

# **ASISTENCIA TÉCNICA PARA DEFINIR UNA HOJA DE RUTA PARA ORIENTAR Y APOYAR LA DESCARBONIZACIÓN COMPETITIVA DE LAS EMPRESAS DE GIPUZKOA.**

## **BLOQUE C – DEFINICIÓN DE LOS PLANES DE DESCARBONIZACIÓN SECTORIALES**

### **Sector Papel y cartón**



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1. SECTOR PAPEL Y CARTÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>BLOQUE A. CONTEXTUALIZACIÓN SECTORIAL DE LA DESCARBONIZACIÓN EN EL SECTOR DEL PAPEL Y CARTÓN7</b>	
<i>Planificación y normativa .....</i>	9
<i>Implicaciones de la dinámica actual y futura del mercado energético.....</i>	11
<i>Escenarios tendenciales .....</i>	14
<i>Descripción de la cadena de valor .....</i>	16
<i>Amenazas y Oportunidades.....</i>	22
<b>BLOQUE B. DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN DE DESCARBONIZACIÓN SECTORIAL DEL SECTOR DEL PAPEL Y CARTÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>BLOQUE C. REFERENCIAS.....</b>	<b>56</b>

## ELABORACIÓN DEL TRABAJO:



---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de empresas totales y en función de su tamaño dentro del sector del papel y cartón .....	6
Tabla 2. Intensidad de emisiones en el sector del papel para 2019 y 2020 (ktCO <sub>2</sub> eq / Millón €) .....	8
Tabla 3. Consumos (ktep) por tipo de energía dentro del sector del papel y cartón. Año 2021. ....	12
Tabla 4. Matriz EFE sector papel y cartón.....	22

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución de las emisiones del sector del papel (ktCO <sub>2</sub> eq) .....	8
---	---

## Introducción

La distribución de las emisiones que se ha ido estudiando a lo largo de la Fase 1, muestra una perspectiva claramente diferenciada sobre el impacto que podría tener un abordaje sectorial sobre la descarbonización del territorio y del tejido empresarial.

Las emisiones GEI es solo una muestra de la heterogeneidad del tejido empresarial que compone algunos de los sectores emisores. Diferencias en relación con la naturaleza de sus operaciones, demanda energética y material, cadena de valor, mercado; en cuanto a su dependencia del medio natural y la consecuente vulnerabilidad ante cambios en este medio; como en relación con el contexto regulatorio de mitigación y adaptación al cambio climático que los gobierna, hacen necesario el desarrollo de planes específicos para cada sector prioritario identificado. Estos planes han de constituirse como herramientas prácticas de referencia para las empresas de dichos sectores, que les permita dar respuestas competitivas a los retos, riesgos y oportunidades de la descarbonización propios de cada sector.

Las actividades que se han desarrollado a lo largo de la fase 1 de este trabajo han permitido validar los sectores priorizados para el desarrollo de planes de descarbonización sectoriales en esta fase 2, siendo los más destacables dentro de la industria el subsector del **papel y cartón, siderurgia y fundición (sector metalmecánico)**, **máquinas y transformados metálicos (sector máquina-herramienta)** y el **sector de la construcción**. Por otro lado, se ha seleccionado el sector **agroalimentario** y, por último, el sector **servicios**.

Cada Plan de descarbonización sectorial contendrá un apartado sobre el contexto de la descarbonización del sector y un Plan de Acción para la descarbonización del sector.

## 1. Sector Papel y cartón

La industria papelera española es uno de los grandes productores de papel y celulosa a nivel europeo desempeñando un importante papel debido al efecto positivo en la generación de empleo y riqueza en los territorios donde se localizan, generando inversiones en infraestructuras y servicios. Desde el bosque, pasando por la fabricación de celulosa y papel y su posterior transformación en todo tipo de productos papeleros, hasta la recogida tras su uso y tratamiento para el reciclaje final en una fábrica de papel, cerrando así un ciclo completo en la que se observa una potente cadena de valor, de creación de empleo y riqueza.

En los últimos años el sector del papel y cartón ha sufrido una gran transformación que ha estado centrado principalmente en los procesos de fabricación gracias al auge del comercio electrónico y al gran esfuerzo en investigación y desarrollo de nuevos productos, incrementando su tasa de producción. De esta manera, es un sector que se está enfocando hacia un mercado en el que existe un mayor potencial de crecimiento como los envases y embalajes, y hacia productos de mayor valor añadido.

Las importantes inversiones realizadas se enfocan principalmente en ampliaciones de capacidad y en renovación tecnológica e innovación, siendo desde un punto de vista de la sostenibilidad, temas sectoriales clave el aprovisionamiento de materias primas, los costes de energía y la apuesta por un empleo de calidad.

En el caso de la industria del papel en Gipuzkoa, este es uno de los sectores más relevantes del territorio desempeñando un importante papel en la generación de empleo y riqueza. Según fuentes consultadas, cuenta con un total de 16 empresas dedicadas a la *fabricación de pasta de papel, papel y cartón*, siendo una mayoría consideradas como grandes empresas llegando a facturar, algunas de ellas, más de 30 millones de euros. En cuanto a la *fabricación de papel ondulado, envases y embalajes*, en el territorio de Gipuzkoa es donde mayor número de empresas existen con un total de 21 siendo en mayor medida grandes y medianas empresas. Por otro lado, están las actividades que se dedican a la *fabricación de otros artículos de papel y cartón, fabricación de artículos de papelería y fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico, sanitario e higiénico* que suman un total de 23 empresas de las cuales 20 son pequeñas y medianas empresas.

A continuación, en la siguiente tabla, se muestran desglosados el número de empresas totales identificadas en cada tipo de actividad y en función de si son grandes, medianas o pequeñas empresas.

Tabla 1. Número de empresas totales y en función de su tamaño dentro del sector del papel y cartón

TIPO DE ACTIVIDAD	Nº EMPRESAS	GRANDE	MEDIANA	PEQUEÑA
Fabricación de pasta de papel, papel y cartón	16	10	6	-
Fabricación de papel y cartón ondulado, envases y embalajes	21	9	7	5
Fabricación de otros artículos de papel y cartón	16	2	5	9
Fabricación de artículos de papelería	6	1	2	3
Fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico, sanitario e higiénico	1	-	1	-
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de [www.informa.es/directorio-empresas](http://www.informa.es/directorio-empresas)

Según el análisis realizado y siendo la fabricación de papel ondulado, envases y embalajes la actividad más abundante dentro del sector del papel y cartón, se procede a estudiar y analizar el contexto de la descarbonización de este sector y a definir un plan para su descarbonización.

## BLOQUE A. Contextualización sectorial de la descarbonización en el sector del papel y cartón

La industria del papel es una bioindustria doblemente circular. Por un lado, se encuentra la circularidad de la propia materia prima utilizada procedente de fuentes naturales renovables y, por otro lado, la circularidad social e industrial que se genera con el reciclaje tras su uso. Por lo tanto, la bioeconomía y la economía circular resultan ser los pilares centrales de un sector que se ha transformado en los últimos años para conseguir un uso más eficiente de los recursos y dirigirse hacia una economía baja en carbono.

En el proceso de fabricación papelero los aspectos clave son la optimización del uso de las materias primas y el agua, la valorización de los residuos del proceso y la eficiencia energética y la descarbonización.

La industria de la celulosa y el papel es electrointensiva y gasintensiva y está liderando la descarbonización de la industria tanto en España como en el resto de Europa, con ayuda del mix de combustibles, la cogeneración y la eficiencia energética que están siendo clave en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. La salud y seguridad de los empleados, la formación y la estabilidad y cualificación como características del empleo en el sector son las prioridades en lo que se refiere a la gestión del capital humano. Aunque el sector esté liderando esta descarbonización, esta se asocia principalmente a las grandes empresas de la producción y transformación de papel que son las que están adoptando medidas enfocadas a la descarbonización de sus procesos de producción.

Tal y como se ha explicado en el documento de la FASE 1, a la hora de reflejar las emisiones se ha procedido a realizar una estimación a partir de las directrices de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC)<sup>1</sup> para la elaboración de informes y las directrices metodológicas para la estimación y compilación de inventarios del IPCC (Directrices IPCC 2006)<sup>2</sup>.

Según estas estimaciones, al sector del papel se le atribuyó unas emisiones de 245,5 ktCO<sub>2</sub>eq en 2019 y 221,7 ktCO<sub>2</sub>eq en 2020 que respectivamente corresponde al 19,1% y 18,9% del total de emisiones de la industria. Dado que este período es crítico para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en consonancia con mantener el aumento de la temperatura global dentro de 1,5°C por encima de los promedios preindustriales, se necesitan tomar medidas

<sup>1</sup> <https://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a03.pdf>

<sup>2</sup> Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero <https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

preventivas que ayuden a mitigar el impacto que genera el sector.

En la representación de la evolución de las emisiones se aprecia que el sector del papel presenta unas emisiones que han ido variando y reduciéndose poco a poco a lo largo del tiempo, a casi el 60% en 2020 respecto a las emisiones de 2005.

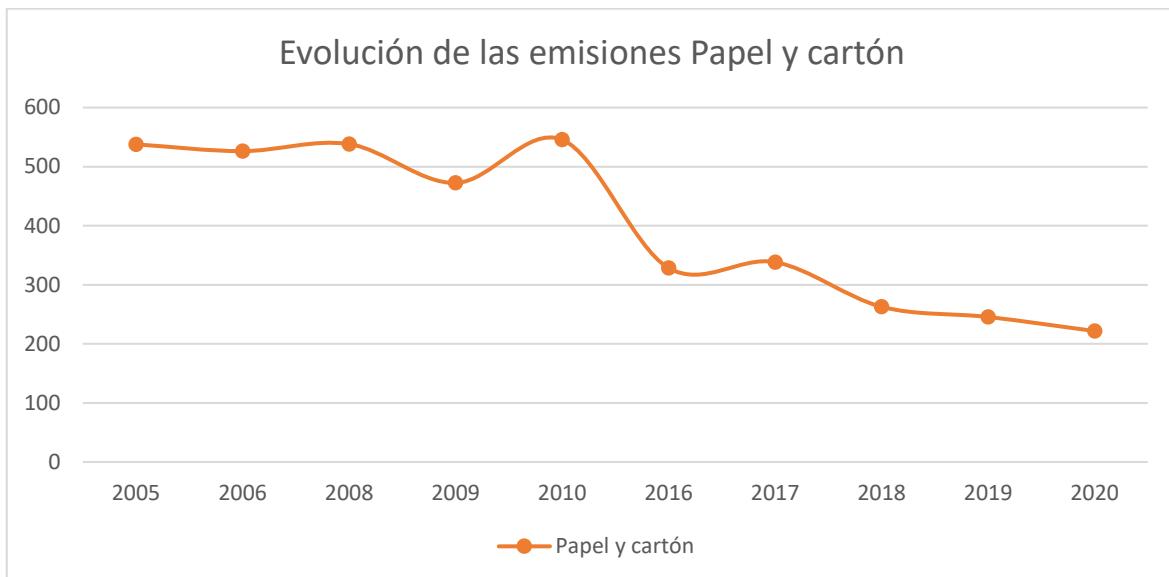


Gráfico 1. Evolución de las emisiones del sector del papel (ktCO<sub>2</sub> eq)

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, si se atiende al aporte al PIB según datos del EUSTAT, en 2021 el sector del papel contribuye con un 1,5% del PIB anual, lo que supone una cantidad de 354.705 miles de euros.

En cuanto a la intensidad de emisiones, que relaciona las emisiones con la aportación al PIB, se observa que el sector del papel genera una gran cantidad de emisiones respecto al aporte que tiene al PIB.

Tabla 2. Intensidad de emisiones en el sector del papel para 2019 y 2020 (ktCO<sub>2</sub> eq / Millón €)

SUBSECTOR PAPEL	2019			2020		
	EMISIONES (ktCO <sub>2</sub> eq)	PIB (millón €)	INTENSIDAD EMISIONES (ktCO <sub>2</sub> eq/mill €)	EMISIONES (ktCO <sub>2</sub> eq)	PIB (millón €)	INTENSIDAD EMISIONES (ktCO <sub>2</sub> eq/mill €)
Papel y cartón	245,5	387	0,60	221,7	308	0,72

Fuente: Elaboración propia a partir de información extraída de la estimación de emisiones y del EUSTAT

Después del sector minero, la industria del papel y cartón es el sector que más contribuye al calentamiento global debido a que esta industria es un sector intensivo en energía a pesar de haber tomado numerosas medidas para eficientar sus procesos industriales. En los últimos años este sector ha realizado un fuerte esfuerzo en identificar e ir tomando una serie de medidas con objeto de mejorar su eficiencia energética.

