biológico.....	Pág. 71
4.8.5 Impacto sobre la atmósfera.....	Pág. 72
4.8.6 Impacto sobre el paisaje.....	Pág. 73
4.8.7 Impacto sobre el medio socioeconómico.....	Pág. 73

4.8.8 Matrices de Identificación y Valoración cualitativa de impactos. ....	Pág. 74
4.8.9 Valoración cuantitativa de impactos. ....	Pág. 76
4.9 Plan de medidas protectoras.....	Pág. 83
4.10 Plan de Vigilancia Ambiental.....	Pág. 85
4.11 Documento de síntesis.....	Pág. 86
4.12 Informe preliminar de suelos.....	Pág. 86
5. Plan de Control Medioambiental.....	Pág. 88
5.1 Emisiones y Monitorización (Atmósfera).....	Pág. 88
5.2 Vertidos y Monitorización (Aguas) .....	Pág. 90
6. Legislación Aplicable. Herramienta SALEM.....	Pág. 95
7. Desglose de la Legislación.....	Pág. 102
8. Bibliografía.....	Pág. 112
9. Agradecimientos.....	Pág. 114
10. Anejo.....	Pág. 115

## **1. INTRODUCCIÓN**

### *1.1 ¿Qué es el Papel?*

El papel es una lámina muy fina formada a partir de las fibras de celulosa que hay en la madera.

El papel es un producto natural y reciclable, y parte de una fuente de materia prima renovable, la madera de los bosques.

Es un producto reciclable, ya que el papel usado se puede enviar a fábrica para producir nuevo.

El papel puede ser opaco, translúcido o transparente. Puede ser resistente al fuego o a la humedad. Puede ser usado como barrera, como filtro o como absorbente. Puede ser resistente al ácido o delicado como para limpiar la piel.

Existen una gran cantidad de usos diferentes para el papel, como por ejemplo:

- Uso en laboratorio y aplicaciones industriales: papeles filtro, con gran cantidad de aplicaciones como papeles indicadores de pH, papeles para cromatografía, papeles filtro con carbón activo, papeles secantes, papel filtro para bolsas de té, etc.
- Uso en electrónica e informática: papel electrotécnico (cables), cartón dieléctrico para contadores, aparatos de radio, papel para baterías, etc.
- Uso en el campo de la automoción: papel de extrema resistencia en las juntas de culata, papel filtro en los filtros de aire o de la gasolina, papel con aplicaciones de fricción en los frenos y la transmisión, etc.
- Papeles de seguridad: papel moneda, documentos de identidad, certificados, etc.
- Papeles de lija utilizados en la industria del automóvil, carpintería, industria del cuero, limas de uñas, etc.

Existen tres grandes tipos de papeles: los papeles gráficos (prensa, impresión y escritura), los papeles para envases y embalajes y por último los papeles higiénicos y sanitarios.

Para los papeles destinados al embalaje, los análisis destacan las ventajas competitivas del papel frente a otros materiales alternativos. El papel como material de embalaje (para cartón ondulado, por ejemplo) es reciclable y renovable, sólido, resistente, ligero, de gran adaptabilidad, higiénico, ofrece gran calidad de impresión y resulta inmejorable como vehículo de marca.

## **1.2 ¿Cómo se produce el papel?**

El papel se produce a partir de madera:

Las fibras de la madera están unidas por una especie de pegamento (lignina), por lo que se separan “moliendo” la madera o disolviendo el pegamento con calor y productos químicos. Las fibras de celulosa se mezclan con agua en un gran recipiente llamado pulper, y esa mezcla pasa a la máquina de papel.

En la máquina, la mezcla de agua y fibras se coloca sobre una larga banda conducida por rodillos. A continuación se va retirando el agua por varios procedimientos: gravedad, vacío, presión y secado. Finalmente se obtiene una hoja de papel de grandes dimensiones, que se enrolla para formar una bobina.

El proceso de fabricación de papel también es posible a partir del uso de papel recuperado:

El procedimiento es similar al proceso de fabricación a partir de madera. Las balas de papel y cartón se mezclan con agua en el pulper, y esa mezcla, después de varios procesos de depuración, es llevada a la máquina de papel, donde se formará la hoja de papel.

Una moderna línea de producción de papel mide hasta 200 metros de largo y puede ocupar un espacio equivalente a dos campos de fútbol. Puede tener una potencia superior a la de 500 automóviles, puede tener más de 5.500 kilómetros de cables, 100 kilómetros de tuberías y cientos de válvulas.



**Figura 1.** Máquina de papel (Instalaciones de Saica, El Burgo de Ebro).



El proceso papelerero está totalmente informatizado y automatizado y para la gestión de una moderna máquina papelera se utilizan hasta 50 pantallas y teclados. La máquina dispone de cientos de sensores y escáneres que se ocupan de los procesos de control de los distintos parámetros.

### 1.3 El Reciclado del Papel

El papel usado se recoge por dos vías: la recogida industrial (en grandes superficies, empresas, imprentas, colegios...) y la recogida selectiva municipal (contenedor azul, puntos limpios, recogida puerta a puerta en pequeño comercio, oficinas y edificios públicos...).

El papel y cartón usado se recoge por un camión grúa, el cual lo lleva al almacén de un recuperador de papel y cartón. El recuperador lo clasifica por tipos, lo acondiciona, lo enfarda y lo envía a la fábrica papelera.

Fundamentalmente se usa celulosa virgen en la producción de papeles de impresión y escritura, en papeles higiénicos y sanitarios y en determinados papeles especiales. Por el contrario, la fibra reciclada es la materia prima fundamental en la producción del papel prensa y de los papeles para envases y embalajes.

En 2009, cada español utilizó 133 kilos de papel en más de 300 usos relacionados con la educación, la cultura, el arte, la comunicación, el comercio, la higiene o la sanidad.

 Consumo de Papel y Cartón / Paper Consumption  
Miles de toneladas '000 Tonnes

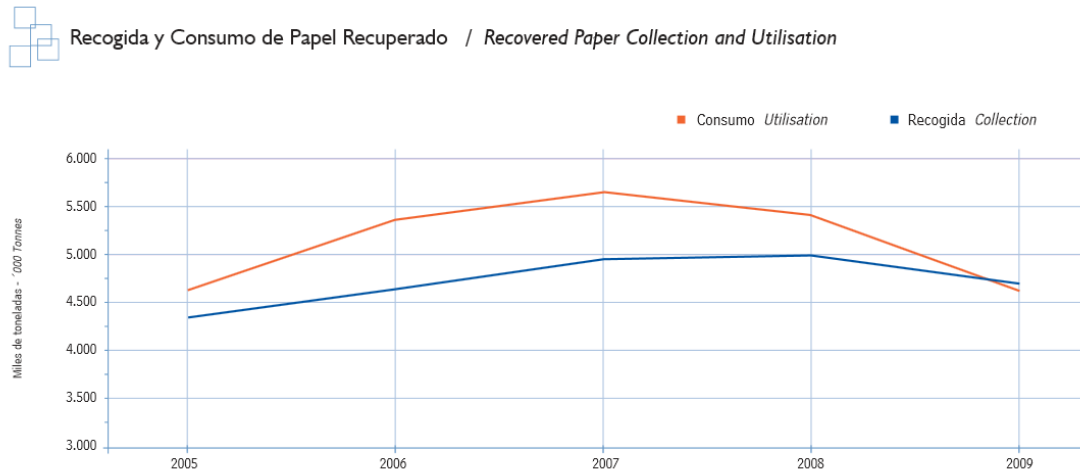
	2005	2006	2007	2008	2009	% 09/08
Papel Prensa e Impresión y Escritura <i>Newsprint and printing and Writing</i>	2.701,1	3.036,9	2.651,2	2.580,3	1.960,6	-24,0
Higiénicos y Sanitarios <i>Sanitary and Tissue</i>	632,6	630,6	732,1	718,0	673,6	-6,2
Para Cartón Ondulado <i>Case Materials</i>	2.803,0	2.977,6	2.974,4	2.844,3	2.440,8	-14,2
Para ondular <i>Corrugating medium</i>	1.190,4	1.259,1	1.153,6	1.054,3	964,2	-8,5
Testliner y Kraftliner <i>Testliner and Kraftliner</i>	1.208,0	1.327,3	1.450,6	1.486,8	1.163,6	-21,7
Bicos y cueros <i>Biclass and leather</i>	404,7	391,2	500,7	303,2	313,0	3,2
Cartón Estucado <i>Cartonboard</i>	555,7	545,6	566,0	542,0	522,3	-3,6
Otros <i>Others</i> <sup>(*)</sup>	696,4	677,3	783,4	581,1	616,0	6,0
<b>TOTAL TOTAL</b>	<b>7.388,9</b>	<b>7.868,0</b>	<b>7.707,1</b>	<b>7.265,6</b>	<b>6.213,3</b>	<b>-14,5</b>

(\*) Incluye kraft sacos / Kraft Sack included

**Cuadro 1.** Consumo de papel y cartón para diferentes usos en España (Memoria anual de ASPAPEL, 2009).

En 2009 se recuperaron y reciclaron 4.625.200 toneladas de papel y cartón usado, que suponen un ahorro de volumen en vertedero equivalente a 45 grandes estadios de fútbol llenos hasta arriba y un ahorro en las emisiones en vertedero de más de 4,1 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

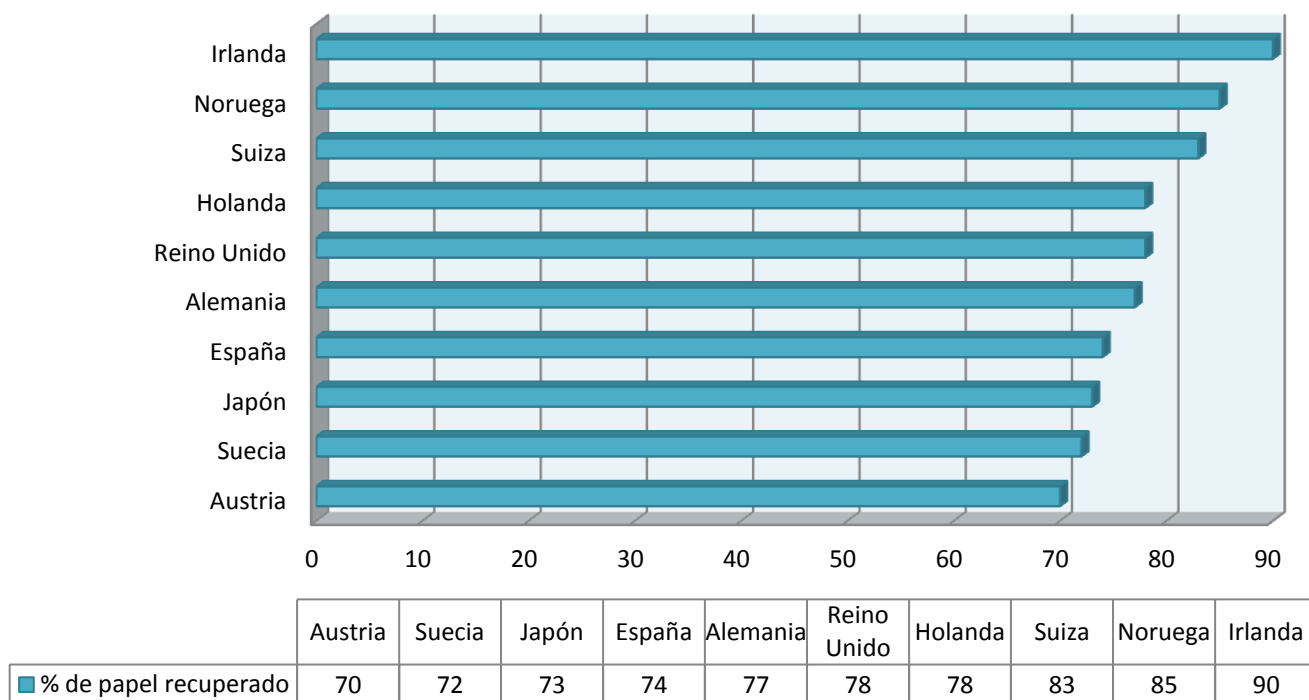
El crecimiento de la recuperación de papel y cartón en los últimos años ha sido muy importante, pasando de 1,7 millones de toneladas en 1990, a 3,4 millones de toneladas en 2000 hasta llegar a los números actuales (aproximadamente 5 millones de toneladas).



**Figura 2.** Recogida y Consumo de Papel Recuperado en España (Memoria Anual de ASPAPEL, 2009).

Actualmente, en España se recupera y recicla el 74% del papel que se consume, lo que la sitúa en el “club del 70%”, formado por Irlanda (90%), Noruega (85%), Suiza (83%), Reino Unido y Holanda (78%), Alemania (77%), Japón (73%), Suecia (72%) y Austria (70%).

## % de papel recuperado



**Figura 3.** Porcentaje de papel recuperado en diferentes países (grupo del 70%).

### 1.4 La Industria Papelera en España

En 2011, la producción total del sector español fue de 8,2 millones de toneladas (2 millones de celulosa y 6,2 millones de papel y cartón) entre 11 instalaciones de celulosa y 74 de papel y cartón.

El empleo directo de la industria es de 17.200 personas, sin embargo, de forma indirecta están relacionadas laboralmente más de 90.000 personas.

El valor de la producción, con datos de 2011, fue de 4.643 millones de euros.

Con cerca de un centenar de fábricas en toda España, entre las que se encuentran algunas de las más modernas plantas papeleras de Europa, España es el 6º productor de papel de la Unión Europea, por detrás de Alemania, Finlandia, Suecia, Italia y Francia, y por delante de Reino Unido, al que ha superado por primera vez. Asimismo, España también ocupa el 6º lugar en la producción de celulosa.

Geográficamente, Aragón, País Vasco y Cataluña son las zonas con más implantación papelera.

El sector papelero es una industria moderna y tecnológicamente innovadora. Los rasgos que definen la constante evolución de la tecnología papelera son más velocidad, más productividad, más especialización y más calidad de producción, y siempre con soluciones orientadas a la protección del medio ambiente.

Con productos que por sus características de adaptabilidad al uso, calidad, innovación y comportamiento medioambiental se adaptan en cada momento a la demanda del mercado, el papel es una alternativa viable hacia el camino al futuro sostenible.

El uso del agua en el proceso papelero se ha reducido en un 40% desde 1990 (pese a que la producción casi se duplicó en el mismo período). Además, el vertido unitario por tonelada producida ha disminuido en un 44% para la celulosa y en un 75% para el papel.

El 97% de los combustibles utilizados por el sector corresponde al gas natural (74%) y a la biomasa (23%). El papelero es además uno de los sectores líderes en España en cogeneración, la energía eficiente, un sistema que ahorra energía primaria, elimina pérdidas en la red, reduce las emisiones (en particular las de gases de efecto invernadero) y contribuye a la seguridad del abastecimiento energético.

#### *1.5 La elección de la Comunidad Autónoma de Andalucía*

La comunidad andaluza representa un papel importante en el sector del papel, favorecido por su gran cantidad de población y núcleos urbanos importantes.

Según un análisis estadístico consistente en un muestreo estratificado según ámbito geográfico y tamaño de empresa realizado por la consultora ACITE, Andalucía forma, únicamente con Cataluña, el grupo de comunidades autónomas en las que se encuentran más empresas del sector (concretamente, más de 40 empresas).

Según datos recogidos por el INE (instituto nacional de estadística) en 2012, el sector del papel, las artes gráficas y reproducción de soportes grabados alcanzó los 15.000 millones de euros de negocio en España.

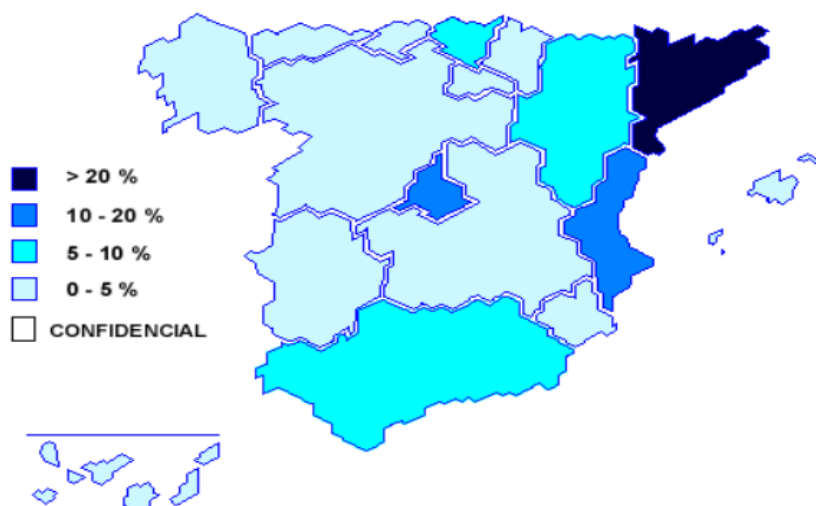
EIAP-2012

## **Papel, artes gráficas y reproducción de soportes grabados**

<b>CNAE_2009: 17-18</b>	<b>Miles de €</b>	<b>%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>15.069.394</b>	<b>100,0</b>
Andalucía	940.074	6,2
Aragón	1.493.499	9,9
Asturias, Principado de	287.755	1,9
Baleares, Illes	41.618	0,3
Canarias	186.411	1,2
Cantabria	114.843	0,8
Castilla y León	720.653	4,8
Castilla-La Mancha	373.844	2,5
Cataluña	4.082.105	27,1
Comunitat Valenciana	1.629.074	10,8
Extremadura	55.571	0,4
Galicia	439.009	2,9
Madrid, Comunidad de	2.515.024	16,7
Murcia, Región de	205.832	1,4
Navarra, Comunidad Foral de	695.160	4,6
País Vasco	1.204.232	8,0
Rioja, La	84.689	0,6

**Cuadro 2.** Volumen de negocio del sector del papel, artes gráficas y reproducción de soportes grabados en España en 2009 (INEbase, Encuesta Industrial Anual de Productos).

Más del 90% de este total pertenece a sólo seis comunidades autónomas: Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana, País Vasco, Aragón y Andalucía.



**Figura 4.** Comunidades Autónomas con mayor volumen de negocio en el sector del papel, artes gráficas y reproducción de soportes grabados en España en 2009 (INEbase, Encuesta Industrial Anual de Productos).

La distribución de la industria pastero-papelera es la siguiente:

La producción de fibra se da preferentemente en el Norte de España, País Vasco y Navarra, donde abunda el pino, y en toda el área de la cornisa cantábrica (Cantabria, Asturias, Galicia), rica en plantaciones de eucalipto. Por último, es significativa la producción de pasta en toda el área de Huelva, en parte por su cercanía al mar.

La industria papelera se concentra fundamentalmente cerca de saltos de los ríos (generación de energía) y próxima a grandes centros urbanos de consumo: Cataluña, Aragón, País Vasco y Andalucía.

En resumen:

- Las regiones del norte son las zonas con mayor número de empresas: Cataluña, País Vasco y Aragón.
- Son remarcables otras regiones como la cornisa cantábrica, Comunidad Valenciana, Madrid y Andalucía.
- Andalucía posee 133 empresas dedicadas al sector de la fabricación de papel. También posee dos fábricas de pasta papelera.

El 76,8% de la industria pastero-papelera se reparte entre 5 comunidades, Andalucía representa aproximadamente el 10% de la industria nacional.

Andalucía se caracteriza por la existencia de grandes grupos empresariales fabricantes de pasta y papel, con un avanzado nivel tecnológico, mientras que las PYMES (pequeñas y medianas empresas) tienen una representación mucho menor en la estructura empresarial.

Andalucía es una comunidad autónoma cuyo peso a nivel nacional en del sector del papel es importante, y por ello se elige la implantación de una nueva planta de fabricación de papel en la comunidad.

Además, la oportunidad de llevar a cabo el proyecto en la planta de Saica en El Burgo de Ebro ofrece una serie de ventajas, como por ejemplo, disponer de gran cantidad de información relacionada con una planta de fabricación de papel real.

También permite conocer el proceso de tramitación que se ha llevado a cabo en dicha planta. Asimismo, también otorga la oportunidad de conocer de primera mano todos los procesos productivos, las instalaciones, etc.

Una vez conocido el proceso de tramitación para la planta ya existente, se ha investigado a fondo este procedimiento, de manera que se plantea la instalación de una nueva planta en una comunidad autónoma diferente (Andalucía), lo cual repercutirá en la metodología de tramitación de la autorización, la normativa aplicable, la imposición de límites legales de emisión y vertido, etc.

#### *1.6 Prevención de la contaminación: Directiva de Emisiones Industriales.*

La Unión Europea define las obligaciones que deben respetar las actividades industriales con mayor potencial de contaminación. También establece un procedimiento de autorización y fija requisitos, sobre todo en lo que respecta a las emisiones.

Su objetivo consiste en evitar o minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera, el agua y el suelo, así como los residuos procedentes de las instalaciones industriales y agrícolas con el fin de alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente y la salud para las personas.

La Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) aglutina a la Directiva 2008/1/CE (denominada Directiva IPPC) y otras seis directivas en una sola directiva sobre las emisiones industriales.

La presente Directiva se aplica a las actividades industriales con mayor potencial de contaminación, definidas en su anexo I (sectores de actividades energéticas, producción y transformación de metales, industria mineral, industria química, gestión de residuos, cría de animales, etc.).

La Directiva incluye disposiciones especiales para estas instalaciones:

- instalaciones de combustión ( $\geq 50$  MW);
- instalaciones de incineración o de coincineración de residuos;
- algunas instalaciones y actividades que utilizan disolventes orgánicos;
- instalaciones que producen dióxido de titanio.

Cualquier instalación industrial que lleve a cabo las actividades citadas en el anexo I de la Directiva debe respetar ciertas obligaciones fundamentales:

- adoptar medidas de prevención de la contaminación,
- aplicar las mejores técnicas disponibles (MTD),
- no producir ninguna contaminación importante,
- limitar, reciclar o eliminar los residuos de la forma menos contaminante,
- maximizar la eficiencia energética,
- prevenir accidentes y limitar su impacto,

- dejar el lugar de la explotación en un estado satisfactorio al término de las actividades.

Las instalaciones industriales deben emplear las MTD, es decir, las técnicas más eficaces, para lograr un nivel general de protección del medio ambiente alto en su conjunto. Estas técnicas se ponen a punto en una escala que permita aplicarlas en el contexto del sector industrial en cuestión, en condiciones económica y técnicamente viables.

La autoridad correspondiente debe prever las medidas necesarias para garantizar el respeto de las obligaciones fundamentales de la empresa responsable de la explotación y las normas de calidad medioambiental. Estas medidas comprenderán como mínimo:

- valores límite de emisión de las sustancias contaminantes,
- prescripciones que garanticen la protección del suelo, del agua y del aire,
- medidas de control y gestión de los residuos,
- requisitos en relación con el método de medición de las emisiones, con la frecuencia de las tomas y el procedimiento de evaluación de estas,
- la obligación de comunicar a la autoridad competente al menos una vez al año los resultados del control,
- los requisitos para el mantenimiento y supervisión del suelo y las aguas subterráneas,
- las medidas relativas a condiciones distintas de las condiciones normales de funcionamiento (fugas, fallos de funcionamiento, paradas momentáneas o definitivas, etc.),
- disposiciones relativas a la minimización de la contaminación a larga distancia o transfronteriza,
- condiciones para evaluar el cumplimiento de los valores límite de emisión.

La nueva Directiva 2010/75/UE tiene su transposición al ámbito español en el Real Decreto 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 prevención y control integrados de la contaminación.

La ley 16/2002 es la primera normativa a nivel estatal que define la relación entre la evaluación de impacto ambiental y la autorización ambiental integrada. Esta relación se manifiesta en el artículo 14 de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.



Según este artículo, las comunidades autónomas dispondrán lo necesario para incluir las actuaciones en materia de evaluación de impacto ambiental, cuando así sea exigible, en el procedimiento de otorgamiento y modificación de la autorización ambiental integrada.

En el capítulo II del Real Decreto 815/2013 se definen los principios comunes de los procedimientos de autorización ambiental integrada, como el alcance de la misma, el contenido de la solicitud, el procedimiento de tramitación, contenido, ámbito de aplicación y otros aspectos.

La Autorización Ambiental Integrada en Andalucía está regulada mediante el Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.

Este decreto incorpora el enfoque integrado que propone la Directiva 2008/1/CE (derogada por la Directiva 2010/75/UE) relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

## **2. LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA**

### *2.1 Definición*

La autorización ambiental integrada es la resolución del órgano competente de la comunidad autónoma donde se ubique la instalación, por la que se permite explotar la totalidad o parte de una instalación bajo determinadas condiciones.

La Autorización Ambiental Integrada es característica por simplificar los trámites administrativos, integrando en una misma autorización todas las autorizaciones ambientales existentes en materia de:

- Producción y gestión de residuos, incluidas las de incineración de residuos municipales y peligrosos, y en su caso, las de vertido de residuos.
- Vertidos a las aguas continentales, incluidos los vertidos al Sistema Integral de Saneamiento (SIS).
- Las determinaciones de carácter ambiental en materia de contaminación atmosférica, incluidas las referentes a los compuestos orgánicos volátiles.

### *2.2 Finalidad*

Su objetivo es proteger al medio ambiente en su conjunto, aplicando los principios de prevención y control ambiental de una forma integrada, con el fin de impedir la transferencia de contaminación de un medio a otro.

Para ello impone específicamente para cada instalación valores límite en todos los vectores ambientales (atmósfera, aguas, ruidos, residuos, suelos,...), así como planes de vigilancia al respecto.

Asimismo, la autorización ambiental integrada supone la simplificación administrativa de las distintas autorizaciones ambientales existentes hasta el momento.

### *2.3 ¿Cómo afecta a la fábrica de papel?*

Para una planta de fabricación de papel, existen varias categorías de actividades e instalaciones contempladas en el Real Decreto 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 prevención y control integrados de la contaminación, por las que es necesario obtener la Autorización Ambiental Integrada para la puesta en marcha de dicha planta:

1. Instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal total o superior a 50 MW (grandes instalaciones de combustión).
2. Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de papel o cartón con una capacidad de producción de más de 20 toneladas diarias.

En la comunidad autónoma de Andalucía, esta instalación debe obtener la autorización ambiental integrada ya que se encuentra en la lista de actividades e instalaciones del Anexo I del Real Decreto 5/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, por el que se regula la autorización ambiental unificada.

Este anexo hace referencia a las instalaciones afectadas por autorización ambiental integrada según el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, modificado por el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, y descripción de las mismas.

La instalación se incluye en el punto 2.4 (1.1 de la Ley 16/2002), de Instalaciones de combustión con una potencia térmica de combustión superior a 50 MW. Asimismo, se incluye en el punto b), relativo a instalaciones de cogeneración, calderas, hornos, generadores de vapor o cualquier otro equipamiento o instalación de combustión existente en una industria, sea ésta o no su actividad principal.

