

# **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 Construcción**

**Gipuzkoako  
Foru Aldundia**  
Jasangarritasun  
Departamentua



Diputación Foral  
de Gipuzkoa  
Departamento de  
Sostenibilidad

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1. SECTOR CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
 BLOQUE A. CONTEXTUALIZACIÓN SECTORIAL DE LA DESCARBONIZACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS RESIDENCIALES.....	 7
<i>Planificación y normativa .....</i>	<i>9</i>
<i>Implicaciones de la dinámica actual y futura del mercado energético.....</i>	<i>12</i>
<i>Escenarios tendenciales .....</i>	<i>21</i>
<i>Descripción de la cadena de valor .....</i>	<i>24</i>
<i>Amenazas y Oportunidades .....</i>	<i>29</i>
 BLOQUE B. DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN DE DESCARBONIZACIÓN SECTORIAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.....	 32
<i>Medidas para la descarbonización de la actividad en oficina y obra .....</i>	<i>35</i>
<i>Medidas para la descarbonización de proyectos de nueva construcción y rehabilitación .....</i>	<i>63</i>
 BLOQUE C. REFERENCIAS.....	 75

ELABORACIÓN DEL TRABAJO:

---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de empresas totales y en función de su tamaño dentro del sector de la construcción .....	5
Tabla 2. Consumos (ktep) por tipo de energía dentro del sector de la construcción. Año 2021 .....	13
Tabla 3. Gasto energético para cada tipo de vivienda, según superficie construida y por vivienda .....	15
Tabla 4. Resumen de la mejora en las emisiones desde 1995 hasta la actualidad.....	18
Tabla 6. Matriz EFE sector construcción .....	30

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución de las emisiones del sector minero, construcción y otros materiales de construcción (ktCO <sub>2</sub> eq) .....	8
Gráfico 2. Evolución de las emisiones de la construcción y otros materiales de construcción (ktCO <sub>2</sub> eq) .....	9

---

## 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 Construcción

El peso que el sector de la construcción presenta a nivel socioeconómico es relevante, tanto en su contribución al Producto Interior Bruto (PIB) como sobre el resto de los sectores de la economía con los que está interrelacionado. Además, es indudable su papel como generador de empleo, tanto directo como indirecto. En el territorio de Gipuzkoa, la construcción supone alrededor del 5,9% del PIB de Gipuzkoa y según datos de 2020, en el territorio daba empleo a más de 15,8 miles de personas correspondiendo en un 89,7% a hombres y en un 10,3% a mujeres.

El sector de la construcción forma parte de la estrategia de configuración de las condiciones y la capacidad de crecimiento de la economía, como es el caso del desarrollo de las infraestructuras que se engloba dentro de los factores esenciales para la competitividad del tejido productivo.

Además, este sector es clave y una de las razones es que se relaciona de forma directa o indirecta con un montón de sectores económicos como por ejemplo la industria de la cerámica, el sector de la madera, las estructuras metálicas, la fabricación de hormigón, cemento, cal y yeso, la piedra natural, la maquinaria y material eléctrico y el vidrio, entre otros. Por lo tanto, este sector es surtido por multitud de proveedores de naturaleza muy heterogénea.

En el caso de la industria de la construcción 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 221 empresas dedicadas a la *construcción de edificios residenciales y no residenciales*. Del total de empresas, un 94% se dedican a la construcción de edificios residenciales, siendo, por lo tanto, una proporción muy baja las que se dedican a la construcción de edificios no residenciales. En cuanto al tamaño de las empresas, la gran mayoría son empresas de mediano y pequeño tamaño.

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 de la construcción*

TIPO DE ACTIVIDAD	Nº EMPRESAS	GRANDE	MEDIANA	PEQUEÑA
Construcción de edificios residenciales	207	35	77	95
Construcción de edificios no residenciales	14	1	4	9
<b>TOTAL</b>	<b>221</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	<b>104</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 **construcción de edificios residenciales la actividad más abundante dentro del sector de la construcción** se procede a estudiar y analizar el contexto de la descarbonización de una empresa mediana tipo de este sector, definiendo, asimismo, un plan de descarbonización.

## BLOQUE A. Contextualización sectorial de la descarbonización en el sector de la construcción de edificios residenciales

La edificación es uno de los sectores denominados difusos, ya que su actividad no forma parte del comercio de derecho de emisión. Aun así, su elevado impacto y la gran cantidad de agentes implicados en él hacen necesaria una estrategia específica para reducir sus emisiones.

El carbono de ciclo de vida del sector de la construcción corresponde a las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la energía consumida durante todas las fases del ciclo de vida, abarcando tanto el carbono embebido como el carbono operativo. Este carbono embebido se asocia a las fases de producción y construcción del edificio de obra nueva (carbono embebido inicial), a la fase de rehabilitación (carbono embebido incorporado) y a la fase de fin de vida del edificio (carbono embebido residual). En cuanto al carbono operativo, estas emisiones GEI están asociadas a la energía consumida durante la fase de uso del edificio para mantener las condiciones de habitabilidad en su interior, relacionadas con la climatización y resto de usos.

Por lo tanto, si se analiza en detalle el ciclo de vida del sector, se aprecia una fase de producción de materiales, otra fase de construcción, la fase de uso y mantenimiento del edificio y, por último, el desmantelamiento del inmueble. Atendiendo a estas fases, este plan se va a centrar en una empresa tipo que se encarga de la construcción de un inmueble, considerando la fase de diseño, por lo que quedará en segundo plano la fase de uso, mantenimiento y desmantelamiento del edificio.

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, el subsector de la construcción junto con el subsector otros materiales de la construcción, se les atribuyó unas emisiones de 20,2 ktCO<sub>2</sub>eq en 2019 y 17,3 ktCO<sub>2</sub>eq en 2020 que respectivamente corresponde al 1,6% y 1,5% del total de emisiones de la industria en el territorio. En el caso del cemento, este subsector se engloba dentro de la industria minera junto con el subsector del vidrio y la industria extractiva presentando unas emisiones que ascienden a 425,2 ktCO<sub>2</sub>eq en 2019 (33,0%) y 414,4 ktCO<sub>2</sub>eq en 2020 (35,2%). Dado que este período es

---

<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.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

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 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 minero presenta unas emisiones muy por encima que las que presenta el sector de la construcción y otros materiales de construcción. Aun así, estas emisiones han ido variando y reduciéndose poco a poco a lo largo del tiempo, a casi un tercio en 2020 respecto a las emisiones de 2005. Si se representan las emisiones sin tener en cuenta el sector minero, se aprecia que también se han reducido significativamente las emisiones del sector construcción y otros materiales de construcción, a más de la mitad respecto a las emisiones de 2005.