Cabe apuntar que la mayor parte de estas emisiones se atribuyen a las grandes empresas del territorio que fabrican y transforman papel. El presente plan de acción se enfoca a aquellas medianas y pequeñas empresas que transforman ese papel en otros productos como el cartón ondulado para embalajes. Aunque esta actividad es responsable de una pequeña parte de estas emisiones, sí que existe margen para conseguir una descarbonización de este.

## Planificación y normativa

La normativa y planificación referente al sector industrial papel y cartón están orientados a promover la sostenibilidad y la economía circular, fomentando la reducción, reutilización, reciclaje y minimización de los residuos generados.

### Normativa y planificación comunitaria

La Directiva Marco de Residuos (2008/98/CE) establece un marco jurídico para el tratamiento de los residuos en la Unión Europea. Dicho marco fue creado para proteger al medio ambiente y la salud humana y establece una jerarquía de residuos: prevención, preparación para la reutilización, reciclado, valorización para otros fines y eliminación. Mediante esta directiva se introduce el concepto de responsabilidad ampliada del productor y el principio de quien contamina paga, por el que el productor original de los residuos debe pagar los costes de gestión de dichos residuos. La Directiva (UE) 2018/851 modifica a la anterior, como parte de un paquete de medidas sobre economía circular y establece unos requisitos mínimos en los regímenes de responsabilidad ampliada del productor y en la prevención de generación de residuos. Define los residuos municipales, entre los que se encuentran el papel y cartón. En el paquete legislativo se detallan los objetivos vinculantes para todos los Estados Miembro, entre los que destacan:

- El reciclaje de envases, con el que se pretende alcanzar un nivel de reciclaje del 75% para el papel y cartón para el año 2025 y del 80% para el año 2030.
- Reducción de la utilización de bolsas de plástico ligeras, entre las que se incluye las hechas con papel y cartón
- Preparación para la reutilización de envases de papel y cartón: objetivo de alcanzar un

---

nivel de preparación para la reutilización del 30% en peso de los envases de papel y cartón puestos en el mercado para el año 2030.

## Normativa y planificación Nacional

Mediante la aprobación de la [Ley 7/2022](#), del 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular se deroga la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados y se transpone la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo mencionada en el apartado anterior. Establece objetivos generales como la reducción en peso de los residuos generados en un 13% respecto a los residuos generados en 2010 para el año 2025 y en un 15% para el año 2030.

Por otro lado, la [Orden TED/426/2020](#), de 8 de mayo, establece los criterios para determinar cuándo el papel y cartón recuperado destinado a la fabricación deja de ser residuo con respecto a la Ley 7/2022. Esta orden presenta dos objetivos principales:

- Establecer los criterios para determinar cuándo el papel y cartón recuperado deja de ser un residuo (sus fibras de celulosa se destinan a la fabricación de papel)
- El papel y cartón recuperado que no cumpla lo establecido en esta orden tendrá la consideración de residuo y se valorizará o eliminará.

Por último, en el [Real Decreto 1055/2022](#), de 27 de diciembre, se establece un régimen jurídico aplicable a envases y residuos de envases para prevenir su impacto en el medio ambiente a lo largo de todo su ciclo de vida. Este RD refuerza la aplicación de jerarquía de los residuos y pone el foco en la prevención como la mejor medida para reducir el impacto ambiental de los residuos y para mejorar la eficiencia del uso de los recursos. Para promover el reciclado se garantizará la recogida separada por materiales de los residuos de envases domésticos, comerciales e industriales: papel, plástico, madera, metales ferrosos, aluminio, vidrio y papel-cartón. Se deberán de cumplir los siguientes objetivos:

- Para 2025 se reciclarán un mínimo del 65% en peso de todos los residuos de envases.
- Para 2025 se alcanzará, como mínimo, el reciclado del 75% en peso de papel y cartón.
- Para 2030 se reciclarán un mínimo del 70% en peso de todos los residuos de envases.
- Para 2030 se alcanzará, como mínimo, el reciclado del 85% en peso de papel y cartón.

En la [Agenda Sectorial Industria Papelera](#), publicada en 2018, se identifican los principales retos a los que se enfrentan la industria y se definen las líneas de actuación para que sea más competitiva y sostenible. España es el tercer país de la Unión Europea en superficie forestal y su

---

industria papelera es eminentemente exportadora. Exporta el 55% de la celulosa y el 46% del papel que fabrica, el 57% de la facturación del sector procede del comercio exterior. El 71% del papel que se consume se recoge y se recicla tras su uso, tratándose del segundo país en Europa con un mejor porcentaje de reciclaje, llegando a los 5,2 millones de toneladas anuales de papel usado como materia prima.

### Normativa y planificación Autonómica y Foral

La Ley 4/2019, Ley Vasca de Sostenibilidad Energética tiene por objeto establecer, de acuerdo con la orientación general de la política energética, los pilares normativos de la sostenibilidad energética en los ámbitos de las administraciones públicas vascas y del sector privado, articulando los deberes y obligaciones básicos que unas y otro deben cumplir, y que se orientan fundamentalmente al impulso de medidas de ahorro y eficiencia energética, así como de promoción e implantación de energías renovables.

Esta ley complementa los requisitos establecidos en el Decreto 254/2020 de Sostenibilidad Energética de la CAV para optimizar el consumo energético de las empresas del País Vasco. De esta manera, la citada Ley junto con el Decreto 254/2020 de 10 de noviembre, establecen a través de diferentes artículos, los pilares normativos de la sostenibilidad energética de dicha Comunidad.

### Implicaciones de la dinámica actual y futura del mercado energético

Tal y como se ha comentado anteriormente, la industria del papel es un sector muy intensivo energéticamente, sin embargo, en los últimos años han realizado grandes avances en la identificación de los puntos clave de su proceso de producción, aplicando una serie de medidas con objeto de mejorar su eficiencia energética.

Los mayores consumos de este sector se asocian con las grandes fábricas de papel y pasta de papel que existen en el territorio, sin embargo, hay una parte asociada a una segunda etapa del ciclo de vida del papel, que es la transformación de este en otros productos que solicitan los usuarios como son las cajas de embalaje. Los consumos energéticos que se dan en la transformación del papel en otros productos se centran en mayor medida en consumos eléctricos para el funcionamiento de la maquinaria que se usa en dicha transformación. Por lo tanto, actualmente las mejoras se están centrando en mayor parte en la **eficiencia de la maquinaria, en mejorar los procesos de producción** y, por último, en la **revalorización de los residuos**.

Así pues, necesitando menos energía se podrán alcanzar los objetivos en materia de reducción de emisiones y, por lo tanto, la **eficiencia energética** se convierte en el principal recurso para conseguir la descarbonización del sector.

## Mercado energético del sector del papel y cartón

Según la *Estrategia Gipuzkoa Energía 2050*, la industria del papel y cartón consume el mayor porcentaje de la energía final en Gipuzkoa, aunque cabe apuntar que este consumo se ha reducido significativamente en los últimos años.

Alcanzar los objetivos que se plantean, como es el ahorro y la eficiencia energética, supone realizar cambios relevantes en los procesos productivos. En línea con las propuestas de la Estrategia a largo plazo para la Industria sostenible, se plantean a corto plazo medidas asociadas con la mejora de la eficiencia energética y la investigación de alternativas en los procesos de fabricación industrial como, por ejemplo, la sustitución del hidrógeno gris por hidrógeno renovable. Para ello será clave la producción descarbonizada de determinados materiales como, por ejemplo, en los procesos en los que se requiere calor de media y alta temperatura. Otro punto clave será la captura, el almacenamiento y el uso de carbono en los casos en que no sea posible la modificación del proceso productivo.

En el Balance energético de Gipuzkoa del año 2021, el sector del papel y cartón es uno de los que mayor consumo energético presentan, con un 35% del consumo total energético de la industria, sin embargo, aporta únicamente un 1,5% del PIB del territorio. A continuación, se presentan los consumos generados en el subsector del papel y cartón, donde, sin embargo, destaca el alto consumo de energías de origen renovable:

*Tabla 3. Consumos (ktep) por tipo de energía dentro del sector del papel y cartón. Año 2021.*

SUBSECTOR INDUSTRIAL	PETRÓLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	EERR		ENERGÍA ELÉCTRICA		TOTAL	
			TOTAL	%	NO RENOV	RENOV	(ktep)	%
Papel y cartón	0,05	111,5	62,9	26,6%	35,4	26,0	235,8	35,0

*Fuente: Balance energético Gipuzkoa 2021*

A través de la información que aporta la tabla anterior, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La principal fuente de energía consumida dentro del subsector del papel y cartón es el gas natural que es casi el 50% del total del consumo del sector.
- También presenta un alto consumo de energía de origen renovable (27%) del total consumido por el sector.

- Otros tipos de consumos se centran en energía eléctrica (26%), donde el 42% de esta energía consumida es de origen renovable.
- El consumo de petróleo y sus derivados dentro de este sector es mínimo.

El sector del papel y cartón es el que presenta mayores consumos energéticos de origen renovable dentro del sector industrial de Gipuzkoa. Según se aprecia en la tabla anterior, el sector destaca por la presencia de las renovables en su cadena de producción, siendo un 27% de la energía consumida de origen renovable.

Haciendo hincapié en la *fabricación de papel ondulado, envases y embalajes* se identifica que los consumos que se generan dentro de la cadena de producción del cartón ondulado se asocian, por un lado, al **consumo eléctrico** de la maquinaria que ejerce presión, las portabobinas, los empalmadores o las cortadoras de papel, y por otro, al **consumo calorífico** que se da en el humidificador donde se genera vapor de agua para humedecer el papel, el precalentador que se encuentra a unos 190 - 200°C o en los rodillos onduladores, necesarios para ayudar en el plegado del cartón y posterior pegado.

En el caso de los consumos que se producen en la fabricación de envases y embalajes de papel y cartón, el principal consumo es de origen eléctrico, siendo mínimo el calorífico necesario para conseguir plegar con más facilidad el cartón de origen.

## Tecnologías energéticas

De cara a plantear las tecnologías energéticas a aplicar en la *fabricación de papel ondulado, envases y embalajes*, estas deben de enfocarse a conseguir una reducción de la huella de carbono para lo que será clave el uso de **maquinaria eficiente energéticamente** o conseguir una **optimización de los procesos**. Sin embargo, existen otras medidas a tomar que pueden ayudar en la descarbonización como, por ejemplo:

- La (micro)cogeneración y la eficiencia energética que son clave en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. La cogeneración produce a la vez electricidad y calor útil en forma de vapor, optimizando el uso de combustible, de manera que ahorra energía primaria y reduce las emisiones. El uso de la cogeneración para la obtención de la energía térmica y eléctrica podría ser a partir de la instalación de *calderas de biomasa* que son aquellas que utilizan combustibles naturales, como por ejemplo los residuos forestales, como fuente de energía.
- **Autoconsumo** de energía eléctrica a partir de la instalación de energías renovables en

---

la propia empresa o en su proximidad. Todo esto permite que parte del consumo eléctrico que se genera se cubra con la energía generada por la instalación de autoconsumo, suponiendo un ahorro directo en la factura eléctrica. Además, esto permite tener una menor dependencia de los cambios de precios de la electricidad y un menor consumo de energía fósil, reduciéndose de esta manera las emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Otra opción, en los casos en los que se consuma combustibles fósiles, sería la sustitución de estos por **combustibles alternativos descarbonizados** como son los biocombustibles.
- Promover el **aprovechamiento del calor residual** generado durante el proceso productivo para instalaciones y edificios cercanos.
- **Investigación y desarrollo** de procesos de producción más limpios y materiales alternativos más sostenibles.

## Escenarios tendenciales

Como bioindustria y referente en la economía circular, en las últimas décadas se ha conseguido mejorar la eficiencia de los procesos de fabricación gracias al compromiso medioambiental y de sostenibilidad. Sin embargo, los retos actuales son otros como es la digitalización de las plantas para competir en el mercado global, la mejora de la eficiencia energética o la reducción del consumo de recursos.

El objetivo principal para el cumplimiento de la normativa actual que establece la *Estrategia de Cambio Climático 2050* del País Vasco y la *Estrategia Gipuzkoa Klima 2050*, es la **reducción de las emisiones en un 80%** para 2050 por debajo de los niveles de 2005, estableciendo como hito intermedio la reducción de un 40% para el año 2030, logrando así una economía baja en carbono. Otros objetivos que se han establecido para 2050 son conseguir un **sector energético 100% renovable** y **lograr los objetivos de despliegue de actuaciones energéticas** que establece la *Estrategia de Sostenibilidad Energética de Gipuzkoa 2050*. Además, para 2050 también se incluye como objetivo alcanzar un **consumo del 40% de energías renovables sobre el consumo final** de energía y conseguir una descarbonización completa de la economía (Klima 2050).

La Hoja de Ruta 2050 del sector del papel (Aspapel) plantea como objetivo la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> un 80% respecto a valores de 2015, tanto a nivel nacional como europeo. La reducción de estas emisiones se asocia no solo a las emisiones directas, sino que también incluye la electricidad comprada y el transporte tanto de las materias primas como de los

---

productos elaborados.