La instalación también se incluye en el punto 6.2 (6.1.b de la Ley 16/2002), referente a instalaciones industriales para la fabricación de papel y cartón con una capacidad de producción superior a 20 toneladas diarias.

## **2.4 Contenido/Estructura**

Según el nuevo Real Decreto 815/2013, la autorización ambiental integrada tiene el contenido mínimo establecido en el artículo 22 de la Ley 16/2002:

1. Valores límite de emisión basados en las MTD para las sustancias contaminantes que puedan ser emitidas por la instalación.
2. Prescripciones que garanticen la protección del suelo y de las aguas subterráneas.
3. Procedimientos y métodos que se vayan a emplear para la gestión de los residuos generados por la instalación.
4. Prescripciones que garanticen la minimización de la contaminación a larga distancia o transfronteriza.
5. Sistemas y procedimientos para el tratamiento y control de emisiones y residuos (metodología, frecuencia, procedimientos, etc).
6. Medidas relativas a las condiciones de explotación en situaciones distintas a las normales que puedan afectar al medio ambiente (puesta en marcha, fugas, fallos de funcionamiento, paradas temporales, etc).
7. Cualquier otra medida o condición establecida por la legislación sectorial aplicable.

El contenido de la Autorización Ambiental Integrada está igualmente definido en la normativa autonómica de Andalucía. Según el artículo 26 del Real Decreto 5/2012, la Autorización Ambiental Integrada debe contener:

1. Medidas que se consideren necesarias para la protección del medio ambiente en su conjunto, así como un plan de seguimiento y vigilancia de las emisiones y de la calidad del medio receptor.
2. Medidas relativas a las condiciones de ejecución del proyecto que puedan afectar al medio ambiente.
3. Valores límite de emisión basados en las MTD para las sustancias contaminantes que puedan ser emitidas por la instalación, y en su caso, los parámetros o medidas técnicas equivalentes que los completen o sustituyan.
4. Prescripciones que garanticen, en su caso, la protección del suelo y de las aguas subterráneas.
5. Procedimientos y métodos que se vayan a emplear para la gestión de los residuos generados por la instalación.
6. Sistemas y procedimientos para el tratamiento y control de todo tipo de emisiones y residuos, con especificación de la metodología de medición, su frecuencia y los procedimientos para evaluar las mediciones.
7. Medidas relativas las condiciones de explotación en situaciones distintas a las normales que puedan afectar al medio ambiente o a la salud de las personas.

8. Cualquier otra medida o condición establecida por la legislación sectorial aplicable, entre otras, en materia de patrimonio histórico.
9. La AAI podrá incorporar la obligación de la persona o entidad titular de la instalación de comunicar al órgano ambiental competente el comienzo de ejecución de las obras de la instalación.
10. De acuerdo con lo establecido en el artículo 25.2 de la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la AAI podrá incluir la exigencia de llevar a cabo una comprobación previa a la puesta en marcha de la actividad y si dicha comprobación será realizada directamente por la Consejería competente en materia de medio ambiente o por una entidad colaboradora en materia de protección ambiental.

### **3. TRAMITACIÓN DE LA AAI. METODOLOGÍA**

#### *3.1 Metodología autonómica (Andalucía)*

Según el Real Decreto 5/2012, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 256/23010, por el que se regula la autorización ambiental unificada, y conforme a la nueva directiva de emisiones industriales y su transposición al ámbito español, el proceso básico de solicitud de autorización ambiental integrada conlleva la consecución de los siguientes pasos y la entrega de la siguiente documentación:

- Acreditación del poder de representación en virtud del cual actúe la persona representante de la entidad solicitante.
- Escritura de constitución de la entidad promotora de la instalación y, en su caso, de la entidad titular de la instalación o documentación identificativa de la persona física promotora o titular de la instalación.
- Petición motivada de limitación del derecho a la información de los datos que gocen de confidencialidad y documentación que acredite tal carácter.
- Informe del ayuntamiento en cuyo territorio se ubique la instalación, acreditativo de la compatibilidad del proyecto con el planeamiento territorial y urbanístico.
- Solicitud de la licencia municipal de actividades dirigida al Ayuntamiento correspondiente, acompañada de la documentación correspondiente.
- Proyecto básico, que debe contener al menos la documentación recogida en el artículo 12.1 de la Ley 16/2002
- Estudio de Impacto Ambiental.
- En su caso, informe de la situación del suelo.
- Justificante del pago de las tasas.

- Cualquier otro documento preceptivo o que se estime conveniente para precisar o completar cualquier dato.
- Resumen no técnico de todas las indicaciones especificadas en el Anexo V (documentación del Proyecto Básico) para facilitar su comprensión a efectos del trámite de información pública.

### *3.2 Proyecto básico*

Según el Anexo V del Real Decreto 5/2012, el proyecto básico debe contener, al menos, la siguiente información:

- Descripción y alcance de la actividad.
- Producto de la actividad (producto de la obra o infraestructuras, actividad, etc.). En el caso de una actividad productiva: descripción detallada de las instalaciones, procesos productivos y capacidad de producción.
- Planos de situación, cartografía y planos de detalle de la instalación.
- Recursos naturales consumidos (incluido suelo ocupado), materias primas y auxiliares consumidas, sustancias, agua y energía empleadas. Procedencia y consumo previsto.
- Balance de materia, rendimiento previsto o, en su caso, indicadores de la actuación y cronograma de ejecución.
- Tecnología prevista y, en su caso, informe sobre adecuación a Mejores Técnicas Disponibles (MTD).
- Fuentes generadoras de las distintas emisiones (acuosas, gaseosas, líquidas, acústicas o lumínicas) que producirá la actividad. Medidas relativas a la prevención, reducción y gestión de las mismas.
- En su caso, descripción sucinta del proceso de tratamiento y sistema de evacuación o conducción de los vertidos de aguas residuales y emisiones a la atmósfera.
- En su caso, planos de instalación del alumbrado. Características técnicas de los equipos de iluminación y justificación de los niveles de los parámetros luminotécnicos en las instalaciones proyectadas.
- En su caso, las principales alternativas estudiadas por la persona o entidad solicitante.
- En su caso, procesos en los que intervengan sustancias, artículos o preparados químicos enumerados en los anexos XIV y XVII del reglamento 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de sustancias y preparados químicos (REACH).
- Todo aquello que se considere necesario para una adecuada comprensión del alcance de la actividad.
- Programa de ejecución de los trabajos (solo en dominio público portuario).

- Presupuesto con la valoración de las unidades de obra y partidas más significativas (sólo dominio público portuario).

### *3.3 Estudio de Impacto Ambiental*

Según el Anexo VI del Real Decreto 5/2012, el estudio de impacto debe contener, al menos, la siguiente información:

- Descripción del proyecto y sus acciones: definición, características, ubicación, exigencias previsibles en la utilización del suelo y otros recursos naturales en las distintas fases del proyecto, características principales de los procedimientos de fabricación o construcción, residuos vertidos y emisiones de materia y energía resultantes.
- Examen de alternativas técnicamente viables y presentación razonada de la solución adoptada, abordando el análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.
- Inventario Ambiental y descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves (ser humano, fauna, flora, suelo, agua, aire, clima, patrimonio, etc.).
- Identificación y valoración de impactos en las distintas alternativas. Análisis de los efectos del proyecto sobre el Medio Ambiente (residuos, contaminantes, utilización de recursos naturales, etc.). Métodos de previsión para valorar sus efectos sobre el Medio Ambiente.
- Propuesta de medidas protectoras y correctoras: medidas para evitar, reducir o compensar los efectos negativos sobre el Medio Ambiente.
- Programa de Vigilancia Ambiental: establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras.
- Documento de síntesis: resumen no técnico de las conclusiones relativas al proyecto y al Estudio de Impacto Ambiental, redactado en términos asequibles.
- Estudio específico de afecciones a la Red Natura 2000. Identificación de hábitats y especies de la ley 42/2007 y evaluación de posibles repercusiones sobre ellos o sobre los procesos que sustentan el funcionamiento natural del sistema.

## **4. TRAMITACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA. RESULTADOS**

### *4.1 Introducción*

Se plantea la instalación de una nueva planta de fabricación de papel en la comunidad autónoma de Andalucía.

Para la puesta en marcha de la nueva planta, es necesaria la obtención de la Autorización Ambiental Integrada. La obtención de la Autorización Ambiental Integrada requiere un proceso previo de tramitación, como se ha explicado anteriormente. Este estudio describe los puntos fundamentales de todo el proceso para obtener la AAI para la planta de fabricación de papel.

La actividad de la nueva planta es la fabricación de papel para cartón ondulado a partir de papel recuperado (con una producción aproximada de 1.500 ton/día).

Para el comienzo de su actividad, requiere la obtención de la autorización ambiental integrada, ya que se trata de una “instalación industrial destinada a la fabricación de papel y cartón con una capacidad de producción de más de 20 toneladas diarias”. Asimismo, también está catalogada como una gran instalación de combustión.

La autorización ambiental integrada siempre estará vigente, y se actualizará cuando las nuevas medidas o límites impuestos en el BREF (best available techniques references document) correspondiente así lo requieran.

Según el Real Decreto 9/2005, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, los titulares de la actividad están obligados a remitir un informe preliminar de situación, ya que la fabricación de pasta papelera, papel y cartón se encuentra dentro del Anexo I de dicho Real Decreto.

La obtención de la Autorización Ambiental Integrada permite a la planta evitar, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo. Además, posibilita la utilización de manera eficiente de la energía, el agua, las materias primas, el paisaje, el territorio y otros recursos.

La tramitación de la autorización ambiental integrada es un proceso que lleva a cabo la consejería de medio ambiente y ordenación del territorio de Andalucía. Este proceso requiere la elaboración y la entrega de la documentación pertinente por parte de la empresa.

Los documentos a entregar contienen toda la información requerida para comprender la actividad industrial que se va a llevar a cabo, sus impactos, coste y beneficio económico, etc.

Un documento fundamental a entregar es el Proyecto Básico. Este documento es una pieza clave ya que aporta gran cantidad de información de la actividad que se lleva a cabo. Los primeros puntos definen la actividad y las instalaciones previstas.

#### *4.2 Descripción de la actividad*

La planta de fabricación de papel estará instalada en Andalucía, donde desarrollará su actividad consistente en utilizar el papel recuperado para fabricar papel para cartón ondulado.

El proceso de producción comprende dos etapas principales: preparación de la pasta y elaboración de la hoja de papel en la máquina, junto con varios procesos auxiliares.

La producción de la planta será aproximadamente de 400.000 T/año de papel para la fabricación de cartón ondulado.

#### *4.3 Descripción de las instalaciones*

La nueva planta de fabricación de papel está formada por las siguientes áreas:

- Planta de Cogeneración de energía, que proporciona energía eléctrica, energía térmica (vapor y agua caliente) y aire comprimido a las diferentes áreas de la fábrica.
- Planta de preparación de pastas, que produce la pasta necesaria para la fabricación de papel (a partir de papel recuperado), eliminando los contaminantes presentes en el mismo no aptos para fabricar papel.
- Máquina de papel, donde se producen las bobinas de papel.
- Planta de tratamiento de aguas de proceso (PTAP), que trata las aguas procedentes del proceso de fabricación de pasta y papel por medio de procesos biológicos, para una vez depuradas retomarlas en una parte al proceso y verterlas en otra al río Guadalquivir.
- Planta de Valorización Energética de residuos no peligrosos del reciclaje del papel.
- Parque de papel para reciclar, donde se almacena el papel recuperado empleado como materia prima en el proceso de fabricación.

La planta posee otras instalaciones asociadas como los almacenes de bobinas, edificios de oficinas, talleres de mantenimiento y repuestos generales, aparcamiento para camiones, control de accesos, red de prevención de incendios, restaurante, parking para trabajadores, laboratorio, servicio médico, etc.

#### *4.4 Descripción del proceso*

El proceso productivo consiste en la producción de papel para cartón ondulado que, posteriormente y fuera de la instalación es empleado en la fabricación de cartón ondulado, el cual se utiliza en la fabricación de cajas.



Para esta producción se emplea como materia prima principal papel recuperado exclusivamente.

Las primeras etapas del proceso consisten en la preparación de la pasta de papel recuperado. A continuación, se produce la formación de la hoja de papel mediante la adecuada mezcla con una serie de aditivos en la máquina de papel.

La energía eléctrica y térmica para las distintas fases del proceso se generan en una planta de cogeneración de ciclo combinado que utilizará gas natural como energía primaria. Parte de la energía eléctrica producida por la planta es vendida directamente a la red eléctrica.

El total de vertidos del proceso de fabricación de papel es enviado a una planta de tratamiento de aguas de proceso, que depura el caudal de vertido antes de retornarlo de nuevo al río.

A continuación se describen cada una de las etapas del proceso de fabricación de papel:

#### *4.4.1 Preparación de pastas*

El objetivo de la planta de preparación de pastas es producir pasta a partir de papel recuperado por medios meramente mecánicos. El proceso se divide en distintas fases:

- *Corta-alambres*

Las balas de cartón recuperado son llevadas desde las fajas hasta la zona de carga. Los alambres que sujetan cada bala son cortados. Esto se realiza mediante una guillotina con cuchillas transversales llamada corta-alambres.

Las balas de cartón recuperado son transportadas mediante una cinta mecánica. La cinta metálica arrastra las balas y asciende por un plano inclinado hasta la boca del pulper.

Cuando llegan hasta el corta-alambres la guillotina detecta la bala y desciende hasta ella. Mientras las cuchillas realizan el corte la guillotina avanza con la bala y una vez cortado el alambre retorna a su posición original.

- *Pulper*

Es una cuba dotada con un potente rodete que desintegra el papel mediante fuerzas de cizalla para formar la pasta añadiéndole agua. Por medio del frote continuo de pasta contra la hélice, se consigue separar las fibras de las cuales está formada la bala de pasta, quedando una suspensión en el agua con una consistencia (% de materia seca) de entre un 6% y un 12%.

El pulper realiza la primera limpieza del papel, en él se eliminan las impurezas más grandes. Los elementos más importantes del pulper son:

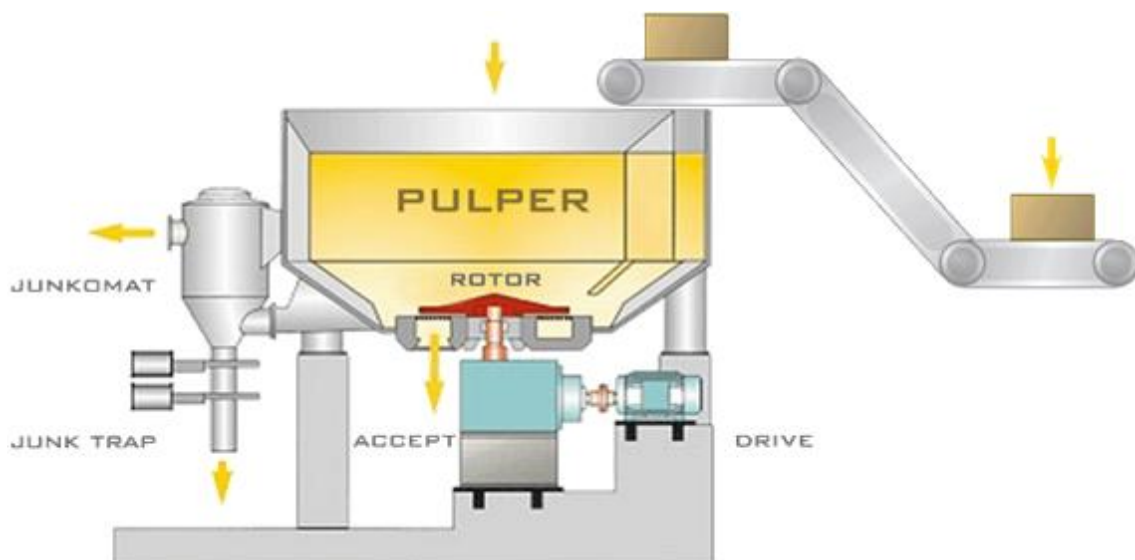
- Extractor de cuerda (trenza):

Es un elemento que permite eliminar los alambres y los plásticos largos. El movimiento rotativo de las palas hace que los elementos “largos” se vayan enroscando alrededor de esta cuerda formando una trenza. Cada cierto tiempo un trozo de cuerda es sacado del pulper.

- Depurador de elementos pesados

Los elementos pesados caen al fondo del pulper, donde existe un saco. Es un tubo cilíndrico montado entre dos válvulas. Cada cierto tiempo se cierra la válvula superior y a continuación se abre la inferior descargando de esta manera las impurezas pesadas que se hayan depositado en el saco.

Cuando la hoja está deshecha, el pulper se vacía haciendo pasar la pasta a través de una rejilla, que no permite el paso de fragmentos grandes que no hayan sido suficientemente deshechos, y se depositará en una tina o cuba para su posterior utilización.



**Figura 5.** Representación esquemática de un Pulper.

El Pulper a veces no es el aparato más indicado para realizar la última fase del proceso de desintegración (total desintegración de las fibras), debido al excesivo gasto de energía que ocasiona esta fase. Para solucionar este problema se utilizan los despastilladores.

El despastillador es una máquina compuesta por tres discos que, debido a choques violentos y pasando por conductos estrechos, consigue que las fibras se rompan, consiguiendo la individualización total.

- *Extractor pulper y ciclones*

Todo lo que pasa a través de la chapa perforada del pulper se envía a la siguiente fase de depuración de ciclones para la eliminación de impurezas pesadas (grapas, arena, etc).

Su funcionamiento se basa en la generación de un torbellino mediante pérdida de presión para producir la fuerza centrífuga.

La pasta entra tangencialmente en la cara de mayor diámetro del ciclón, el flujo de pasta transforma su energía de presión en velocidad y adquiere un movimiento de rotación espiral en sentido descendente.

Conforme el fluido avanza hacia las zonas de menor diámetro aumenta su velocidad. Este aumento de velocidad produce grandes fuerzas centrífugas que dirigen las partículas de alta densidad hacia las paredes del ciclón.

Estas partículas chocan contra las paredes donde por rozamiento pierden velocidad y caen al fondo donde hay un saco. Este saco es un tubo con dos válvulas que cada cierto tiempo eliminan la suciedad acumulada.

La pasta depurada sale del ciclón por la parte central y es enviada a la tina de almacenamiento.

- *Tina de almacenamiento*

El tiempo de residencia del papel recuperado en el pulper es aproximadamente de 3 a 5 minutos. Durante este tiempo no todo el papel ha podido empaparse suficientemente de agua.

Para lo cual existe la tina de almacenamiento, donde tendrá el tiempo suficiente de hidratarse y posteriormente ser depurado.

- *Depuración de agujeros*

La depuración con agujeros se realiza en tres etapas, la primera y la segunda con turboseparadores y la tercera con combisorters con objeto de reducir la pérdida de fibras con el rechazo.

- Turboseparadores

La pasta procedente de la tina de hidratación pasa a través de un turboseparador. Su funcionamiento es el mismo que se utiliza en todas las etapas de limpieza. Existe una barrera física que filtra las partículas. Las que consiguen atravesar la barrera física son pasta aceptada y las que no constituyen el rechazo.

- **Combisorters**

Los rechazos del turboseparador son enviados a tres combisorter.

La pasta es conducida tangencialmente por encima del tamiz de discos. Parte atraviesa el tamiz y va al recinto de pasta aceptada.

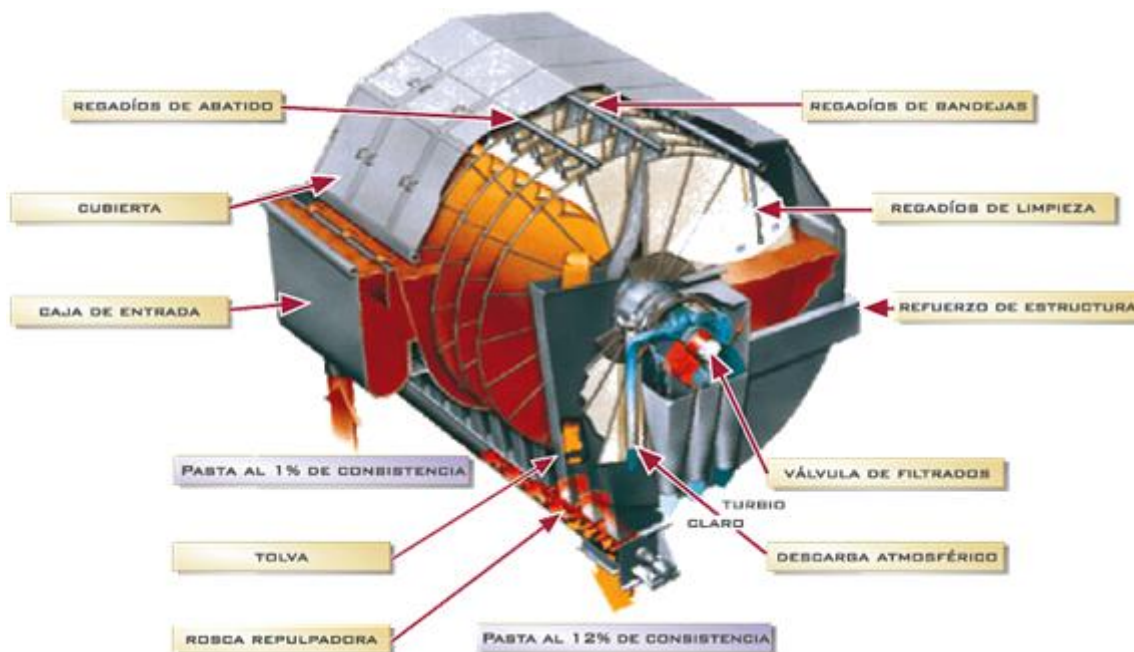
Con la entrada de pasta tangencial y el giro del rotor se forma un torbellino. Las impurezas ligeras se acumulan en el centro del mismo y salen a través del diafragma al cuerpo superior de la máquina que actúa como zona de lavado y desgote.

- **Espesador de discos**

Debido a que el aceptado de los combisorters está muy diluido, la pasta se pasa por un espesador de discos.

Se compone de un árbol hueco de gran volumen donde están montados discos de deshidratación. La suspensión entra en la cuba por la caja de entrada.

Debido a la rotación del árbol, se renueva constantemente la superficie filtrante y se transporta la pasta espesada al lado de salida cayendo por rebose a la tina de pasta aceptada de agujeros.



**Figura 6.** Diferentes componentes de un espesador de discos.

- *Fraccionado*

En la pasta depurada por agujeros están mezcladas las fibras largas y cortas. Para mejorar las características físicas de la pasta con un mínimo de consumo energético es necesario separar la fibra larga de la fibra corta.

La fibra larga puede ser enviada a refinar, mientras que la fibra corta no interesa pasarla por refinados para evitar cortarla aún más.

Esta separación de las fibras se produce mediante un fraccionador de ranuras. Funciona como un depurador con la diferencia de caudal de rechazo con el que trabaja.

El aceptado (lo que pasa por las ranuras) es una pasta enriquecida en fibras cortas, y el rechazo es una pasta enriquecida en fibras largas.

La fibra corta es llevada a un espesador de discos para aumentar su consistencia. De la salida del espesador cae a una tina de almacenamiento de fibra corta para su consumo en máquina de papel. Esta pasta se envía a máquina a una consistencia controlada.

- *Depuración de ranuras*

La pasta enriquecida en fibras largas es sometida a un proceso de limpieza mediante depuradores de ranuras.

La pasta aceptada en la depuración de ranuras puede aumentar sus características físicas mediante una etapa de refino.

En función de la cantidad de impurezas que presente esta pasta (partículas de cera, tintas, brea...) puede existir una etapa intermedia de dispersión.

- *Dispersión*

Con la dispersión se desintegran las partículas de tina, cera y breas de forma que se obtiene una pasta homogénea y de color uniforme.

Para disminuir el contenido de agua se pasa por roscas de desgote y prensas. Para reblandecer las ceras, brea, etc. se insufla vapor en el interior de la rosca de calefacción, que es un tornillo sinfín que gira mezclando vapor y pasta.

La pasta caliente se introduce en el dispersador. Aquí, dos discos dentados (uno fijo y otro giratorio) someten a la pasta a un intenso efecto de fricción.

Los haces de fibras que no han sido separados por completo se transforman en pasta homogénea por las intensas fuerzas de fricción.

Con este método las impurezas no son eliminadas, pero el efecto es como si lo hubieran sido. Las impurezas se han dispersado de tal manera en la pasta que no son apreciables a simple vista.

- *Refino*

El refino tiene como misión aumentar la fibrilación y la hidratación de las fibras. Consiste básicamente en pasar la pasta de papel entre dos discos muy próximos que giran a gran velocidad.

Esta fibrilación e hidratación de las fibras produce un aumento en las características físicas del papel. La razón de que no se refine la fibra corta es que el refino produce un efecto no deseado cortando las fibras.

La fibra larga es llevada a una tina de almacenamiento para la alimentación de la máquina de papel. Esta pasta se envía a máquina a una consistencia controlada.

#### *4.4.2 Máquina de papel*

La hoja de papel es el resultado de unir entre sí fibras celulósicas dispuestas laminarmente.

La fabricación de papel en cualquier tipo de máquina se basa siempre en el mismo principio:

Una mezcla de fibras y agua (pasta de papel) se deposita sobre una tela permeable, una especie de cedazo. La mayor parte de agua pasa a su través, mientras que una hoja de papel, aún muy húmeda, queda sobre la tela. A continuación todo se reduce a seguir extrayendo el agua, por desgate natural, por vacío, por presión y por calor.

Finalmente, la hoja, con una determinada sequedad, es enrollada para su posterior tratamiento.

La máquina de papel es el conjunto de equipos mediante los cuales se realizan las diferentes fases del proceso de fabricación, como por ejemplo:

- Circuitos de cabeza de máquina, donde se prepara y depura la pasta.
- Caja de pastas, para distribuir la pasta.
- Mesa, donde se forma la hoja y se extrae parte del agua.
- Prensas, donde se continúa la extracción de agua.
- Sequería, donde se calienta y se termina de secar la hoja.

El proceso de fabricación comienza con la recepción de la pasta procedente de la sección de preparación de pastas y finaliza con el envío de las bobinas acabadas, pesadas y etiquetadas al almacén de papel.

Las principales partes del proceso son:

1. Circuitos de cabeza de máquina
2. Caja de pastas
3. Mesas
4. Sección de prensas
5. Baterías de secado
6. Speed Sizer
7. Post-sequería
8. Pope
9. Bobinadora
10. Pesaje y etiquetado de bobinas y envío al almacén

- Circuitos de cabeza de máquina

Dado que en la máquina de papel se forman dos hojas para obtener la hoja final, existen dos circuitos de cabeza de máquina, dos líneas. Una es L.R (línea de reverso, para formar la hoja en la mesa inferior) y la otra es L.C (línea de cara que forma la hoja en la minimesa o mesa superior).