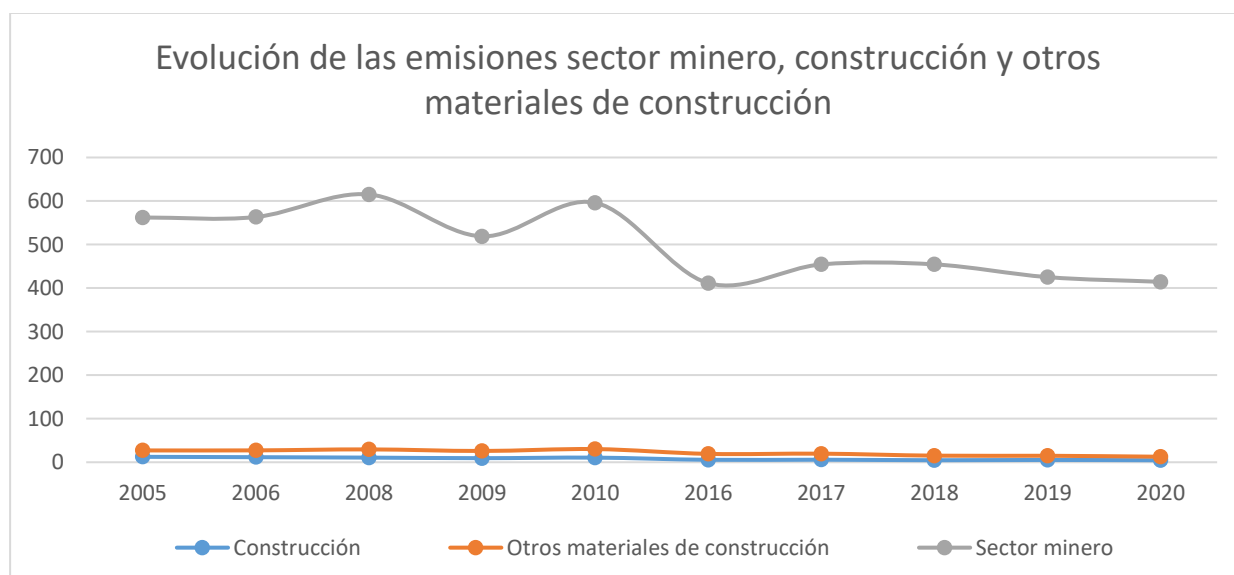


Gráfico 1. Evolución de las emisiones del sector minero, construcción y otros materiales de construcción (ktCO<sub>2</sub> eq)

Fuente: Elaboración propia



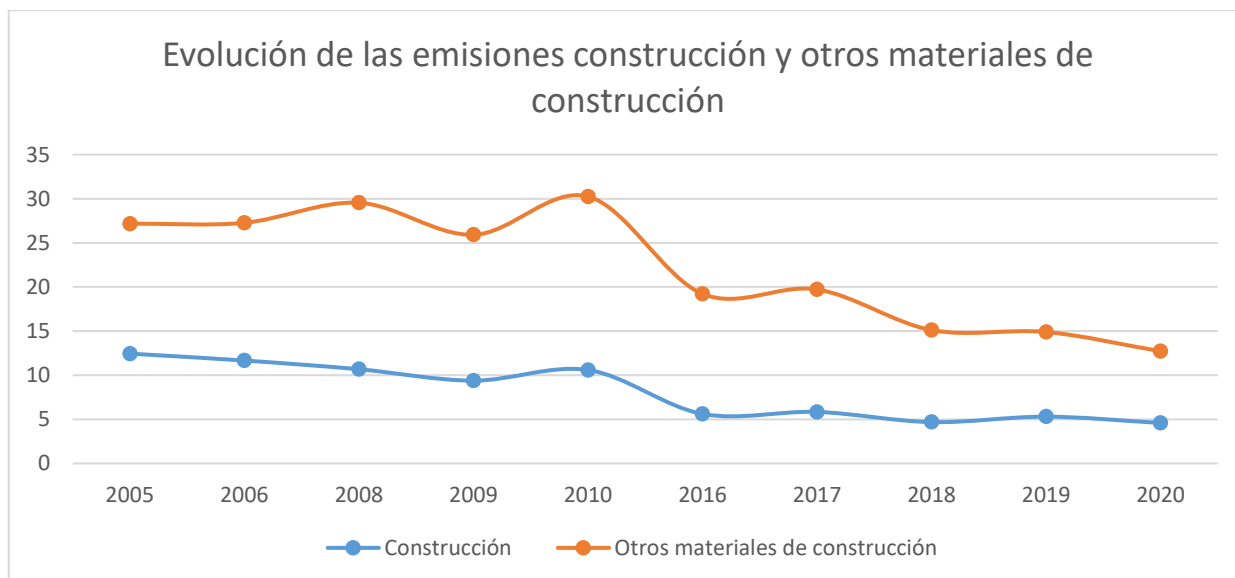


Gráfico 2. Evolución de las emisiones de la construcción y otros materiales de construcción (ktCO<sub>2</sub> eq)

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, si se atiende al aporte al PIB según datos del EUSTAT, en 2021 el sector de la construcción y otros materiales de construcción contribuye con un 5,9% del PIB anual, lo que supone una cantidad de 1.372.419 miles de euros. Al contrario, el sector minero ha tenido aportaciones de menos del 1%.

## Planificación y normativa

Se estima que en el horizonte 2050, las emisiones de CO<sub>2</sub> liberadas antes de que el edificio comience a utilizarse serán responsables de la mitad de toda la huella de carbono de las nuevas construcciones. Este hecho amenaza con consumir una gran parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> comprometidas en el Acuerdo de París para limitar el aumento de la temperatura a 2°C por lo que resulta vital la puesta en valor del impacto de los materiales empleados, así como de los procesos de construcción de los edificios tanto de obra nueva como de rehabilitación.

## Normativa y planificación comunitaria

Tal y como se ha detallado en el diagnóstico, la Comisión Europea ha puesto en marcha el Pacto Verde Europeo, la hoja de ruta para dotar a la Unión Europea de una economía sostenible que toma como pilar fundamental al sector de la edificación a través de Renovation Wave. Este plan se encuentra dentro del Plan de recuperación para Europa y va a permitir trabajar en la renovación del parque inmobiliario de la UE, mejorando la eficiencia energética al mismo tiempo que impulsará la transición hacia una energía limpia.

Por otro lado, la Directiva de eficiencia energética en edificios, Directiva 2010/31/UE, (EPBD: Energy Performance of Buildings Directive) es la principal norma europea destinada a garantizar el cumplimiento de los objetivos de la Unión Europea relacionados con la edificación y referentes a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, al consumo y eficiencia energéticos y a la generación de energía a partir de fuentes renovables. La norma fue modificada en 2018 (Directiva de modificación (UE) 2018/844) con la intención de acelerar la renovación de los edificios existentes y de promocionar las tecnologías inteligentes en los edificios. Obliga a los países de la UE a elaborar estrategias de renovación de edificios a largo plazo, residenciales y no residenciales, transformándolos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes del año 2050. Estas hojas de rutas deben incluir hitos indicativos para los años 2030, 2040 y 2050, especificando los procedimientos a seguir para lograr los objetivos.

En marzo de 2023, el Parlamento Europeo ha propuesto un proyecto de ley de eficiencia energética en edificios para lograr la neutralidad climática en 2050. Propone impulsar las renovaciones de edificios y reducir su consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero. Además, para que el sector de la construcción alcance a ser neutro en 2050, todos los edificios de nueva construcción deberán eliminar sus emisiones a partir de 2028. Los edificios ya construidos deberán alcanzar una clasificación energética mínima de E y D en 2033 (en una escala de A a G). Este proyecto de ley actualmente está aprobado por el Parlamento Europeo y en proceso de negociación en el Consejo Europeo.