Se espera que gran parte de la reducción de las emisiones asociadas al sector proceda de la mejora del mix de combustibles gracias a la creciente utilización de combustibles bajos en carbono o libres de carbono, la eficiencia energética con mejoras de proceso que incluyen la transición a la industria 4.0, la potenciación de la cogeneración para flexibilizar la demanda y la aplicación de tecnologías emergentes innovadoras.

Otra parte de la reducción de las emisiones procederá de la compra de electricidad, de forma paralela a la descarbonización del sector eléctrico europeo. Por último, otro punto clave será la descarbonización del transporte, con medidas de eficiencia, uso de combustibles menos contaminantes, mejora de infraestructuras, intermodalidad, etc.

Entre los hitos principales para alcanzar la descarbonización del sector del papel, además de las propuestas en el apartado de mercado energético relacionadas con la **(micro)cogeneración** y la **eficiencia energética**, se encuentran:

- **Innovación y ecodiseño de nuevos productos**, bioproductos bajos en carbono que se desarrollan en torno a cinco líneas de innovación: uso de fibras de celulosa de nuevas fuentes naturales, biocomposites, electrónica impresa y nanotecnología, nuevos conceptos de packaging y nuevos productos con prestaciones innovadoras para la vida diaria.
- **Circularidad de los materiales**, donde el 70% de la materia prima empleada por la industria papelera española es fibra reciclada.

A continuación, a partir de las premisas y escenarios definidos en el diagnóstico, se realiza una contextualización de la **prospectiva de la descarbonización específica del sector del papel** para 2030-2050, como resultado de la confluencia de los compromisos políticos y normativos, la evolución en materia energética y la evolución competitiva concretamente aplicable al sector.

## Escenario limitado

Tal y como se detalla en el diagnóstico, en este escenario limitado se daría continuidad a la tendencia actual, en cuanto a la evolución de la demanda energética, penetración de tecnologías y patrones de actividad y consumos actuales.

En el contexto nacional se han dado pasos a nivel legislativo y reglamentario que han permitido avanzar en el proceso de descarbonización del sector del papel, especialmente en lo referente a criterios de eficiencia energética cada vez más restrictivos. Esta mejora de la eficiencia

---

energética se basa en la optimización de los procesos de fabricación y el consumo de energía, como es el uso de fuentes de energía renovables en detrimento de los combustibles fósiles, el reciclaje y la investigación y el desarrollo, entre otros.

Además, según la Estrategia Gipuzkoa Energía 2050 existe una previsión de un incremento del consumo de energía de hasta 10% en 2030, manteniéndose estable hasta 2050 (respecto a 2016), por lo que sería previsible un aumento de las emisiones de GEI con respecto a los últimos años, si bien en términos globales se produciría una reducción del 15% en comparación con el año 2005.

### **Escenario conservador**

En el escenario conservador se plantea que, al crecimiento económico esperado y la evolución tendencial, dada por las condiciones de contexto, se suma la aplicación de medidas ambiciosas y más intensivas en la reducción de emisiones.

Las medidas que se plantean para alcanzar este escenario se centran en el mayor uso de las renovables a partir de la instalación de unidades fotovoltaicas, solar térmica y calderas de biomasa. Un punto en el sector del papel es la sustitución de los combustibles fósiles por biocombustibles. A todo esto, se une la descarbonización del mix eléctrico y el ahorro y mejora de la eficiencia energética actuales.

### **Escenario extendido**

Este escenario que va más allá de las actuales políticas y estrategias comprometidas contempladas en el escenario conservador supondría lograr objetivos más ambiciosos sin embargo con un mayor nivel de incertidumbre.

A la hora de plantear este escenario en el sector del papel se atiene a la mejora del uso eficiente de la energía y a una descarbonización muy intensa del sistema eléctrico, alcanzando el 100% de fuentes renovables en el mix eléctrico a 2050.

En este escenario se plantea que el autoconsumo pase a formar parte de la gestión energética de las empresas dando pie al almacenamiento local, eficiencia energética, cogeneración, edificios de baja energía, energía cero o pasiva. Promover el aprovechamiento del calor residual generado durante los procesos puede ayudar a mejorar la eficiencia del sector, a reducir la huella de carbono y a lograr una industria más sostenible.

### **Descripción de la cadena de valor**

La fabricación de papel ondulado, envases y embalajes es la actividad más abundante dentro

---

del sector del papel y cartón en Gipuzkoa. Se propone la siguiente cadena de valor para este tipo de actividad:

- Adquisición de materias primas.
- Proceso de producción: Cartón ondulado y envases.
- Diseño, desarrollo de producto e I+D+i.
- Ensamblaje, impresión y packaging.
- Logística y movilidad (sostenible).
- Uso y consumo.
- Reciclaje y gestión de residuos.
- Actividades de apoyo: desarrollo de negocios, gestión administrativa y financiera, comercialización, marketing y postventa, jurídico, ...

### **Adquisición de materias primas**

El primer eslabón de la cadena de valor comienza con el abastecimiento de materias primas. La principal materia prima usada en la fabricación del papel ondulado, envases y embalajes es el papel. Para la descarbonización de este eslabón es necesario la inclusión de criterios de descarbonización en la selección de proveedores del papel. Algunos de los criterios para tener en cuenta son:

- La procedencia de las materias primas utilizadas en la producción del papel. Deben priorizarse aquellos proveedores que utilicen principalmente papel reciclado para la fabricación del papel y que la materia virgen necesaria para su producción tenga su origen en bosques sostenibles (con certificados de gestión forestal sostenible) y renovables.
- La técnica de producción y el origen de la energía utilizada.
- El uso o no de sustancias tóxicas en su producción.
- La proximidad de los proveedores para minimizar el transporte.

Un tipo de papel utilizado frecuentemente en la producción del cartón ondulado es el papel de estraza o papel kraft. El papel de estraza es un tipo de papel con una estructura fibrosa, grueso, áspero, y de color marrón claro, si no se blanquea. Posee una alta resistencia a la tracción y al desgarro, es relativamente flexible pudiéndose doblar y moldear con facilidad, tiene una buena capacidad de absorción y alta durabilidad. Estas características hacen de él un producto muy versátil por lo que es utilizado en la fabricación de cartón corrugado, bolsas de papel, envoltorios,

---

sobres, revestimientos, etc.

## Proceso de producción

### Cartón ondulado

El cartón ondulado o cartón corrugado es un material de celulosa, constituido por la unión de una capa de papel ondulado unido con cola a uno o dos papeles lisos formando una plancha con el papel ondulado intercalando las hojas lisas, consiguiendo así una estructura ligera de gran resistencia mecánica. Las hojas lisas exteriores se denominan caras o cubiertas, las hojas onduladas se denominan ondulado, tripa o “médium” mientras que las hojas lisas intermedias se llaman caras lisas. El papel se puede encontrar en distintos gramajes según el uso y las necesidades de resistencia.

Si la estructura del cartón ondulado está formada por un papel ondulado y una única capa lisa superpuesta, se denomina de simple-cara. Si se añade una segunda cara, con la capa de papel ondulado o tripa entre las dos caras se denomina de doble-cara. Si al de doble cara se le añade un segundo módulo de simple cara obtenemos la estructura denominada doble-doble. A esta estructura doble-doble puede añadirse otro modulo simple-cara obteniendo un triple ondulado. El cartón ondulado de doble-cara y el doble-doble constituyen la mayor parte de la producción.

Para la obtención del papel ondulado o tripa, se necesita energía térmica en forma de calor y energía mecánica para ejercer presión. Un portabobinas alimenta el circuito con el papel, el cual pasa por un humidificador y un preacondicionador (precalentador cilíndrico liso calentado por vapor) que humedecen y precalientan el papel antes de pasar por los rodillos onduladores, dos cilindros que se “engranan” y por los que pasa el papel formando ondulaciones sucesivas y regulares, de forma que todas tengan la misma altura y paso.

Mientras se conforma el papel ondulado, la cara lisa exterior pasa también por un precalentador, sin humidificación, para su acondicionado.

Conformado el papel ondulado y acondicionado el papel de la cara lisa exterior, ambos están preparados para su unión en la encoladora, donde se deposita cola sobre las crestas de las ondulaciones. La encoladora suele estar provista de un rodillo encolador que extiende la cola sobre las crestas y otro rodillo, denominado doctor, que regula el espesor de la película de cola. Posteriormente, tanto el papel ondulado como las caras pasan por una prensa lisa que consiste en un rodillo rotativo liso calentado a 180 °C por vapor y que aplica una presión a las caras para conseguir la unión y pegado con el ondulado. El calor facilita el efecto del adhesivo.

---

Posteriormente, este cartón de simple-cara pasa por un puente almacenador donde el cartón es transportado y almacenado temporalmente para conseguir el secado y la unión definitiva del encolado.

Para la obtención de una estructura de doble cara se pega a esta estructura de simple-cara una segunda cara en el lado opuesto. También pueden pegarse otras estructuras simple-cara para la producción de cartón ondulado de estructura doble-doble y triple ondulado. Para obtener estas estructuras doble-doble y triple ondulado, las capas simple-cara y doble-cara pasan igualmente por una etapa de precalentamiento y posteriormente de encolado y finalmente por unas mesas denominadas mesas calientes donde se aporta el calor y presión necesarias para conseguir un buen pegado. Tras este proceso se consigue una banda continua de cartón.

La banda continua de cartón pasa por un proceso de corte, hendido y troquelado obteniendo planchas con las medidas adecuadas según su uso, mediante el corte, hendido y troquelado

### Producción de envases

El papel, en bobinas o en hojas, puede ser recubierto con alguna capa de otro material o de sustancias químicas para mejorar sus propiedades, como mejorar la resistencia al agua, la capacidad de impresión, aumentar el brillo... Por ejemplo, en la producción de tetrabriks, donde a la capa de cartón se recubre con una fina capa de aluminio y polietileno.

Una vez realizado el recubrimiento, el papel se corta a las dimensiones requeridas y se apila para posteriormente pasar a la siguiente fase de producción donde se realiza el hendido y troquelado de acuerdo con el diseño preestablecido. Finalmente, mediante el plegado y pegado de las hojas el envase queda concluido.

La descarbonización de la fase de producción de envases y del cartón ondulado debe estar basada en la optimización del proceso, el uso de maquinaria eficiente energéticamente, el uso de la cogeneración para la obtención de la energía térmica y eléctrica, la sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternativos descarbonizados y la promoción de prácticas sostenibles.

### **Diseño, desarrollo de producto e I+D+i**

Esta etapa consiste en el diseño conceptual de los productos, definiendo sus características, funciones y especificaciones técnicas. Tras el diseño conceptual, se crea el diseño tridimensional del envase teniendo en cuenta la forma, tamaño, funcionalidad y resistencia requerida. Estos prototipos permiten evaluar el aspecto y el funcionamiento de los productos posibilitando realizar los ajustes necesarios antes de entrar en la fase productiva.

---

El cartón ondulado puede utilizarse para producir una amplia gama de productos como cajas, separadores, exhibidores, ... El diseño comienza con la comprensión de las necesidades y características del producto, para dotar al envase o al embalaje del tamaño, forma y características de resistencia adecuadas.

Se hace necesario la inclusión de criterios de ecodiseño para reducir la huella de carbono de las empresas del sector. El ecodiseño es un enfoque que busca reducir la huella de carbono y los efectos negativos en el medio ambiente de un producto mientras se maximiza el uso de recursos, la funcionalidad, la durabilidad y la estética de un producto, por tanto, el diseño debe aunar los requerimientos de resistencia mecánica con el uso del menor material y recursos posible y la minimización de residuos generados.

Además, y en caso de ser necesario, se realiza un diseño gráfico para posteriormente trasladar dicho diseño al papel o cartón mediante un proceso de impresión que suele realizarse directamente sobre las bobinas u hojas de papel o cartón antes de realizar los cortes a los mismos en función de las dimensiones necesarias.

Invertir en investigación y desarrollo. El proceso comienza con la investigación de las necesidades del mercado y las tendencias en la industria para identificar oportunidades para la creación, desarrollo y perfeccionamiento de productos, procesos y tecnologías relacionados con la producción, incrementando la eficiencia y minimizando el impacto ambiental.

### **Ensamblaje, impresión y packaging**

Con la caja cortada, se siguen las especificaciones del embalaje para plegar y pegar la caja en puntos específicos. La unión también puede realizarse por grapado con grapas metálicas o por cintas engomadas o adhesivas. El uso de maquinaria eficiente energéticamente permite minimizar las emisiones.

En caso de ser necesario, deben aplicarse diseños, marcas y etiquetas, por lo que es necesario la adopción de tecnologías de impresión más eficientes y sostenibles, que consuman poca energía y optimicen los procesos de calentamiento y secado, como la impresión digital; y el uso de tintas y solventes menos tóxicos, como las tintas de base de agua, de base biológico, etc. La impresión digital suele ser la más eficiente en términos de energía y materiales, permitiendo además la impresión bajo demanda lo que reduce el desperdicio de papel y de tinta.