Como materias primas para la fabricación del papel tenemos pasta de fibra larga (FL), pasta de fibra corta (FC) y pasta recuperada (FR).

La FC y FL son consecuencia del proceso de selección de fibras en preparación de pastas. La FR es la pasta procedente de las roturas de la máquina.

Los circuitos de cabeza de máquina son el conjunto de depósitos, bombas, depuradores, etc. en los cuales se prepara, regula y depura la pasta que se envía a la máquina.

- Circuitos de depuración

La depuración tiene por objeto eliminar selectivamente todas las impurezas presentes en la pasta que pueden dar lugar a:

- I. Mala presencia en la hoja
- II. Roturas de la hoja
- III. Roturas del papel
- IV. Daños o desgaste en los equipos

Básicamente hay dos tipos de impurezas, de alta y baja densidad.

Las impurezas de alta densidad se eliminan en aparatos llamados ciclones, ya explicados anteriormente.

Las impurezas de baja densidad son tratadas en aparatos cerrados llamados depuradores o en otros abiertos, llamados vibrantes.

La pasta aceptada por el depurador principal del circuito es enviada hacia la caja de pastas.

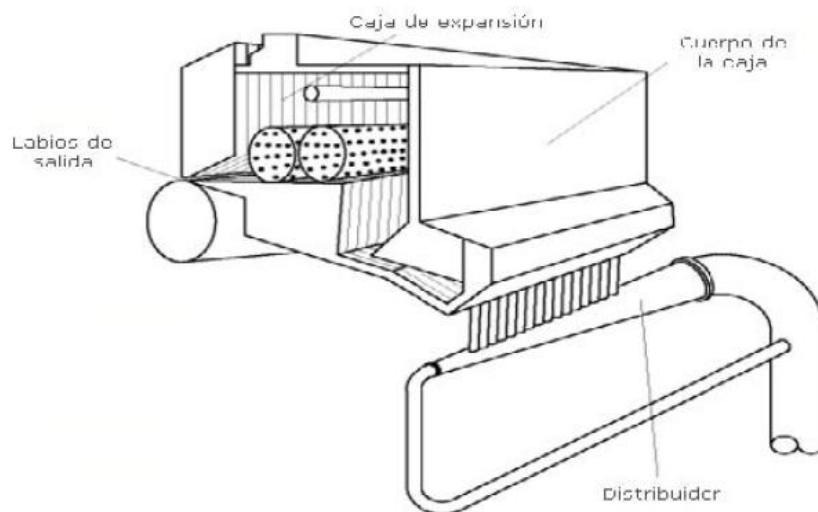
- Caja de pastas

Es un recipiente cerrado, al cual continuamente llega pasta depurada (fibras en suspensión) por un lado y sale, también de forma continua por otro, distribuyéndose en todo el ancho de la máquina.

Gracias a la caja se deposita la pasta sobre la tela de forma suave, sin choques. Para hacer esta transición se han de igualar las velocidades de la pasta y de la tela.

La velocidad de la salida del agua, por un orificio del contenedor, depende de la columna de agua por encima del orificio. La presión está controlada por un transmisor de presión.

Todas las partes de la caja, en contacto con la pasta, son de acero inoxidable y pulidas para evitar estancamiento de fibras que puedan llegar a fermentar y que son causa de roturas de la hoja cuando se desprenden.



**Figura 7.** Representación esquemática de los diferentes componentes de una caja de pastas.

- Mesas

Es la parte de la máquina donde se realiza el proceso de formación de la hoja.

La pasta que sale de la caja se deposita sobre una tela permeable, sinfín. El agua atraviesa la tela quedando sobre ella una capa de fibras que formarán la hoja de papel.



La mesa de fabricación tiene la misión de deshidratar la pasta y de formar la hoja de papel.

Durante el recorrido, la hoja pasa sobre los diferentes elementos, realizando efecto de desgote (eliminación del agua):

1. Desgote por gravedad: el agua se elimina pasando libremente a través de la tela por efecto de su propio peso y por la pequeña depresión que crean algunos elementos de la mesa (rodillos). Las fibras quedan retenidas en la parte superior de la tela.
2. Desgote por vacío: se utilizan elementos de vacío que, mediante el efecto de una fuerza aspirante, eliminan el agua que hubiera quedado entre las fibras. Dichos elementos son vacufoils, cajas aspirantes, cilindros aspirantes, etc. Se puede lograr hasta un 20% de sequedad.

En las mesas planas, esta zona donde se forma la hoja es horizontal, diferenciándose de otros formadores de formas redondas, etc.

Las partes principales de la mesa son:

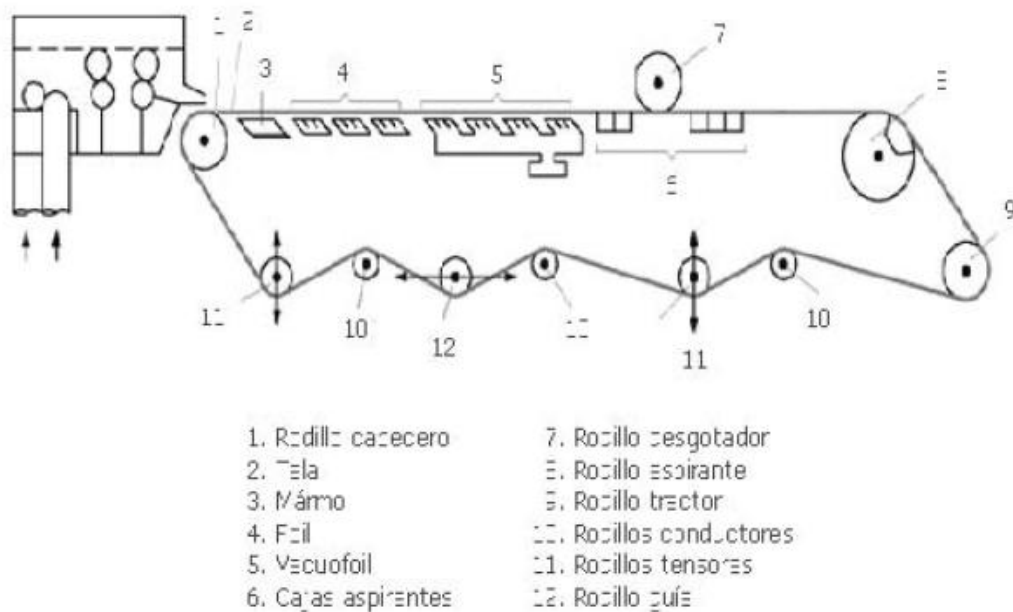
- Rodillo de cabeza de máquina: actúa como punto de vuelta de la tela. Debe ser rígido y de gran diámetro para soportar la tensión que le hace la tela. Su superficie se mantiene limpia mediante un rascador para evitar daños en la tela.
- Mármol o placa de formación: es el elemento que sirve de soporte a la tela, ya que sobre él aterriza el chorro de pasta y evita un desgote prematuro, permitiendo que las fibras permanezcan en suspensión y se distribuyan uniformemente para la correcta formación de la hoja.
- Vacufoils: son cajas, ranuradas en la cara de contacto con la tela, en las cuales se inicia la extracción de agua de forma sistemática. El agua sale de la hoja por el efecto de rascado que los listones hacen sobre la tela y por efecto del vacío que se aplica en el interior del vacufoil.

Dado que no conviene una rápida extracción del agua, para permitir la formación, el vacío es muy bajo en los primeros vacufoils. A medidas que la hoja se forma y las fibras se unen más entre sí, resulta más difícil quitar el agua y el vacío aplicado va siendo mayor progresivamente.

- Cajas aspirantes (sifones): siguen el mismo principio de funcionamiento que los vacufoils. Las partes superiores del mármol, vacufoils y cajas en contacto con la tela son listones o placas de material cerámico por su bajo coeficiente de rozamiento y resistencia al desgaste.
- Rodillo tracción de tela.

- Rodillos de retorno: son los que mantienen la tela guiada y tensada en el trato de retorno.
- Bandejas y tinas de aguas blancas: toda el agua que se extrae de los vacufoils cae sobre una bandeja que la vierte al silo de aguas blancas, donde es utilizada nuevamente para diluir la pasta que se envía al circuito.
- Tela: es un tejido sinfín confeccionado con hilos sintéticos, dispuestos unos longitudinalmente entrelazados. La misión de la tela es la de servir de soporte a la hoja de papel mientras ésta desgota y se forma. Debe presentar una superficie lisa, sin ondulaciones, por lo cual es necesario tensarla.

Las hojas formadas en mesa se unen en la zona de contacto entre ambas. Esta zona se crea al penetrar el rodillo abierto en la mesa inferior entre un rodillo y la caja de transferencia, la cual por el vacío y la presión entre ambas telas forman una sola hoja que queda en la tela inferior.



**Figura 8.** Representación esquemática de una mesa y sus componentes.

- Prensas

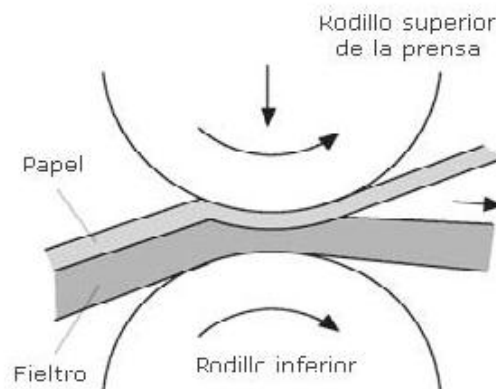
La función de la sección de prensas es quitar el agua de la estructura capilar de la hoja de papel. Se denomina prensado a la acción de extraer agua de la hoja, compactándola, por la presión ejercida entre dos rodillos en medio de los cuales pasa la hoja de papel.

El agua desalojada de la hoja por efecto del prensado pasa al fieltro, el cual le sirve de soporte y transporta el agua. El fieltro es una especie de “manta” sinfín. Consta de un tejido a base de hilos trenzados en los cuales enfieltran hilos muy finos que constituyen lo que se denomina como napa.

El tejido que resulta de la unión de estas fibras es blando, voluminoso, elástico y muy compresible, con gran permeabilidad al agua.

La hoja de papel, al salir de la mesa de fabricación, tiene una consistencia aproximada de un 20%, es decir, contiene aproximadamente un 80% de agua. Al final de la operación de prensado quedará, aproximadamente, un 60% de agua.

La hoja es transportada a través de unos rodillos que la presionan, los cuales consiguen extraer hasta un 20% más del agua y a la vez le dan al papel unas condiciones superficiales y de resistencia favorables.



**Contacto de hoja y fieltro en el prensado húmedo.**

**Figura 9.** Operación de prensado durante el proceso de fabricación de la hoja.

La operación de prensado extrae una cantidad de agua aceptable, tiene un alto nivel de eficiencia y maquinabilidad, permite el ahorro energético en la operación posterior de secado y maximiza la calidad de la hoja suministrándole lisura superficial al papel sin reducir el espesor del mismo en exceso y asegurando una igualdad de caras.

Cuando el papel sale de la sección de prensas, su contenido de agua suele ser de un 50%. A partir de aquí no es posible eliminar más agua por medios físicos, sino que la única manera de hacerlo será mediante la aplicación de calor. Esto se realiza con la operación de secado.

- Sequería

El secado por evaporación es el último proceso de eliminación de agua de la hoja de papel. La sequería es la parte de la máquina donde se realiza.

La hoja sale de la sección de prensas con aproximadamente un 50% de humedad y se seca hasta dejarla con un contenido de un 7,5% aproximadamente.

Para el secado de la hoja por evaporación se necesita calor y circulación de aire. El calor se suministra por medio de vapor a los secadores. Este vapor será suministrado por las plantas de cogeneración.

El agua se evapora de la hoja al entrar en contacto con la superficie caliente de los secadores y este vapor se elimina mediante la circulación de aire.

El proceso de secado tiene lugar en dos fases:

1. Se calienta la hoja para transformar en vapor el agua contenida.
2. Se cede el vapor de agua procedente de la hoja al aire circulante, el cual, cargado de humedad, es llevado al exterior mediante extractores.

La operación de secado es la más costosa energéticamente dentro de la fabricación de papel.

El aire, a medida que absorbe agua, tiende a saturarse, llegando a un punto en el cual no es capaz de recibir más cantidad de vapor procedente de la evaporación del agua del papel, con la consecuencia de que se retrasa el secado.

Por esa razón, es necesario mantener el aire que rodea a la sequería caliente y seco. Esto se realiza extrayendo el aire saturado de vapor.

- Speedsizer

Es un equipo mediante el cual se aplica almidón a la hoja de papel. Genéricamente se denomina prensa encoladora.

Consta de dos rodillos principales de gran diámetro, recubiertos de goma de diferentes durezas, entre los cuales pasa la hoja mientras giran y están presionados uno contra el otro.

Cada rodillo (prensa) está equipado con un cabezal aplicador con el cual se dosifica la lechada de almidón en forma de película sobre su superficie.

La película de almidón es transferida a la hoja al pasar entre las prensas. Este tratamiento superficial de la hoja modifica sus propiedades:

- Mejora la unión entre capas
- Aumenta la resistencia a la tracción
- Aumenta la rigidez
- Se reduce el polvillo
- Disminuye la porosidad

El almidón es preparado previamente, partiendo de almidón en polvo o en lechada por vía enzimática, para hacerlo más fluido a fin de que pueda penetrar en los poros de la hoja.

- Post-sequería

Es otro conjunto de secadores cuya misión es eliminar de la hoja el contenido de agua que se ha absorbido por el tratamiento recibido en la speedsizer.

- Pope

Es un cilindro refrescador con entrada y salida de agua para el correcto enrollado.

- Enrolladora

Es la parte de la máquina donde se enrolla la hoja, después de la sequería. Dado que el proceso de fabricación de la hoja es continuo y no se puede enrollar el papel indefinidamente, la enrolladora, con los dispositivos apropiados, permite realizar el cambio de bobina, comenzando una nueva sin afectar al proceso.

Cada bobina acabada es pesada e identificada. Su denominación es rollo madre porque de él se obtienen varias bobinas en la bobinadora. Los datos del rollo madre (peso, número y clase de papel) son procesados en un terminal del sistema de control y seguimiento del papel acabado.

- Bobinadora

Es una máquina complementaria de la máquina de papel. En ella el rollo madre es rebobinado y cortado en sentido longitudinal y transversal y enrollado sobre tubos de cartón para obtener bobinas de diversas longitudes y diámetros, con una correcta estructura que no de problemas en el manipulado posterior de las máquinas ondulatoras.

Los equipos accionados en una bobinadora son:

- Desbobinaje (generador de freno)
- Cuchillas de corte
- Tambores o rodillos portadores
- Rodillo guía
- Rodillo jinete

La hoja es cortada, mediante pares de cuchillas en lo que se denomina mesa de corte.

Para la realización del proceso, el rollo madre es colocado sobre unos apoyos, que se denominan desbobinaje. Al mandril del rollo madre se le acopla un dispositivo de freno. Con el sistema de frenado se controla la tensión de la hoja.

Al terminar una bobina, ésta es expulsada a una mesa o cuna con la cual se baja al suelo para permitir reiniciar el ciclo de bobinado.

- Pesado, etiquetado de bobinas y envío a almacén

Cada bobina de bobinadora recibe una etiqueta identificativa.

Todas y cada una de las bobinas pasan a la báscula mediante las cintas transportadoras, donde se pesan y se marcan en el testero y se les coloca la etiqueta generada en el terminal de bobinadora.

Después de ser pesadas y etiquetadas continúan mediante las cintas transportadoras por el volteador hasta el carro transportador, el cual las traslada hasta el almacén de papel donde pasan automáticamente a la cinta de descarga.

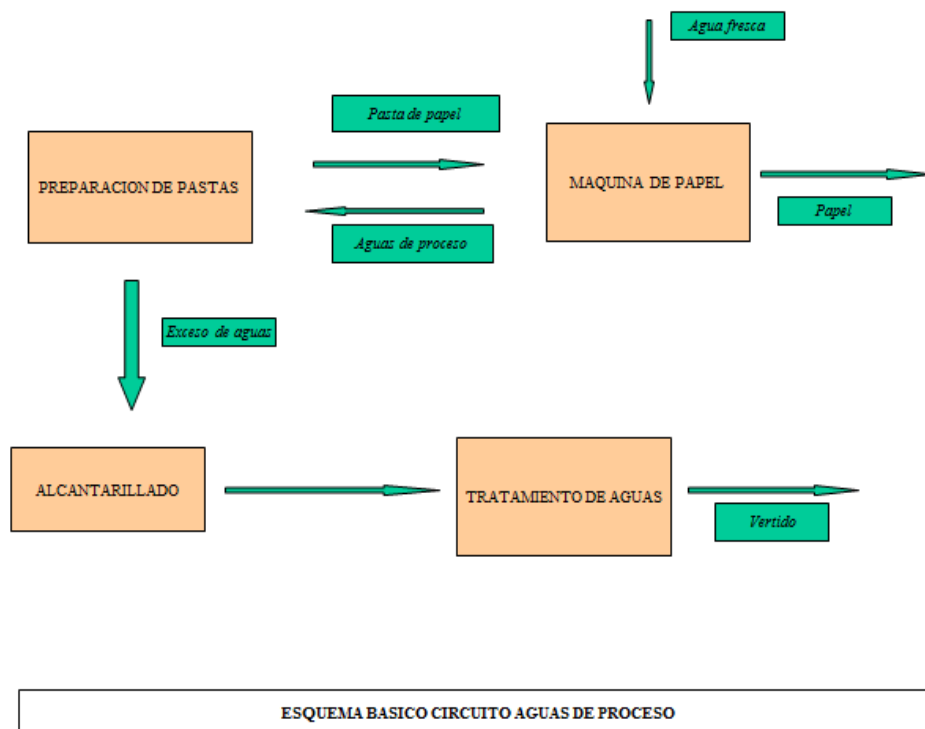
De esta cinta las bobinas son retiradas mediante una carretilla encargada de almacenarlas y/o cargarlas a los camiones para expedición.

#### 4.4.3 Planta de tratamiento de aguas de proceso (PTAP)

El tratamiento de aguas de proceso tiene como función recoger y depurar toda el agua que se genera durante la fabricación del papel e instalaciones asociadas antes de que sea emitida al río.

Las aguas que llegan a la planta de tratamiento de aguas de proceso corresponden a múltiples corrientes de agua, como agua utilizada en el proceso de fabricación de la hoja papel, oficinas, limpieza, preparación de pastas, etc.

Por otra parte, gran parte del agua tratada se reutiliza de nuevo en la preparación de pastas en dicha planta, de manera que pese a que la utilización de agua en el proceso es bastante elevada, el consumo total de agua es muy pequeño.



**Figura 10.** Esquema básico del circuito de la PTAP.

Se puede dividir la planta de tratamiento en cinco partes: tratamiento primario, tratamiento anaerobio, línea de biogás, tratamiento aerobio y deshidratación de lodos.

- *Tratamiento Primario*

La función del tratamiento primario es dar un tratamiento previo al agua de proceso a fin de acomodarlo al proceso principal de depuración anaerobio-aerobio que posteriormente se va a realizar.

En primer lugar, el agua pasa a través de una reja de desbaste donde son retenidas las partículas gruesas que pueda arrastrar el agua. Esta reja posee un dispositivo de limpieza automática por peine activado por sensores de nivel antes y después de la misma. Las impurezas se recogen en un contenedor.

El agua pasa a una estación de bombeo donde se homogeneiza y bombea al decantador primario.

El decantador primario es un tanque cilíndrico con fondo cónico, hecho de hormigón. En él se elimina toda la materia en suspensión que pueda existir. Esto forma unos lodos primarios, que se acumulan en el fondo (sedimentación).

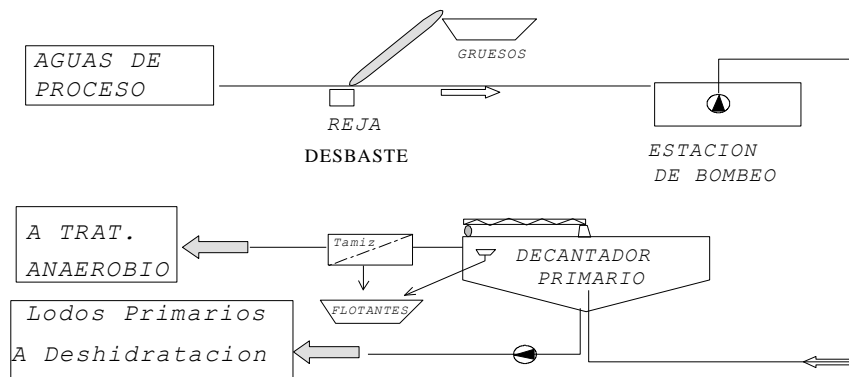
Estos lodos están formados tanto por materia fibrosa/finos de celulosa como sales o cargas orgánicas.

El decantador posee un puente radial giratorio, del cual cuelgan rasquetas sumergidas barrefondos que van acumulando el lodo que sedimenta hacia el vértice inferior del fondo, de donde se extrae mediante bombas. Estas bombas los envían a la planta de deshidratación de lodos.

Como resultado, se obtiene un agua clarificada. Después pasa a la siguiente etapa de depuración, el tratamiento anaerobio.



## TRATAMIENTO PRIMARIO



**Figura 11.** Diferentes etapas del proceso de tratamiento primario de la PTAP.

### - Tratamiento Anaerobio

En el tratamiento anaerobio se realiza la mayor parte de la labor de depuración del agua residual. Una vez clarificada el agua de los sólidos en suspensión que contenía, ahora se va a eliminar toda la materia orgánica disuelta que contiene el vertido.

Este material orgánico procede de la disolución de parte de los componentes del papel reciclado, como celulosas, almidones, proteínas, tintas, colorantes, retentivos, ligantes, estucos, aditivos, etc.

El resultado será una fermentación bacteriana controlada en condiciones anaerobias (ausencia de oxígeno) que desprenderá un gas combustible mezcla de metano y dióxido de carbono (principalmente). Este gas se aprovecha en la central de energía produciendo vapor y electricidad.

El tratamiento anaerobio se compone de las siguientes etapas:

#### A) Tanque de Preacidificación

Este tanque de hormigón de capacidad adecuada recibe el agua clarificada del decantador primario y tiene varias misiones:

1. Realiza los primeros pasos de la fermentación anaerobia, como son:

- Hidrólisis enzimática de la materia orgánica diversa en moléculas más sencillas.
- Acidificación, que produce ácidos grasos volátiles simples (AGV) a partir de las anteriores.

Esta labor la realizan diversos microorganismos llamados bacterias acidificantes. Estas bacterias, ya existentes en la propia agua, encuentran aquí las condiciones óptimas para su desarrollo.

2. Adiciona y mezcla los nutrientes necesarios para que las bacterias puedan actuar y reproducirse de modo óptimo para el proceso.

Estos nutrientes son nitrógeno y fósforo, adicionados en forma de hidróxido amónico y ácido fosfórico. Se adicionan proporcionalmente al caudal de agua tratado mediante bombas dosificadoras en este tanque.

3. Actúa como depósito pulmón frente a irregularidades de caudal o condición del agua de modo que la alimentación posterior al digestor sea lo más homogénea posible.

Para cumplir estas misiones, el tanque posee un agitador sumergido que homogeneiza el interior del mismo, así como sensores de pH, temperatura y nivel con los que se controlan las condiciones del proceso.

#### *B) Enfriador*

Desde el tanque de preacidificación se bombea el agua al tanque de recirculación. El bombeo se realiza pasando a través de un enfriador, intercambiador de calor de placas, donde se regula la temperatura del agua enfriándola con agua fría hasta una temperatura óptima, alrededor de 37 °C.

Al reactor anaerobio no se puede alimentar el agua a temperatura mayor de 40 °C so pena de destruir su biomasa (bacterias), siendo aconsejable para un mayor rendimiento una temperatura de 37 – 38 °C.

#### *C) Reactor Anaerobio IC*

El reactor anaerobio es el corazón del sistema de depuración de la planta. En él reside el conjunto de bacterias que, en condiciones óptimas de temperatura, pH, concentración de nutrientes, DQO, y otros parámetros, culmina la degradación de la materia orgánica, ya comenzada en el tanque de preacidificación, mediante un proceso denominado Metanogénesis.

En este proceso, los mencionados ácidos grasos volátiles se transforman en una mezcla de Metano, Dióxido de Carbono y otros gases minoritarios (Nitrógeno, Sulfuro de Hidrógeno), llamada biogás. Este biogás posee un calor de combustión de unas 6500 Kcal/Nm<sup>3</sup>. Este biogás será utilizado posteriormente en la planta de cogeneración de energía.

Esta labor la realizan las bacterias anaeróbicas del género *Metanogetrix* que forman colonias con forma de granos de tamaños variados. Se denominan lodos granulares.

Su metabolismo digiere los AGV, produciendo el biogás y generando a su vez nueva biomasa.

La parte superior del reactor está cerrada mediante unos módulos. Estos módulos en forma de cajón rectangular tienen por misión principal:

- Mediante una serie de pequeñas campanas, recoger las burbujas de biogás que se van generando a todo lo largo del reactor, conduciéndolas a un colector común que constituye la Línea de Biogás. Existen en total 800 pequeñas campanas.
- Estas campanas y otras pantallas deflectoras rompen el flujo ascensional de las esferas de lodo granular arrastradas por las burbujas, devolviéndolas al fondo.
- Cierran la parte superior del reactor, evitando el escape de malos olores.
- Recogen por rebose mediante canales vertederos el agua depurada, libre de fangos, y la extrae a un colector común fuera del reactor.

Esta agua carece prácticamente de materia en suspensión, por lo que hace innecesaria la existencia de separadores de fangos y reciclos de los mismos.