### Normativa y planificación Nacional

En España, la directiva anteriormente citada - Directiva (UE) 2018/844 - se establece mediante el Real Decreto 390/2021, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Además, Green Building Council España ha publicado la hoja de ruta para la descarbonización del sector de la edificación que recoge el conjunto de hitos y acciones clave para alcanzar las emisiones cero netas en el parque edificado para 2050. Antes de 2025 se debe acabar con el uso de combustibles fósiles en los edificios. Para 2030 todos los edificios de obra nueva deben ser de carbono neto cero en todo su ciclo de vida y los edificios existentes deberán alcanzar una reducción del 50% de carbono en su ciclo de vida. Entre los puntos clave de esta hoja de ruta, destacan los siguientes:

- Incluir límites al carbono de ciclo de vida de los edificios
- Implementar los estándares mínimos de comportamiento energético (MEPS)
- Maximizar la implantación de energía renovables en los edificios o en su entorno cercano
- Reorientar la financiación pública y privada a la edificación

Para 2050 todos los edificios, existentes o de obra nueva, serán de carbono neto cero en todo su ciclo de vida:

- Acelerar las intervenciones de rehabilitación energética
- Alcanzar la descarbonización de materiales y productos
- Revalorizar los residuos de construcción

### Normativa y planificación Autonómica y Foral

La Ley 4/2019, Ley Vasca de Sostenibilidad Energética tiene por objeto establecer los pilares normativos de la sostenibilidad energética en el sector privado y en las administraciones públicas, impulsando medidas de ahorro y eficiencia energética, así como de promoción e implantación de energías renovables. El artículo 5 describe los objetivos de la ley, mencionando a continuación aquellos que tienen aplicabilidad en el sector de la construcción:

- Impulsar la eficiencia en el uso de la energía y la promoción de las normas y actuaciones de la Unión Europea en esta materia.
- Promocionar e implantar energías renovables, con el fin de reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Fomentar la movilidad más sostenible, que incluya alternativas de desplazamientos no motorizados y medios de transporte con combustibles alternativos.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de las medidas de ahorro y eficiencia en el uso de la energía y de la utilización de fuentes de energía renovables.
- Fomentar la investigación y el desarrollo de técnicas y tecnologías que incrementen el ahorro y la eficiencia en el uso de la energía.

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.

Por otro lado, el **Gobierno Vasco** ha presentado la Hoja de Ruta de Edificación Sostenible del País Vasco, Bultzatu 2025 y pretende conseguir una reducción del consumo de energía del 8,7% sobre el escenario tendencial en 2020 y una generación renovable sobre el consumo de energía equivalente al 6,9% mediante los siguientes objetivos estratégicos:

- Responder a las necesidades de la ciudadanía vasca en materia de vivienda con unos niveles de exigencia propios de la Unión Europea para ser capaces de atender a los retos futuros del envejecimiento y del cambio climático.
- Avanzar hacia un modelo edificatorio basado en una visión de la rehabilitación con carácter integral y en una transformación del sector de la construcción para incrementar su competitividad global y su capacidad de generar empleo.
- Coordinar las políticas vascas de vivienda, sociales, ambientales y económicas, y alinearlas con las políticas europeas.

**Gipuzkoa** ha publicado la Estrategia de Sostenibilidad Energética de Gipuzkoa 2050 en la que incluye el sector de la construcción. Para 2030 la reducción del consumo de energía debe ser de un 35% mientras que para el año 2050 del 60%. En el año 2030 todos los edificios de nueva construcción deben tener la calificación de *Edificios de Consumo Energético Casi Nulo (ECCN)* y el 40% de los edificios actuales con una calificación inferior a B deben conseguir dicha calificación. Además, el 32% del consumo de los edificios debe provenir de energías renovables.

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

Los consumos energéticos que se dan en el sector de la construcción varían significativamente en cada una de las fases de la cadena de producción. A nivel energético, aunque la fase de construcción del edificio es una operación energéticamente intensa, realmente no es la etapa de consumos máximos, en relación con los consumos que se generan en la fase de uso del edificio a lo largo de su vida operativa, tomando especial relevancia las demandas térmicas como la calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria (70% del total de la demanda energética), seguida por la energía para iluminación y electrodomésticos. Por lo tanto, la inversión durante el proceso de construcción con un correcto **diseño bioclimático que implique un mayor aislamiento térmico y aumente la estanqueidad junto a la implantación optimizada de una instalación de energías renovables *insitu* (Fotovoltaica, térmica)** va a permitir reducir la demanda energética durante la fase de uso hasta en un 65% al aumentar significativamente el número de horas al año que el edificio puede operar con consumo nulo.

Por otro lado, el sector ha realizado numerosas inversiones en los últimos años para conseguir una mejora de las técnicas disponibles y de esta manera cumplir con sus compromisos de emisión, lo que ha mejorado significativamente la eficiencia de los procesos de producción. Actualmente las mejoras se están centrando en mayor parte en la **eficiencia de la fabricación y diseño de los materiales (ecodiseño)**, en **mejorar los procesos de construcción** 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, por lo tanto, el **ahorro y eficiencia energética** se convierte en el principal recurso para conseguir la descarbonización del sector.

Cabe apuntar que el parque edificado actual se encuentra envejecido y es poco eficiente por lo que no da respuesta a las necesidades de habitabilidad que tenemos hoy en día, es por ello por lo que en este ámbito existe un campo de mejora dentro del sector de la construcción.

## Mercado energético del sector de la construcción

Según los datos consultados en el *Balance energético de Gipuzkoa del año 2021*, el sector de la construcción presenta un consumo energético total del 10,5% respecto del total consumido en el sector industrial, aportando un 5,9% del PIB del territorio. A continuación, se detallan los consumos generados en los subsectores relacionados con la construcción, en función del tipo de energía consumida.

Tabla 2. Consumos (ktep) por tipo de energía dentro del sector de la construcción. Año 2021

SUBSECTORES INDUSTRIAL	PETRÓLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	EERR	ENERGÍA ELÉCTRICA			TOTAL	
				TOTAL	NO RENOV	RENOV	(ktep)	%
Construcción	-	0,4	-	2,5	1,4	1	2,9	0,4
Otros materiales de construcción	0,9	6,1	-	2,1	1,2	0,9	9,2	1,4
Cemento	40,5	6,8	6,1	5,3	3,0	2,2	58,7	8,7
<b>TOTAL</b>	<b>41,4</b>	<b>13,3</b>	<b>6,1</b>	<b>9,9</b>	<b>5,7</b>	<b>4,2</b>	<b>70,7</b>	<b>-</b>

Fuente: Balance energético Gipuzkoa 2021

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

- El tipo de energía consumida dentro del sector de la construcción es principalmente **energía eléctrica**, aunque en menor medida también existen consumos de gas natural.
- El subsector otros materiales de construcción presenta un mayor consumo de **gas natural** seguido de la energía eléctrica y, de lejos el petróleo y derivados.
- En el caso del cemento, el tipo de energía consumida con diferencia es el **petróleo y derivados**, aunque también presenta otros consumos de gas natural, energías renovables y energía eléctrica. En comparación, el sector del cemento presenta un

consumo energético total mucho mayor, hasta casi 5 veces más que la construcción y otros materiales de construcción.

- Respecto a la energía total consumida por estos subsectores, tan solo **un 14% es energía de origen eléctrico**.

En cuanto al uso de energías renovables:

- Únicamente en el subsector del cemento se da consumo de energías de origen renovable con un valor total de 6,1 ktep, en 2021, correspondiendo a un 7,4% del total de energía consumida por la industria de origen renovable.
- Del total de energía eléctrica consumida **el 42% es energía de origen renovable**.