En caso de empaquetado de los envases y embalajes para su posterior almacenamiento y distribución, evitar el empaquetado innecesario, la optimización del material de empaque utilizado y el uso de equipos y maquinaria eficiente permite minimizar la huella de carbono de

---

esta operación.

### Logística y movilidad (sostenible)

El control de los inventarios permite asegurar que las materias primas, recursos y productos están disponibles cuando sean necesarios evitando la escasez o el exceso de productos. Una alternativa puede ser digitalizar la logística lo que permite optimizar la gestión de la cadena de suministro, la gestión del inventario, la gestión de pedidos y el almacenamiento.

En cuanto a la distribución, el uso de medios de transporte más eficientes o descarbonizados permitirá reducir las emisiones de carbono asociadas a la distribución. En este caso la digitalización de la distribución posibilita la optimización de las rutas de transporte, minimizando la cantidad de kilómetros de transporte y el tiempo empleado en la distribución, lo que se traduce en un ahorro energético y de tiempo y la reducción de la huella de carbono asociada a la distribución.

### Uso y consumo

En esta etapa es necesario transmitir al consumidor tanto la importancia del reciclaje de estos productos para evitar que acaben en vertedero, como el conocimiento de cómo y dónde debe realizarse.

### Reciclaje y gestión de residuos

El papel, y por tanto el cartón ondulado, es un material natural, renovable, 100% recicitable, y 100% biodegradable por lo que es un producto respetuoso con el medio ambiente en la medida en que las materias primas utilizadas y el proceso de producción lo sean. Según el Manual de elaboración del cartón ondulado realizado por ASIMAG S.L. y financiado por el Ministerio de educación y Ciencia y Fondo Social Europeo y la Asociación Española de Fabricantes de Envases y Embalajes de Cartón Ondulado “casi el 90 % de las cajas de cartón ondulado en España están constituidas de material reciclado, el 10 % restante es fibra virgen de madera de cosques cultivados”.

La utilización de materia prima reciclada reduce la necesidad de materia prima virgen que implica la tala, transporte y procesado de la madera, ayudando a conservar los recursos naturales. Además, el proceso de producción de pulpa de celulosa a partir de material reciclado tiene un menor requerimiento energético y de agua que el de material virgen con el consecuente ahorro y evita que estos materiales terminen en vertederos, cerrando el ciclo de vida del producto y promoviendo la economía circular.

En el caso de los envases, la existencia de un recubrimiento de la capa de papel, como en los tetrabriks, puede dificultar el proceso de reciclaje, por lo que evitar estos recubrimientos o que estos sean fácilmente separables facilita una mayor tasa de reciclaje del producto.

## Actividades de apoyo

Otras actividades como el desarrollo de negocios, gestión administrativa y financiera, comercialización, marketing y postventa, jurídico, ..., son labores que suelen realizarse en oficina. La reducción de la huella de carbono de estas actividades pasa fundamentalmente por la eficiencia energética, el autoconsumo y el uso de energía renovable del centro de trabajo y el uso responsable de materiales.

## Amenazas y Oportunidades

Para la identificación de amenazas y oportunidades del sector papel y cartón en Gipuzkoa, se han seleccionado 20 factores externos clave de las categorías que ofrece el *Task Force on Climate – related Financial Disclosures (TFCD)* para afrontar el calentamiento global de manera estratégica. Para estimar el impacto financiero de los factores, se ha desarrollado una matriz de Evaluación del Factor Externo (EFE) que ha permitido valorar los diferentes factores asociados a la descarbonización y su impacto sobre la competitividad, facilitando la formulación de estrategias efectivas de respuesta ante las oportunidades y amenazas. Para obtener la matriz EFE se han utilizado los siguientes indicadores: peso relativo, calificación, calificación ponderada y una calificación ponderada total.

Tabla 4. Matriz EFE sector papel y cartón

FACTORES PARA DESARROLLARSE HOY EN DÍA SIN CONSIDERAR LAS TENDENCIAS	PESO	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
<b>OPORTUNIDADES</b>			
Uso de procesos de producción y distribución más eficientes	0,07	4	0,28
Uso del reciclado	0,07	3	0,21
Uso de edificios más eficientes	0,03	2	0,06
Uso de fuentes de energía con menos emisiones	0,06	3	0,18
Uso de incentivos políticos de apoyo	0,06	3	0,18
Uso de nuevas tecnologías	0,06	3	0,18
Desarrollo de nuevos productos o servicios mediante I+D e innovación	0,07	3	0,21
Acceso a nuevos mercados	0,02	2	0,04
Uso de incentivos del sector público	0,05	2	0,1
Sustitución/diversificación de recursos	0,05	3	0,15
Participación en el mercado del carbono	0,03	2	0,06
Uso de medios de transporte más eficientes	0,04	2	0,08

FACTORES PARA DESARROLLARSE HOY EN DÍA SIN CONSIDERAR LAS TENDENCIAS	PESO	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
<b>TOTAL OPORTUNIDADES</b>	<b>0,61</b>		<b>1,73</b>
<b>AMENAZAS</b>			
Mandatos y regulación de productos y servicios existentes	0,07	3	0,21
Sustitución de productos y servicios existentes por opciones con menos emisiones	0,05	4	0,20
Costes de transición a tecnologías de menos emisiones	0,07	3	0,21
Inversión sin éxito en nuevas tecnologías	0,04	2	0,08
Cambios en el comportamiento de los clientes	0,04	3	0,12
Aumento del coste de las materias primas	0,06	3	0,18
Estigmatización del sector	0,03	2	0,06
Aumento de la gravedad de los fenómenos meteorológicos extremos, como ciclones e inundaciones	0,03	2	0,06
<b>TOTAL AMENAZAS</b>	<b>0,39</b>		<b>1,12</b>
<b>TOTAL OPORTUNIDADES Y AMENAZAS</b>	<b>1</b>		<b>2,85</b>

Los resultados obtenidos muestran que, al sumar las calificaciones ponderadas, el valor de las oportunidades (1,73) es superior al valor de las amenazas (1,12) lo que significa que el entorno externo es favorable para el sector. Aun así, se deben analizar y reforzar las debilidades del sector y apoyarse sobre las fortalezas para aprovechar las oportunidades.

Como principales oportunidades se han identificado usos de procesos de producción y distribución más eficientes, uso del reciclado y desarrollo de nuevos productos o servicios mediante I+D e innovación. El sector necesita del impulso de la innovación, con políticas de I+D y desarrollo tecnológico digital que, complementado con una política de formación y empleo, se dirija al desarrollo del talento y a capacitar a los trabajadores para enfrentar los nuevos retos.

Las amenazas identificadas que puedan tener un mayor impacto para el sector son los mandatos y regulación de productos existentes y costes de transición a tecnologías con menos emisiones. Por ello, resulta necesario una política energética, de infraestructuras logísticas y de transporte dirigidas a mejorar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad de la industria. También es esencial una política de internalización y comercio exterior que facilite el acceso a los mercados exteriores ya que se trata de un sector que destina a los mercados exteriores más de la mitad de su producción.

En relación con los costes de transición a nuevas tecnologías resulta necesario mejorar las condiciones de financiación, ayudas a fondo perdido y estímulos fiscales, así como una regulación que evite inseguridad jurídica, sobreregulación y que garantice la unidad de mercado.

---

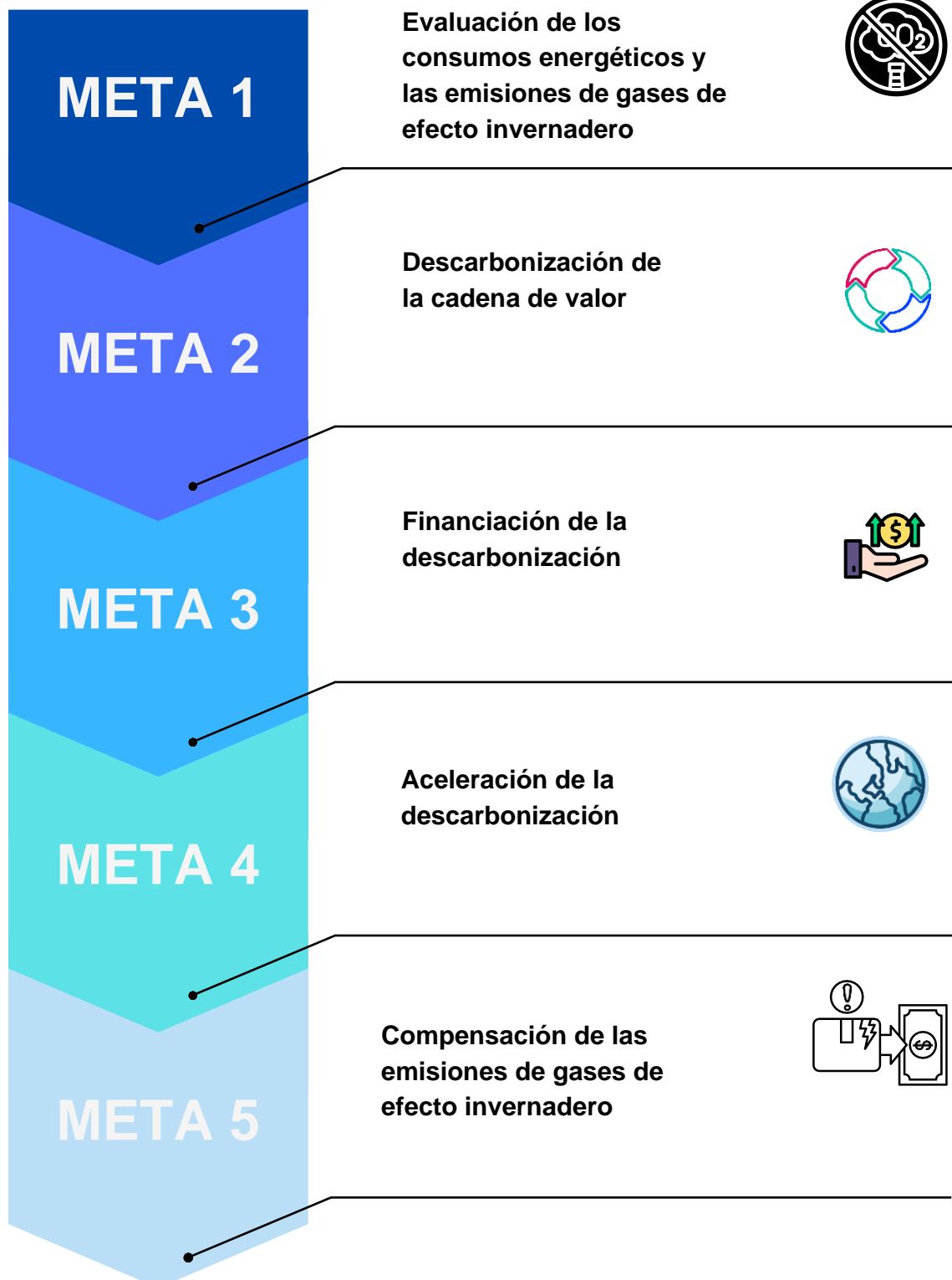
## BLOQUE B. Diseño del plan de acción de descarbonización sectorial del sector del papel y cartón

Partiendo de la caracterización y contextualización realizada en el bloque anterior a continuación se detalla el Plan de Acción definido para el sector del papel y cartón, con un carácter práctico que sirva de referencia para las empresas del sector sobre como dirigir su transición a la descarbonización.

Este Plan contiene los siguientes elementos estructurales: meta del plan, línea de actuación, nombre de la medida y una descripción de esta donde se explica en qué consiste la medida y en caso de aplicarla, para qué va a ser útil.

A continuación, se recogen las metas y acciones que componen el Plan de Acción del sector del papel y cartón. Se trata de un Plan de carácter ambicioso cuyo pleno despliegue acercará al sector hacia el escenario más ambicioso definido en el apartado “Escenarios tendenciales”, con el que se podrían alcanzar objetivos de descarbonización más ambiciosos.

# DESCARBONIZACIÓN DEL SECTOR PAPEL



## META 1

### EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS Y LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

#### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 1.1. **Medición de los consumos energéticos**
- 1.2. Establecer objetivos y actuaciones para la transición energética
- 1.3. Medición de las emisiones de gases de efecto invernadero y del impacto ambiental

#### 1.1. MEDICIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS

MEDIDA 1.1.1	MEDIDA 1.1.2
Monitorización de los consumos energéticos	Realización de auditorías energéticas

#### 1.1.1. MONITORIZACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS

##### QUÉ

El primer paso que una empresa debe dar para reducir su consumo y gasto energético es conocer en detalle sus datos de consumo. Los sistemas de monitorización permiten visualizar en tiempo real los consumos, variables e indicadores energéticos de los equipos e instalaciones monitorizados. Esto, a su vez, permite identificar áreas de mejora, facilita la toma de decisiones informadas para reducir el consumo y mejorar la eficiencia energética.