- *Línea de Biogás*

En la línea existe un gasómetro de campana móvil cuya misión es ejercer de tanque pulmón que:

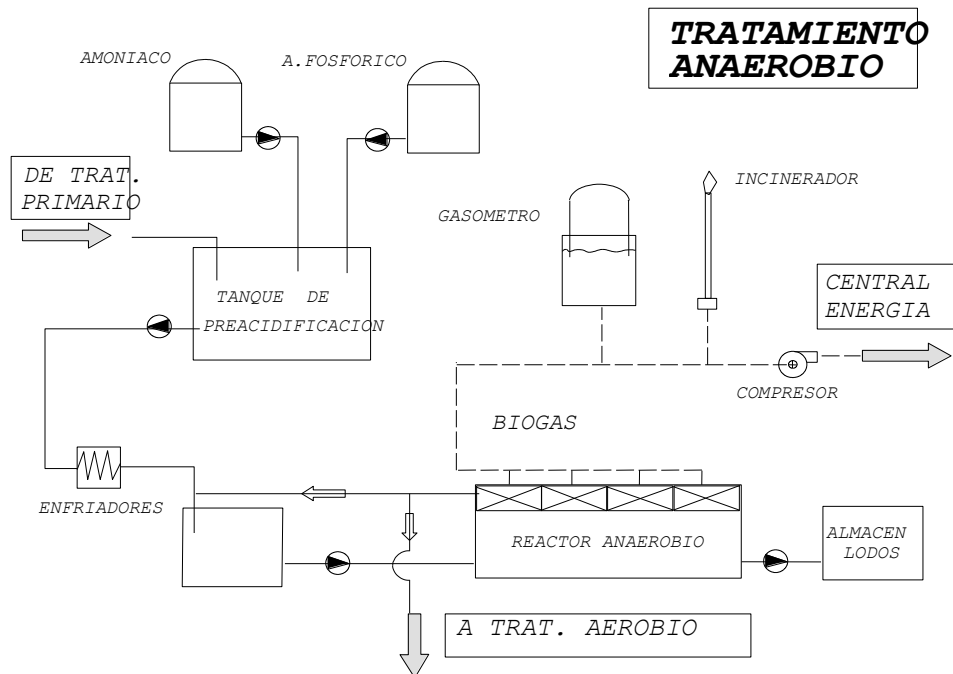
- Absorbe las múltiples microvariaciones de presión producidas en las campanas de gas.
- Alimenta de forma estable al compresor.
- Protege al digestor de posibles succiones del compresor.

Existe además un incinerador automático de emergencia con el fin de quemar el biogás en situaciones de arranque o parada del digestor, o cuando la Planta de Energía no pueda quemarlos por causas de paradas de mantenimiento, averías, etc.

El buen funcionamiento del digestor requiere mantener unas condiciones óptimas y estables para el buen funcionamiento a su vez del metabolismo del fango granular. Se dispone para ello de sensores de pH, temperatura y presión de biogás.

Asimismo es necesario realizar un trabajo analítico de laboratorio muy importante y continuado para controlar otros parámetros de proceso como alcalinidad, concentración de A.G.V., Sólidos en Suspensión Totales, D.Q.O. y D.B.O., concentración de nutrientes, composición del biogás, así como perfiles de concentración del manto de fangos.

En el Tratamiento Anaerobio se consigue reducir hasta en un 75% el contenido en materia orgánica (DQO) del agua bruta, con una producción específica de biogás de más de 0.4 Nm<sup>3</sup> de biogás por Kg de DQO eliminada. El resto pasa a ser tratado en el Tratamiento Aerobio.



**Figura 12.** Representación esquemática del tratamiento anaerobio de la PTAP.

#### - Tratamiento Aerobio

Sometida ya el agua bruta al tratamiento anaerobio, pasa ahora por un tratamiento aerobio de afino, en el que básicamente se trata de reducir aún más su materia orgánica y obtener su calidad adecuada para su evacuación al río.

Está compuesto por los siguientes elementos:

##### A) Cubas de Aireación

El sistema consiste en una serie de cubas en paralelo, en las que se aporta oxígeno y se mantienen en suspensión a muy alta concentración los microorganismos que se desarrollan gracias al oxígeno introducido consumiendo la materia orgánica que entra con el agua bruta.

Estos microorganismos se acumulan formando flóculos que forman los llamados Lodos Aerobios Activados.

Como subproducto de la serie de reacciones químicas de degradación que tienen lugar como metabolismo de estos microorganismos, se forma dióxido de carbono y agua.

El sistema se controla midiendo en continuo la cantidad de oxígeno disuelto remanente en cada cuba, de modo que alcance como mínimo un valor de 2 ppm para un óptimo desarrollo del proceso (supervivencia de las bacterias).

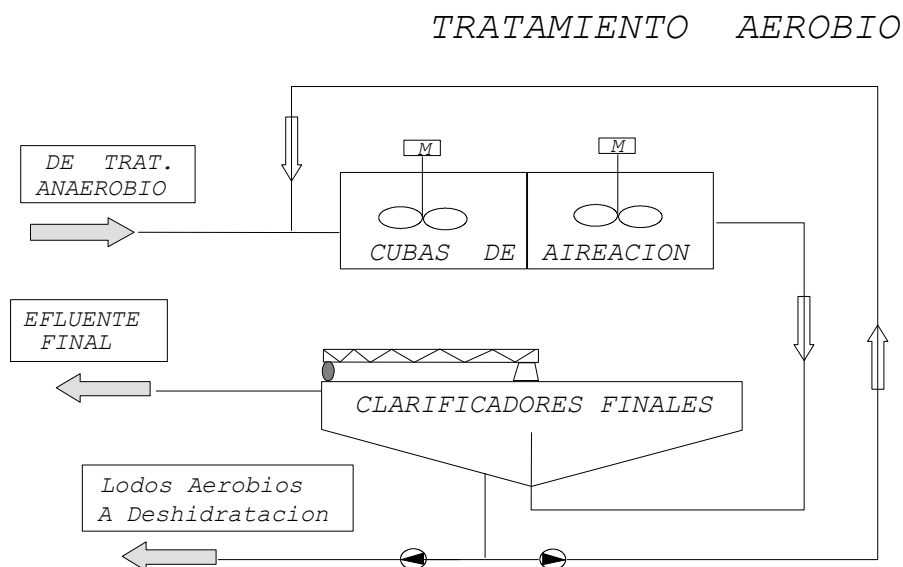
### *B) Clarificadores Secundarios*

La mezcla de agua y lodos se conduce a dos clarificadores secundarios en paralelo, que son dos tanques cilíndricos de fondo cónico.

El lodo se extrae del fondo mediante bombas. La mayor parte se recircula a las cubas de aireación para mantener en ellas una concentración constante de lodos y el exceso se bombea a la planta de deshidratación de lodos.

El agua clarificada, libre de lodos, rebosa del decantador constituyendo el efluente final de la planta. De este efluente final, aproximadamente un 40% se recicla de nuevo a la máquina de papel para ser reutilizado en la preparación de pasta. El resto constituye el efluente al río.

En todo el proceso, el rendimiento total de la depuración supone que al agua bruta se le ha eliminado hasta un 95% de la materia orgánica disuelta y un 98% de la materia en suspensión, quedando tan sólo las sales inorgánicas inertes presentes en cualquier corriente de agua.



**Figura 13.** Representación esquemática del tratamiento aerobio de la PTAP.

- **Deshidratación de Lodos**

Las dos corrientes de lodos primarios y aerobios, bombeados desde el decantador primario y el clarificador secundario respectivamente, se mezclan en un tanque de mezcla previo a su deshidratación.

De ahí se bombea a dos máquinas centrífugas horizontales, donde, mediante la adición de un producto coagulante y por la fuerza centrífuga que desarrolla, se separan las dos fases, sólida y líquida, que se extraen separadamente.

La fase sólida, o lodos deshidratados, alcanza una sequedad superior al 35% y se almacenan en una zona específica, previamente a su carga en camiones y posterior traslado.

La fase líquida, agua clarificada, vuelve a recircularse al foso de bombeo de la cabecera de la planta para su tratamiento.

En ambos casos el lodo deshidratado se utiliza en aplicaciones agrarias después de ser acondicionado en los campos.

La capacidad de producción de papel aproximada de la nueva planta es de 400.000 t/año, aproximadamente unas 1200 t/día de papel recuperado.

Los parámetros de vertido aproximados para la nueva planta son los siguientes:

Punto de control: salida de depuradora	Límite de emisión a partir 1/1/2015	Frecuencia de control
Volumen máximo anual	2.200.000 m <sup>3</sup> /año	Anual
Volumen diario	6000 m <sup>3</sup>	Diaría
pH entre	6-9	Diaría
SS	90 mg/l	Diaría
	0,65 kg/t	
DQO	325 mg/l	Diaría
	1,9 kg/t	

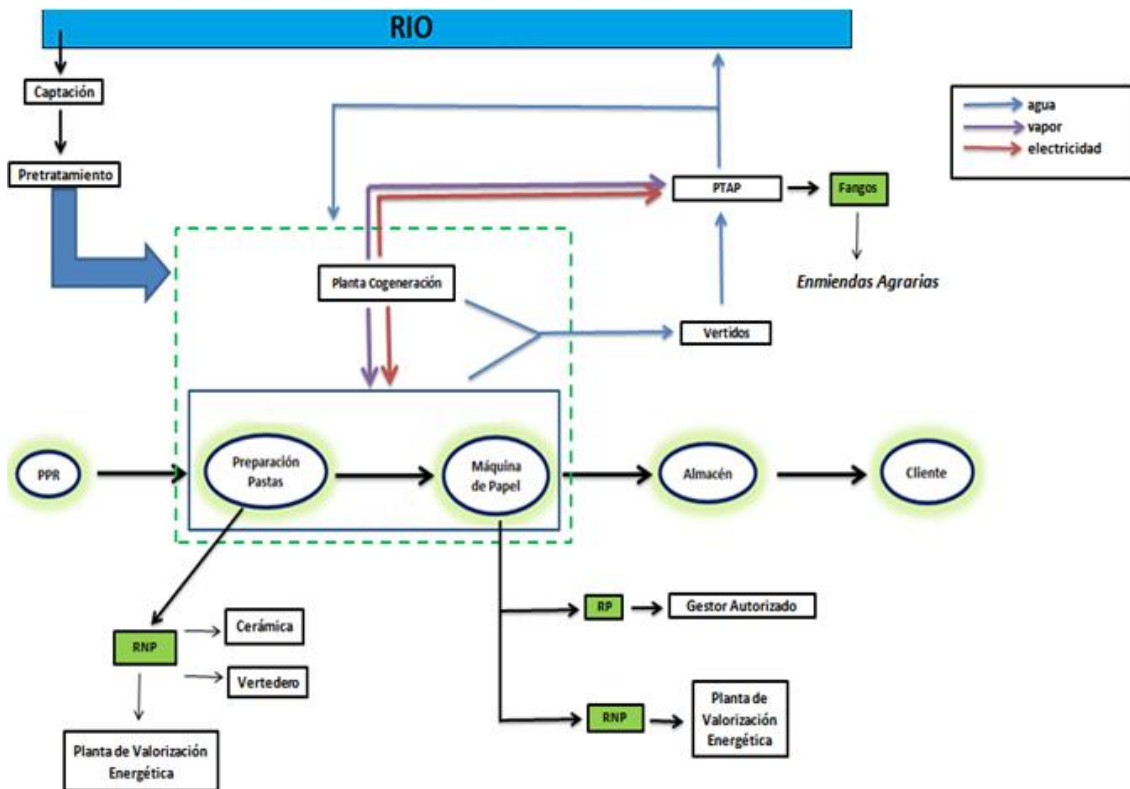
**Cuadro 3.** Parámetros de vertido aproximados para una planta de fabricación de papel con una producción aproximada de 400.000 T/año.

Alcanzar estas cifras lleva a la planta a la obtención de una mejora tanto cualitativa como cuantitativa en:

- Su proceso de fabricación de papel, con un continuo cierre de circuitos, lo que lleva implícito una mejora en los equipos y en el sistema de control de los mismos.
- Su proceso de tratamiento de aguas de proceso, que incorpora novedades tecnológicas que se ponen en marcha a nivel europeo al mismo tiempo.

#### 4.5 ENTRADAS Y SALIDAS A FÁBRICA. FUENTES GENERADORAS DE EMISIONES

##### 4.5.1 Balance General



**Figura 14.** Balance general de una planta de fabricación de papel.

##### 4.5.2 Entradas y Consumos

Las entradas y consumos a fábrica son los siguientes:

- Materias primas: papel recuperado y almidón
- Materias primas auxiliares
- Combustibles: gas natural y biogás
- Electricidad
- Agua captada del río
- Papel recuperado
- Vapor

La producción estimada de papel para cartón ondulado es de 400.000 Ton/año, que supone un consumo de materias primas, recursos y materias auxiliares. La estimación de estos consumos se ha elaborado comparando con datos de consumo y producción de plantas de fabricación de papel similares.

El consumo anual de materias primas aproximado para la planta de fabricación de papel es:

Tabla 1. Materias primas		
MATERIAL	DESTINO	CONSUMO ANUAL
Papel recuperado	Fabricación de papel	580.000 t
Almidón	Fabricación de papel	30.000 t

**Cuadro 4.** Consumo anual aproximado de materias primas en una planta de fabricación de papel.

El consumo anual de recursos aproximado es el siguiente:

Tabla 2. Consumo de recursos			
TIPO	ORIGEN	DESTINO	CONSUMO
Electricidad	Planta de Cogeneración	Todas las instalaciones	190.000 MWh/año
Gas natural	Red de Gas	Planta de Cogeneración	12700 Nm <sup>3</sup> /hora
Biogás	PTAP	Planta de Cogeneración	625 m <sup>3</sup> /hora
Vapor	Planta de Cogeneración	Todas las instalaciones	87 t/hora
Agua	Captación Guadalquivir	Todas las instalaciones	1.800.000 m <sup>3</sup> /año

**Cuadro 5.** Consumo anual aproximado de recursos en una planta de fabricación de papel.



El consumo anual de materias auxiliares aproximado es el siguiente:

Tabla 3. Materias auxiliares		
Material	Destino	CONSUMO
Cloruro férrico	Pretratamiento agua de cogeneración	150 t/año
Hipoclorito sódico	Planta de energía	250 t/año
Ácido fosfórico	PTAP	215 t/año
Ácido clorhídrico	PTAP	350 t/año
Solución de amoníaco	PTAP	900 t/año
Hidróxido sódico	Máquina papel	100 t/año
Antiespumante	Máquina papel	200 t/año
Policloruro de aluminio PAC	Preparación de pastas	265 t/año
Floculante	Preparación de pastas	25 t/año
Retentivo	Preparación de pastas	155 t/año
Carbonato cálcico	Preparación de pastas/Máquina de papel	6000 t/año
Encolante	Máquina de papel	600 t/año
Colorante	Máquina de papel	500 t/año
Enzimas	Máquina de papel	30 t/año

**Cuadro 6.** Consumo anual aproximado de materias auxiliares en una planta de fabricación de papel.

- *Captación y pretratamiento de agua*

El agua se toma del río. Existe un foso de captación situado en una caseta ubicada junto al río en el que hay unas bombas sumergidas que aspiran el agua a través de una canalización realizada para este fin.

Las bombas impulsan el agua y, por una tubería enterrada, llega hasta la fábrica y entra al decantador del pretratamiento de agua.

Aquí decanta la materia que el agua lleva en suspensión mediante la adición de un coagulante (cloruro férrico) y un polielectrolito, que rompen las resistencias que las partículas tienen entre sí creándose partículas más grandes gracias al movimiento del agua creado en el decantador por la turbina situada en el centro del mismo.

Estas partículas mayores quedan en recirculación en el decantador mientras que el agua limpia queda en la parte superior, donde están los orificios de salida del agua decantada.

El exceso de fangos se elimina mediante la purga automática de la zona de recirculación y la purga manual del fondo del decantador.

Una vez decantada el agua, se distribuye en tres filtros constituidos por arena silíceas y grava, que retienen la materia coloidal que el agua decantada contiene. En el fondo de los filtros existen unas boquillas que permiten el paso del agua pero el paso de arena. El agua decantada y filtrada se almacena posteriormente en una balsa.

Cuando los filtros se han colmatado, se envía una señal al sistema de control distribuido para iniciar la secuencia de lavado, consistente básicamente en un esponjamiento de la arena mediante la entrada de aire en contracorriente y en un lavado inverso con agua de la balsa circulando también en contracorriente.

El nivel de la balsa se mantiene constante gracias a una válvula automática que regula el caudal de entrada de agua al decantador.

#### **4.5.3 Salidas y Producción**

Las salidas y producción de la fábrica son las siguientes:

- Papel
- Electricidad
- Residuos
- Vertidos
- Emisiones atmosféricas

La producción estimada de papel para un año es la siguiente:

<b>Tabla 1. Producción de papel</b>	
Producción neta vendible	400.000 Tm/año
Días de producción teóricos	350 días/año

**Cuadro 7.** Producción anual aproximada de papel y días de producción.

La producción eléctrica estimada es la siguiente:

<b>Tabla 2. Potencia eléctrica media</b>	
Producción turbina de gas	38.500 Kwh
Producción turbina de vapor	8.000 Kwh
Exportación a la red	23.000 Kwh

**Cuadro 8.** Producción eléctrica estimada.

En el proceso de fabricación de papel para embalaje se generan residuos peligrosos y no peligrosos. Todos los residuos se gestionan mediante gestores autorizados o son enviados a la planta de valorización energética.

Se dispone de procedimientos específicos para la gestión de los distintos residuos y se registran informáticamente las cantidades generadas, almacenadas y las gestiones realizadas de cada residuo.

Los residuos peligrosos generados en cada sección se depositan en el almacén final donde se almacenan hasta su recogida por el gestor o transportista autorizado.

El almacén de residuos cumple con la normativa de seguridad. Está pavimentado, cubierto, cerrado y con una ligera inclinación para evitar que un derrame accidental pueda alcanzar la red de pluviales.

En la fabricación del papel se producen rechazos debido a recortes, productos con problemas de calidad, etc. Dichos rechazos son reintroducidos en el proceso comenzando en la etapa de preparación de pastas.

La producción de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, se ha elaborado en comparación con datos de otras plantas similares.

La producción aproximada de residuos peligrosos, junto con su clasificación (código LER) y operaciones de tratamiento es la siguiente:

<b>Residuos peligrosos</b>	<b>Código LER</b>	<b>Cantidad (Tm/año)</b>	<b>Código H</b>	<b>Operación de tratamiento actual</b>	<b>Operación de tratamiento prioritaria</b>
Lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 13	1,51	H6-H14	D15	R2-R3
Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas	08 03 17	1,14	H14	R7	-
Ácidos no especificados en otra categoría	11 01 06	21,2	H5-H14	D15	R-6
Líquidos acuosos de limpieza	12 03 01	10,6	H5-H14	D15	D9
Emulsiones y disoluciones de mecanizado sin halógenos	12 01 09	1,51	H5-H14	D15	R2-R3
Emulsiones y disoluciones de mecanizado que contienen halógenos	12 01 08	1,51	H5-H14	D15	R2-R3
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	21,2	H14	R4	-
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (p. ej. Amianto)	15 01 11	2,14	H14	D15	R4
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas	15 02 02	5,55	H14	R15	R3-R5-R7-R9
Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio	16 05 06	0,5	H5-H14	D15	R2-R3-R6
Residuos cuya recogida y eliminación es objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones	18 01 03	0,02	H9-H14	D9	No aplica
Residuos que contienen hidrocarburos	16 07 08	4,28	H5-H14	D15	R3-R5-R7-R9

**Cuadro 9.** Producción anual estimada de residuos peligrosos en una planta de fabricación de papel.

La producción aproximada de otros residuos como aparatos eléctricos y electrónicos, aceites usados, pilas y acumuladores es la siguiente:

Residuo	Código LER	Cantidad (Tm/año)	Código H	Operación de tratamiento actual	Operación de tratamiento prioritaria
Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21 y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos	20 01 35	1,05	H14	D15	R3-R4-R5
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21	0,25	H6-H14	D15	D5-D9
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05	53,52	H14	R9	-
Baterías de plomo	16 06 01	0,59	H14	R4	-
Pilas que contienen mercurio	16 06 03	0,5	H6-H14	D15	D5-D9

**Cuadro 10.** Producción anual estimada de otros residuos peligrosos en una planta de fabricación de papel.

La producción de los residuos industriales no peligrosos aproximada es la siguiente:

Residuos industriales no peligrosos	Código LER	Cantidad (Tm/año)	Operación de tratamiento actual	Operación de tratamiento prioritaria
Desechos, separados mecánicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel y cartón (vestiduras)	03 03 07	72028	R1/D5	R3/R1
Lodos de tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 03 03 10	03 03 11	45492	R1, R10	-
Desechos de fibras y lodos de fibras, de materiales de carga y de estucado, obtenidos por separación mecánica	03 03 10	11374	R1	-
Envases de madera	15 01 03	47	R3	-
Metales	20 01 40	87	R4	-
Residuos procedentes de aditivos distintos de los especificados en el código 07 02 14	07 02 15	0,1	D5	R3-R5
Envases de plástico	15 01 02	11	R3	-
Envases de vidrio	15 01 07	11	R5	-
Carbón activo	19 09 04	0,64	D15	R7
Resinas agotadas	19 09 05	4,7	D15	R7

**Cuadro 11.** Producción anual estimada de residuos no peligrosos en una planta de fabricación de papel.

La producción estimada de residuos municipales es la siguiente:

Residuos	Código LER	Cantidad (Tm/año)
Mezcla de residuos municipales	200301	30

**Cuadro 12.** Producción anual estimada de residuos municipales en una planta de fabricación de papel.

Las emisiones a la atmósfera generadas en la planta provienen de las calderas de cogeneración de la fábrica y de la planta de valorización energética de residuos del reciclaje de papel.

De la máquina de papel se emiten grandes cantidades de vapor de agua del secado papel, pero dicho vapor no es contaminante ni produce un impacto sobre el medio, por lo que no se consideran como emisiones contaminantes.

El foco de emisión consiste en una caldera de recuperación (C-16) de la planta de cogeneración con una potencia de 90 MWt. Asimismo, dispone de quemadores de post-combustión. Utiliza como combustible gas natural y utiliza también el biogás generado en la depuradora de aguas residuales.

La instalación de cogeneración permite recuperar el calor de los humos provenientes de la turbina de gas intercambiándolo con el agua. También se aprovechan para la combustión los gases emitidos en la fermentación anaerobia en la planta de tratamiento de aguas de proceso.

Por otra parte, la planta de valorización energética presenta un foco incluido en los supuestos recogidos por el Anexo IV del Catálogo de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera, de la Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Este foco es una chimenea de evacuación de gases del horno de lecho fluido una vez depurados en el sistema de depuración.

Los contaminantes emitidos son: partículas sólidas, COT, metales pesados (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Hg, Cd y Ti), gases de combustión (CO, NOx, SO<sub>2</sub>), dioxinas, furanos, HCl y HF.

Las emisiones sonoras están originadas principalmente por el tráfico del propio polígono y de las infraestructuras de comunicación anexas.

Además, hay un incremento sonoro adicional por los distintos centros de tratamiento que existan en el interior del polígono (equipos de bombeo, motores, salidas de vapor, extractores...).

Asimismo, una gran parte del ruido es producido por el constante tráfico de camiones y maquinaria en los alrededores e interior de las instalaciones.

El efecto del ruido generado puede verse amortiguado por el efecto pantalla producido por la vegetación que rodea la fábrica en su perímetro.

La planta de tratamiento de aguas de proceso lleva a cabo un proceso de depuración en las siguientes fases: tratamiento primario, tratamiento anaerobio, tratamiento aerobio, línea de deshidratación de lodos y línea de biogás.

El caudal medio diario que entra en la planta es de 6.000 m<sup>3</sup>/día. El tratamiento de las aguas consigue una reducción de la carga orgánica expresada como DQO del 96% de media.

El biogás generado en la fermentación anaerobia es captado por un conjunto de separadores y asciende por tubería a la cúspide del reactor, arrastrando agua y lodo. Allí, en unos tanques desgasificadores, se separa el gas.

El gas sale conducido por tubería a la Línea de Biogás hacia la planta de cogeneración de energía para ser quemado en la caldera de recuperación.

## **4.6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El Estudio de Impacto Ambiental es un documento técnico elaborado por el promotor en el que se apoya todo el proceso de decisión de la Evaluación de Impacto Ambiental. Contiene la información necesaria para evaluar los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente y permite adoptar las decisiones adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos.

### *4.6.1 Examen de alternativas*

No debe haber una única opción de proyecto, sino que deberían existir varias: las alternativas técnicamente viables.

Cada una de estas alternativas ha de ser tratada de forma completa a lo largo de todo el estudio para, al final del mismo, seleccionar la más adecuada. Por eso es necesario realizar una descripción detallada de cada una de ellas, de las que se extraerá una lista de acciones susceptibles de producir impactos.

Estas acciones se ordenan de forma jerárquica en un árbol de acciones. De entre todas las acciones de proyecto se van a seleccionar únicamente aquellas que puedan causar efectos ambientales, ya que se utilizarán para enfrentarse a los factores ambientales, extraídos del inventario ambiental, y así identificar y valorarlos posibles impactos.

La posibilidad de implantar una planta de cogeneración para suministrar energía, vapor y agua caliente a toda la planta es una alternativa de gran viabilidad respecto a la compra de la electricidad a la red eléctrica.

### *4.6.2 Planta de Cogeneración*

La instalación de una planta de cogeneración próxima a la planta de fabricación de papel es algo usual en la industria papelera. Se ha considerado fundamental como alternativa debido a los siguientes motivos:

La cogeneración es un sistema de alta eficiencia energética (muchas plantas de pequeña potencia cerca de los centros de consumo), lo que permite un ahorro de energía primaria, con la consiguiente reducción y ahorro de emisiones.

Se trata además de un sistema distribuido de producción de electricidad, lo que produce una disminución de las pérdidas de las líneas de transporte y distribución.

La cogeneración es una herramienta clave para la mejora de la eficiencia energética, y la eficiencia energética es, a su vez, una herramienta fundamental contra el cambio climático.





La parte principal de la planta de energía la constituye la planta de cogeneración, pero además existen otras instalaciones necesarias para el funcionamiento de la misma como son la captación y pretratamiento de agua, la planta de desmineralización de agua, compresores de aire, calderas auxiliares, etc.

La planta de cogeneración es de ciclo combinado (turbina de gas-caldera de recuperación, turbina de vapor) y utiliza como combustible gas natural. Genera la energía eléctrica en la turbina de gas y la turbina de vapor, y en la caldera de recuperación el vapor necesario para el proceso de secado del papel y el resto de los consumos de la fábrica.

- *Sistema de alimentación de gas natural*

El gas natural es el combustible utilizado en la turbina de gas y en los quemadores de post-combustión de la caldera de recuperación de calor.

El gas natural llega a la estación de regulación y medidas en unas condiciones de presión (habitualmente 60 bar) y temperaturas que deben ser modificadas para adecuarlas a los equipos consumidores anteriormente citados.

Tras entrar en la estación de regulación y medida, el gas natural se separa en dos ramales, uno para la turbina de gas y otro para los quemadores de post-combustión y las calderas auxiliares.

De la estación de regulación y medida el combustible sale hacia los quemadores de las tres calderas, a presión y temperatura adecuados.

- *Turbina de gas*

La turbina de gas es el principal equipo de la planta de cogeneración en cuanto a producción de energía eléctrica y de energía térmica.