De cara a analizar con más detalle los **consumos energéticos de una empresa tipo mediana-pequeña de construcción de edificios residenciales**, se aportan algunos datos del consumo energético que supone el proceso constructivo, contrastados a partir de información bibliográfica y consultas con expertos en la materia. En la bibliografía consultada se analizan las tecnologías constructivas y se calcula el gasto energético correspondiente por tipo de vivienda partiendo de datos reales.

Tal y como se ha comentado anteriormente, dentro de la **fase de diseño**, cobra especial relevancia el **diseño bioclimático de la vivienda** y con ello, la **selección de los materiales de construcción**. Los materiales cuya fabricación y puesta en obra suponen un mayor consumo energético corresponde con los materiales metálicos como el acero, cobre o el aluminio que presentan consumos energéticos que varían mucho entre uno y otro: el acero con 35 MJ/kg, el cobre 90 MJ/kg y, por último, el aluminio utilizado mayormente en la carpintería metálica, con 215 MJ/kg.

Por otro lado, se encuentran otros materiales de uso masivo en la construcción de un edificio como los morteros y hormigones que necesitan de cemento y áridos como grava y arena para su fabricación. El cemento es el que mayor consumo presenta dentro de este grupo, con 7 MJ/kg, observándose un bajo coste energético de los materiales que se extraen de la naturaleza como las arenas, gravas, piedra y madera. A estos también hay que sumar los materiales para el aislamiento y la impermeabilización del edificio que también presentan un elevado consumo energético a pesar de que el peso es proporcionalmente inferior a los materiales anteriormente mencionados. De esta manera, el Poliestireno Expandido (EPS) presenta consumos energéticos que varían entre 100 – 120 MJ/ kg, el Poliuretano (PU) con valores de aproximadamente 70 MJ/kg y, por último, la tela asfáltica con 10 MJ/ kg.

Se estima que el total del consumo energético de la fabricación de los materiales metálicos, materiales para el aislamiento y la impermeabilización, junto con los morteros y hormigones suponen el **70-80% de las emisiones finales de la fase de producción de los materiales**. Por lo tanto, una correcta selección de estos puede ayudar mucho en la descarbonización del sector.

A la hora de estimar el consumo energético en la fase de construcción de los edificios, según los estudios analizados, se han diferenciado en función de las tipologías de viviendas, ya sean, viviendas unifamiliares, adosadas y colectivas (entre 3 y 7 alturas). Entre las características que se han tenido en cuenta, a la hora de realizar el cálculo, han sido la homogeneidad en los sistemas de construcción además de los materiales empleados. Y para ello, el consumo energético calculado se ha obtenido a partir de:

- La medición de todos los materiales utilizados en la construcción de este.
- La cuantificación del tiempo de uso de la maquinaria para la manipulación y transporte de los materiales en obra, sin tener en cuenta

De esta manera se alcanza una estimación del consumo energético durante el proceso constructivo de aproximadamente el 85%, siendo de promedio, la estructura (43,25%) el que mayor consumo energético supone seguido de la albañilería (23,75%) y carpintería (11,10%).

En función de la tipología de vivienda los valores medios de gasto energético por tipo de vivienda son los siguientes:

*Tabla 3. Gasto energético para cada tipo de vivienda, según superficie construida y por vivienda*

TIPO DE VIVIENDA	GASTO ENERGÉTICO/ SUPERFICIE		GASTO ENERGÉTICO/ VIVIENDA	
	MJ/ m <sup>2</sup>	Tep/m <sup>2</sup>	MJ/ vivienda	Tep/vivienda
Colectivas	2.944 MJ/ m <sup>2</sup>	0,07 Tep/m <sup>2</sup>	502.140 MJ/ vivienda	11.99 Tep/ vivienda
Adosada	5.311 MJ/ m <sup>2</sup>	0,12 Tep/m <sup>2</sup>	1.441.260 MJ/ vivienda	34,42 Tep/ vivienda
Unifamiliar	5.873 MJ/ m <sup>2</sup>	0,14 Tep/m <sup>2</sup>	1.848.720 MJ/ vivienda	44,15 Tep/ vivienda

*Fuente: Informe de cuantificación energética de la construcción de edificios y el proceso de urbanización”, procedencia datos básicos Guía de la edificación sostenible Idae, Ministerio de Fomento, 1995*

## Nuevas mejoras en materiales menos emisivos en CO<sub>2</sub>.

En los últimos años, gracias al esfuerzo de lograr materiales de menor consumo energético y consecuentemente de menor emisión de CO<sub>2</sub> se han logrado avances importantes en el impacto de estos.



Hay que destacar que en general todos los fabricantes están aplicando progresivamente y cada vez con mayor alcance las siguientes actuaciones en mayor o menor medida:

- Realización de la correspondiente DAP (Declaración Ambiental de Producto) con el objetivo de conocer de una forma el impacto en las diferentes categorías (Potencial de calentamiento global, Agotamiento del ozono estratosférico, Acidificación del suelo y del agua, Eutrofización, Formación de ozono troposférico y Agotamiento de recursos energéticos no renovables).
- Utilizar energía renovable en todo el proceso productivo del material, impulsando la producción *insitu* de energía limpia mediante el uso de Fotovoltaica y con contratación de energía verde con GdO (Garantías de Origen) para el resto de la energía consumida por red.
- Emplear agua reciclada en todo el proceso de producción, siendo conveniente el lograr un ciclo cerrado, teniendo en cuenta lógicamente los correspondientes aportes de agua externa, y considerando incluso el incorporar a este aporte de agua el máximo posible proveniente de captación pluvial mediante recogida de esta en aljibes. Para ello suele ser conveniente disponer en las parcelas donde se sitúa la fábrica de elementos de control de aguas de pluviales tipo SUD (Sistemas Urbanos de Drenaje) que nos permitan recoger, canalizar y almacenar el agua proveniente de lluvia.
- Compensar, mediante compra de créditos de carbono, las emisiones de carbono embebido emitidas en las mencionadas DAPs con el objetivo de lograr un balance neutro de carbono (Net Zero Carbon).

Se refleja a continuación la evolución en la mejora de energía consumida y consecuentemente en emisiones de CO<sub>2</sub> de los materiales que más suelen aportar en el sector de la construcción (Hormigón, Acero y Aluminio), para ello se comparan las emisiones de CO<sub>2</sub> de los valores estimados de porcentaje de reciclado en la fecha de la realización del informe ya citado (“Cuantificación energética de la construcción de edificios y el proceso de urbanización”, procedencia datos básicos Guía de la edificación sostenible IDAE, Ministerio de Fomento, 1995) con los valores estimados de porcentaje de reciclado actuales.

- **Hormigón**

Actualmente se sigue trabajando con hormigones que incorporan cemento tipo I. este cemento implica un nivel alto de emisiones ya que no contempla material reciclado. No obstante, se está incorporando cemento tipo III el cual si contempla hasta un 40% de material reciclado en forma principalmente de escorias de alto horno. Hay que comentar que en el proceso de fabricación del Clinker (elemento base del cemento) se emite CO<sub>2</sub> a la atmosfera debido a la reacción



química consecuencia de la calcinación de la caliza.