La industria de la celulosa y el papel es electrointensiva y gasintensiva y se está descarbonizando con ayuda del mix de combustibles, la cogeneración y la eficiencia energética que están siendo clave en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. En el caso de las empresas de fabricación de papel ondulado, envases y embalajes, los principales consumos energéticos se dan en los equipos de producción que requieren de gran cantidad de energía térmica, mecánica y neumática.

La energía térmica para la generación de calor suele ser necesaria en varias operaciones dentro del proceso de producción de la fabricación de papel ondulado, envases y embalajes, y lo más común es que se genere a través de calderas o sistemas de cogeneración.

La monitorización de los equipos de producción también permite identificar equipos y procesos ineficientes o en mal funcionamiento.

##### PARA QUÉ

El monitoreo continuo de los consumos energéticos de maquinaria, equipos, procesos de producción,

instalaciones, etcétera, posibilita:

- Conocer y controlar los consumos energéticos de la organización. Dimensionar correctamente la potencia contratada.
- Ayudar a reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia energética.
- Facilitar la toma de decisiones informada.
- Facilitar la identificación de áreas de mejora de consumo en las operaciones de producción.
- Identificar procesos, equipos o maquinaria ineficiente o en mal funcionamiento.

## 1.1.2. REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

### QUÉ

Una auditoría energética es una inspección y análisis de los flujos de energía de una organización. Las auditorías energéticas se basan en datos operativos actualizados, medidos y verificables del consumo de energía, por lo que son la herramienta que permite a las organizaciones conocer su situación con respecto al uso de energía, detectar cuantitativamente con qué acciones pueden mejorarla, y establecer un Plan de ahorro y eficiencia energética como una estrategia de mejora continua de su consumo energético. Las auditorías energéticas son una de las bases para la identificación de las medidas y oportunidades de descarbonización, el cálculo de la huella de carbono de una organización y del Análisis de Ciclo de Vida de un producto o servicio.

Se deben realizar auditorías energéticas de equipos, instalaciones, edificios, parque móvil o iluminación con el fin de adoptar medidas de ahorro, eficiencia energética e incorporación de instalaciones renovables.

La Ley 4/2019, de 21 de febrero, de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca, en su título III y el Decreto 254/2020, de 10 de noviembre, sobre Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca recogen las obligaciones legales del sector industrial en materia de auditorías energéticas. A nivel nacional, el Real Decreto 56/2016, transpone la Directiva 2012/27/UE sobre eficiencia energética.

### PARA QUÉ

Las auditorías energéticas son una pieza clave para identificar las oportunidades de mejora, y potenciar las inversiones en proyectos de ahorro energético y energías renovables. Entre los beneficios de realizar una auditoría energética destacan:

- La optimización del consumo y costo energético y mejora de la gestión energética.
- La identificación de las áreas y oportunidades de mejora en ahorro y eficiencia energética en la producción
- La mejora en las prácticas de producción y cambios en la operación de los equipos consumidores.
- La identificación de procesos, equipos o maquinaria ineficiente o en mal funcionamiento.
- La posibilidad de la adquisición de tecnología más eficiente (incluyendo el estudio de la máquina propia de la actividad).
- La optimización de la eficiencia energética de la edificación (aislamiento, sistemas de acondicionamiento, equipos de iluminación, ...).
- Diversificación de fuentes energéticas y optimización por cambios de combustible.
- Facilita la toma de decisiones informadas, posibilitando la realización de inversiones en materia de transición energética con la mejor relación coste-beneficio.

- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el consumo energético.

## META 1

### EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS Y LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

#### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 1.1. Medición de los consumos energéticos
- 1.2. Establecer objetivos y actuaciones para la transición energética**
- 1.3. Medición de las emisiones de gases de efecto invernadero y del impacto ambiental

#### **1.2. ESTABLECER OBJETIVOS Y ACTUACIONES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

MEDIDA 1.2.1	MEDIDA 1.2.2	MEDIDA 1.2.3
Identificación de las áreas de mejora	Definir e implementar un Plan de Ahorro y eficiencia energética	Implantación de un Sistema de Gestión Energética

#### **1.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE MEJORA**

##### **QUÉ**

Identificación de las áreas prioritarias para la descarbonización de la organización. En el caso de las empresas dedicadas a la fabricación de papel ondulado, envases y embalajes, se identifican las siguientes áreas:

- El ahorro y la eficiencia energética.
- La implantación de renovables, la cogeneración y la sustitución de combustibles fósiles por otros alternativos que posibilitan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero debidas a las necesidades energéticas.
- La descarbonización de las materias primas necesarias para el funcionamiento de las actividades de la organización, especialmente el papel, asegurando su procedencia de fuentes sostenibles y renovables o del reciclaje.
- La descarbonización del transporte tanto en el suministro como en la distribución de productos.

De todas formas, cada empresa es distinta, por lo que se hace necesario un análisis interno/externo que permita identificar esas oportunidades de mejora (asesoramiento experto externo).

---

**PARA QUÉ**

---

La identificación de áreas de mejora permite la optimización de los recursos necesarios para llevar a cabo la descarbonización de la organización, lo que se traduce en una reducción de las emisiones generadas, del impacto producido y de los costos de operación.

---

**1.2.2. DEFINIR E IMPLEMENTAR UN PLAN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

---

**QUÉ**

---

Un Plan de Ahorro y Eficiencia Energética es una estrategia plasmada en un documento que tiene por objetivo plasmar las actuaciones a desarrollar en la organización para la reducción del consumo energético y el aumento de la eficiencia energética.

Esquemáticamente, todo plan de ahorro y eficiencia debe contener algunos elementos clave:

- Medición y consumo energético actual de la organización. La realización de una auditoría energética inicial permite analizar los consumos energéticos, los usos de la energía, el proceso de producción, identificar áreas de mejora y proponer soluciones específicas.
- Establecer objetivos claros y alcanzables en términos de reducción de consumo energético, mejora de la eficiencia y ahorro de costos. Estos objetivos deben ser SMART, es decir, específicos, medibles, alcanzables, relevantes y en un tiempo determinado.
- Desarrollar las acciones a llevar a cabo para la consecución de los objetivos. Partiendo de la auditoría energética y de la identificación de las áreas y oportunidades de mejora, se establecen las medidas con mejor relación coste-beneficio para avanzar en la transición energética.
- Un plan de inversiones asociado a la implantación de las acciones y con un horizonte temporal en el que llevar a cabo las mismas.
- Capacitación y sensibilización del personal en materia de transición energética y prácticas de operación eficientes.
- Establecer un sistema de monitoreo y seguimiento continuo para medir el progreso hacia los objetivos establecidos, realizar una revisión de las acciones y establecer las modificaciones y ajustes necesarios.

---

**PARA QUÉ**

---

Un plan de ahorro y eficiencia energética posibilita la optimización del uso de la energía por parte de la organización, reduciendo el consumo y los costes energéticos con el consiguiente aumento de la competitividad. También se reducen la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos lo que se traduce en una reducción de la huella de carbono, la contribución a la sostenibilidad ambiental y, con ello, la mejora de la imagen corporativa.

---

**1.2.3. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA**

---

**QUÉ**

---

Para aquellas actividades con consumos energéticos significativos, implantar un Sistema de Gestión Energética (SGE) permitirá establecer un procedimiento para el control y seguimiento continuo de los aspectos energéticos y la mejora continua de su desempeño, contribuyendo a un uso más eficiente de la

---

energía y a reducir los costes asociados.

La Ley 4/2019, de 21 de febrero, de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca, y el Decreto 254/2020, de 10 de noviembre, sobre Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca recogen las obligaciones legales en materia de sistemas de gestión energética del sector industrial, entre los que se incluye el sector papelero, estableciendo la obligatoriedad de implantar un SGE para actividades que superen el umbral de consumo energético establecido.

Opcionalmente la implantación del Sistema de Gestión Energética (SGE) puede vincularse a la norma UNE-EN ISO 50001:2001. Se trata de una de las normas de gestión de la energía empresarial más utilizada en el mundo.

---

## PARA QUÉ

---

La implantación de un Sistema de Gestión Energética asegura una mejora del desempeño energético de la organización, reduciendo el consumo energético, los costos por operación y las emisiones de gases de efecto invernadero y el impacto ambiental generados por la organización.

## META 1

### EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS Y LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

#### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 1.1. Medición de los consumos energéticos
- 1.2. Establecer objetivos y actuaciones para la transición energética
- 1.3. Medición de las emisiones de gases de efecto invernadero y del impacto ambiental**

#### **1.3. MEDICIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y DEL IMPACTO AMBIENTAL**

MEDIDA 1.3.1	MEDIDA 1.3.2
Calcular la huella de carbono corporativa para los alcances 1 y 2, y, en la medida de lo posible, el alcance 3	Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de los productos y servicios ofertados

#### **1.3.1 CALCULAR LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA PARA LOS ALCANCES 1 Y 2, Y, EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, EL ALCANCE 3**

#### QUÉ

La huella de carbono mide la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de todas las actividades de una organización en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes, unidad basada en el potencial de calentamiento global de las emisiones de GEI producidas.

Para el cálculo de la huella de carbono organizacional pueden utilizarse distintas herramientas, tales como:

- Herramientas públicas como las desarrolladas por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE) o el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).
- Asistencias externas que apoyen a la organización en el cálculo.

La validación y verificación de la huella de carbono por un tercero independiente ofrece una mayor objetividad, credibilidad, transparencia y confiabilidad en los resultados obtenidos. Una vez calculada la huella de carbono, esta puede registrarse en un registro público para demostrar el compromiso con la descarbonización y la sostenibilidad, la responsabilidad ambiental y la transparencia de la organización.

---

## PARA QUÉ

---

El cálculo de la huella de carbono:

- Permite cuantificar la contribución de una organización al cambio climático.
- Ayuda a identificar las principales fuentes de emisión de GEI dentro de las operaciones, equipos y maquinaria de la organización.
- Favorece la toma de decisiones informadas y, por tanto, la elección de aquellas medidas con mejor relación costo-beneficio.
- Permite establecer objetivos cuantificables y realistas de reducción de emisiones de GEI en el corto, medio y largo plazo.
- El cálculo periódico de la huella de carbono permite monitorear el progreso en la reducción de emisiones de GEI y evaluar el impacto de las medidas adoptadas.

### **1.3.2 REALIZAR UN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV) DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS OFERTADOS**

---

## QUÉ

---

El análisis de Ciclo de Vida (ACV) se refiere al estudio completo del impacto ambiental que un producto o servicio puede generar en cada una de las distintas etapas de este, es decir, desde la extracción de las materias primas necesarias, hasta el uso y fin de vida del producto una vez que éste haya sido desecharado como residuo y su tratamiento como residuo.

---

## PARA QUÉ

---

El análisis de ciclo de vida de un producto o servicio:

- Permite identificar y cuantificar los impactos ambientales asociados a todas las etapas del ciclo de vida del producto o servicio.
- Ayuda a identificar las principales fuentes de estos impactos dentro de las operaciones, equipos y maquinaria de la organización.
- Favorece la toma de decisiones informadas y, por tanto, la elección de aquellas medidas con mejor relación costo-beneficio.
- Identifica oportunidades para optimizar procesos y reducir los impactos ambientales en todas las etapas del ciclo de vida de un producto o servicio.
- Ayuda a identificar oportunidades de mejora en la eficiencia del uso de recursos, reduciendo el desperdicio y la incorporación de productos con menor impacto.
- Estimula la innovación y facilita el diseño de productos y servicios más sostenibles al destacar áreas donde se puedan implementar enfoques o tecnologías más sostenibles.
- Permite la comparación de productos y servicios similares y tomar decisiones basadas en la sostenibilidad.
- Permite monitorear el progreso en la reducción de los impactos ambientales y las emisiones de GEI y evaluar el resultado de las medidas adoptadas para la reducción de este.

## A 2

# DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

### 2.1. Ahorro y eficiencia energética

- 2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles
- 2.3 Logística y movilidad sostenible
- 2.4 Economía circular
- 2.5 Dotar al personal de formación y especialización en materia de transición energética y economía circular

## 2.1. AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

MEDIDA 2.1.1	MEDIDA 2.1.2	MEDIDA 2.1.3
Adecuar la maquinaria y los equipos a las necesidades de la actividad productiva	Contar con un gestor energético	Sustitución de equipos y maquinaria
MEDIDA 2.1.4	MEDIDA 2.1.5	MEDIDA 2.1.6
Implementar sistemas de recuperación de calor	Automatización del proceso productivo	Medidas de ahorro y eficiencia en la edificación o lugar de trabajo (luminarias, aislamiento, climatización, ...)