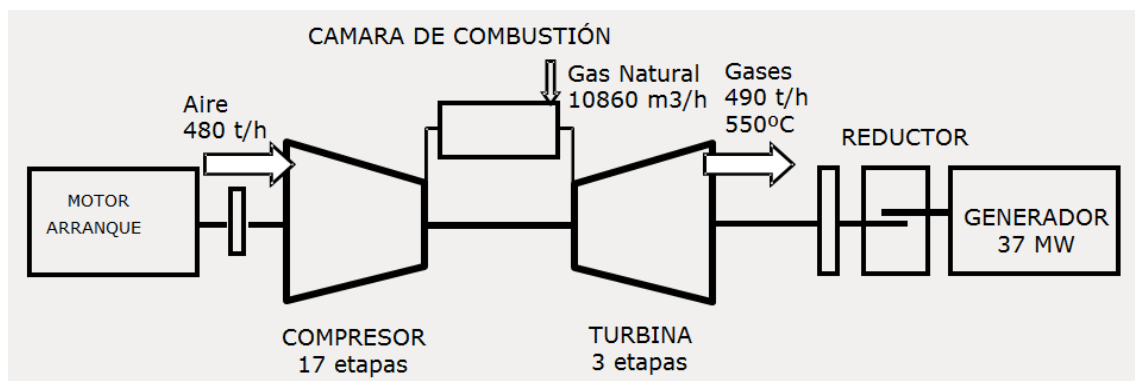
El aire utilizado en la combustión de gas natural atraviesa un sistema de filtración que incorpora su propio dispositivo de autolimpieza y es comprimido a unos 10,8 bar. Este compresor, cuyo eje coincide con el de la turbina y es movido por ésta, dispone de una primera etapa de álabes de posición variable para ajustar el caudal de entrada, si bien en régimen nominal están al máximo de apertura.

El caudal de gas natural es regulado por dos válvulas y llega a una serie de cámaras interconectadas donde se produce la combustión con el aire procedente de la salida del compresor.

Los humos llegan a unos 1100 °C a la primera de las tres etapas de que se compone la turbina. A la salida de la turbina, los humos han perdido presión y temperatura y salen a unos 550 °C.

Esta disminución de energía de los humos sirve para mover la turbina, el compresor y el generador de energía eléctrica, engranando con el eje de la turbina a través de un reductor.

De esta manera, se produce la energía eléctrica de la turbina de gas y los humos salen hacia la caldera de recuperación de calor, donde el intercambio de energía transformará el agua de alimentación en vapor.



**Figura 16.** Representación esquemática de los componentes y fases de la planta de cogeneración.

- *Caldera de recuperación de calor*

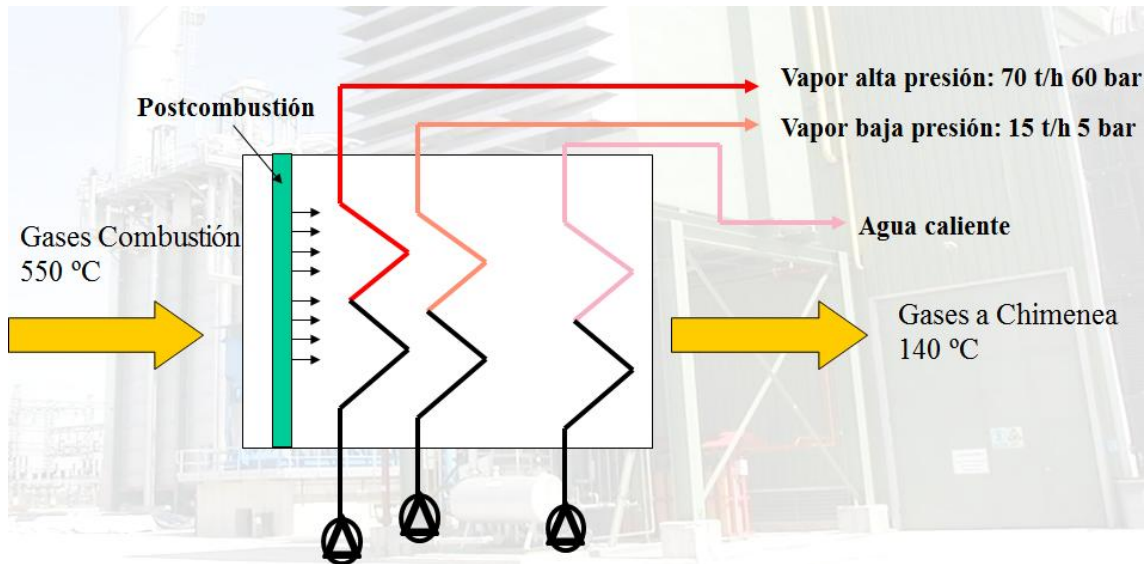
La caldera de cogeneración recupera el calor de los humos provenientes de la turbina de gas intercambiándolo con el agua que es bombeada desde el tanque de agua de alimentación.

El bombeo de agua desde el tanque se hace mediante bombas de varias etapas de compresión. En una de estas etapas hay una salida que alimenta el circuito de baja presión de la caldera y de la última etapa sale el agua que alimenta el circuito de alta presión de la caldera.

La caldera se compone de 3 partes:

- Caldera de alta presión.
- Caldera de baja presión: genera vapor que se une al que sale de la turbina de vapor para formar vapor de baja presión, y se distribuye hacia la máquina de papel, planta de preparación de pasta, calentamiento del fuel y del gas natural, etc.
- Circuito de recuperación de calor: el calor residual de los humos tras atravesar la caldera de baja presión es aprovechado para calentar un circuito cerrado de agua caliente, utilizado entre otras cosas para calentar el gas natural antes de bajarle la presión o para evitar condensaciones en la nave de la máquina de papel.

La caldera de cogeneración dispone de unos quemadores de post-combustión que aportan el calor necesario para generar el vapor que demanda la fábrica cuando los humos de la turbina de gas no son suficientes para ello.



**Figura 17.** Representación esquemática del proceso de postcombustión de la planta de cogeneración.

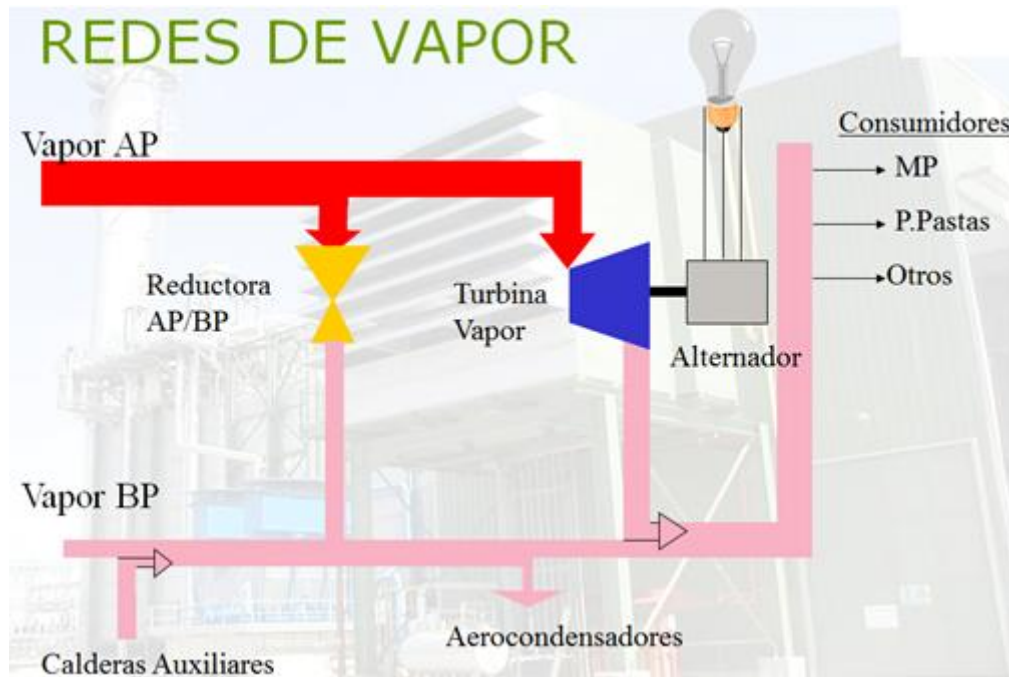
#### - Turbina de vapor y redes de vapor

La función de la turbina de vapor es generar energía eléctrica; el vapor de alta presión que viene de la caldera de cogeneración entra a la turbina de vapor y mueve el rotor de la misma. El eje de la turbina está engranado a través de un reductor de velocidad al eje del rotor del alternador generando de esta manera la energía eléctrica.

El vapor sale de la turbina y se atempera para adecuarlo a las condiciones de consumo de la fábrica.

Parte del vapor que entra a la turbina puede ser extraído de la misma cuando se ha expandido parcialmente por dos válvulas motorizadas que incorpora la turbina. El vapor extraído por estas válvulas es el que se utiliza como vapor de inyección en la turbina de gas.

Cuando la producción de vapor en la planta de cogeneración es superior al consumo en proceso, el exceso de vapor es condensado en los aerocondensadores de vapor. Estos equipos hacen pasar el vapor por unos haces tubulares aleteados donde es enfriado hasta ser condensado por el aire impulsado por los ventiladores del aerocondensador. Este condensado se vuelve a enfriar en los aerorefrigerantes del condensado en los que se baja la temperatura a unos 100 °C.

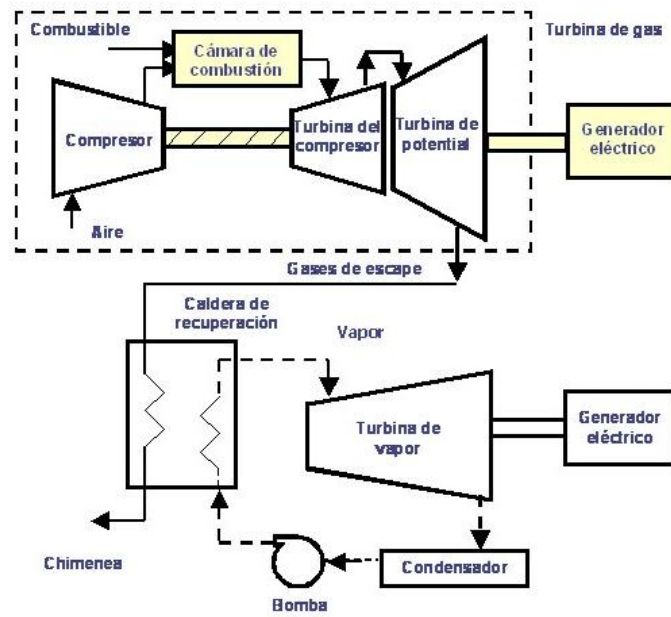


**Figura 18.** Representación esquemática del proceso sufrido por el vapor de baja y alta presión.

- *Calderas auxiliares*

Además de la caldera de recuperación de calor existen en la planta de energía unas calderas denominadas “auxiliares”, porque son las que tendrían que suministrar vapor al proceso en caso de avería en la planta de cogeneración.

A diferencia de la caldera de cogeneración, estas calderas son del tipo pirotubular, es decir, los humos van dentro de unos tubos y recorren tres veces la longitud de la caldera antes de salir por la chimenea. El agua en ebullición cubre estos tubos de humos.



**Figura 19.** Representación esquemática de los componentes de la planta de cogeneración.

#### **4.6.2 Planta de Valorización Energética**

La construcción de una planta de valorización energética es una alternativa de gran viabilidad para el proyecto, ya que permite aprovechar todos los residuos generados durante el proceso, genera energía eléctrica para la fábrica y produce vapor utilizable en el proceso.

Según la jerarquía de residuos impuesta por la comunidad europea, y con el fin de proteger mejor el medio ambiente, los estados miembros, y en concreto la nueva planta de fabricación de papel, deberán adoptar medidas para tratar los residuos de conformidad con la siguiente jerarquía de prioridades:

- prevención,
- preparación para la reutilización,
- reciclado,
- otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética,
- eliminación.

Una planta de valorización energética es una instalación que realiza el proceso de aprovechamiento de los residuos mediante su combustión, y que aprovecha la energía que genera este proceso para producir vapor y electricidad.

De esta manera, aprovecha una gran cantidad de residuo que de otra manera iría a vertedero.

La instalación de la PVE se plantea como la mejor solución desde el punto técnico, económico y ambiental. Gracias a esta planta, se desarrolla un tratamiento eficaz y controlado de los residuos, un recurso con valor energético. Además, se generará electricidad sin consumo de energía primaria fósil.

De esta manera, la planta cierra el círculo de la sostenibilidad energética, disminuyendo enormemente la cantidad de residuos anualmente generados.

Al comienzo del proceso de fabricación de pastas, se produce la recepción de materia prima en el parque de papel para reciclar. De toda esta materia prima, una parte de la es rechazada por no ser papel. A esta materia prima se añaden las arenas y los lodos recogidos durante todo el proceso de fabricación de papel.

Por tanto, anualmente la planta debe gestionar aproximadamente 125.000 toneladas de residuos industriales no peligrosos.

Estos residuos poseen un alto poder calorífico, por lo que son aptos para realizar una transformación y aprovechamiento como combustible.

La instalación de la planta de valorización energética puede suponer un ahorro de 663.000 barriles de petróleo anuales, lo que equivale a 135 MW térmicos. Esto supone evitar la emisión de 520.000 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>.

La planta de valorización energética está constituida por:

- Planta de tratamiento de combustible,
- Silo de Almacenamiento (doble),
- Caldera de Valorización,
- Sistema de limpieza y depuración de gases,
- Turbina de Vapor,
- Torres de Refrigeración.

Su funcionamiento es el siguiente:

En primer lugar, se conducen los residuos industriales no peligrosos separados de la materia prima para ser procesados hasta su conversión en combustible apto para la valorización en caldera.

El combustible es conducido a un doble silo de almacenamiento, donde quedará depositado hasta su utilización.

Conforme es demandado, el combustible se transporta hasta una gran caldera de lecho fluido circulante, donde se genera vapor de agua. Un porcentaje de este vapor se utiliza en el proceso de fabricación del papel (línea de secado).

Sin embargo, en su mayor parte es enviado a una gran turbina moviendo sus álabes, haciendo girar el eje de un generador, produciendo energía eléctrica, conduciendo la energía a la estación transformadora, para ser exportada a la red eléctrica.

Tras atravesar la turbina, el vapor a baja presión y temperatura es conducido a un condensador. Un circuito cerrado con torre de refrigeración condensa el vapor, retornando el agua obtenida a caldera para comenzar de nuevo el ciclo.

Los gases generados en caldera pasan por un sistema de limpieza, quedando libres de cenizas en suspensión, antes de ser liberados a la atmósfera por medio de una gran chimenea.

- *Planta de tratamiento de combustible*

Por uno de los extremos de este edificio se lleva a cabo la recepción del rechazo de pulper, que es una mezcla heterogénea de diversos tipos de materiales.



- En primer lugar, se someten a un proceso de troceado para alcanzar un tamaño adecuado y homogéneo.
- A continuación se separan diversos impropios y metales. Los últimos serán sometidos a una valorización posterior.
- Por último, se elimina el PVC, un material no apto para la combustión.

Por el extremo opuesto de la planta se realiza la admisión de lodos y arenas, obtenidos durante el proceso de fabricación de papel.

Para su adecuación como combustible, es necesario disminuir su humedad por debajo de un 30%, por lo que serán transportados por tres líneas de secado con vapor.

La caldera de lecho fluido circulante permite una combustión completa y eficiente, así como unas bajas emisiones a la atmósfera. Es de operación flexible, por lo que permite variaciones de carga en la operación de la planta.

Posee un circuito de agua-vapor, que permite recuperar la mayor parte del calor generado.

Asimismo, la planta dispone de un sistema de limpieza de gases por vía seca, que utiliza una máquina llamada multiciclón, que aprovecha la fuerza centrífuga para atrapar las partículas. También están instalados los filtros de mangas.

Las partículas eliminadas son recogidas en dos grandes tolvas, y son llevadas a vertedero para su depósito controlado.

#### **4.7 INVENTARIO AMBIENTAL**

El inventario ambiental es una herramienta para poder identificar y valorar los posibles impactos que vaya a provocar la actividad que se está evaluando. Para que ese objetivo quede cubierto adecuadamente han de conocerse las características del medio y su calidad ambiental antes de que se realice la obra, para valorar cómo variaría ésta si se llevara a cabo la actuación proyectada.

Según la ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación Ambiental, el Inventario Ambiental comprende, al menos:

<<Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de la obra, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.

Identificación, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los aspectos ambientales que puedan ser afectados por las actuaciones proyectadas.

Descripción de las interacciones ecológicas clave y su justificación.

Delimitación y descripción cartográfica del territorio o cuenca espacial afectada por el proyecto, para cada uno de los aspectos ambientales definidos.

Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura, con y sin la actuación derivada del proyecto objeto de evaluación, para cada alternativa examinada. >>

Por lo tanto, es necesario realizar una descripción del estado actual, una interpretación de dicho estado a la luz de las causas históricas que lo han propiciado y una predicción de su evolución sin proyecto, para tener una referencia con respecto a la cual se puedan estimar los efectos de éste.

Así, en el Inventario Ambiental ha de describirse:

- El estado actual del ambiente
- Los procesos que actúan sobre el medio en ausencia del proyecto.

Para que sea una representación lo más veraz y objetiva posible del medio biofísico debe ser elaborado por un equipo multidisciplinar, compuesto por profesionales especializados en distintas disciplinas: geólogos, ingenieros, sociólogos y economistas, biólogos, etc., para que se obtenga una visión integrada del medio y su funcionamiento, sin sesgos.

Para realizar correctamente un inventario ambiental dentro de un estudio de impacto ambiental es conveniente seguir una serie de pasos para llegar a cumplir los objetivos finales:

- Definición de los objetivos,
- Documentación,
- Salidas a la zona de estudio,
- Almacenamiento de la información,
- Valoración de los elementos o factores ambientales relevantes,
- Resultados.

En los inventarios ambientales hay que identificar, censar, inventariar y cartografiar todos los elementos del medio afectados por las acciones del proyecto planteado:

- Clima
- Geomorfología
- Geología
- Suelo
- Agua
- Fauna y flora
- Paisaje
- Medio socioeconómico

A estos elementos en ocasiones se les suman otros como la calidad del aire o la cantidad de ruido. Todos los elementos ambientales que se traten deben estudiarse con una intensidad adecuada para evitar problemas de falta información y posteriores errores debidos a ello.

#### *4.7.1 Clima*

El clima de una localidad queda definido por las estadísticas a largo plazo de los caracteres que describen el tiempo de esa localidad, como la temperatura, humedad, viento, precipitación, etc.

La importancia del clima es tan elevada y alcanza a tantos aspectos de la vida humana, que su consideración resulta imprescindible en los estudios del medio físico.

El clima determina en alto grado el tipo de suelo y vegetación e influye, por lo tanto, en la utilización del terreno.

También se encuentra íntimamente relacionado con la topografía, de forma que ambos afectan a la distribución de la población, ya que ésta acusa fuertemente las ventajas de un clima y una topografía favorables.

Dentro del complejo conjunto de fenómenos, procesos y caracteres que definen el clima, se describen aquellos que tienen una importancia directa en los estudios del medio físico dirigidos a cualificar la idoneidad del medio para acoger ciertos usos.

Algunos de estos elementos son:

- Temperatura
- Humedad atmosférica
- Precipitación
- Evaporación y Evapotranspiración
- Otros rasgos del clima
- Cartografía climática. Índices y clasificaciones climáticas.

#### *4.7.2 Geomorfología*

La geomorfología es el estudio de las formas del relieve terrestre, así como su origen y su evolución.

La geomorfología es un elemento complejo o macroelemento que guarda una relación estrecha con otros elementos y procesos, a veces condicionando a éstos en gran manera (por ejemplo, la erosión, inundaciones, etc).

La geomorfología es un elemento complejo o macroelemento que agrupa a diversos aspectos del medio. En muchos estudios, para facilitar la toma de datos y su elaboración, conviene considerar por separado cada uno de dichos aspectos.

De una forma general, se suelen estudiar formas topográficas, pendiente, exposición, altitud, depósitos o formaciones superficiales, etc.

A partir de estos datos se definen las distintas unidades geomorfológicas, que debe responder homogéneamente a las acciones del proyecto que se plantee, y han de ser representadas cartográficamente.

Para llevar a cabo el estudio geomorfológico se hace imprescindible la cartografía topográfica de la zona a distintas escalas, dependiendo ésta de la extensión de la zona de estudio, pero normalmente se tiende a usar escalas de 1:50.000 o 1:25.000 para mapas de situación y 1:10.000 o 1:5.000 para expresar los resultados.

Otra herramienta muy útil son las fotografías aéreas, lo más actuales posibles, las cuales van a utilizarse también para la descripción de otros elementos ambientales, como la vegetación.

#### *4.7.3 Geología*

La geología es una ciencia muy extensa que estudia:

- La corteza terrestre
- Los fenómenos que en ella ocurren
- Las leyes físicas y químicas por las que se rigen

El tratamiento de la geología en los inventarios ambientales tiene gran importancia ya que va a ser el soporte de las actividades, lo cual implica la existencia de riesgos a la hora de elegir el lugar idóneo para ubicar una instalación.

Como soporte de las actividades humanas han de conocerse cualidades como:

- La capacidad portante
- El potencial acuífero
- La erosionabilidad

Es importante conocer, además, si los elementos químicos de las rocas subyacentes, cuando van a ser explotados, combinados con los métodos de extracción, son susceptibles de generar acidez, toxicidad o alcalinidad que pudiesen desarrollar una posterior contaminación del suelo.

Se deben valorar la concentración mineral y los recursos energéticos de la zona. Esta característica es fácil de conocer, ya que son datos que están ya inventariados y presentes en cartografía temática.

#### **4.7.4 Suelo**

El suelo es la parte sólida más externa de la corteza terrestre, que sufre las acciones causadas por los agentes atmosféricos y seres vivos y sirve de soporte a la vegetación.

De esta manera, configura un medio complejo, dinámico, transición entre aire, agua y seres vivos de la superficie y la roca subyacente, caracterizado por una atmósfera interna, una particular utilización del agua, una flora y fauna determinadas y unos constituyentes minerales y organo-minerales.

Como ya se ha comentado, la razón de los estudios del medio físico estriba en la necesidad del conocimiento de éste de cara a su adecuada utilización, tanto para el logro del máximo aprovechamiento de los recursos naturales como para evitar deterioros irreversibles o la aparición de fenómenos perjudiciales para el medio natural.

Las características más relevantes del suelo son:

- Profundidad
- Porosidad
- Textura
- Estructura
- Pedregosidad y proporción de afloramientos rocosos
- Características hídricas
- Características químicas

Las cualidades más relevantes de los suelos son:

- Drenaje interno
- Permeabilidad
- Consistencia
- Plasticidad
- Capacidad de intercambio catiónico
- Fertilidad
- Productividad
- Material originario (granito, basalto, arenisca, caliza, esquistos...etc)
- Clasificaciones del suelo
- Cartografía del suelo

#### **4.7.5 Agua**

La importancia del agua, como ingrediente vital y básico y como constituyente esencial del entorno, es indudable.

Además, interviene de una manera u otra en la mayoría de las actividades humanas tanto de explotación como de utilización de los recursos, convirtiéndose en un factor determinante para la organización del territorio.

El agua juega un papel fundamental en el clima de una zona, es parte integrante del suelo y de la vegetación, a través del ciclo hidrológico pasa por todos los elementos de la biosfera y vuelve a la atmósfera, etc. Las relaciones entre el agua y los demás elementos del inventario son, por tanto, muy estrechas.

El inventario ambiental debe incluir un estudio de clasificación y caracterización de los diferentes tipos de masas de agua:

- Clasificaciones:
  - Clasificación de las formas del agua
    - Aguas superficiales
    - Aguas subterráneas
  - Clasificaciones de las cuencas hidrográficas
  - Clasificación basada en la cantidad de agua
    - Balance hídrico
    - Medidas directas
- Calidad del agua
  - Contaminación
  - Eutrofización
  - Capacidad de autodepuración
  - Caudales ecológicos
  - Índices compuestos
  - Índices bióticos
  - Valoración ecológica

#### **4.7.6 Fauna**

En los estudios del medio físico, el interés se dirige hacia la fauna silvestre, que comprende todas aquellas especies salvajes que forman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables, independientemente de su procedencia, por lo que no se suele incluir en dichos estudios a animales domésticos.

Todo estudio de fauna parte del conocimiento taxonómico y de la distribución de las especies. Es necesario, pues, que los límites de la distribución de los animales estén marcados y que se conozca su taxón hasta el nivel de especie.

#### Características y cualidades de la fauna:

- Características y cualidades para las especies
  - Estabilidad
  - Abundancia y rareza
  - Representatividad
  - Singularidad
  - Atracción turística o recreativa
  - Interés científico
- Características y cualidades de los biotopos
  - Estabilidad
  - Diversidad
  - Abundancia y rareza del biotopo
  - Naturalidad
  - Relaciones entre las características y cualidades de los biotopos
  - Influencia del estado del biotopo en las especies faunísticas

La realización del catálogo faunístico se basa fundamentalmente en las fuentes bibliográficas, los expertos en fauna de la región y en los trabajos de campo. Las fuentes bibliográficas proporcionan información sobre las especies que pueblan el territorio y los conocimientos teóricos de las necesidades ecológicas de las especies.

Mediante los expertos en fauna de la región, se completa la información, recopilada anteriormente, haciéndola más precisa y adaptada al área de estudio, con aspectos fenológicos y singularidades faunísticas.

Los trabajos de campo tienen tres fines fundamentales en este tipo de estudios:

- Constatar la información recogida por los métodos anteriores.
- Completar los datos de las características ecológicas de las especies.
- Conocimiento de la zona, en la medida que el nivel de detalle del estudio lo requiera.

#### *4.7.7 Flora (Vegetación)*

La importancia y significación de la vegetación en los estudios del medio físico salta a la vista si se tiene en cuenta no sólo el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, sino también sus importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizadora de pendientes, minimiza la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, atenúa el ruido, es el hábitat de multitud de especies, etc.

En el estudio de la flora, el taxónomo clasifica las distintas especies según caracteres morfológicos o genéticos. Al estudiar y anotar todas las especies diferentes presentes en una zona se obtiene la composición florística de dicha zona.

Esta composición permite juzgar acerca de la riqueza florística de un lugar y compararlo, en estos términos, con otros.

En el estudio de la vegetación, es decir, en el estudio de las comunidades vegetales, el fitosociólogo se ha de fijar en la composición florística, en su estructura y en su distribución y disposición espacial.

De manera amplia, pueden adoptarse tres enfoques básicos en el estudio de la cubierta vegetal, con el fin de integrarlo en los estudios del medio físico:

- Enfoque botánico: estudio de la flora
- Enfoque ecológico: clasifica la vegetación en grupos o comunidades que tienen en común un mismo hábitat.
- Enfoque estructural o fisionómico: clasificación basada en la apariencia externa de las plantas y comunidades.

El inventario de la vegetación debe incluir los aspectos cuantitativos y cualitativos que ayuden a su caracterización.