En relación con las emisiones de carbono podemos establecer la siguiente comparación utilizando para ello el software OneClick LCA para el cálculo del Análisis del Ciclo de Vida:

- H1. Ready-mix concrete, normal strength, generic, C25/30 (3600/4400 PSI), with CEM I, 0% recycled binders (280 kg/m<sup>3</sup>; 17.5 lbs/ft<sup>3</sup> total cement).
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 274.71 kg CO<sub>2</sub>e/ m<sup>3</sup>.
- H2. Ready-mix concrete, normal-strength, generic, C20/25 (2900/3600 PSI), 40% recycled binders in cement (240 kg/m<sup>3</sup> / 14.98 lbs/ft<sup>3</sup>).
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 163,45 kg CO<sub>2</sub>e/ m<sup>3</sup>.
- **Acero**

Para inicios del siglo XXI en España se consideraba un 20% de material reciclado como media del sector. No obstante, actualmente existen opciones con porcentajes de reciclado superiores entorno al 95% con el consiguiente ahorro en emisiones de carbono. Se debe de tener en cuenta que en el proceso de fabricación del acero se emite CO<sub>2</sub> a la atmosfera debido a la reacción química como consecuencia de la fusión en horno del hierro con el carbono.

- **Acero corrugado**

- AC1. Reinforcement steel (rebar), generic, 20% recycled content, A615 (One Click LCA 2022).
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 2,03 kg CO<sub>2</sub>e / kg.
- AC2. Hot rolled reinforcement steel (rebar), >85% recycled content 7850 kg/m<sup>3</sup> (Asociación Sostenibilidad Siderúrgica (2020)).
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 0,53 kg CO<sub>2</sub>e / kg.

- **Acero laminado**

- AL1. Steel sheets, generic, 20% recycled content, S235, S275 and S355.
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 2,76 kg CO<sub>2</sub>e / kg.
- AL2. Structural steel profiles, generic, 90% recycled content (typical), I, H, U, L, and T sections, S235, S275 and S355.
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 0,74 kg CO<sub>2</sub>e / kg.

## • Aluminio

A inicios del presente siglo considera un 30% de material reciclado como media del sector. No obstante, existen en la actualidad porcentajes de reciclado superiores al 70% con el consiguiente ahorro en emisiones de carbono.

- Alu1. Aluminium sheet, generic, 30% recycled content, average European aluminium manufacturing technology (One Click LCA 2022).
  - Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 16,55 kg CO<sub>2</sub>e / m<sup>2</sup>.
- Alu2. Aluminium sheet, generic, 80% recycled content, average European aluminium manufacturing technology (One Click LCA 2022).
  - Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 5,44 kg CO<sub>2</sub>e / m<sup>2</sup>.

Resumiendo, a continuación, los datos obtenidos en la siguiente tabla con un escenario factible es el siguiente:

*Tabla 4. Resumen de la mejora en las emisiones desde 1995 hasta la actualidad*

TIPO DE MATERIAL	BASE AÑO 1995	BASE AÑO 2023	% MEJORA
Hormigón en masa	H1(0%). 274.71 kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>3</sup>	H2(40%). 163,45 kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>3</sup>	-41%
Acero corrugado	AC1(20%). 2,03 kg CO <sub>2</sub> eq / kg	AC2 (90%). 0,53 kg CO <sub>2</sub> eq / kg	-73%
Acero Laminado	AL1 (20%). 2,76 kg CO <sub>2</sub> eq / kg	AL2 (90%). 0,74 kg CO <sub>2</sub> eq / kg	-73%
Aluminio	Alu1 (30%). 16,55 kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>	Alu2 (80%). 5,44 kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>	-67%

*Fuente: Elaboración propia*

## Madera como material prioritario en la reducción de CO<sub>2</sub> en el sector de la construcción

El uso de la madera, no solo en los capítulos de carpinterías y acabados en obra, sino a nivel estructural es muy positivo de cara a cumplir con una estrategia firme de reducción de la huella de carbono en el sector de la construcción, fundamentalmente por las siguientes razones:

- La materia prima (árboles del tipo conífera) se puede encontrar, en el caso del País Vasco, a nivel local, reduciendo emisiones por concepto transporte (Fases del A2 y A4 del Análisis del Ciclo de Vida).
- Su proceso de fabricación es de menor intensidad energética comparado con otros materiales debido a que no es necesario la utilización de hornos de alta temperatura y con el añadido de que en su fabricación no se genera un CO<sub>2</sub> adicional como consecuencia de un proceso químico (a diferencia del Hormigón y del Acero).

- Además, la madera tiene la gran particularidad, a diferencia de otros materiales, de que es un material que almacena CO<sub>2</sub>, llamándose a este “secuestro” carbono Biogénico. De esta forma se puede considerar a un edificio con alto contenido en madera como un almacén de Dióxido de Carbono, cuyos materiales se reciclarán o reusarán al final de su vida útil sin tener que incorporarse a la atmosfera en forma de CO<sub>2</sub> nuevamente.

A continuación, se muestran varios ejemplos de madera para uso estructural general (Glulam) y para uso en paneles de fachada e interiores y de forjados (CLT) obtenidos de la base de datos del software OneClick LCA:

- Mad1. Glue laminated timber (Glulam), 544 kg/m<sup>3</sup>, 12% (± 3%) moisture content (One Click LCA).
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 159,10 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>.
  - o Biogenic CO<sub>2</sub> storage: 944,50 kg CO<sub>2</sub>e / m<sup>3</sup>.
- Mad2. Cross laminated timber (CLT), 481 kg/m<sup>3</sup>, 12% (± 3%) moisture content (One Click LCA).
  - o Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 166,60 kg CO<sub>2</sub>e / m<sup>3</sup>.
  - o Biogenic CO<sub>2</sub> storage: 874,50 kg CO<sub>2</sub>e / m<sup>3</sup>.

Comparando la madera con el hormigón + acero corrugado, se constata claramente que la madera tiene un nivel de emisiones inferior por m<sup>3</sup>, además se da el hecho de que la madera es capaz de almacenar hasta 5 veces más carbono que el emitido en sus fases A1 a A3.

Esta diferencia se vería acrecentada adicionalmente por la particularidad de que las estructuras de madera son más ligeras y por lo tanto conllevan perfiles y dimensiones de tableros o paneles inferiores a los de una estructura de hormigón armado para soportar cargas similares.

Por supuesto se tendría que estudiar caso a caso la idoneidad de la implantación de una estructura en madera considerando sus limitaciones de aplicación por motivos técnicos o económicos, pero se considera señalar a este material como crítico para conseguir un objetivo más ambicioso en la senda de reducción de emisiones de carbono.