### 2.1.1 ADECUAR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS A LAS NECESIDADES DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA

#### QUÉ

Algunas acciones para adecuar la maquinaria y los equipos a las necesidades de la actividad productiva son:

- Optimizar los parámetros de funcionamiento de los equipos en función de las actividades a realizar.

- Evitar el sobredimensionamiento de maquinaria y equipos.
- Instalación de sistema de control avanzados y uso de motores de alta eficiencia para optimizar la eficiencia energética de máquinas y equipos
- Estudiar la viabilidad técnica y financiera de la inclusión de variadores de frecuencia en los motores de los equipos de producción.
- Estudiar la viabilidad técnica y financiera de la inclusión de compresores modulantes en los sistemas neumáticos para adaptar su nivel de potencia en función de las necesidades del proceso. Dicha regulación se hace de forma automática.

También es necesario un adecuado mantenimiento de los equipos y máquinas de producción. El mantenimiento predictivo se basa en el monitoreo de la condición del equipo o maquinaria para predecir la ocurrencia de un fallo antes de que este ocurra. En el mantenimiento preventivo se planifican y ejecutan las labores de mantenimiento con parámetros que se basan en las estadísticas recogidas sobre la vida útil prevista o media del equipo, para garantizar que no se produzcan fallos reduciendo el número y las consecuencias de las averías. Una combinación de ambos mantenimientos ofrece una estrategia de mantenimiento más completa que ambos por separado.

## **PARA QUÉ**

Optimizar el rendimiento de los equipos y maquinaria de producción, reduciendo los costes por averías, parones en la producción y las emisiones asociadas al mal funcionamiento de estos.

### **2.1.2 CONTAR CON UN GESTOR ENERGÉTICO**

#### **QUÉ**

Un gestor energético es aquella persona encargada de las tareas relacionadas con el suministro y consumo energético de una organización, realizando acciones que fomenten el uso eficiente y el ahorro de energía para ajustar el consumo y efectuar la transición hacia energías más limpias.

La acción consiste en designar un gestor energético interno entre las personas que componen la plantilla, con conocimiento técnico sobre sistemas de energía, tecnologías y métodos eficientes de producción y con las funciones de:

- Gestionar y optimizar el uso energético de la organización.
- Monitorear los consumos energéticos.
- Identificar oportunidades de descarbonización y eficiencia energética.
- Investigar y recomendar tecnologías, métodos de producción y equipos más limpios y eficientes.
- Realizar acciones para fomentar el uso eficiente y el ahorro de energía.
- Medir el impacto de las iniciativas de descarbonización.

En caso de no contar con personal con dicha cualificación puede contratarse un gestor externo.

## **PARA QUÉ**

El gestor energético es el encargado de realizar un análisis detallado de los consumos energéticos para llevar a cabo la optimización de los consumos. A su vez, se encarga del desarrollo de acciones para fomentar el uso eficiente y el ahorro energético, la transición energética de la organización identificando áreas de mejora, asesorando en materia de equipos e infraestructuras de producción, etc.

## 2.1.3 SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

### QUÉ

Estudiar la viabilidad de la sustitución de equipos y maquinaria obsoletos, ineficientes o de alto consumo energético por otros más modernos, eficientes y con menor consumo. Estudiar también la viabilidad de la sustitución de aquellos equipos y maquinarias que utilizan combustibles fósiles por otros que utilicen combustibles descarbonizados, biocombustibles o combustibles más sostenibles.

### PARA QUÉ

Evitar las emisiones y costos energéticos de equipos y maquinaria obsoletos, ineficientes o con consumos muy altos y, en la medida de lo posible, de los equipos y maquinarias que utilizan combustibles fósiles.

## 2.1.4 IMPLEMENTAR SISTEMAS DE RECUPERACIÓN DE CALOR

### QUÉ

Utilizar sistemas que permitan capturar y reutilizar la energía térmica residual generada en algunos de las operaciones y equipos de producción. Por ejemplo, recuperar el calor de los compresores para apoyar el aporte térmico a la sección de secado de la onduladora o implantar un sistema de recuperación del calor de los gases de la combustión para precalentar el agua de alimentación de la caldera.

### PARA QUÉ

La implementación de sistemas de recuperación de calor permite destinar esa energía calorífica antes desaprovechada en alguna otra operación de producción disminuyendo el requerimiento energético de la organización con la consiguiente disminución de consumos energéticos y emisiones de gases de efecto invernadero.

## 2.1.5 AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

### QUÉ

Estudiar la viabilidad técnica y financiera de la automatización de todo o parte del proceso productivo.  
- Mecanizar y automatizar los pasillos de rodillos de forma que sólo funcionen cuando detectan carga.

### PARA QUÉ

Incrementar los niveles de eficiencia y la productividad de la organización.

## 2.1.6 MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA EN LA EDIFICACIÓN O LUGAR DE TRABAJO (LUMINARIAS, AISLAMIENTO, CLIMATIZACIÓN, ...)

### QUÉ

Implementar acciones para mejorar la eficiencia energética del centro de trabajo. Entre estas acciones destacan:

- Mejorar aislamiento térmico y acústico de la envolvente: aislamiento de la envolvente, sustitución de marcos y cristales, reducción de infiltraciones a través de puertas y ventanas, instalación de cortinas en puertas exteriores o en zonas con diferencias de temperatura, ....
- Mejorar el sistema de climatización: sustitución de equipos de climatización por otros de mayor rendimiento y eficiencia, regulación de la temperatura de climatización, zonificación de las áreas a climatizar.
- Mejorar la iluminación: aprovechamiento de la luz natural, Sustitución de luminarias por otras más eficientes (lámparas LED, fluorescentes o halógenas), implementación de sistemas de iluminación inteligentes (colocación de sensores de presencia y de intensidad de luz), zonificación de la iluminación, limpieza regular de ventanas y lámparas, ...
- Programar los ciclos de encendido y apagado de los sistemas de climatización según los ciclos de ocupación de las instalaciones.
- Etc.

La Ley 4/2019, de 21 de febrero, de Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca y el Decreto 254/2020, de 10 de noviembre, sobre Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca recogen las obligaciones legales del sector industrial, entre los que se incluye el papelero, en materia de certificación energética de edificios. El Decreto 254/2020, de 10 de noviembre, indica que "Los edificios industriales radicados en la Comunidad Autónoma del País Vasco deberán disponer del certificado de eficiencia energética del edificio en el plazo máximo de 2 años desde la entrada en vigor de este Decreto", "la obligación de certificar energéticamente recaerá en aquellos edificios o partes de los mismos, no destinados a uso de talleres o procesos industriales, cuya superficie útil sea igual o superior a 50 m<sup>2</sup> y que se encuentren calefactados y/o refrigerados con el objeto de satisfacer el confort de las personas que hacen uso de los mismos."

El Decreto 25/2019, de 26 de febrero, de certificación de la eficiencia energética de los edificios en la Comunidad Autónoma del País Vasco, su procedimiento de control y registro; regula la recepción, registro, actualización, cancelación, exención, inspección y control de los Certificados de Eficiencia Energética de los edificios.

### PARA QUÉ

Disminuir las emisiones producidas para mantener unas condiciones confortables en el centro de trabajo.

## A 2

# DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 2.1. Ahorro y eficiencia energética
- 2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles**
- 2.3 Logística y movilidad sostenible
- 2.4 Economía circular
- 2.5 Dotar al personal de formación y especialización en materia de transición energética y economía circular

## 2.2. IMPLANTACIÓN DE RENOVABLES Y SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

MEDIDA 2.2.1	MEDIDA 2.2.2	MEDIDA 2.2.3
Autoconsumo	Asegurar un origen renovable del suministro eléctrico	Sustitución de combustibles fósiles
MEDIDA 2.2.4		
Evaluar la implantación de la cogeneración		

### 2.2.1 AUTOCONSUMO

#### QUÉ

Estudiar la viabilidad técnica y financiera del autoconsumo energético. El autoconsumo es la generación de energía eléctrica por parte de la propia organización a partir de fuentes renovables (paneles fotovoltaicos, turbinas eólicas, ...) para su propio uso. Otra forma de autoconsumo es el ingreso o creación de una comunidad energética, lo que permite colaborar con otras organizaciones cercanas para generar, consumir, gestionar y compartir energía eléctrica de fuentes renovables propias de la comunidad energética, reduciendo la dependencia energética.

---

## PARA QUÉ

---

El autoconsumo ofrece una serie de beneficios significativos entre los que cabe destacar:

- Reducción de los costes de la energía. Aunque la inversión inicial puede ser significativa, el autoconsumo se amortiza a lo largo del tiempo.
- Mayor estabilidad en los costos energéticos.
- Independencia energética.
- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Posibilidad de almacenamiento de la energía excedentario o de obtener compensación por verterla a la red.
- Etcétera.

### 2.2.2 ASEGURAR UN ORIGEN RENOVABLE DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

---

#### QUÉ

---

Contratación del suministro eléctrico con Garantía de Origen (GdO) de fuentes renovables certificado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMV). Esta certificación asegura un origen 100% renovable de la energía eléctrica contratada.

---

## PARA QUÉ

---

Asegurar un origen renovable del suministro eléctrico, con la consiguiente reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

### 2.2.3 SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

---

#### QUÉ

---

Estudiar la viabilidad técnica y financiera de la sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternativos más sostenibles en calderas, equipos, vehículos, maquinaria, ...

Estudiar la viabilidad técnica y económica de la sustitución del gas natural por hidrógeno verde.

---

## PARA QUÉ

---

Reducir el consumo de combustibles fósiles y evitar los impactos ambientales derivados, como la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera o el empeoramiento de la calidad del aire del entorno.

### 2.2.4 EVALUAR LA IMPLANTACIÓN DE LA COGENERACIÓN

---

#### QUÉ

---

Si bien se trata de un campo que requiere de una inversión importante podría ser interesante estudiar la viabilidad técnica y financiera de la integración de procesos de microcogeneración para la producción simultánea de electricidad y calor como enfoque más eficiente que la producción separada de electricidad

---

y calor.

## PARA QUÉ

---

La cogeneración es una herramienta de ahorro y eficiencia energética en los sectores calorintensivos al producir simultáneamente electricidad y calor útil a partir de una fuente primaria de energía.

El empleo de combustibles sostenibles en lugar de combustibles fósiles como fuente principal de energía posibilita evitar los impactos asociados, como la emisión de gases de efecto invernadero.

## A 2

# DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 2.1. Ahorro y eficiencia energética
- 2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles
- 2.3 Logística y movilidad sostenible**
- 2.4 Economía circular
- 2.5 Dotar al personal de formación y especialización en materia de transición energética y economía circular

## 2.3. LOGÍSTICA Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

MEDIDA 2.3.1	MEDIDA 2.3.2
Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte de mercancías	Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los desplazamientos al centro de trabajo

### 2.3.1 REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

#### QUÉ

Establecer objetivos y medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociado a la logística de la cadena de suministro y distribución.

- En caso de la subcontratación del transporte o de hacer uso de una flota de alquiler, incluir criterios de sostenibilidad en su selección (empleo de combustibles alternativos, optimización de logística, ...).
- En caso de poseer una flota propia:
  - 1) Estudiar la viabilidad de la sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternativos en la flota de vehículos propios de la organización.

2) En caso de renovación de la propia flota, incluir criterios de descarbonización y reducción de emisiones en la selección de vehículos (priorizar vehículos eléctricos, híbridos, GLP, de combustibles descarbonizados, ...).

3) Optimización de logística (rutas, horarios, ...). La digitalización es una herramienta de ayuda para este propósito.

4) Optimizar la carga de los vehículos.

5) Fomento de la conducción segura y eficiente.

---

**PARA QUÉ**

---

Reducir las emisiones producidas por el transporte de materiales de la cadena de suministro y en la distribución.

### **2.3.2 REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS DESPLAZAMIENTOS AL CENTRO DE TRABAJO**

---

**QUÉ**

---

Facilitar la movilidad del personal al centro de trabajo. Pueden llevarse a cabo medidas como:

- Promocionar el uso de la bicicleta, como por ejemplo instalando estacionamientos seguros para bicicletas, vestuarios con duchas en el centro de trabajo o facilitando otro tipo de incentivos.
- Fomentar el uso del transporte público, permitiendo ajustar horarios o facilitando otro tipo de incentivos.
- Fomentar el transporte compartido o carpooling. Ayudar a conectar a los/as trabajadores/as que viven cerca y estén interesadas en compartir el desplazamiento.
- Fomentar vehículos eléctricos y puntos de recarga en las inmediaciones, híbridos, GLP, etc.
- Fomentar el teletrabajo en aquellos casos que, según la tipología de trabajo, sean viables.
- En los desplazamientos o viajes por motivos profesionales, priorizar aquellos modos más sostenibles, por ejemplo, favorecer el transporte ferroviario frente a desplazamientos en avión.