- Características de la vegetación
  - Aspectos cuantitativos
    - Abundancia y densidad
    - Cobertura o grado de cubierto
    - Biomasa y productividad primaria
    - Diversidad
    - Dominancia
  - Aspectos cualitativos
    - Composición florística
    - Sociabilidad
    - Vitalidad
    - Fisionomía
    - Estructura en el espacio
    - Dinámica sucesional
- Cualidades de la vegetación
  - Cualidades directas
    - Rareza
    - Nivel de degradación
    - Productividad



- Cualidades indirectas
  - Calidad de la vegetación
  - Usos e influencias
  - Potencial recreativo
  - Interés científico y educativo

Asimismo, se realizan estudios de clasificación de la vegetación y mapas cartográficos de vegetación.

#### *4.7.8 Paisaje*

Las necesidades de realizar estudios de paisaje varían desde la valoración del paisaje como recurso para la conservación y protección de áreas naturales, hasta otras en las que es necesario considerarlo en combinación con otros factores del medio para planificar los usos de un territorio o el diseño adecuado de las actividades, o incluso para restaurar zonas alteradas.

Los factores causales a determinar en los paisajes son los siguientes:

- El relieve y las fuerzas que lo originan, constituyendo la estructura básica del paisaje, sobre la que se asientan y evolucionan los demás componentes.
- Las rocas que constituyen la litosfera, cuya composición y propiedades determinan su especial comportamiento frente a los procesos formadores del relieve.
- El agua, en sus distintas manifestaciones y como agente activo del territorio.
- Los procesos geomorfológicos y el clima, estrechamente relacionados.
- La vegetación, gran determinante del paisaje, agrupándose en comunidades vegetales con ciertas características fisionómicas condicionadas por los factores medioambientales, y de forma muy notable, por la actuación humana.
- La fauna, con su presencia e incidencia sobre la vegetación y el suelo.
- La incidencia humana, a través de los asentamientos humanos y las actividades desarrolladas, destacando por su capacidad modificadora las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales, así como de extracción de recursos naturales, produciendo distintos grados de intervención.

En resumen, puede decirse que los paisajes resultan de la combinación de la geomorfología, clima, plantas y animales, agua y la incidencia de las alteraciones de tipo natural y las modificaciones antrópicas.

#### *4.7.9 Medio socioeconómico*

El estudio del medio socioeconómico es absolutamente necesario ya que la población es la que va a beneficiarse o sufrir los cambios de la actividad que vaya a proyectarse.

Nota los cambios en su economía, en su uso de los servicios, en el cambio del paisaje rural o urbano, así como en el uso del terreno, ya que es en definitiva el receptor último de los efectos que cause un proyecto.

Hay que resaltar además, que las actividades humanas son las que, en muchos casos, son responsables de la modificación de:

- Muchos paisajes.
- La vegetación y la flora.
- La fauna de una región.
- Las características hídricas de una zona.
- Las características del suelo.
- La geomorfología y geología.
- Cambios en el propio medio socioeconómico.

Al tratar el medio socioeconómico en este tipo de estudios hay que observar varios puntos para abarcar la compleja trama económica, social y cultural, que se produce en una zona que junto con el medio físico y biológico, forman un todo que es imprescindible conocer para tomar decisiones acertadas y sostenibles.

En los inventarios del medio socioeconómico se tratan cinco puntos básicos:

- El sistema territorial
- La población de esos núcleos, es decir, la demografía.
- El sistema económico.
- Sistema sociocultural:
- Planeamiento urbanístico

Es imprescindible, como en el resto de inventarios temáticos, determinar la extensión del área de estudio, y en este caso se suelen seleccionar los municipios donde se quiere instalar el proyecto, y en ocasiones, los colindantes, si se les va a causar algún efecto al incorporar esa actividad.

#### **4.8 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

La fabricación de papel requiere grandes cantidades de agua y energía en forma de vapor y electricidad. En consecuencia, los principales aspectos medioambientales asociados a la producción de papel se centran en las emisiones a las aguas, las emisiones atmosféricas y el consumo de energía, conjuntamente con los residuos de proceso y su correcto tratamiento.

La valoración cualitativa realizada para definir las alteraciones se basa en cuatro categorías, en función del carácter de las mismas:

- Compatible: alteraciones que influyen negativamente sobre el medio, con carácter temporal o permanente, de escasa magnitud, evitables, puntuales, bastante o muy recuperables
- Moderado: alteraciones negativas, temporales o permanentes, de magnitud media, inevitables durante la realización de la obra, medianamente recuperables
- Severo: impactos negativos, permanentes de magnitud elevada, inevitables, poco recuperables, con efectos sinérgicos
- Crítico: alteraciones negativas, permanentes, graves, irreversibles, extensivas y con efectos acumulativos y sinérgicos.

El primer paso en la identificación de los impactos de la planta de fabricación de papel es conocer todas las acciones o actividades que se llevarán a cabo. De esta manera, se han definido las acciones del proyecto, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación.

Una vez conocidas las acciones o actividades del proyecto, es necesario conocer los elementos del medio receptor donde se llevarán a cabo (medio físico, biótico, socioeconómico, etc).

Por último, se procede a definir las alteraciones que las actividades tienen sobre los diferentes elementos del medio (atmósfera, geología, vegetación, etc). En función del impacto que tengan sobre el medio, se establecen en una de las cuatro categorías antes mencionadas.

Este procedimiento permite conocer rápidamente cuáles son los impactos que causan mayores alteraciones sobre el medio, tanto positivas como negativas. Gracias a esta valoración se pueden planificar medidas que minimicen los impactos para que las alteraciones sobre el medio sean menores.

#### *4.8.1 Acciones del Proyecto*

##### **1. FASE DE CONSTRUCCIÓN**

- Movimientos de tierras
- Canalizaciones, drenajes y pavimento.
- Movimiento de maquinaria
- Ejecución de las obras
- Contratación de mano de obra
- Tráfico y circulación
- Generación de residuos
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de ruido

- Utilización de agua

## 2. FASE DE EXPLOTACIÓN

- Aumento de tráfico
- Vertidos
- Utilización de agua
- Emisiones atmosféricas
- Generación de residuos

### 4.8.2 Elementos del medio receptor

#### MEDIO FÍSICO

- Geología
- Edafología
- Hidrología
- Atmósfera

#### MEDIO BIÓTICO

- Fauna
- Vegetación
- Paisaje

#### MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Demografía
- Economía

### 4.8.3 Alteraciones sobre el medio físico

#### - Geología y Geomorfología

Las alteraciones que se pueden producir en estos componentes del ecosistema son fundamentalmente los cambios en el relieve.

Las modificaciones más destacables que han de producirse sobre el relieve de la zona de estudio se deben a la realización de movimientos de tierras y la explanación de la zona donde se ubica la fábrica.

#### - Edafología

Las afecciones sobre los suelos se concretan, por un lado, en relación a la destrucción directa por la explanación de la zona y los movimientos de tierras y, por otro lado, respecto a las alteraciones de los procesos erosivos que pueden producirse.

*- Destrucción y compactación de suelos*

Generalmente los suelos afectados son uso industrial, debido a que la fábrica se instala en un polígono industrial con suelo ya edificado, por lo que el impacto no es muy notorio.

*- Aumento de la erosión*

La modificación de los relieves naturales es mínima, sin que exista la necesidad de terraplenes ni desmontes susceptibles de erosionarse.

*- Alteración de las aguas superficiales*

La alteración de las aguas superficiales viene marcada por un cambio radical en la infiltración local de la zona donde se actúa, producida por la extensión de capas de firme impermeables sobre amplias superficies que con anterioridad permeabilizaban y transmitían a zonas subterráneas las precipitaciones pluviales caídas sobre la zona.

*- Alteración de las aguas subterráneas*

En fase de obra la única alteración posible sobre las aguas subterráneas sería debida al vertido accidental de residuos procedentes de maquinaria de obra.

*- Generación de residuos*

Durante la fase de construcción se generan dos tipos principales de residuos, unos similares a aquellos producidos en cualquier tipo de obra pública y otros consistentes en los escombros procedentes de la cimentación.

#### *4.8.4 Alteraciones sobre el medio biológico*

*- Degradación y destrucción*

Las alteraciones principales en la fase de construcción se deberán principalmente al posible desbroce y ocupación de suelo durante la realización de los trabajos.

*- Riesgo de incendios*

El aumento en el riesgo de incendios en fase de explotación se considera en principio potencialmente muy alto, debido al almacenamiento de grandes cantidades de papel. La fase de construcción, puesto que se ejecuta dentro del recinto y entre estructuras, máquinas y almacenamientos en uso, también presenta un elevado riesgo.

Durante la fase de obras este aumento de riesgo se verifica en el frecuente movimiento de maquinaria, en los alrededores del emplazamiento de las instalaciones de obra, etc.

Por su parte, en la fase de explotación de la fábrica el aumento de riesgo se produce por las actividades de proceso, presencia de productos inflamables, existencia de almacenes de materias primas, así como el incremento del tráfico pesado.

*- Fauna*

La fauna afectada suele ser de escasa importancia y estar adaptada a la vida dentro de un recinto industrial.

Sin embargo, las instalaciones se podrían encontrar en lugares catalogados como LIC y ZEPA.

En la fase de construcción, el movimiento de maquinaria y tierras provoca el aumento de la frecuencia y nivel de ruidos e inmisión. Este aumento en la contaminación acústica y de inmisión de contaminantes continuará en la fase de explotación

También se verá afectada la fauna acuática por los vertidos realizados al río.

El impacto por riesgo de atropellos es similar en la fase de construcción y en la de explotación debido al movimiento de maquinaria.

#### *4.8.5 Impacto sobre la atmósfera*

Durante la construcción se incrementará notablemente la emisión de partículas. Las principales causas de emisión de polvos son:

- Carga y descarga de escombros,
- Transporte de escombros,
- Erosión eólica acentuada sobre superficies de terreno sin pavimentar y sin vegetación,
- Tratamiento de materiales para la construcción (cemento, áridos),
- Tráfico rodado sobre superficies sin pavimentar.

Una vez acabadas las obras, los principales contaminantes serán aquellos procedentes de los procesos de la fabricación de papel y de los motores de los automóviles originados en la combustión de hidrocarburos.

El foco principal de contaminantes gaseosos se va a encontrar en la chimenea de la planta de cogeneración y la PVE.

*- Contaminación acústica*

Durante la fase de obras, los ruidos están principalmente localizados en las cercanías de escombreras, junto a las excavaciones y transporte de materiales, etc.

Durante la fase de explotación, los ruidos están originados principalmente por el tráfico propio de la planta y de las infraestructuras de comunicación anexas. Además, hay un incremento sonoro adicional por los distintos centros de tratamiento que existen en el interior del polígono.

*- Incremento de los olores*

El proceso que potencialmente puede generar malos olores es la depuración de aguas residuales debido a la formación de subproductos no deseados, como compuestos de azufre. Estos compuestos químicos, aun estando presentes en muy escasa concentración, son detectados por el olfato humano a concentraciones muy bajas, muy inferiores a los límites de emisión legales.

La planta, debido a la instalación del proceso de depuración previsto, mantiene unos niveles de inmisión de derivados del azufre perceptibles tan sólo en las inmediaciones de la planta de tratamiento de aguas de proceso. Los elementos de la planta susceptibles de emitir más olores, como el reactor IC o el tratamiento de fangos, están encerrados o bien en edificios o bien por medio de una estructura.

*4.8.6 Impacto sobre el paisaje*

El impacto sobre el paisaje depende en gran medida del carácter antrópico o natural del medio. Aunque existen medidas que minimizan el impacto sobre el paisaje, sigue siendo un impacto importante debido a las grandes dimensiones de las instalaciones.

*4.8.7 Impacto sobre el medio socioeconómico*

Esta actuación provoca la creación de empleos, directos e indirectos, en todas las fases de su desarrollo (construcción y explotación).

*- Apoyo al desarrollo sostenible*

Racionaliza la producción de energía.

Alarga el ciclo de vida de muchos productos (reciclado de papel).

Potencia la reciclabilidad de las materias primas, así como el reciclaje y la valorización.

*- Sector clave para el reciclaje*

Se considera que cada tonelada de papel que termina en vertedero, con su descomposición, provocará unas emisiones directas de gases de efecto invernadero equivalentes a 212 Kg CO<sub>2</sub>/t papel.

Con la recuperación y el reciclaje de los productos papeleros una vez usados, se prolonga la vida útil de las fibras de celulosa obtenidas en la madera, optimizando el aprovechamiento de este recurso natural renovable.

El reciclado del papel aporta la mayor proporción de reducción de los gases de efecto invernadero que se evitan al reciclar los residuos urbanos.

#### 4.8.8 Matrices de identificación y valoración cualitativa de impactos.

MATRIZ CAUSAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		MEDIO FÍSICO				MEDIO BIÓTICO			MEDIO SOCIO-ECONÓMICO		
		ATMÓSFERA	GEOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	HIDROLOGÍA	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE	MEDIO HUMANO		ECONOMÍA
									POBLACIÓN ACTIVA	RIESGOS ACCIDENT.	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
	MOVIMIENTO MAQUINARIA PESADA										
	ALTERACIÓN DRENAJE. PAVIMENTO										
	CONSTRUCCIÓN EDIFICACIONES										
	GENERACIÓN RESIDUOS										
	GENERACIÓN RUIDOS										
	CONSUMO AGUA										
	CAMBIO TRÁFICO										
	CONTRATACIÓN MANO DE OBRA										
FASE DE EXPLOTACIÓN	CAMBIO TRÁFICO CAMIONES										
	CAMBIO TRÁFICO AUTOMÓVILES										
	CONSUMO AGUA										
	CONSUMO PAPEL RECUPERADO										
	EMISIONES A LA ATMÓSFERA										
	VERTIDO EFLUENTES INDUSTRIALES										
	GENERACIÓN RESIDUOS										
	GENERACIÓN RUIDOS										
	CONTRATACIÓN MANO DE OBRA										
	INDUCCIÓN ACTIVIDADES										
	ESCAPES, FUGAS, INCIDENTES										

**Cuadro 13.** Matriz causal de identificación de impactos de una planta de fabricación de papel.



MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS		IMPACTOS	MEDIO FÍSICO	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	NEGATIVO		POSITIVO		DURABILIDAD		MAGNITUD				EVITABLES	INEVITABLES	RECUPERABILIDAD				MEDIDAS CORRECT.		VALORACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
					TEMPORAL	PERMANENTE	ESCALA	MEDIA	ELEVADA	GRAVE	ALTA	MEDIA	BAJA	IRRECUPERABLE			NO	SI	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ATMÓSFERA	AUMENTO DE NIVELES DE INMISIÓN Y EMISIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Cuadro 14. Matriz de valoración de impactos de una planta de fabricación de papel.

La valoración cualitativa de impactos se complementa con una valoración cuantitativa. Esta valoración se realiza con un método numérico y define con más exactitud que impactos o aspectos tendrán una mayor alteración en el medio.

#### *4.8.9 Valoración cuantitativa de impactos*

Esta metodología permite a la planta de fabricación de papel conocer en qué grado el impacto ambiental de los aspectos ambientales generados aumenta o disminuye con referencia a un período anterior.

Este período de referencia suele ser un período de seis meses. El método de valoración no puede utilizarse nada más comenzar la puesta en marcha de la planta con datos de la misma, ya que no existirán datos de la misma de un período anterior. Sin embargo, se utilizarán los datos de la planta comparándolos con datos de plantas de fabricación de papel similares.

Esta primera valoración permitirá:

- Asegurar que los aspectos ambientales significativos son controlados.
- Establecer objetivos sobre aquellos aspectos sujetos a mayor incidencia ambiental.
- Definir pautas de actuación entre las situaciones de accidentes que puedan originar aspectos potenciales.

Este método permite evaluar aspectos directos ya indicados en la valoración cualitativa, como por ejemplo el empleo de recursos, la generación de residuos o las emisiones a la atmósfera.

- Evaluación de aspectos directos:

Uno de los aspectos más importantes es el empleo de recursos, es decir, el consumo de materias primas y auxiliares, fuentes de energía, agua, etc.

Para valorar este aspecto, se definen dos parámetros, la magnitud y el control, relacionados con la cantidad de recurso consumido respecto al ejercicio anterior y el seguimiento, medición y planes de minimización de consumo del mismo.

- Empleo de recursos

<b>EMPLEO DE RECURSOS:</b> consumos de materias primas, auxiliares, fuentes de energía, agua... asociados al desarrollo de la actividad principal y actividades auxiliares.		
C_1	MAGNITUD	Como expresión de la cantidad de recurso consumido en un ejercicio respecto al anterior (uso de ratios frente a producción)
C_2	CONTROL	Permite evaluar el tipo de seguimiento, medición, planes de minimización... llevado a cabo sobre cada materia prima y auxiliar consumida.

**Cuadro 15.** Valoración cuantitativa del empleo de recursos en una planta de fabricación de papel.

Definidos los dos parámetros, se definen los criterios de evaluación para cada uno. Los criterios de evaluación del aspecto “consumo de recursos” son los siguientes:

CONSUMOS DE RECURSOS			
	Recursos	Materias primas y auxiliares	Valoración
<b>Magnitud (C_1)</b>	Indicador: Ratio indicado para cada aspecto	Indicador: Ratio indicado para cada aspecto	
	Incremento $\geq 10\%$ Se reduce el consumo de agua recirculada $\geq 10\%$	Incremento $\geq 10\%$	15
	Incremento $\geq 0,1\%$ y $< 10\%$ Se reduce el consumo de agua recirculada 0,1-10%	Incremento $\geq 0,1\%$ y $< 10\%$	10
	Reducción del ratio de consumo. No hay variación en el ratio de consumo. Incremento del Consumo de Agua recirculada y Mejora rendimiento utilización papel recuperado.	Reducción del ratio de consumo. No hay variación en el ratio de consumo.	5
<b>Control (C_2)</b>	Medición y registro del consumo.	Medición y registro del consumo.	15
	Medición, control y registro del consumo por parte de los responsables del proceso. Seguimiento por parte de responsable de proceso. Se toman acciones correctivas ante desviaciones en los ratios de consumo.	Medición, control y registro del consumo por parte de los responsables del proceso. Seguimiento por parte de responsable de proceso. Se toman acciones correctivas ante desviaciones en los ratios de consumo.	10
	Medición, control y registro del consumo. Existen objetivos anuales de reducción y optimización del consumo. Existe un Plan de Acción para minimizar el consumo de recurso y el impacto sobre medio ambiente.	Medición, control y registro del consumo. Existen objetivos anuales de reducción y optimización del consumo. Existe un Plan de Acción para minimizar el consumo de recurso y el impacto sobre medio ambiente.	5

**Cuadro 16.** Criterios de evaluación de la magnitud y el consumo para el aspecto ambiental consumo de recursos.

La puntuación obtenida del producto de los dos parámetros evalúa el impacto del aspecto ambiental correspondiente. Los aspectos ambientales con mayor puntuación serán los aspectos significativos.

Otro aspecto fundamental es la generación de residuos, es decir, la producción de residuos peligrosos y no peligrosos asociada al proceso de fabricación y otros procesos auxiliares. Para valorar este aspecto se definen tres parámetros: la magnitud (cantidad de residuo generado en relación al ejercicio anterior), la naturaleza (clasificación del residuo) y su incidencia en el medio receptor.

- Generación de residuos

<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS:</b> producción de residuos peligrosos y no peligrosos asociada al proceso de fabricación (por ejemplo: rechazos plásticos, arenas, lodos...) y a procesos auxiliares (por ejemplo: tareas mantenimiento: aceites usados, envases vacíos, absorbentes contaminados...)		
C_1	MAGNITUD	Como expresión de la cantidad de residuo generado y gestionado en un ejercicio respecto al anterior (uso de ratios de residuo gestionado frente a producción)
C_2	NATURALEZA	Clasificación del residuo generado en función de su peligrosidad.
C_3	INCIDENCIA EN MEDIO RECEPTOR	Evalúa el tipo de destino final/ gestión que se ha elegido para el residuo (prima el seguimiento de jerarquía de tratamiento de residuos establecido en la legislación en vigor)

**Cuadro 17.** Valoración cuantitativa de la generación de residuos en una planta de fabricación de papel.

Otro aspecto fundamental son las emisiones atmosféricas, es decir, la carga contaminante emitida al medio receptor (siempre en situaciones de funcionamiento normal).

Para valorar este aspecto se definen tres parámetros: la magnitud (cantidad de contaminante emitida en relación con el ejercicio anterior), el acercamiento al límite legal y la incidencia en el medio receptor.

- Emisiones

<b>EMISIONES:</b> carga contaminante emitida a medio receptor (agua, aire, suelo) asociada al ejercicio de la actividad en situaciones de funcionamiento normal (las consecuencias sobre dichos medios receptores en situaciones de funcionamiento anormal originadas por fallos de sistema, situaciones de emergencia... se evaluarán como aspectos potenciales)		
C_1	MAGNITUD	Como expresión de la cantidad de contaminante emitida (ratios de cantidad de contaminante relativos a la producción o jornadas de trabajo anuales)
C_2	ACERCAMIENTO A LÍMITE LEGAL	Criterio que penaliza el acercamiento a los valores límite de emisión incluidos en las autorizaciones en vigor o legislación de aplicación.
C_3	INCIDENCIA EN MEDIO RECEPTOR	Criterio que penaliza la incidencia en medio receptor sensible (situaciones especiales estiaje, población sensible, quejas...) y el uso de combustibles que podrían dar lugar a emisiones más significativas.

**Cuadro 18.** Valoración cuantitativa de las emisiones en una planta de fabricación de papel.

La planta debe contar con acciones correctivas/preventivas abiertas, planes de acción anuales de mejora (programas de gestión, inversiones, planes de control, formación y sensibilización, planes de minimización...) sobre los aspectos ambientales significativos identificados con objeto de minimizar o eliminar los posibles impactos asociados a dicho aspecto.

- Evaluación de aspectos potenciales:

Este método también se utiliza para la valoración de los aspectos potenciales. Son aspectos que todavía no se han producido pero que tienen cierta probabilidad de ocurrir, como por ejemplo, los accidentes, vertidos accidentales, etc.

Tras la identificación de los sucesos iniciadores y los escenarios que pueden dar lugar a la generación de aspectos potenciales asociados a las distintas actividades, se lleva a cabo la evaluación de los mismos con frecuencia anual.

Para la evaluación de Aspectos Potenciales, se tienen en cuenta dos parámetros:

- Probabilidad de las situaciones (P)
- Gravedad de las consecuencias (G)

Teniendo en cuenta la puntuación de ambos factores se calcula el Factor de Riesgo: R.

- Probabilidad: P

Este parámetro evalúa la posibilidad de que un impacto tenga lugar o de que se manifieste un riesgo, de que suceda o cause daño o impacto en el medio ambiente.

Para asignar la puntuación correspondiente a este factor, se utiliza el histórico de incidentes del ejercicio anterior (o datos de plantas similares para tener una estimación):

<b>PROBABILIDAD:</b> basándose en el histórico de incidentes acaecidos en el ejercicio se asignarán las siguientes puntuaciones a cada aspecto potencial identificado	
Baja: no tiene porque producirse o en caso de producirse se dará como mucho una vez al año.	0,1
Media: se dará máximo 3 veces al año.	0,5
Alta: se dará más de 3 veces al año.	1

**Cuadro 19.** Método de cálculo para la valoración de la probabilidad de que un impacto tenga lugar en una planta de fabricación de papel.

- Gravedad: G

Este parámetro evalúa la magnitud, severidad o intensidad del impacto o daño al medio ambiente causado por un aspecto potencial.

<b>GRAVEDAD:</b> basándose en la información sobre instalaciones, medios de contención existentes, control operacional establecido, sensibilidad del entorno, histórico de incidentes,... se evaluarán la magnitud y repercusión negativa en el medio ambiente de cada uno de los aspectos potenciales identificados.		
<b>MUY GRAVE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puede producir un impacto negativo irreversible o reversible a largo plazo sobre el medio ambiente.</li> <li>▪ Puede ocasionar la muerte o lesiones graves a personas.</li> </ul> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accidente de camión cisterna en instalaciones con vertido importante de su contenido (aceite u otro producto químico o residuo peligroso líquido) que alcanza la red de pluviales y llega directamente al río.</li> <li>- Incendio importante en parque de papel recuperado (puede causar lesiones graves a las personas que intervienen en su extinción, alcanzar resto de instalaciones, depósitos cercanos...)</li> <li>- Explosión en caldera, silo de almidón...</li> </ul>	25
<b>GRAVE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puede producir un impacto limitado y/o reversible a corto plazo que precisa medidas correctivas</li> <li>▪ Puede ocasionar lesiones leves a personas</li> <li>▪ Puede dar lugar a repercusiones ambientales en el exterior</li> </ul> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallo en funcionamiento de PTAP que hace que superemos de forma puntual los VL de SST y DQO en vertido</li> <li>- Derrame de productos químicos que alcanza PTAP</li> <li>- Conato de incendio en instalaciones</li> </ul>	15
<b>LEVE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No puede producir impacto apreciable o medible sobre el medio ambiente</li> <li>▪ No puede ocasionar daños a la salud y seguridad de las personas y/o zonas colindantes</li> <li>▪ Puede causar daños ambientales con impacto mínimo e inmediatamente remediable, no tendría repercusión en el exterior</li> </ul> <p>Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derrame de aceite en transformador recogido en la sección que no alcanza pluviales (cantidad pequeña).</li> </ul>	2,5

**Cuadro 20.** Método de cálculo para la valoración de la gravedad de un impacto producido en una planta de fabricación de papel.

El producto de la gravedad y la probabilidad constituye el Factor de Riesgo R, que evalúa el riesgo de los aspectos potenciales:

		GRAVEDAD		
		LEVE	GRAVE	MUY GRAVE
		2,5	15	25
PROBABILIDAD	MUY BAJA 0,1	TRIVIAL 0,25	TOLERABLE 1,5	MODERADO 2,5
	BAJA 0,5	TOLERABLE 1,25	MODERADO 7,5	IMPORTANTE 12,5
	ALTA 1	MODERADO 2,5	IMPORTANTE 15	INTOLERABLE 25

**Cuadro 21.** Método de cálculo del factor de riesgo en una planta de fabricación de papel.

Los riesgos triviales ( $R \leq 0,25$ ) y los riesgos tolerables ( $0,25 < R < 2,5$ ) se consideran controlados, si bien puede decidirse planificar acciones que supongan una mejora en el control de los mismos y minimizar su posible impacto.

Los riesgos moderados ( $2,5 \leq R < 12,5$ ) y los importantes ( $12,5 \leq R < 25$ ) deben ser estudiados, aplicando medidas de control en función del riesgo (planes de emergencia, procedimientos, formación, mejoras en las instalaciones,...)