## Tecnologías energéticas

Alcanzar los objetivos que se plantean, como es el ahorro y eficiencia energética, así como el uso de materiales sostenibles, supone realizar cambios relevantes en el momento de materializar nuevos proyectos constructivos. En línea con las propuestas de la Estrategia a largo plazo para

la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España, se plantea un orden lógico para las actuaciones en la descarbonización del sector que es el siguiente:

- Reducción de la demanda mediante actuaciones de aumentar la **eficiencia energética** (aislamiento, estanqueidad y control solar).
- Para alcanzar esta descarbonización una herramienta clave va a ser la **electrificación** dentro del sector junto al progresivo abandono de fuentes de energía basados en combustibles fósiles.
- Utilización de sistemas más eficientes, principalmente **Aeroterminia** para climatización y producción de agua caliente sanitaria a partir de un ciclo termodinámico que utiliza un gas refrigerante que extrae la energía ambiental contenida en la temperatura del aire. Todo esto puede ir acompañado por la instalación de sistemas de ventilación de doble flujo con recuperación de calor que permiten conectar a un sistema de suministro de energía eléctrica 100% renovable.
- Aportar la energía final mediante energías renovables, fundamentalmente producidas in situ. Destaca la **energía fotovoltaica** para la producción de electricidad, seguida de la **solar térmica** para la producción de agua caliente sanitaria (ACS) y calefacción. Otra fuente de energía puede ser a partir de la instalación de una **caldera de biomasa** para la generación de energía térmica para calefacción y agua caliente sanitaria.
- Por último, hay que destacar la relevancia que tiene en el sector de la construcción las **redes de distrito o district heating**. Estos sistemas permiten el suministro de agua caliente sanitaria y calefacción, energéticamente eficiente y respetuosos con el medio ambiente. La energía calorífica generada puede ser suministrada a partir del calor residual de una industria próxima y que se reparte a varios edificios a través de tuberías, creando un sistema eficiente energéticamente optimizando los costes.
- Cabe mencionar la oportunidad emergente que se está impulsando en materia de generación de energía renovable, como son las **comunidades energéticas locales (CEL)** y las **comunidades energéticas industriales (CEI)**.

El sector de la construcción está constantemente evolucionando y en la actualidad se encuentra dentro de una revolución tecnológica en lo que a nivel energético se refiere. Estos nuevos sistemas que se están introduciendo están modificando la forma de planificación, diseño, construcción y operación de los edificios, mejorando tanto la eficiencia, la calidad como la sostenibilidad de las construcciones.

Es por ello por lo que se está evaluando la implementación de nuevas tecnologías, métodos y prácticas de construcción. Entre ellas, cabe destacar la creación y gestión de proyectos con la metodología de trabajo BIM (Building Information Modeling), la impresión 3D, el uso de drones, el uso de robótica y equipos de construcción autónoma, la aplicación de sistemas de certificación ambiental de edificios y sobre todo la industrialización.

Esta **construcción industrializada** utiliza procesos y técnicas innovadoras y sobre todo se caracteriza por la producción en taller de componentes que se transportan a su ubicación final para su ensamblaje. Se trata de un concepto diferente al de la construcción tradicional en el que prácticamente se produce todo en el sitio. En este caso se plantea la posibilidad de implantar esta construcción industrializada con módulos prefabricados. Para ello IHOBE ofrece una "Guía de construcción industrializada sostenible del País Vasco" que facilita la decisión sobre la conveniencia de incorporar soluciones industrializadas, con una herramienta de cálculo asociada.

## Escenarios tendenciales

Según la Comisión Europea, los edificios son responsables del 40% del consumo de energía y del 36% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, se estima que en 2050 el parque construido habrá doblado su tamaño actual para satisfacer el creciente aumento de población mundial. Con lo cual, con las tendencias actuales, el sector de la edificación mundial generará, en el horizonte temporal 2050, la totalidad del presupuesto de emisiones de gases de efecto invernadero que el IPCC considera que permitirían alcanzar el escenario límite de aumento de 2°C.<sup>3</sup>

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).

---

<sup>3</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the IPCC 5 th Assessment Report

De cara a realizar una prospectiva de la descarbonización específica del sector, se ha tomado como referencia, la Hoja de ruta para la descarbonización de la edificación en todo su ciclo de vida (Buildinglife), que establece los siguientes objetivos para cada uno de los horizontes analizados:

- Horizonte 2030: todos los edificios de obra nueva deberán ser de carbono neto cero en todo su ciclo de vida y los edificios existentes alcanzarán una reducción del 50% de carbono de ciclo de vida.
- Horizonte 2050: todos los edificios, sean de obra nueva o existentes, deberán ser de carbono neto cero en todo su ciclo de vida.

Entre los hitos principales para alcanzar la descarbonización del sector de la construcción se encuentran acciones centradas en los productos y los sistemas de construcción. Sin embargo, cabe mencionar que antes de comenzar cualquier proyecto de nueva construcción o de restauración se debe de partir de un correcto **diseño bioclimático**, lo que va a permitir reducir de forma significativa la demanda energética durante la fase de uso de este. Además, conseguir el **ajuste de las cantidades en el diseño de materiales** puede ser otro punto para tener en cuenta ya que los códigos de construcción muchas veces requieren más material del que es estructuralmente necesario por lo que eliminar este desperdicio en la etapa de diseño presenta el mayor potencial de ahorro y podría reducir las emisiones de GEI en un 18% en el horizonte 2050.

Entre los puntos clave de la descarbonización de la construcción, destacan los siguientes:

- La **eficiencia en la fabricación de los materiales**, concretamente en la reducción de carbono incorporado de los materiales y productos de construcción elegidos. Para ello, se propone la sustitución de materiales altamente contaminantes por otros menos contaminantes, como por ejemplo sustituir el hierro por madera.
- Mejorar la **eficiencia en los procesos de construcción**, como cambiar el uso de combustibles fósiles por la utilización de biocombustibles en aquellos procesos donde sea posible, modificar la forma de proceder a la construcción por una metodología de construcción modular y de 3D.
- Promover la **reutilización, reciclaje y revalorización de los residuos** que se generan tanto durante el proceso de la construcción como al final de la vida útil del edificio.

- Mejorar la logística del **transporte de los materiales**. Algunas medidas como la reducción de la demanda de nuevos edificios, el aumento de la eficiencia de los materiales a través del diseño y la prefabricación, y el cambio a materiales más ligeros, como la madera, pueden reducir la cantidad de entregas de camiones necesarias para un sitio en fase de construcción. Esto, a su vez, alivia la congestión y reduce la contaminación del aire y del ruido. Por otro lado, el uso de biocombustibles ayudará a conseguir la descarbonización del sector.

Si se consiguen alcanzar aquellos objetivos más ambiciosos, se pueden conseguir reducciones de hasta el 44% en las emisiones relacionadas con la construcción de los edificios de aquí a 2050.

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 de la construcción** 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 de la construcción, 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 constructivos y el consumo de energía, como es el uso de fuentes de energía renovables en detrimento de los combustibles fósiles, la promoción responsable y el reciclaje, 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 de la construcción será la electrificación de los procesos de construcción o el uso de biocombustibles en los casos en los que sea más difícil. 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 de la construcción se atiende 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 los edificios dando pie al almacenamiento local, eficiencia energética, cogeneración, edificios de baja energía, energía cero o pasiva. El uso de materiales éticos y sostenibles, la iluminación inteligente, la energía solar y los sistemas geotérmicos son algunas de las tecnologías que pueden ayudar a mejorar la eficiencia del sector, a reducir la huella de carbono y a lograr una industria más sostenible.

De esta manera se obliga a revisar los códigos de construcción actuales para tener en consideración todos estos cambios ya que el desarrollo de estas tecnologías está generando una transformación en la manera de construir y gestionar las edificaciones, lo que está ayudando a impulsar la eficiencia energética, la calidad y la sostenibilidad de los procesos de construcción.

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

Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector de la construcción requiere de un enfoque del ciclo de vida completo de la edificación, desde la extracción de materias primas y fabricación de materiales de construcción hasta el fin del ciclo de vida de la edificación o infraestructura, e incluso más allá debido a las posibilidades de reutilización y reciclabilidad de los materiales de construcción.