---

**PARA QUÉ**

---

Reducir las emisiones producidas por la movilidad del personal al centro de trabajo, así como en los desplazamientos profesionales.

## A 2

# DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 2.1. Ahorro y eficiencia energética
- 2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles
- 2.3 Logística y movilidad sostenible
- 2.4 Economía circular**
- 2.5 Dotar al personal de formación y especialización en materia de transición energética y economía circular

## 2.4. ECONOMÍA CIRCULAR

MEDIDA 2.4.1	MEDIDA 2.4.2	MEDIDA 2.4.3
Desarrollar e implantar un plan de circularidad	Implementar el Ecodiseño	Incluir criterios de sostenibilidad ambiental en la selección de proveedores, bienes y servicios
MEDIDA 2.4.4	MEDIDA 2.4.5	MEDIDA 2.4.6
Fomentar la reciclabilidad mediante la disminución de la complejidad del envasado	Adoptar tecnologías de impresión más limpias y eficientes	Reducir el consumo de agua de proceso
MEDIDA 2.4.7		
Reducir el consumo de agua sanitaria de la organización y el consumo energético para el ACS		

## 2.4.1 DESARROLLAR E IMPLANTAR UN PLAN DE CIRCULARIDAD

### QUÉ

La economía circular es una estrategia de producción y consumo de bienes y servicios centrado, por un lado, en optimizar los recursos disponibles para que estos permanezcan el mayor tiempo posible dentro del ciclo productivo (incluido la limitación del uso de la energía) y, por otro, minimizar todo lo posible la generación de residuos y aprovechar al máximo aquellos cuya generación no se puede evitar.

Un plan de acción para la economía circular es un conjunto estructurado de estrategias y medidas, plasmada en un documento, para optimizar los recursos reduciendo el uso de recursos no renovables y la producción de desechos dentro de una organización. Los planes de circularidad deben prever acciones que intervengan directamente en áreas prioritarias como: energía, agua, materiales, residuos, etcétera, según la voluntad y estrategia diseñada por la organización.

En el caso de las empresas de fabricación de papel ondulado, envases y embalajes, las áreas prioritarias son:

- La reducción de las necesidades de energía mediante la adopción de prácticas de fabricación que minimicen el consumo de energía y utilicen fuentes de energía renovable siempre que sea posibles. Adoptar medidas de ahorro y eficiencia energética.
- La reducción de los recursos utilizados mediante el ecodiseño, desarrollando envases y embalajes que utilicen la menor cantidad de material posible, desarrollando productos que sean fáciles de reciclar y evitando o minimizando el uso de productos o materiales peligrosos o contaminantes.
- La reducción de las necesidades de agua.
- El uso de materiales sostenibles evitando, en la medida de lo posible, aquellos que sean peligrosos o nocivos para el medio ambiente.

Una buena forma de conocer el impacto ambiental de un producto o servicio es realizar un Análisis de Ciclo de Vida, el cual evalúa el producto a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta el final de su vida útil, incluido su depósito como residuo.

### PARA QUÉ

Establecer un plan de circularidad impulsa la optimización de recursos (materiales y energéticos), reduce los costos de producción, minimiza la generación de residuos, etcétera, lo que mejora la imagen de la organización e incrementa su capacidad adaptativa y competitiva.

## 2.4.2 IMPLEMENTAR EL ECODISEÑO

### QUÉ

El ecodiseño puede definirse como el proceso de integración de consideraciones ambientales en el diseño y desarrollo con el objetivo de reducir los impactos ambientales de los productos a lo largo de su ciclo de vida, equilibrando los requisitos ecológicos y económicos. Es la piedra angular de la economía circular, pues es el origen de la cadena de reciclaje y permite minimizar el consumo de recursos, así como de emisiones, residuos y vertidos. Según el Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva, "hasta el 80 % de los impactos ambientales de los productos se determina en la fase de diseño".

Características más importantes del ecodiseño para las empresas dedicadas a la fabricación del papel ondulado, envases y embalajes:

- Reducción de los recursos utilizados debido a la optimización de la cantidad de materiales y energía. Adecuar el tamaño del producto a los usos previstos, evitar sobredimensionamiento. Aligeramiento de los

envases.

- Uso de materiales sostenibles y biodegradables. Priorizar los materiales reciclados. A ser posible usar un único tipo de material, lo que facilita su reciclaje.
- Mejora de las características de los envases para facilitar la recogida, selección y reciclado del residuo las características de los envases (utilizar componentes fácilmente separables entre sí y fáciles de reutilizar o reciclar, mejorar el plegado de los embalajes de grandes dimensiones para que quepan en los contenedores, incorporar el símbolo para el correcto reciclado del envase, etc.).
- Mejorar la durabilidad y reparabilidad de los productos prolongando su vida útil. Posibilidad de reutilización del producto.
- Eliminar, reducir o sustituir el uso de sustancias químicas peligrosas (adhesivos, tintas, lacas, ...).
- Facilitar el transporte de los productos debido a la forma y tamaño de los envases y embalajes.
- Reducir la generación de residuos y transformar en recursos aquellos residuos que se produzcan inevitablemente.

El Basque Ecodesign Center, iniciativa constituida en un marco de colaboración entre empresas del sector privado y el Gobierno Vasco, dispone, entre otras líneas de trabajo, una línea de apoyo a PYMEs orientado a la integración del ecodiseño.

Por otra parte, a modo de ejemplo, se puede citar la guía denominada "Guía Ecodiseño de envases" publicada por Ecoembes junto con el centro tecnológico ITENE.

## PARA QUÉ

El ecodiseño busca optimizar el consumo de recursos, reduciendo el consumo de materiales y energía lo que se traduce en un ahorro de los costes de producción y en reducir los impactos ambientales asociados como las emisiones de gases de efecto invernadero. También es un impulso para la innovación en el desarrollo de productos lo que puede abrir nuevas oportunidades de mercado y mejorar la competitividad y capacidad de adaptación de la organización.

### 2.4.3 INCLUIR CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES, BIENES Y SERVICIOS

#### QUÉ

La incorporación de criterios ambientales en los procesos de compra de la organización puede favorecer la descarbonización indirecta de la actividad desarrollada.

Incluir criterios de sostenibilidad ambiental en la selección de proveedores de bienes y servicios:

- Considerar y evaluar el impacto ambiental a lo largo de toda la cadena de suministro (materias primas, maquinaria y equipos, otros productos, bienes o servicios contratados, etc.) y favorecer a aquellos proveedores ambientalmente sostenibles. Para ello, desarrollar e integrar criterios de evaluación ambiental en la selección de proveedores (uso sostenible de los recursos naturales, eficiencia energética, gestión de residuos, ..., por ejemplo, mediante presentación de certificaciones ambientales que demuestren el compromiso del proveedor con las prácticas sostenibles).
- Favorecer proveedores próximos, minimizando las emisiones en el transporte y ayudando a dinamizar el tejido económico local.
- Alentar a los proveedores de implementar prácticas de producción y suministro sostenibles.

Incluir criterios de sostenibilidad en la compra de materias primas, equipos, bienes y servicios:

- Incrementar las materias primas éticas y sostenibles, como, por ejemplo, priorizar el uso de fuentes

---

alternativas de fibra, como el papel reciclado y fibras vegetales no maderables o favorecer que la materia virgen provenga de bosques con certificados de gestión forestal sostenible.

- Incluir criterios de eficiencia energética en la selección de equipos y maquinaria. Favorecer el uso de energías renovables como la electrificación, con generación renovable, o el uso de combustibles alternativos.
- Identificación de productos y servicios críticos desde el punto de vista ambiental y procurar su sustitución.
- Estudiar la viabilidad técnica y económica de la sustitución de productos peligrosos, como ciertos aceites para lubricación y productos de limpieza, por otros productos más sostenibles, como los aceites vegetales biodegradables y productos de limpieza biodegradables.

---

### PARA QUÉ

---

Reducir las emisiones provenientes de la cadena de suministro favoreciendo el uso de bienes y servicios medioambientalmente sostenibles y fomentando la economía circular.

#### **2.4.4 FOMENTAR LA RECICLABILIDAD MEDIANTE LA DISMINUCIÓN DE LA COMPLEJIDAD DEL ENVASADO**

---

### QUÉ

---

Estudiar la viabilidad de disminuir la complejidad de los materiales de envasado, incluido el número de materiales y polímeros utilizados, de forma que todos los envases sean reutilizables o reciclables de una forma económicamente sostenible.

Evaluar la viabilidad de introducir un etiquetado que facilite la correcta separación de los residuos de envases en origen.

---

### PARA QUÉ

---

Facilitar la reciclabilidad de los envases.

#### **2.4.5 ADOPTAR TECNOLOGÍAS DE IMPRESIÓN MÁS LIMPIAS Y EFICIENTES**

---

### QUÉ

---

Adoptar tecnologías de impresión más eficientes y sostenibles, como la impresión digital y el uso de tintas de base biológica. Evitar el uso de tintas incluidas en el [listado de la EuPIA](#) (European Printing Ink Association).

La impresión digital reduce el consumo de tintas y el consumo de energía y permiten la impresión bajo demanda.

---

### PARA QUÉ

---

Minimizar el impacto ambiental debido a la impresión.

## 2.4.6 REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA DE PROCESO

### QUÉ

Para reducir el consumo de agua hay que identificar los puntos críticos de consumo de agua en las operaciones y procesos de producción. Una vez identificados los puntos críticos, se puede reducir el consumo mediante el uso de las Mejores técnicas Disponibles (MDT) y realizar benchmarking para identificar y evaluar operaciones y procesos productivos con una menor huella hídrica.

Entre estas medidas la implementación de tecnologías para recoger, tratar y reutilizar el agua utilizada en las operaciones y procesos de producción.

El monitoreo del consumo de agua en tiempo real permite detectar y solucionar posibles pérdidas.

### PARA QUÉ

Reducir el consumo de agua de proceso de la organización.

## 2.4.7 REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA SANITARIA DE LA ORGANIZACIÓN Y EL CONSUMO ENERGÉTICO PARA EL ACS

### QUÉ

Establecer una temperatura máxima razonable para el agua caliente sanitaria, unos 45°C, evitando el desperdicio energético para alcanzar temperaturas excesivamente altas. Existen dispositivos para evitar el deroche que se produce al mantener la grifería abierta, especialmente en duchas, hasta que esta alcanza la temperatura adecuada para el usuario.

Reducir del consumo de agua sanitaria mediante la incorporación de grifería monomando de bajo flujo, temporizadores, inodoros de doble descarga, etcétera.

### PARA QUÉ

Reducir el consumo de agua sanitaria de la organización, así como el consumo energético asociado a la obtención de agua caliente sanitaria (ACS).

## A 2

# DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 2.1. Ahorro y eficiencia energética
  - 2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles
  - 2.3 Logística y movilidad sostenible
  - 2.4 Economía circular
- 2.5 Dotar al personal de formación y especialización en materia de transición energética y economía circular**

## 2.5. DOTAR AL PERSONAL DE FORMACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN EN MATERIA DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR

### MEDIDA 2.5.1

Capacitar al personal en materia de transición energética y economía circular

## 2.5.1 CAPACITAR AL PERSONAL EN MATERIA DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR

### QUÉ

Dotar al personal de los conocimientos y habilidades necesarios en materia de transición, eficiencia energética y economía circular mediante el desarrollo de programas y sesiones formativas y de sensibilización. Esto puede realizarse mediante:

- Formación interna: desarrollo de programas, talleres, seminarios, etcétera, por parte de personal interno de la organización especialista en estas materias.
- Colaboración con Expertos externos: contratación de consultores externos que imparten la formación especializada.
- Recursos en línea: cursos online, webinars, material educativo, ...

---

## PARA QUÉ

---

Un personal capacitado:

- Favorece su alineamiento con la política de la organización.
- Contribuye a identificar nuevas oportunidades de mejora de eficiencia energética, minimización del desperdicio de materiales y reducción de residuos en las distintas operaciones de la organización.
- Puede contribuir al cumplimiento de las regulaciones ambientales y energéticas, evitando problemas legales y posibles sanciones.

A 3

## FINANCIACIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 3.1. Identificar líneas de financiación que favorezcan la descarbonización de la organización

### 3.1. IDENTIFICAR LÍNEAS DE FINANCIACIÓN QUE FAVOREZCAN LA DESCARBONIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

MEDIDA 3.1.1	MEDIDA 3.1.2	MEDIDA 3.1.3
Obtención de subvenciones de las administraciones	Obtención de desgravaciones fiscales	Obtención de préstamos verdes de la banca

#### 3.1.1. OBTENCIÓN DE SUBVENCIONES DE LAS ADMINISTRACIONES

##### QUÉ

Si bien las actuaciones enfocadas al ahorro y la eficiencia energética tienen asociados retornos económicos, hoy en día también cuentan con el apoyo económico de las administraciones, como pueden ser la Diputación Foral de Gipuzkoa, el Gobierno Vasco o el Ente Vasco de la Energía.