Los riesgos intolerables ( $R \geq 25$ ) no controlados deben ser minimizados, desarrollando planes de acción apropiados para reducir su posibles consecuencias (gravedad) o la probabilidad de ocurrencia.

Dichas acciones pueden incluir: inversiones y mejoras en instalaciones, implantación de buenas prácticas, mejora en la capacidad de reacción ante situaciones de emergencia (revisión y actualización de Planes de Emergencia, formación a equipos de intervención), planes de control específicos, acciones encaminadas a optimizar consumo de recursos y consecución de objetivos de reducción, sugerencias de mejora por parte de los trabajador, etc.



#### **4.9 PLAN DE MEDIDAS PROTECTORAS**

Una de las medidas más importantes para la minimización del impacto medioambiental que producen los aspectos ambientales directos y potenciales es el plan de medidas protectoras.

Uno de los principios básicos que debe informar toda política ambiental es el de la prevención.

Por esa razón, los programas de la Unión Europea sobre medio ambiente insisten en que la mejor manera de actuar en esta materia es tratar de evitar, con anterioridad a su producción, la contaminación o los daños ecológicos, más que combatir posteriormente sus efectos (“Principio de Precaución”).

Las medidas protectoras o medidas preventivas son aquellas que evitan la aparición de un efecto ambiental negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la localización de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos.

Se puede proteger un entorno ambientalmente valioso al mejorar el diseño del trazado, al usar una tecnología más adecuada y menos contaminante o menos ruidosa, disminuyendo la invasión del territorio con jalonamiento y balizas o por ejemplo diseñando el calendario de forma que las operaciones afecten menos a la fauna.

Son también medidas preventivas las que modifican las condiciones de funcionamiento o las condiciones de seguridad para evitar accidentes, como la disminución de la velocidad de vehículos y las medidas para evitar incendios y otros desastres durante la obra.

Gracias a estas medidas, muchos efectos negativos pueden reducirse o evitarse. Por ejemplo, el proyecto puede mejorarse estudiando cuidadosamente la localización de actividades desde el punto de vista medioambiental o mediante una adecuada gestión ambiental de las obras.

El diseño, tanto de medidas preventivas como correctoras, resulta más efectivo y económico si están contempladas en el proyecto y se realizan en paralelo a éste, de forma coordinada. Ambas deben minimizar el impacto, bien reduciéndolo a niveles más aceptables, o bien eliminándolo totalmente.

Algunas medidas preventivas de gran utilidad e importancia para la fábrica de papel serían las siguientes:

- Sistema de protección contra incendios.

Es un conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego. Estas medidas se dividen en dos grupos: medios pasivos y medios activos.

Medios pasivos: se trata de medidas que afectan al proyecto o a la construcción de los edificios, facilitando la evacuación de los trabajadores. Algunos ejemplos son el ancho mínimo de los pasillos, escaleras, puertas de evacuación, recorridos de evacuación protegidos, división del edificio en sectores de incendios (puertas ignífugas, etc).

Medios activos: se trata de medidas destinadas a la extinción de los incendios. Hay de varios tipos: medios de detección (detectores automáticos o manuales), medios de alerta y señalización (timbres, megafonía) y medios de extinción (agentes extintores).

- Cubetas de retención.

Las cubetas de retención son recipientes que permiten el transporte de bidones o barriles con productos potencialmente peligrosos. Gracias a ellas, se pueden evitar derrames accidentales o fugas, para que los productos químicos que albergan no lleguen a contaminar el medio natural. Deben cumplir la normativa vigente para transportar o almacenar cualquier producto peligroso en las mejores condiciones de seguridad.

Estas cubetas de retención facilitan los transportes y evitan derrames de sustancias, así como el gasto que supone la limpieza de almacenes o naves industriales en caso de derrame.

- Balsa de retención.

La planta de tratamiento de aguas de proceso puede incorporar una balsa de retención. Esta balsa actúa como tanque preventivo antes de verter el vertido final al río.

Su función es actuar como depósito “pulmón” ante posibles fallos en la PTAP, como por ejemplo un aumento del caudal de vertido o el fallo en algún tratamiento, que pueda provocar un aumento de la concentración de contaminantes en el vertido al río.

- Separador de hidrocarburos.

Los separadores de hidrocarburos son máquinas que tienen como misión la separación de los restos de aceites y grasas minerales, combustibles y otras fases flotantes presentes en las aguas de vertido.

Su instalación se hace necesaria principalmente en el parking de camiones y en aguas de refrigeración de maquinaria, limpieza de tanques y cisternas, etc, para preservar el medio ambiente de la agresión que provocan los posibles vertidos accidentales.

#### **4.10 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

EL Plan o programa de vigilancia ambiental forma parte del estudio de impacto ambiental. Es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permiten a la administración realizar el seguimiento de lo convenido en el estudio de impacto ambiental.

El objetivo del plan es establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas.

Los apartados objeto de la vigilancia son los siguientes:

- Forma de llevar a cabo las medidas preventivas, protectoras, correctoras y compensatorias.
- Grado de eficacia de cada una de ellas.
- Medida real de los impactos una vez realizado el proyecto y sus medidas correctoras.
- Medida de otros impactos que hayan surgido en la fase de ejecución posteriormente a los proyectados.

Los elementos del programa de vigilancia ambiental deben ser seleccionados de acuerdo con el proyecto de que se trate, la situación ambiental de partida, los impactos previsibles y los objetivos de control. Es decir, debe:

- Asegurar que las medidas preventivas y correctoras previstas se lleven a cabo de acuerdo con el proyecto, el estudio de impacto ambiental y la declaración de impacto ambiental.
- Controlar el éxito de las medidas de minimización de impactos con un análisis cuantitativo científicamente fundado.
- Valorar los impactos previstos en el estudio, cuantificando su valor real, el lugar y el tiempo de presentación.
- Controlar otros impactos no previstos porque tienen una probabilidad baja de producirse.
- Vigilar y controlar los valores límite o umbrales de determinados indicadores, que en el caso de que se produzcan o sobrepasen, disparen los sistemas de alerta, lo que llevará a la toma de nuevas medidas o al funcionamiento de los sistemas de prevención.

#### **4.11 DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

Los objetivos fundamentales del proceso de evaluación de impacto ambiental son: identificar, predecir, valorar, corregir y comunicar los efectos producidos sobre el medio ambiente.

Un estudio de impacto ambiental termina con el documento de síntesis, en el que se resume todo lo realizado en el mismo para facilitar la comunicación, plasmando en pocas páginas lo más importante de todo el estudio realizado.

Lo que pretende este documento es que, tanto la Administración como el público en general, puedan ser capaces de entender, juzgar y decidir sobre la aceptabilidad del proyecto y sus alternativas.

Según la ley 21/2013, de evaluación de impacto ambiental, el documento de síntesis comprenderá, de forma sumaria:

- Las conclusiones relativas a la viabilidad de las actuaciones propuestas.
- Las conclusiones relativas al análisis y evaluación de las diferentes alternativas.
- La propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, y el programa de vigilancia tanto en la fase de la ejecución de la actividad proyectada como en la de su funcionamiento, y en su caso, el desmantelamiento.

El documento de síntesis no debe exceder de veinticinco páginas y se redactará en términos asequibles a la comprensión general.

#### **4.12 INFORME PRELIMINAR DE SUELOS (SITUACIÓN)**

En el informe se definen las actividades potencialmente contaminantes como aquellas actividades de tipo industrial o comercial que, ya sea por el manejo de sustancias peligrosas o por la generación de residuos, pueden contaminar el suelo..

La planta deberá realizar este informe porque se encuentra dentro de los siguientes supuestos:

“Que su código CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) esté incluido en la lista del Anexo I del Real Decreto 9/2005 por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelo contaminado”.

“Que la planta produzca, maneje o almacene más de 10 toneladas por año de alguna sustancia peligrosa”.

El Informe Preliminar de Suelos tiene una estructura básica, que está formada por los siguientes puntos:

- Datos Generales de la Actividad
- Materias consumidas de carácter peligroso
- Productos intermedios o finales de carácter peligroso
- Residuos o subproductos generados
- Áreas productivas
- Actividades históricas
- Información adicional

Para todas las materias, productos o residuos, se especificará la forma de almacenamiento: en superficie, en depósitos en superficie, o en depósitos subterráneos (ver anejo).

Por otra parte, se definirán una serie de características para las diferentes materias o residuos existentes y su almacenamiento, como por ejemplo:

- Denominación
- Cantidad
- Naturaleza
- Estado Físico
- Controles
- Tipos de almacenamiento
- Medios de transporte
- Código LER
- Equipos de seguridad

Por último, podrá añadirse información adicional como las principales reformas o aplicaciones en las instalaciones, derrames o fugas que puedan haber afectado al suelo y un registro de denuncias y quejas.

## 5. PLAN DE CONTROL MEDIOAMBIENTAL

EL Plan de Control Medioambiental es un documento que define la evaluación y el seguimiento de los aspectos ambientales generados en la planta.

Este documento identifica los parámetros relacionados con aspectos ambientales que deben mantenerse controlados, establece unos límites de emisión y un método y frecuencia de medición de los mismos

Generalmente, los valores límite, así como la frecuencia de medición y período de referencia de los mismos, están definidos en la Autorización Ambiental Integrada.

La planta de fabricación de papel debe adecuarse a los valores límite de emisión (VLE) impuestos en la autorización ambiental integrada que emitirá la administración autonómica correspondiente (en este caso, la consejería de medio ambiente de la comunidad autónoma de andalucía).

Sin embargo, la nueva Directiva de Emisiones Industriales 2010/75/UE aplica límites más restrictivos, principalmente los relativos a las emisiones atmosféricas. Las mejores técnicas disponibles (MTD) asumen un mayor protagonismo como base para fijar los VLE, de manera que esta nueva directiva obliga a que las emisiones estén por debajo de aquellas que se obtienen empleando las MTD.

Estos nuevos límites están contemplados en el BREF correspondiente a procesos de fabricación de papel para reciclaje. Para el Plan de Control Medioambiental, los límites impuestos, la frecuencia de medición y el período de referencia son los definidos en el borrador final del BREF de producción de pulpa, papel y cartón (ver anejo).

### 5.1 Emisiones y Monitorización (Atmósfera)

En primer lugar se analizan los puntos o fuentes de emisiones a la atmósfera. El primer punto es la planta de cogeneración. Al ser una gran instalación de combustión, se establecen los parámetros y límites siguientes, así como la frecuencia de medición de los mismos:

Parámetro	Fuente	Límite	Período de referencia	Frecuencia de medición
NO <sub>x</sub>	Planta de Cogeneración	50 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
CO	Planta de Cogeneración	100 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
SO <sub>2</sub>	Planta de Cogeneración	10 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: BIANUAL
Partículas	Planta de Cogeneración	5 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: BIANUAL

**Cuadro 21.** Parámetros y límites a evaluar en la planta de cogeneración de energía.

\* Las condiciones de emisión de referencia deben ser de un 15% O<sub>2</sub>.

\* El período de referencia debe ser un período representativo de operación para realizar las mediciones periódicas.

\* Los límites no serán aplicables durante las puestas en marcha o las paradas.

El siguiente punto de emisiones a la atmósfera es la planta de valorización energética, donde se aprovechan los residuos generados durante el proceso de fabricación de papel. Se establecen otros parámetros y nuevos límites para las emisiones, así como frecuencias de medición:

Parámetro	Fuente	Límite	Período de referencia	Frecuencia de medición
NO <sub>x</sub>	Planta de Valorización	200 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
Material Particulado	Planta de Valorización	10 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
CO	Planta de Valorización	50 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
COT	Planta de Valorización	10 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
SO <sub>2</sub>	Planta de Valorización	50 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
HCl	Planta de Valorización	10 mg/m <sup>3</sup>	Media diaria	Continuo
HF	Planta de Valorización	1 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
Cadmio y Talio	Planta de Valorización	0.05 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 30 min, máximo 8 horas)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
Mercurio	Planta de Valorización	0.05 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 30 min, máximo 8 horas)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni y V	Planta de Valorización	0.5 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 30 min, máximo 8 horas)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
PAHs	Planta de Valorización	Sin límite	Periódicamente (mínimo 30 min, máximo 8 horas)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
Amoniaco	Planta de Valorización	Sin límite	Periódicamente (mínimo 30 min, máximo 8 horas)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
N <sub>2</sub> O	Planta de Valorización	Sin límite	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
Dioxinas/Furanos	Planta de Valorización	0.1 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 6 horas, máximo 8 horas)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
Dioxinas/PCBs	Planta de Valorización	Sin límite	Valor medio durante un período de muestreo de entre 6 y 8 horas	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual

**Cuadro 22.** Parámetros y límites a evaluar en la planta de valorización de residuos.

\* Las condiciones de referencia para la emisión en este punto deben ser del 6% en O<sub>2</sub> para las dioxinas y metales y del 11% O<sub>2</sub> para todas las otras sustancias.

\* Los límites no serán aplicables durante las puestas en marcha o las paradas.

\* Metales: incluye fase sólida, líquida y gaseosa, así como sus compuestos. Son los siguientes: antimonio, arsénico, plomo, cromo, cobalto, cobre, manganeso, níquel y vanadio.

*\* El período de referencia debe ser un período representativo de operación para realizar las mediciones periódicas.*

Por último, se propone un plan de control relativo a las calderas auxiliares:

Parámetro	Fuente	Límite	Período de referencia	Frecuencia de medición
NO <sub>x</sub>	Caldera de recuperación (tubo de escape)	150 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
SO <sub>2</sub>	Caldera de recuperación (tubo de escape)	10 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
Material Particulado	Caldera de recuperación (tubo de escape)	5 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual
CO	Caldera de recuperación (tubo de escape)	30 mg/m <sup>3</sup>	Periódicamente (mínimo 1 hora)	Primer año: Trimestralmente Después: Bianual

**Cuadro 23.** Parámetros y límites a evaluar en las calderas de recuperación.

*\* Las condiciones de referencia para la emisión de la caldera auxiliar serán de un 3% O<sub>2</sub>.*

*\* El período de referencia debe ser un período representativo de operación para realizar las mediciones periódicas.*

*\* Los límites no serán aplicables durante las puestas en marcha o las paradas.*

## 5.2 Vertidos y Monitorización (Aguas)

En algunos casos, aparecen parámetros sin límite establecido. Esto se debe a que la legislación puede obligar a realizar análisis durante un período de tiempo determinado y posteriormente, en función de los resultados obtenidos, imponer un nuevo límite o simplemente eliminar ese análisis por causas evidentes.

Los dos puntos donde se realiza un control periódico son a la salida la planta de tratamiento de aguas de proceso y la balsa de retención.



Parámetro	Fuente	Límite	Período de referencia	Frecuencia de medición
Caudal	Planta de Tratamiento de Aguas	5000 m <sup>3</sup> /día	Un día (total de 24 horas)	Continuo
DBO	Planta de Tratamiento de Aguas	20 mg/l	Muestra compuesta diaria (proporcional al flujo)	Semanalmente
DQO	Planta de Tratamiento de Aguas	260 mg/l	Muestra compuesta diaria (proporcional al flujo)	Semanalmente
Nitrógeno Total	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	Muestra compuesta diaria (proporcional al flujo)	Semanalmente
Fósforo Total	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	Muestra compuesta diaria (proporcional al flujo)	Semanalmente
Mercurio	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	Muestra compuesta diaria (proporcional al flujo)	Primeros 6 meses: semanalmente Después: mensualmente
Cadmio	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	Muestra compuesta diaria (proporcional al flujo)	Primeros 6 meses: semanalmente Después: mensualmente
Temperatura	Planta de Tratamiento de Aguas	30 °C	Instantáneo	Continuo
pH	Planta de Tratamiento de Aguas	6.0 - 9.0	Instantáneo	Continuo
SST	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	Muestra compuesta diaria (proporcional al flujo)	Semanalmente
COT	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	Instantáneo	Continuo
Turbidez	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	Instantáneo	Continuo
Aceites/Grasas	Planta de Tratamiento de Aguas	Sin límite	-	Mensualmente
Agua superficial no contaminada	Balsa de Retención	Sin límite	-	-

**Cuadro 24.** Parámetros y límites a evaluar en la planta de tratamiento de aguas y la balsa de retención.

Otros análisis que se realizan, en este caso ya en el medio receptor, son los siguientes:

Sustancia	Medio	Límite
Nitrógeno	Aguas (Río Guadalquivir)	0.02 - 0.05 kg/ADt
Fósforo	Aguas (Río Guadalquivir)	0.002 - 0.005 kg/ADt

**Cuadro 25.** Otras sustancias a evaluar en el vertido al río.

Asimismo, se evalúan otros parámetros y aspectos que están incluidos dentro del plan de control medioambiental:

Fuente de emisión/ Punto de medida	Parámetro	Frecuencia de medición
Planta de Valorización Energética: cámara de combustión	Temperatura de la cámara de combustión (cerca de la pared interior)	Continuo
Captación de aguas	Mercurio	Semanal
	Cadmio	Semanal
	Sólidos en suspensión	Semanal
Planta de Valorización Energética	Temperatura de los gases de salida	Continuo
	Contenido de Oxígeno en los gases	Continuo
	Presión de los gases de salida	Continuo
	Contenido de vapor de agua en los gases	Continuo

**Cuadro 26.** Evaluación de otros parámetros y límites establecidos en el plan de control medioambiental.

Por último, se incluyen otros análisis para completar el plan de control medioambiental. Estos análisis son relativos a algunas características concretas de la Planta de Valorización Energética, como son:

Punto/Fuente de emisión o Punto de medida	Parámetro	Límites	Frecuencia de medida
Cenizas de fondo	Pérdidas por Ignición	5%	Primer año: mensualmente Después: trimestralmente
	Metales (Antimonio, Cadmio, talio, mercurio, plomo, cromo, cobre, manganeso, níquel, arsénico, cobalto, vanadio, zinc), dioxinas, furanos y PCBs	Sin límite	Primer año: mensualmente Después: trimestralmente
	Fracción total soluble y fracción soluble de metales	Sin límite	Antes del uso de una nueva ruta de eliminación o reciclado
Control de la polución del aire: residuos y cenizas volantes	Metales (Antimonio, Cadmio, talio, mercurio, plomo, cromo, cobre, manganeso, níquel, arsénico, cobalto, vanadio, zinc), dioxinas, furanos y PCBs	Sin límite	Primer año: mensualmente Después: trimestralmente
	Fracción total soluble y fracción soluble de metales	Sin límite	Antes del uso de una nueva ruta de eliminación o reciclado

**Cuadro 27.** Otros parámetros y límites a evaluar en la planta de valorización energética.

La comunicación de todos los datos monitorizados se efectúa con la siguiente frecuencia:

Parámetro	Punto o Referencia de emisión/monitorizado	Período de presentación de informes
Emisiones atmosféricas	P. Cogeneración, PVE y calderas auxiliares	Cada 6 meses
Vertidos	Planta de Tratamiento de Aguas	Cada 6 meses
Pérdida por ignición	Cenizas de Fondo	Cada 3 meses pero mensualmente durante el primer año de operación
Metales, dioxinas, furanos y PCBs	Cenizas de Fondo	Cada 3 meses pero mensualmente durante el primer año de operación
Fracción total soluble y fracción soluble de metales	Cenizas de Fondo	Antes del uso de una nueva ruta de eliminación o reciclado
Metales, dioxinas, furanos y PCBs	Residuos APC y cenizas volantes	Cada 3 meses pero mensualmente durante el primer año de operación
Fracción total soluble y fracción soluble de metales	Residuos APC y cenizas volantes	Antes del uso de una nueva ruta de eliminación o reciclado
Funcionamiento y Monitorización de la planta de incineración	Planta de Valorización Energética	Anualmente
Funcionamiento y Monitorización de la planta de cogeneración	Planta de Cogeneración de Energía	Anualmente

**Cuadro 28.** Comunicación de los datos monitorizados en las distintas instalaciones.

Parámetro	Frecuencia de Evaluación	Unidades
Total de Papel Reciclado consumido	Anual	toneladas
Consumo de agua	Anual	m3/ton papel
Cantidad de cenizas de fondo producida	Trimestral	kg/ton residuo incinerado
Cantidad de otros residuos sólidos producida	Trimestral	toneladas
Consumo de urea	Trimestral	ton/ton residuo incinerado en la PVE
Consumo de carbón activado	Trimestral	ton/ton residuo
Consumo de cal	Trimestral	ton/ton residuo incinerado en la PVE
DBO del vertido	Anual	kg/ton papel
Nitrógeno Total	Anual	kg/ton papel
Fósforo Total	Anual	kg/ton papel
DQO del vertido	Anual	kg/ton papel
Emisiones de NOx	Anual	toneladas
Emisiones de SO2	Anual	toneladas
Emisiones de material particulado	Anual	toneladas
Total de horas de operación y horas de emergencia de la llama de biogás	Anual	horas/año
Total de horas de operación de la planta de cogeneración	Anual	horas/año
Consumo específico de energía por tonelada de papel	Anual	MWh/ton papel
Energía recuperada por tonelada de papel	Anual	MWh/ton papel
Vapor generado por tonelada de residuo incinerado en la PVE	Anual	MWh/ton papel
CO2 primario por tonelada de papel	Anual	ton/ton papel

**Cuadro 29.** Comunicación de los datos monitorizados en las distintas instalaciones.

## **6. LEGISLACIÓN APLICABLE. HERRAMIENTA SALEM**

A partir de todos los aspectos ambientales que se producen, se procede a conocer todas las obligaciones legales que tiene la planta impuestas por la administración correspondiente, así como toda la normativa relacionada y de aplicación.

### **SALEM**

Salem es una aplicación online, que sirve como servicio de actualización de la legislación medioambiental.

SALEM es un servicio on-line de la empresa Novotec diseñado para satisfacer las necesidades de conocimiento y actualización de la legislación medioambiental, de prevención de riesgos laborales y de seguridad industrial.

SALEM es una aplicación que permite mantenerse informado sobre la legislación comunitaria, estatal, autonómica y local que resulta de aplicación a determinadas actividades e instalaciones.

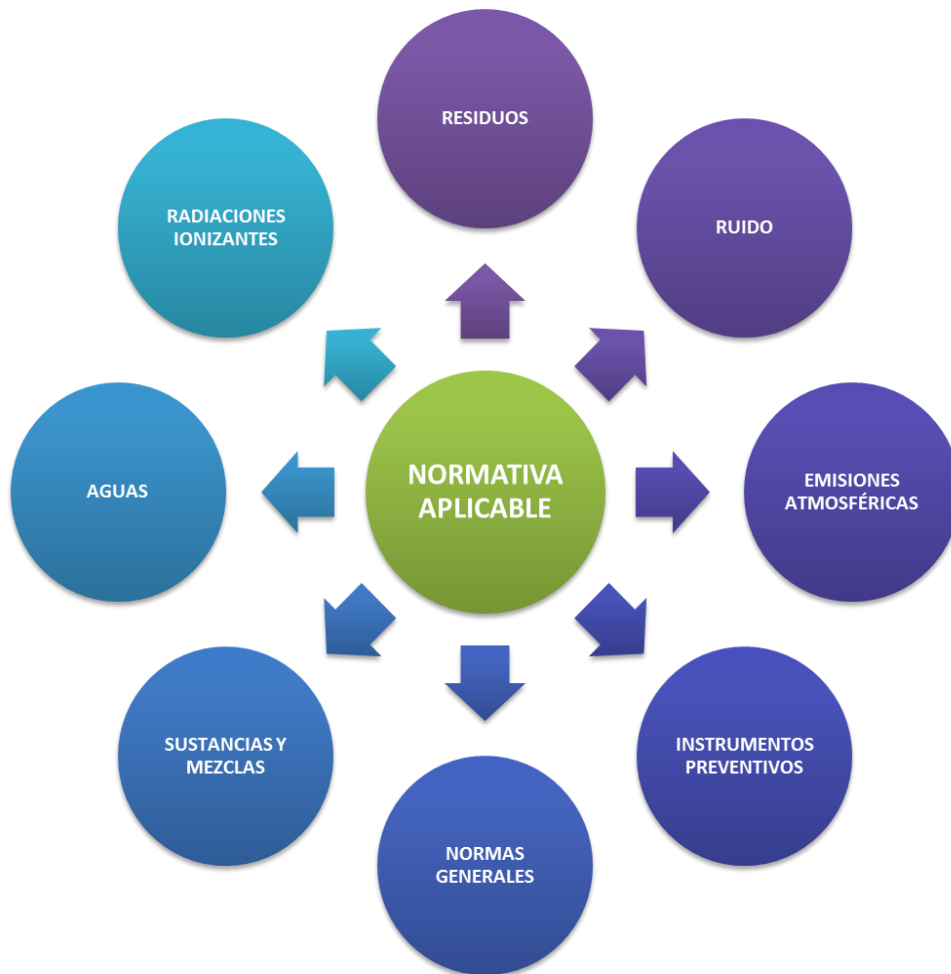
Esta aplicación dispone de una completa base de datos que recoge toda la legislación en vigor sobre todas estas materias, pudiendo consultar los textos completos de las disposiciones (incluidos los anexos).

Asimismo, SALEM dispone de un sistema de consultas que permite acceder a la información atendiendo a múltiples criterios de búsqueda (áreas, ámbito de la disposición, título, rango, fecha de la disposición, aspectos ambientales, actividad económica...).

SALEM permite realizar la evaluación del cumplimiento legal de todos los requisitos aplicables directamente sobre la base de datos, guardando la evaluación para su posterior recuperación.

SALEM permite realizar un análisis exhaustivo en cuatro áreas bien diferenciadas: calidad, medio ambiente, prevención de riesgos laborales y seguridad industrial. Asimismo, permite obtener más información de otras áreas como ergonomía, higiene, normativa básica, seguridad, vigilancia de la salud, etc.

En este trabajo, se ha utilizado la aplicación SALEM exclusivamente en el área de Medio Ambiente. Las subáreas (o aspectos ambientales) que se estudian son las siguientes:



**Figura 21.** Subáreas de normativa aplicable estudiadas con la herramienta SALEM.

La aplicación on-line SALEM se ha utilizado en dos campos muy importantes: Legislación y Evaluación.

La búsqueda de legislación permite localizar cualquier normativa de cualquier área y subárea que se aplique al centro productivo correspondiente, por supuesto, en el ámbito territorial elegido previamente.

SAICA ESPAÑA / SAICA PAPER ESPAÑA / Fábrica de El Burgo de Ebro

fburgodeebro / Legislación de: España

**Búsqueda de Legislación**

**Ámbito:** Local

**Rango:** ...

**Área:** Medio Ambiente

**F. Última Modificación:**

☒ Desde:  Hasta:

☐ Altas en los últimos 3 meses.