En función del origen de las emisiones de GEI se diferencian dos tipos de carbono ligados al



ciclo de vida de una edificación, el carbono embebido (aquel que es fijado a la construcción a través de los materiales que lo componen durante la fase de construcción, uso, mantenimiento, reparación, sustitución, rehabilitación y fin de vida del edificio) y el carbono operativo (aquel asociado al consumo de energía y recursos del edificio durante su fase de funcionamiento). Para abordar la descarbonización del sector de la construcción es necesario minimizar ambos tipos de carbono.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se propone la siguiente cadena de valor para una pyme del sector de la construcción:

- Diseño, planificación y gestión de proyectos.
- Adquisición y gestión de recursos.
- Logística y movilidad (sostenible).
- Proceso constructivo.
- Uso, mantenimiento, reparación, sustitución y rehabilitación.
- Fin de vida y gestión de residuos.
- Actividades de apoyo: desarrollo de negocios, gestión administrativa y financiera, comercialización, marketing y postventa, jurídico, I+D+i, ...

### **Diseño, planificación y gestión de proyectos**

En este eslabón se desarrollan los diseños y planos, se planifica la ejecución de la obra y se vela por el cumplimiento del alcance, especificaciones y calidad establecidas en el proyecto. Estas acciones, aunque tienen asociadas un pequeño porcentaje del total de emisiones GEI del sector, tienen una gran influencia en la huella de carbono del resto de eslabones, y, también, en la reducción del carbono embebido y operativo del ciclo de vida, debido a que en este punto se toman decisiones como:

- Medidas, acciones y prácticas para optimizar el diseño y la planificación de la obra, reduciendo la cantidad de materiales y energía necesaria.
- Garantizar diseños eficientes energéticamente. Inclusión de criterios de arquitectura bioclimática en nuevas construcciones; instalación de elementos de protección solar pasivos como toldos, lamas, etcétera; integración de espacios verdes en parques, tejados o paredes; etc.
- Implementación de instalaciones de autoconsumo con energía renovable en edificaciones, implementación de sistemas de gestión ambiental y energética.

- Selección de materiales y optimización de recursos.

## Adquisición y gestión de recursos

Según el informe *Building And Infrastructure Consumption Emissions* realizado por el grupo C40 (un grupo de ciudades unidas para reducir las emisiones de carbono en la atmósfera y adaptarse al cambio climático), ARUP y la University of Leeds y financiado por la CITI Foundation, la media entre las ciudades pertenecientes del C40 indica que el 60% de las emisiones producidas durante la construcción de edificios e infraestructuras están asociadas a la producción y entrega de materiales de construcción. Es por ello, que para la descarbonización del sector se requiere de un uso más racional de los recursos, mediante el uso de materiales más sostenibles.

Aunque no se va a abordar la descarbonización propia de la extracción y fabricación de materiales de construcción como el cemento, el acero, el vidrio, etcétera, debido a que este plan se realiza para pymes del sector de la construcción, es importante destacar la necesidad de incluir criterios de sostenibilidad en la selección y adquisición de materiales para reducir la huella de carbono para las pequeñas y medianas empresas. Algunas de las acciones más importantes que se pueden llevar a cabo para reducir la huella de carbono de este eslabón son:

- La reutilización y reciclaje de materiales de construcción.
- El uso de materiales avanzados como las placas de silicato o el grafeno.
- El uso de biomateriales como la madera, el corcho, la lana o el bambú, entre otros.
- Estudiar y analizar el uso de materiales con potencial descontaminante como algunos tipos de hormigón, pinturas, tejas fotocatalíticas, ...
- Analizar la durabilidad de los materiales es esencial para evitar incrementar el carbono embebido durante la vida útil del producto, reduciendo las necesidades de mantenimiento y, por tanto, menor uso de materiales y recursos naturales a lo largo del ciclo de vida.
- Usar materiales aislantes naturales y/o reciclados, que proporcionan un nivel de aislamiento y confort térmico en los edificios similar o incluso mayor que los aislantes tradicionales y con menor huella de carbono.
- Incluir criterios de proximidad para minimizar el impacto del transporte de materiales.
- Optimizar la gestión de recursos disminuyendo la cantidad de sobrantes de materiales de construcción.

Es necesario tener presente que no siempre el empleo de materiales o productos con menor

impacto ambiental en la fase de producción conlleva necesariamente el menor impacto ambiental del edificio o infraestructura si se analiza todo el ciclo de vida y todas las posibles consecuencias del empleo de unos u otros materiales y sistemas, pudiendo un material con mayor huella de carbono reducir la huella del ciclo de vida, por ejemplo, debido a un ahorro energético por un mayor aislamiento, reduciendo el carbono operativo de la edificación o infraestructura.

### **Logística y movilidad (sostenible)**

La reducción de la huella de carbono en el transporte de materiales implica la disminución de las necesidades de transporte y el uso de vehículos de transporte eléctricos o que utilicen combustibles descarbonizados.

Para reducir las necesidades de transporte es necesario la optimización de la gestión de materiales, optimización de la logística y la distribución a través de la planificación de rutas y cargas más eficientes, la reducción del uso de materiales y la inclusión de criterios de cercanía en la selección de proveedores.

### **Proceso constructivo**

Durante esta etapa se incluyen todos los trabajos realizados en obra desde la preparación del terreno hasta la finalización de la obra, toda la energía y recursos utilizados (excepto los materiales de construcción, ya contabilizados en la segunda etapa); el transporte de la maquinaria y equipos de construcción y la gestión de sobrantes de materiales. Por tanto, la descarbonización en esta etapa está relacionada principalmente a la técnica constructiva, a la reducción de las emisiones asociadas a la maquinaria y a la gestión eficiente de los materiales minimizando sobrantes y residuos.

Entre los métodos de construcción sostenible cabe mencionar la construcción modular y la impresión 3D. La construcción modular permite la prefabricación de secciones separadas lejos de donde se ubicará la edificación o infraestructura permitiendo realizar una mejor gestión de la obra, reducir el consumo de energía y de recursos, disminuir la contaminación, implementar la reutilización y reciclaje, además de acortar los tiempos de construcción.

Por otro lado, el correcto dimensionamiento de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el proyecto, el uso de equipos y maquinarias eficientes y el uso de biocombustibles, combustibles alternativos o la electrificación de la maquinaria reduce la huella de carbono embebido del ciclo de vida del edificio.

Igualmente, importante es un equipo de trabajo altamente capacitado y comprometido que posibilite el buen manejo, instalación y funcionamiento de maquinarias y equipos y permita

---

implementar soluciones sostenibles y eficientes en la construcción y gestión de proyectos.

### **Uso, mantenimiento, reparación, sustitución y rehabilitación**

Durante la fase de uso existen los dos tipos de carbono ligados al ciclo de vida de una edificación o infraestructura, el carbono embebido y el operacional. Debido a que la guía está destinada a pymes, en esta etapa se va a tratar especialmente el carbono embebido incorporado en el mantenimiento, reparación, rehabilitación y sustitución de materiales y equipos de la infraestructura, que permiten prolongar la vida de esta y reducir sus necesidades energéticas.

La minimización del carbono operativo comienza en la fase de diseño de una construcción estableciendo altos estándares de eficiencia energética e incluyendo criterios de arquitectura bioclimática. Una vez finalizada la edificación o infraestructura, se puede reducir el carbono operativo mediante la toma de nuevas medidas de eficiencia energética reduciendo el consumo energético y de recursos, la implantación del autoconsumo o el uso de energías limpias mediante comercializadores con certificaciones del origen renovable de la energía.