##### PARA QUÉ

Obtener recursos para la financiación de la descarbonización fuente de subvenciones públicas.

#### 3.1.2. OBTENCIÓN DE DESGRAVACIONES FISCALES

##### QUÉ

Obtención de desgravaciones fiscales para favorecer la descarbonización de la organización.

El artículo 65 de la Norma Foral 2/2014, de 17 de enero, sobre el Impuesto de Sociedades, relativo a la deducción por inversiones y gastos vinculados a proyectos que procuren el desarrollo sostenible, la conservación y mejora del medio ambiente y el aprovechamiento más eficiente de fuentes de energía, prevé que se podrá deducir parte del importe de las inversiones realizadas:

- La adquisición de las tecnologías presentes en el Listado Vasco de Tecnología Limpia conlleva la aplicación de una deducción fiscal del 30% del coste de inversión del equipo. El listado puede consultarse en el siguiente enlace: <https://www.ihobe.eus/listado-vasco-tecnologias-limpias>
- Para el resto de inversiones vinculados a proyectos que procuren el desarrollo sostenible, la conservación y mejora del medio ambiente y el aprovechamiento más eficiente de fuentes de energía, prevé una deducción de un 15% del importe de las inversiones realizadas.

---

**PARA QUÉ**

---

Ayudar a la financiación de la descarbonización a través de las desgravaciones fiscales.

### **3.1.3. OBTENCIÓN DE PRÉSTAMOS VERDES DE LA BANCA**

---

**QUÉ**

---

Obtención de préstamos verdes en condiciones ventajosas para favorecer la descarbonización de la organización.

Los préstamos o créditos verdes son préstamos que se conceden con la finalidad de financiar proyectos de desarrollo sostenible, por ejemplo, reforma energética, instalación de autoconsumo, sustitución de equipos y maquinaria por otros de menor consumo y más sostenibles, adquisición de vehículos eléctricos, híbridos o de combustión alternativa, mejora de la eficiencia energética del centro de trabajo, etc.

Consulta con tu entidad financiera para más información sobre estos préstamos.

---

**PARA QUÉ**

---

Obtener recursos para la financiación de la descarbonización a través de préstamos verdes.

## A 4

# ACELERACIÓN DE LA DESCARBONIZACIÓN

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

### 4.1. Aceleración de la mejora tecnológica y del diseño de productos

## 4.1. ACELERACIÓN DE LA MEJORA TECNOLÓGICA Y DEL DISEÑO DE PRODUCTOS

MEDIDA 4.1.1	MEDIDA 4.1.2	MEDIDA 4.1.3
Realizar benchmarking	Adopción de técnicas de producción sostenibles y adquisición de equipos de elevada eficiencia	Construcción de alianzas, cooperación empresarial
MEDIDA 4.1.4		
Inversión en I+D+i		

### 4.1.1. REALIZAR BENCHMARKING

#### QUÉ

Analizar y realizar una evaluación comparativa de las mejores prácticas, técnicas, procesos de producción, productos y servicios llevadas a cabo por las empresas líderes en el sector (benchmarking), con la idea de implementar y adaptar aquellas medidas que permitan mejorar el propio desempeño de la empresa.

En el caso de las pymes cuya actividad es la fabricación de papel ondulado, envases y embalajes, se debe analizar y comparar:

- Soluciones del ecodiseño.
- Productos novedosos.
- Procesos de producción, instalaciones, equipos y medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Medidas y sistemas para el ahorro y uso eficiente del agua.
- Sustitución de materiales por otros más sostenibles como el remplazo de plásticos en los envases por polímeros de origen vegetal.

---

## PARA QUÉ

---

El benchmarking posibilita el aprendizaje de las innovaciones y enfoques exitosos de otras organizaciones, lo que permite identificar oportunidades de mejora en diseño, procesos de producción y productos y adoptar aquellas que mejoren la capacidad adaptativa y competitiva de la propia organización.

### 4.1.2. ADOPCIÓN DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLES Y ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE ELEVADA EFICIENCIA

---

#### QUÉ

---

La adopción de técnicas de producción sostenibles y la adquisición de equipos e instalaciones de elevada eficiencia implica la mejora de los procesos de producción lo que se traduce en la reducción de la cantidad de recursos utilizados como la energía, aumentando la capacidad de producción y reduciendo los costes operativos y los impactos ambientales asociados a la producción como la emisión de gases de efecto invernadero.

Como referencia se pueden consultar los equipos y técnicas que aparecen en el Listado Vasco de Tecnologías Limpias o las mejores técnicas disponibles (MTD):

- El [Listado Vasco de Tecnologías Limpias](#) es una relación de equipos industriales alineados de acuerdo con las políticas de competitividad, medio ambiente y energía del País Vasco. La adquisición de estas tecnologías conlleva la aplicación de una deducción fiscal del 30% del coste de inversión del equipo.
- Las MTD son "la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones de la autorización destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente y la salud de las personas". Los documentos de referencia MTD o documentos BREF (BAT References Documents) son aquellos que recogen toda la información relacionada sobre las Mejores Técnicas Disponibles para los sectores industriales específicos dentro del ámbito europeo. Estos documentos se pueden consultar desde la página web del [Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia \(PRTR\)](#).

---

## PARA QUÉ

---

La sustitución de equipos industriales obsoletos o poco eficientes por equipos de alta eficiencia y la adopción de mejores técnicas de producción y más sostenibles facilitan la reducción del consumo de recursos, entre ellos el energético, reduce los costes operativos y reduce el impacto ambiental asociado al funcionamiento de los equipos como las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, con ello conseguimos una mejora de la capacidad adaptativa y de la competitividad de la organización.

### 4.1.3. CONSTRUCCIÓN DE ALIANZAS, COOPERACIÓN EMPRESARIAL

---

#### QUÉ

---

Construcción de alianzas con otras organizaciones. (por ejemplo, incorporación o colaboración con asociaciones sectoriales, clústeres o HUBs).

El País Vasco cuenta con una importante red de clústeres basados en una concentración de empresas pequeñas y medianas (pymes), instituciones y universidades que comparten el interés por un sector económico y estratégico concreto y destinados a incrementar la competitividad de las empresas a través de la cooperación entre ellas.

El grupo SPRI (Agencia Vasca de Desarrollo Empresarial) coordina, con un equipo de 10 personas el programa de apoyo a las organizaciones dinamizadoras de clústeres de Euskadi, manteniendo con las

---

mismas una comunicación abierta y facilitadora en el seguimiento de sus planes de acción.

Entre los clústeres a los que puede asociarse o pertenecer una empresa dedicada a la fabricación de papel ondulado, envases y embalajes cabe destacar:

- Clúster del papel.

Por otra parte, otra línea a explorar sería contar con el acompañamiento de agentes facilitadores, ya sean públicos o privados (centros tecnológicos y/o de formación profesional, ...) para la integración de la descarbonización en la organización a través de la innovación aplicada a procesos y productos.

---

### PARA QUÉ

---

Esto permite acceder a conocimientos especializados, nuevas ideas, enfoques y tecnología avanzadas; establecer nuevos contactos y relaciones empresariales abriendo oportunidades para colaboraciones, potenciales clientes, etc.; acelerar el aprendizaje, ...

#### 4.1.4. INVERSIÓN EN I+D+i

---

##### QUÉ

---

Investigación y análisis de las necesidades y tendencias del mercado para identificar oportunidades para la creación, desarrollo de nuevos productos y procesos de producción. Inversión en el ecodiseño con el objetivo de reducir los impactos ambientales de los productos a lo largo de su ciclo de vida y ahorrar costes de producción.

---

##### PARA QUÉ

---

Obtener conocimiento que se materializará en soluciones de diseño, reducción de costes, elaboración de nuevos productos, desarrollo de nuevas líneas de negocio, etcétera, aumentando la competitividad de la organización.

## A 5

# COMPENSACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

## LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

**5.1. Compensación de las emisiones de gases de efecto invernadero en el propio territorio**

## 5.1. COMPENSACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL PROPIO TERRITORIO

### MEDIDA 5.1.1

Compensar las emisiones que no han podido eliminarse con las acciones de descarbonización

#### 5.1.1. COMPENSAR LAS EMISIONES QUE NO HAN PODIDO ELIMINARSE CON LAS ACCIONES DE DESCARBONIZACIÓN

##### QUÉ

Cuando ya no es posible reducir más las emisiones de gases de efecto invernadero que se genera en la actividad productiva, se puede compensar total o parcialmente las emisiones de GEI restantes.

La compensación de emisiones consiste en la aportación de una cantidad económica proporcional a las emisiones generadas por la empresa, destinado a proyectos que eviten o capturen el CO<sub>2</sub> emitido.

Gipuzkoa cuenta con un Fondo de Carbono Voluntario para la compensación de las emisiones a través de proyectos ejecutables en el propio territorio. La compensación se realiza en forma de donación, pudiendo acogerse a los incentivos fiscales previstos en la Norma Foral 3/2004, de 7 de abril, de régimen fiscal de las entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales de mecenazgo, en virtud de la cual, las donaciones y aportaciones efectuadas al fondo de carbono tendrán la consideración de partida deducible a efectos de la determinación de la base imponible del impuesto sobre sociedades.

##### PARA QUÉ

Compensar aquellas emisiones de GEI que no han podido ser eliminadas a través de las medidas de descarbonización.

La neutralidad climática significa alcanzar cero emisiones netas de gases de efecto invernadero. La neutralidad climática puede lograrse mediante la reducción de las emisiones y, cuando no sea posible

---

reducir más estas, compensar las restantes. Si la cantidad de CO<sub>2</sub> compensado iguala o supera la generada al cabo del año por la organización, se considera que ha alcanzado la neutralidad climática.

## BLOQUE C. Referencias

FUENTE	ENLACE
<b>PLAN DE ACCIÓN SECTORIAL</b>	
<b>Descarbonización del proceso productivo, materias primas locales y renovables, productos sostenibles certificados que se reciclan masivamente</b>	<a href="http://www.aspapel.es/sites/default/files/boletines/boe_419b_memoria_sostenibilidad_papel_2018.pdf">http://www.aspapel.es/sites/default/files/boletines/boe_419b_memoria_sostenibilidad_papel_2018.pdf</a>
<b>Agenda Sectorial Industria Papelera</b>	<a href="https://industria.gob.es/es-es/Servicios/AgendasSectoriales/Agenda%20sectorial%20de%20la%20industria%20papelera/agenda-sectorial-Industria-papelera.pdf">https://industria.gob.es/es-es/Servicios/AgendasSectoriales/Agenda%20sectorial%20de%20la%20industria%20papelera/agenda-sectorial-Industria-papelera.pdf</a>
<b>Etapas de fabricación del cartón</b>	<a href="https://www.trupal.com.pe/blog/conoce-las-etapas-de-fabricacion-del-carton/#:~:text=Para%20poder%20fabricar%20cajas%20de,que%20vemos%20en%20las%20cajas)">https://www.trupal.com.pe/blog/conoce-las-etapas-de-fabricacion-del-carton/#:~:text=Para%20poder%20fabricar%20cajas%20de,que%20vemos%20en%20las%20cajas)</a>
<b>Asociación española de fabricantes de envases y embalajes de cartón ondulado</b>	<a href="https://afco.es/">https://afco.es/</a>
<b>Cadena de valor del papel</b>	<a href="http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_811_la_cadena_de_valor_del_papel_potente_y_sostenible.pdf">http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_811_la_cadena_de_valor_del_papel_potente_y_sostenible.pdf</a>
<b>Guía para aplicar las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles para la fabricación de pasta, papel y cartón</b>	<a href="http://www.aspapel.es/content/guia-para-aplicar-las-conclusiones-sobre-las-mejores-tecnicas-disponibles-para-la-fabricacion">http://www.aspapel.es/content/guia-para-aplicar-las-conclusiones-sobre-las-mejores-tecnicas-disponibles-para-la-fabricacion</a>
<b>Cadena de valor de la celulosa</b>	<a href="https://www.graciaspapel.es/quienes-somos/cadena-de-valor-en-cifras/#:~:text=La%20cadena%20de%20valor%20de,las%20organizaciones%20de%20la%20cadena.">https://www.graciaspapel.es/quienes-somos/cadena-de-valor-en-cifras/#:~:text=La%20cadena%20de%20valor%20de,las%20organizaciones%20de%20la%20cadena.</a>
<b>Memoria de Sostenibilidad, Aspel 2021</b>	<a href="http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_791_ms2021_aspel_final_con_gri.pdf">http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_791_ms2021_aspel_final_con_gri.pdf</a>
<b>Memoria de Sostenibilidad, Aspel 2022</b>	<a href="http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_836_ms_actualizacion_2022_con_datos_2021.pdf">http://www.aspapel.es/sites/default/files/adjuntos/doc_836_ms_actualizacion_2022_con_datos_2021.pdf</a>