**F. Publicación:**

Desde:  Hasta:

**Vigencia:** En Vigor

**Sólo documentación interna** ☐

**Buscar texto en Título:**

**Buscar texto en Ficha Legislativa:**

**Aplicable al Servicio:** SAICA PAPER ESPAÑA

**Aplicable al Centro:** Fábrica de El Burgo de Ebro

**Incluir Normas Modificadoras:** ☐

**Subárea:**

- ...
- ...
- Aguas
- Atmósfera
- Gestión medioambiental
- Instrumentos preventivos
- Medio natural
- Normas generales
- Radioactividad y radiaciones ionizantes
- Residuos
- Ruido y vibraciones
- Sustancias y mezclas

**Añadir** **Buscar** **Limpiar** **Ayuda** **Volver**

novotec

Optimizado a 1024x768

V1.40

Figura 22. Método de búsqueda de legislación aplicable por subáreas de la herramienta SALEM.

Esta búsqueda es muy útil para encontrar toda la legislación aplicable, en este caso, a una planta de papel recuperado. La diferenciación por temáticas nos permite distinguir más fácilmente todos los aspectos ambientales generados y la legislación que se aplica a raíz de ellos.

Asimismo, esta aplicación permite localizar normativa desde el ámbito europeo hasta el ámbito local, ofreciendo una perspectiva global.

Esta herramienta nos brinda la posibilidad de conocer las singularidades de las diferentes normativas autonómicas. El estudio de otras plantas como Saica Paper el Burgo de Ebro y Saica Pack Sevilla ofrece unos resultados diferentes que permiten conocer las diferencias entre las comunidades autónomas.

SALEM ofrece la posibilidad de encontrar toda la normativa de aplicación que conlleva, por ejemplo, la emisión de contaminantes atmosféricos de una planta de papel, simplemente buscando la legislación estatal, área de medio ambiente y subárea de atmósfera (24 registros encontrados):

- 24 registros encontrados -

Para ordenar una columna pulse sobre su cabecera.

Territorio	Título	Req.	Ver
ESPAÑA	REAL DECRETO 1042/2013, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO 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.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO 1722/2012, de 28 de diciembre, por el que se desarrollan aspectos relativos a la asignación de derechos de emisión en el marco de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.	Sí	 
ESPAÑA	LEY 40/2010, de 29 de diciembre, de almacenamiento geológico de dióxido de carbono.	Sí	 
ESPAÑA	LEY 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.	Sí	 
ESPAÑA	RESOLUCIÓN de 8 de julio de 2009, que precisa determinados aspectos sobre la aplicación de Orden ITC/1389/2008 y de Orden PRE/3539/2008, respecto a la remisión de información y al seguimiento y control de las emisiones a la atmósfera procedentes de las grandes instalaciones de combustión.	Sí	 
ESPAÑA	ORDEN PRE/3539/2008, de 28 de noviembre, se regulan las disposiciones necesarias en relación con la información que deben remitir a la Administración General del Estado los titulares de las grandes instalaciones de combustión existentes.	Sí	 
ESPAÑA	ORDEN ITC/1389/2008, de 19 de mayo, por la que se regulan los procedimientos de determinación de las emisiones de los contaminantes atmosféricos SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> y, partículas procedentes de las grandes instalaciones de combustión, el control de los aparatos de medida y el tratamiento y remisión de la información relativa a dichas emisiones.	Sí	 
ESPAÑA	ORDEN PRE/77/2008, de 17 de enero, por la que se da publicidad al Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes Instalaciones de Combustión existentes.	Sí	 
ESPAÑA	ORDEN PRE/3420/2007, de 14 de noviembre, se aprueba asignación individual de derechos de emisión de gases de efecto invernadero a las instalaciones incluidas en Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012.	Sí	 
ESPAÑA	LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO 1031/2007, de 20 de julio, por el que se desarrolla el marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto.	Sí	 
ESPAÑA	ORDEN MAM/1445/2006, de 9 de mayo, sobre tarifas del Registro Nacional de Derechos de Emisión.	Sí	 
ESPAÑA	RESOLUCIÓN de 8 de febrero de 2006, por la que se aprueban normas para el registro, valoración e información de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.	Sí	 
ESPAÑA	REAL DECRETO LEY 5/2005, de 11 de marzo, de reformas urgentes para el impulso a la productividad y para la mejora de la contratación pública.	Sí	 
ESPAÑA	LEY 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.	Sí	 

**Figura 23.** Resultados por búsqueda de legislación estatal, área de medio ambiente, subárea de atmósfera, con la herramienta SALEM.



El procedimiento de evaluación es la herramienta que más información nos proporciona esta aplicación.

Este procedimiento nos permite seleccionar la planta que nosotros deseemos y consultar los informes de evaluación de cualquiera de las áreas de la misma (residuos, atmósfera, agua, radioactividad, sustancias y preparados, etc).

**SAICA PAPER ESPAÑA**

SAICA ESPAÑA / SAICA PAPER ESPAÑA / Fábrica de El Burgo de Ebro

**Informe de Evaluación de Cumplimiento**

Servicio: SAICA PAPER ESPAÑA Centro: Fábrica de El Burgo de Ebro

Área: [0 selected] Subárea: [0 selected]

Territorio: [0 selected]

Ayuda Crear Informe

**Informes:**

- 57 registros encontrados -

Para ordenar una columna pulse sobre su cabecera.

Título	Estado	Fecha	Autor
2012_OCT_SI_EQUIPOS A PRESIÓN_EBE	Terminado	13/06/2012	Marta Aldana
2012_OCT_SI_GASES COMBUSTIBLES_EBE	Terminado	13/06/2012	Marta Aldana
2012_OCT_SI_INSTALACIONES PETROLÍFERAS_EBE	Terminado	13/06/2012	Marta Aldana
2012_OCT_SI_INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS_EBE	Terminado	13/06/2012	Marta Aldana
2012_OCT_SI_NORMAS GENERALES_EBE	Terminado	13/06/2012	Marta Aldana
2012_OCT_SI_REGLAMENTACIÓN ELÉCTRICA_EBE	Terminado	13/06/2012	Marta Aldana
2012_OCT_PRL_HIGIENE_EBE	Terminado	13/06/2012	Marta Aldana
2012_OCT_MA_ATMÓSFERA_EBE	Terminado	05/10/2012	María Lacasa
2012_OCT_MA_RUIDO_EBE	Terminado	05/10/2012	María Lacasa
2012_OCT_MA_RESIDUOS_EBE	Terminado	05/10/2012	María Lacasa
2012_OCT_MA_RADIOACTIVIDAD Y RADIACIONES INONIZANTES_EBE	Terminado	09/10/2012	María Lacasa
2012_OCT_MA_INSTRUMENTOS PREVENTIVOS_EBE	Terminado	09/10/2012	María Lacasa
2012_OCT_MA_NORMAS GENERALES_EBE	Terminado	09/10/2012	María Lacasa
2012_OCT_MA_AGUA_EBE	Terminado	10/10/2012	María Lacasa
2012_OCT_MA_SUSTANCIAS Y PREPARADOS_EBE	Terminado	10/10/2012	María Lacasa
2013_OCT_MA_RESIDUOS_EBE	Terminado	22/10/2013	María Lacasa
2013_OCT_MA_ATMÓSFERA_EBE	Terminado	22/10/2013	María Lacasa
2013_OCT_MA_AGUA_EBE	Terminado	23/10/2013	María Lacasa
2013_OCT_MA_RADIOACTIVIDAD Y RADIACIONES INONIZANTES_EBE	Terminado	23/10/2013	María Lacasa
2013_OCT_MA_INSTRUMENTOS PREVENTIVOS_EBE	Terminado	23/10/2013	María Lacasa

- 57 registros encontrados -

Para ordenar una columna pulse sobre su cabecera.

**novotec**

Optimizado a 1024x768

V1.40

Figura 24. Informes de evaluación del cumplimiento legal en la Fábrica del Burgo de Ebro.

Gracias a este procedimiento se puede obtener gran cantidad de información:

- Cuál es la legislación de aplicación a una planta de fabricación de papel (antigua y en vigor).
- Qué obligaciones legales se le impone a la planta (casi todas a raíz de los aspectos ambientales asociados).
- Grado de cumplimiento de la planta con las obligaciones legales.
- Información adicional de documentos añadidos por personal de Saica.

Este procedimiento permite obtener rápidamente toda la legislación aplicable a la planta, y por tanto, obtener todas las obligaciones legales de la planta, impuestas en su mayoría a raíz de los aspectos ambientales asociados al proceso, el impacto ambiental medidas de seguridad, prevención, normas generales, etc.

Este procedimiento es muy importante ya que toda la información obtenida es de gran utilidad para desarrollar un plan de control medioambiental.

La evaluación del cumplimiento legal permite conocer los puntos fuertes y puntos débiles respecto al cumplimiento de la normativa medioambiental, para conocer posteriormente el objetivo de los planes de vigilancia, medidas protectoras, etc.

Cumplidos:	No Cumplidos:	En Proceso:	No Aplica:	Pte.Evaluar:	
69,77 %	0,00 %	0,00 %	30,23 %	0,00 %	Nota: Todos los requisitos del informe están evaluados.

Exportar Copiar Copiar a ... Refrescar Limpiar Reqs. Aspectos

Grabar Cancelar Eliminar Ayuda Volver

- Se han encontrado 33 leyes y 86 requisitos -

Cumplimiento: Sí - No - EP: En Proceso - N/A: No Aplica

Disposición	Requisito	Oblig. Legales	Coment.	Cumplimiento				Observaciones/Archivo
				Sí	No	EP	N/A	
UNIÓN EUROPEA [Medio Ambiente - Atmósfera] REGLAMENTO 1497/2007, de 18 de diciembre, por el que se establecen requisitos de control de fugas estándar para los sistemas fijos de protección contra incendios que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.								
REGISTRO DEL SISTEMA. El operador indicará su nombre y apellidos, dirección postal y número de teléfono en los registros a que hace referencia el artículo 3, apartado 6, del Reglamento (CE) nº 842/2006,...	- Llevar un registro de las cantidades de gases instalados, ...			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	SE TRATA DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS - SERÁ RESPONSABILIDAD DEFI
UNIÓN EUROPEA [Medio Ambiente - Atmósfera] REGLAMENTO 1494/2007, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento 842/2006 la forma de etiquetado y los requisitos adicionales de etiquetado de los productos y aparatos que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.								
ETIQUETADO. 1. Los productos y aparatos a que se refiere el presente Reglamento llevarán una etiqueta que contenga la siguiente información: a) la frase «Contiene gases fluorados de efecto invernadero»...	- Los aparatos que contengan gases de efecto invernadero ...			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	SE TRATA DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS - SERÁ RESPONSABILIDAD DEFI
UNIÓN EUROPEA [Medio Ambiente - Atmósfera] REGLAMENTO 842/2006, de 17 de mayo, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero.								
OBLIGACIONES GENERALES. Los operadores de las siguientes aplicaciones fijas: aparatos de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor, incluidos sus circuitos, así como sistemas de protección contra...	- Todos los usuarios de aparatos de refrigeración, ...			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Este requisito se cumple tanto por el personal de una subcontrata como por el personal propio de SAICA. Redunda en las buenas
APARATOS QUE CONTENGAN MAS DE 30 KG. Los operadores de las aplicaciones mencionadas en el apartado 1 velarán por que sean objeto de un control de fugas realizado por personal acreditado que cumpla los...	- Los aparatos que contengan más de 30 Kg serán objeto ...			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	- En S4 (MP-10, PP-10, CE S4, PTAP S4 y Planta Desulfuración) se dispone de Libro de Registro con tipos y cantidades de gases y fechas
RECUPERACIÓN DE GASES. Los operadores de los siguientes tipos de aparatos fijos serán responsables de tomar las medidas necesarias para la recuperación adecuada, por parte de personal acreditado que cumpla...	- Los titulares de aparatos que contengan gases de ...			<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En caso de reparación de un equipo por avería, y siempre y cuando quede gas refrigerante en el equipo. la

Figura 25. Ejemplo de evaluación del cumplimiento legal de la subárea de atmósfera para una planta de fabricación de papel.

## **7. DESGLOSE DE LA LEGISLACIÓN**

La normativa aplicable a una planta de fabricación de papel, clasificada por ámbito territorial y por aspecto ambiental, es la siguiente:

### **Normativa europea**

#### ***Residuos***

Reglamento 1013/2006, relativo a los traslados de residuos.

Directiva 2008/98/CEE, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.

Directiva 86/278/CEE, relativa a la protección del Medio Ambiente, y en particular de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura.

Directiva 2006/66/CEE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores.

Directiva 87/101/CEE, por la que se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados.

Directiva 2003/108/CEE, por la que se modifica la Directiva 2002/96/CEE, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Directiva 2005/20/CEE, por la que se modifica la directiva 94/62/CEE relativa a los envases y residuos de envases.

#### ***Ruido***

Directiva 2002/49/CEE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

#### ***Emisiones Atmosféricas***

Reglamento 601/2012, sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE.

Reglamento 1031/2010, 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, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad.

Reglamento 994/2008, relativo a un sistema normalizado y garantizado de registros de conformidad con la Directiva 2003/87/CE y la Decisión 280/2004/CE.

Reglamento 1497/2007, por el que se establecen requisitos de control de fugas estándar para los sistemas fijos de protección contra incendios que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.

Reglamento 1494/2007 por el que se establecen, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento 842/2006, la forma de etiquetado y los requisitos adicionales de etiquetado de los productos y aparatos que contengan determinados gases fluorados de efecto invernadero.

Reglamento 842/2006, sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero.

Reglamento 2216/2004, relativo a un sistema normalizado y garantizado de registros de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Decisión nº 280/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 75/2010/CEE, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

Directiva 2003/87/CEE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la directiva 96/61/CEE del Consejo.

Directiva 2009/29/CEE, por la que se modifica la Directiva 2003/87, para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero.

Directiva 2009/31/CEE, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican las directivas 85/337, 2000/60, 2001/80, 2004/35, 2006/12, 2008/1 y el Reglamento 1013/2006.

Directiva 2001/80/CEE, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.

Directiva 2004/101/CEE, por la que se modifica la directiva 2003/87/CEE, 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.

Directiva 87/217/CEE del Consejo de 19 de marzo de 1987 sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

### ***Instrumentos Preventivos***

Reglamento 166/2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes.

Directiva 75/2010/CEE, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

### ***Normas Generales***

Directiva 2004/35/CEE sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

### ***Sustancias y mezclas***

ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera.

Reglamento 528/2012, relativo a la comercialización y el uso de biocidas.

Reglamento 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento 1907/2006.

Reglamento 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.

Directiva 2006/121/CE por la que se modifica la directiva 67/548/CEE, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas, para adaptarla al reglamento (CE) nº 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y por el que se crea la agencia europea de sustancias y preparados químicos.

Directiva 2008/68/CE, sobre el transporte terrestre de mercancías peligrosas.

Directiva del 27 de julio de 1976, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos.

### ***Aguas***

Reglamento 115/2010, por el que se fijan las condiciones de utilización de alúmina activada para la eliminación de los fluoruros en las aguas minerales naturales y en las aguas de manantial.

Directiva 98/83/CE, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Directiva 2004/22/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 31 de marzo de 2004 relativa a los instrumentos de medida.

Directiva 86/278/CEE, relativa a la protección del Medio Ambiente, y en particular de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura.

Directiva 2006/44/CE, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

### ***Radiaciones Ionizantes***

Directiva 2013/59/EURATOM, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan determinadas directivas.

## **Normativa estatal**

### ***Residuos***

Orden IET/1946/2013, por la que se regula la gestión de los residuos generados en las actividades que utilizan materiales que contienen radionucleidos naturales.

Orden AAA/1072/2013, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario.

Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

Real Decreto 679/2006, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Real Decreto 9/2005, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).

Real Decreto 782/1998, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.

Real Decreto 952/1997, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.

Ley 11/1997, de envases y residuos de envases.

Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

### ***Ruido***

Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Ley 37/2003, del ruido.

### ***Emisiones Atmosféricas***

Real Decreto 1042/2013, por el que se aprueba el Reglamento del Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero.

Real Decreto 815/2013, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación.

Real Decreto 1722/2012, por el que se desarrollan aspectos relativos a la asignación de derechos de emisión en el marco de la Ley 1/2005, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Real Decreto 100/2011, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Ley 13/2010, por la que se modifica la Ley 1/2005, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.

Real Decreto 795/2010, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.

Resolución de 8 de julio de 2009, que precisa determinados aspectos sobre la aplicación de Orden ITC/1389/2008 y de Orden PRE/3539/2008, respecto a la remisión de información y al seguimiento y control de las emisiones a la atmósfera procedentes de las grandes instalaciones de combustión.



Orden PRE/3539/2008, por la que se regulan las disposiciones necesarias en relación con la información que deben remitir a la Administración General del Estado los titulares de las grandes instalaciones de combustión existentes.

Orden ITC/1389/2008, por la que se regulan los procedimientos de determinación de las emisiones de los contaminantes atmosféricos SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas procedentes de las grandes instalaciones de combustión, el control de los aparatos de medida y el tratamiento y remisión de la información relativa a dichas emisiones.

Orden PRE/77/2008, por la que se da publicidad al Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional de Reducción de Emisiones de las Grandes instalaciones de Combustión existentes.

Orden PRE/3420/2007, por la que se aprueba la asignación individual de derechos de emisión de gases de efecto invernadero a las instalaciones incluidas en el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero 2008 – 2012.

Ley 34/2007, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Real Decreto 1031/2007, por el que se desarrolla el marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto.

Orden MAM/1445/2006, sobre tarifas del Registro Nacional de Derechos de Emisión.

Resolución de 8 de Febrero de 2006, por la que se aprueban normas para el registro, valoración e información de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Real Decreto 1315/2005, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Real Decreto 1264/2005, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.

Real Decreto Ley 5/2005, de reformas urgentes para el impulso a la productividad y para la mejora de la contratación pública.

Ley 1/2005, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Real Decreto Ley 5/2004, por el que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Real Decreto 430/2004, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de

grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.

Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Orden de 18 de Octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera. (La presente orden mantendrá su vigencia en aquellas CCAA que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicta dicha normativa).

### ***Instrumentos Preventivos***

Ley 5/2013, por la que se modifican la Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.

Ley 12/2012, de medidas urgentes de liberalización del comercio y de determinados servicios.

Ley 17/2009, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Real Decreto 508/2007, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PTR y de las autorizaciones ambientales integradas.

Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación.

### ***Normas Generales***

Ley 16/2013, por la que se establecen determinadas medidas en materia de fiscalidad medioambiental y se adoptan otras medidas tributarias y financieras.

Real Decreto 2090/2008, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental.

Ley 26/2007, de Responsabilidad Medioambiental.

Resolución de 25 marzo de 2002, por la que se aprueban normas para el reconocimiento, valoración e información de los aspectos medioambientales en las cuentas anuales.

### ***Sustancias y Mezclas***

Acuerdo europeo sobre Transporte Internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) 2013.

Real Decreto 830/2010, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

Real Decreto 1802/2008, que modifica el Reglamento aprobado por Real Decreto 363/1995, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) 1907/2006 (REGLAMENTO REACH).

Orden SCO/3269/2006, por la que se establecen las bases para la inscripción y el funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas.

Orden FOM/2924/2006, por la que se regula el contenido mínimo del informe anual para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, ferrocarril o por vía navegable.

Real Decreto 551//2006, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carreteras en territorio español.

Orden FOM/605/2004, sobre capacitación profesional de los consejeros de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable.

Real Decreto 948/2003, por el que se establecen las condiciones mínimas que deben reunir las instalaciones de lavado interior o desgasificación y despresurización, así como las de reparación o modificación, de cisternas de mercancías peligrosas.

Orden FOM/238/2003, por la que se establecen normas de control en relación con los transportes públicos de mercancías por carretera.

Real Decreto 1054/2002, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.

### ***Radiaciones Ionizantes***

Instrucción IS-34, sobre criterios en relación con las medidas de protección radiológica, comunicación de no conformidades, disponibilidad de personas y medios en emergencias y vigilancia de la carga en el transporte de material radiactivo.

Instrucción IS-33, sobre criterios radiológicos para la protección frente a la exposición a la radiación natural.

Real Decreto 1308/2011, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.

Real Decreto 1564/2010, por el que se aprueba la directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo radiológico.

Instrucción IS-28, sobre los criterios aplicados por el CSN para exigir, a los titulares de las instalaciones nucleares y radiactivas, el asesoramiento específico en protección radiológica.

Instrucción IS-18, sobre los criterios aplicados por el CSN para exigir, a los titulares de las instalaciones radiactivas, la notificación de sucesos e incidentes radiológicos.

Instrucción IS-16, por la que se regulan los períodos de tiempo que deberán quedar archivados los documentos y registros de las instalaciones radiactivas.

Real Decreto 229/2006, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

Instrucción IS-08, sobre los criterios aplicados por el CSN para exigir, a los titulares de las instalaciones nucleares y radiactivas, el asesoramiento específico en protección radiológica.

Instrucción IS-07, sobre campos de aplicación de licencias de personas de instalaciones radioactivas.

Real Decreto 1349/2003, sobre ordenación de las actividades de la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos, S.A (ENRESA) y su financiación.

Orden ECO/1449/2003, sobre gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en las instalaciones radioactivas de segunda y tercera categoría en las que se manipulen o almacenen isótopos radiactivos no encapsulados.

Real Decreto 783/2001, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Real Decreto 1836/1999, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.

Ley 15/1980, de creación del consejo de seguridad nuclear (CSN).

Ley 25/1964, sobre Energía Nuclear.

### **Normativa autonómica**

Ley 9/2010, de Aguas para Andalucía.

Decreto 120/1991, por el que se aprueba el Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua.

Orden de 19 de abril de 2012, por la que se aprueban instrucciones técnicas en materia de vigilancia y control de las emisiones atmosféricas.

Decreto 239/2011, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Decreto 297/1995, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto 73/2012, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Decreto 6/2012, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Decreto 60/2012, por el que se regulan los establecimientos y servicios biocidas de Andalucía y la estructura y funcionamiento del Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía.

Decreto 161/2007, por el que se establece la regulación de la expedición del carné para las actividades relacionadas con la utilización de productos fitosanitarios y biocidas.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

ACITE CONSULTORES. Estudio del sector de Fabricación de Pasta, Papel y Cartón. Documento de Síntesis, conclusiones y propuestas (2002).

ACOGEN. Cogeneración en la Industria Papelera (2012).

ASPAPEL. Memoria de Sostenibilidad 2011 y 2013.

ASPAPEL. Informe Estadístico (2009).

ASPAPEL. Guía de Gestión de Residuos (fábricas de pasta, papel y cartón, Diciembre 2008).

Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Pulp, Paper and Board. Institute for Prospective Technological Studies Sustainable Production and Consumption Unit IPPC Bureau.

Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Guía Práctica de Calificación Ambiental. Industria Textil, Papelera y del Cuero (2011).

Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.

Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

Garmendia, Salvador, Crespo, Garmendia. Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Pearson. Prentice Hall (2005).

Environment Agency. Environmental Permitting (England & Wales) Regulations 2010. Partington Paper Mill.

LECTA GROUP. Fabricación del Papel (Torraspapel), 2008.

Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental.

Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación.

Ley 7/2007, de gestión integrada de la calidad ambiental.

Ministerio de Medio Ambiente. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Estudio y Metodología (2006).

Real Decreto 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 prevención y control integrados de la contaminación.

Real Decreto 9/2005, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

SAICA. Memoria Ambiental, 2008-2011.

Teschke K.; Demers P. Industria del papel y de la pasta de papel. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo (2012).

## **9. AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a todas las personas que han hecho posible la realización de este proyecto.

A mis directoras. A Natalia Alcubierre, que me ha apoyado y ayudado en el día a día durante mi estancia en Saica. A Nieves Latorre, por el interés y ayuda que me ha proporcionado para realizar este proyecto.

Quiero agradecer expresamente a todos los trabajadores de Saica que me han ayudado a realizar este proyecto. A Pilar Franca y Oscar Ovelleiro, por permitirme realizar un proyecto en la empresa y ocuparse de que no hubiera ningún problema.

A Ana Fleta, Miguel Ángel Aznar y Laura Pascual, por dedicarme su tiempo y esfuerzo en enseñarme, en ayudarme y mostrarme los recovecos del mundo de la industria del papel. A María Lacasa, por enseñarme todas las instalaciones de la planta y ayudarme en este proyecto.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia su apoyo, confianza y dedicación; gracias a ellos ha sido posible la realización de este proyecto.



## **10. ANEJO**

### **10.1 Fotografías de la Planta de Tratamiento de aguas de proceso**

Las siguientes imágenes de la Planta de Tratamiento de Aguas de proceso corresponden a las instalaciones de la PTAP de la empresa Saica en El Burgo de Ebro, Zaragoza:

- Reactor IC de la PTAP de Saica El Burgo de Ebro.



- Zona de Almacenamiento de Lodos



## 10.2 Ficha de información a entregar en el informe preliminar de situación

- Información necesaria a aportar en el informe preliminar de situación elaborado por la consejería de medio ambiente de la junta de Andalucía.

<b>TIPO DE DEPÓSITO</b>			
Con apoyo directo sobre el terreno	<input type="checkbox"/>	Sobreelevado por algún elemento estructural	<input type="checkbox"/>
Capacidad total almacenada (m <sup>3</sup> )			
Número de depósitos			
Edad del depósito más antiguo			
Edad media de los depósitos (años)			
Identificación			
Sistemas contra la corrosión exterior	Pinturas o recubrimientos		<input type="checkbox"/>
	Protección catódica		<input type="checkbox"/>
	Materiales resistentes a la corrosión		<input type="checkbox"/>
	Otros sistemas contra la corrosión _____		<input type="checkbox"/>
Cubeto de retención	SI	<input type="checkbox"/> Con fondo impermeabilizado	<input type="checkbox"/>
		Con fondo no impermeabilizado	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>	
Sistemas de recogida	SI	<input type="checkbox"/> Tipo (*) A	<input type="checkbox"/>
		B	<input type="checkbox"/>
		C	<input type="checkbox"/>
		D	<input type="checkbox"/>
	NO	<input type="checkbox"/>	
Sistemas de control de almacenamiento	SI	<input type="checkbox"/>	
	NO	<input type="checkbox"/>	
Acceso al recinto de almacenamiento	Libre		<input type="checkbox"/>
	Vallado		<input type="checkbox"/>
	Puesto de vigilancia		<input type="checkbox"/>
	Otros _____		<input type="checkbox"/>
Medio de transporte del producto a punto de aplicación	Tuberías	<input type="checkbox"/>	
	Recipientes móviles	<input type="checkbox"/>	
Derrames del apartado 1.10 producidos en estos depósitos (indique la letra asignada)			

(\*) Indicar la letra correspondiente al sistema de recogida empleado:

A. Por gravedad hacia arqueta.

B. Recogida manual con absorbente.

C. Recogida mecánica.

D. Otros.

### 10.3 Portada del borrador del BREF para la producción de pulpa, papel y cartón (2013).

- Imagen descargada del documento redactado por el European IPPC Bureau.