La reducción del carbono embebido incorporado de esta etapa de uso es debido a las necesidades de mantenimiento, reparación, rehabilitación y sustitución de materiales y equipos, que permiten prolongar la vida de edificaciones e infraestructuras y reducir sus necesidades energéticas. Las medidas principales para la reducción del carbono embebido incorporado es la selección de materiales descarbonizados y duraderos que minimicen las necesidades de mantenimiento y reparación y alarguen la vida útil, junto con el uso de maquinaria y equipos con alta eficiencia energética y que funcionen con energía eléctrica o con biocombustibles u otros combustibles alternativos.

### **Fin de vida y gestión de residuos**

El carbono emitido durante la etapa de fin de vida tiene su origen en las labores propias de la demolición o desmantelamiento; el transporte de maquinaria, equipos, herramientas y materiales, el tratamiento de los residuos y la eliminación o vertido de los mismos.

La descarbonización del fin de vida implica la reducción de las emisiones derivadas del proceso de demolición o desmantelamiento y la reducción de los residuos generados.

La reducción de las emisiones derivadas del proceso de demolición o desmantelamiento requiere del uso de técnicas de demolición o desmantelamiento más limpias, la optimización del proceso, el uso de maquinaria y equipos eficientes, el uso de combustibles descarbonizados y la capacitación del personal.

Para la reducción de los residuos generados es necesario planificar cuidadosamente identificando los materiales reutilizables y reciclables realizando un desmantelamiento selectivo. Los diseños que facilitan el desmontaje simplifican las labores de mantenimiento, reparación y sustitución reduciendo los residuos generados. La disminución de los residuos generados disminuye el transporte, tratamiento y vertido de residuos aumentando la sostenibilidad del sector y reduciendo la huella de carbono del ciclo de vida de edificaciones e infraestructuras.

Más allá del fin de vida, la implementación de la economía circular en el sector de la construcción, fomentando la inclusión de materiales de construcción reutilizables y reciclables disminuye la necesidad de extracción de recursos, favoreciendo el ahorro energético y la disminución de emisiones a la atmósfera, permitiendo así la reducción de la huella de carbono del ciclo de vida de infraestructuras y edificaciones.

### Actividades de apoyo

Otras actividades como el desarrollo de negocios, gestión administrativa y financiera, comercialización, marketing y postventa, jurídico, I+D+i... 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

A continuación, se procede a identificar las **amenazas** en cuanto a riesgos físicos (graves, crónicos), y riesgos de transición (tecnológicos, de mercado o reputacionales) derivados del cambio climático, así como las **oportunidades** que plantea la descarbonización del sector de la construcción como consecuencia de la mejora de la eficiencia del uso de los recursos, el ahorro energético y, la mejora o creación de nuevos productos y servicios. Además, también se tendrá en cuenta el acceso a nuevos mercados y cómo este conjunto de amenazas y oportunidades **impacta en la competitividad del sector** en el horizonte temporal contemplado en este análisis.

Para la identificación de amenazas y oportunidades del sector de la construcción en Gipuzkoa, se han seleccionado un total de 20 factores externos clave de las categorías que ofrece el *Task Force on Climate – related Financial Disclosures (TCFD)* 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 5. Matriz EFE sector construcción

FACTORES PARA DESARROLLARSE HOY EN DIA SIN CONSIDERAR LAS TENDENCIAS	PESO	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA
<b>OPORTUNIDADES</b>			
Uso de medios de transporte más eficientes	0,08	2	0,16
Uso de procesos de producción y distribución más eficientes	0,07	2	0,14
Uso del reciclado	0,08	3	0,24
Uso de fuentes de energía con menos emisiones	0,07	3	0,21
Uso de nuevas tecnologías	0,05	2	0,1
Participación en el mercado del carbono	0,02	1	0,02
Cambio hacia la generación descentralizada	0,06	1	0,06
Desarrollo y/o expansión de bienes y servicios de bajas emisiones	0,04	2	0,08
Desarrollo de nuevos productos o servicios mediante I+D e innovación	0,04	4	0,16
Uso de incentivos del sector público	0,05	3	0,15
Participación en programas de energías renovables y adopción de medidas de eficiencia energética	0,07	3	0,21
<b>TOTAL OPORTUNIDADES</b>	<b>0,63</b>		<b>1,53</b>
<b>AMENAZAS</b>			
Mejora del reporte de emisiones	0,03	1	0,03
Mandatos y regulación de productos y servicios existentes	0,04	4	0,16
Sustitución de productos y servicios existentes por opciones con menos emisiones	0,07	3	0,21
Inversión sin éxito en nuevas tecnologías	0,02	2	0,04
Costes de transición a tecnologías de menos emisiones	0,05	3	0,15
Cambios en las preferencias de los consumidores	0,03	3	0,09
Incertidumbre en las señales del mercado	0,01	2	0,02
Aumento del coste de las materias primas	0,07	2	0,14
Cambios en los regímenes de precipitaciones y variabilidad extrema de los patrones meteorológicos	0,05	2	0,1
<b>TOTAL AMENAZAS</b>	<b>0,37</b>		<b>0,94</b>
<b>TOTAL OPORTUNIDADES Y AMENAZAS</b>	<b>1</b>		<b>2,47</b>

Los resultados obtenidos muestran que, al sumar las calificaciones ponderadas, el valor de las oportunidades (1,53) es superior al valor de las amenazas (0,94) 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: el uso del reciclado, la participación en programas de energías renovables y adopción de medidas de eficiencia energética, el uso de

---

fuentes de energía con menos emisiones, el uso de medios de transporte más eficientes o el uso de procesos de producción y distribución más eficientes.

Las amenazas identificadas que pueden tener un mayor impacto para la competitividad del sector se centran en la sustitución de productos y servicios existentes por opciones con menos emisiones, en el aumento del coste de las materias primas, los mandatos y regulación de productos y servicios existentes o en los costes de transición a tecnologías de menos emisiones. En cuanto al factor del cambio en las preferencias de los consumidores, este se puede apreciar como una amenaza o como una oportunidad, dependiendo del tiempo de adaptación de la industria a nuevos mercados. Estos nuevos modelos de mercado se pueden enfocar hacia la transformación del sector hacia el diseño bioclimático y el ecodiseño de los materiales, teniendo presente el empuje que está realizando la construcción modular. Este método de construcción es más rápido y eficiente, utiliza materiales más sostenibles y las construcciones se modelan con un pensamiento de economía circular por lo que se consigue generar menos residuos. Además, no está condicionado por fenómenos meteorológicos externos.

Otro factor que considerar es que el sector de la construcción está condicionado por los ciclos económicos. Es un sector que contribuye significativamente al PIB de Gipuzkoa y las alteraciones de la economía global pueden tener un impacto considerable. Durante los períodos de tiempo con una economía estable, la demanda de construcción aumenta, hay más inversiones en inmuebles y las tasas de interés disminuyen, lo que hace más asequible la compra de viviendas. Durante los períodos de recesión ocurre lo contrario, la demanda disminuye, los intereses aumentan y los precios de los materiales incrementan, pudiendo provocar un efecto negativo en la estabilidad del sector de la construcción.

---

## BLOQUE B. Diseño del plan de acción de descarbonización sectorial del sector de la construcción

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

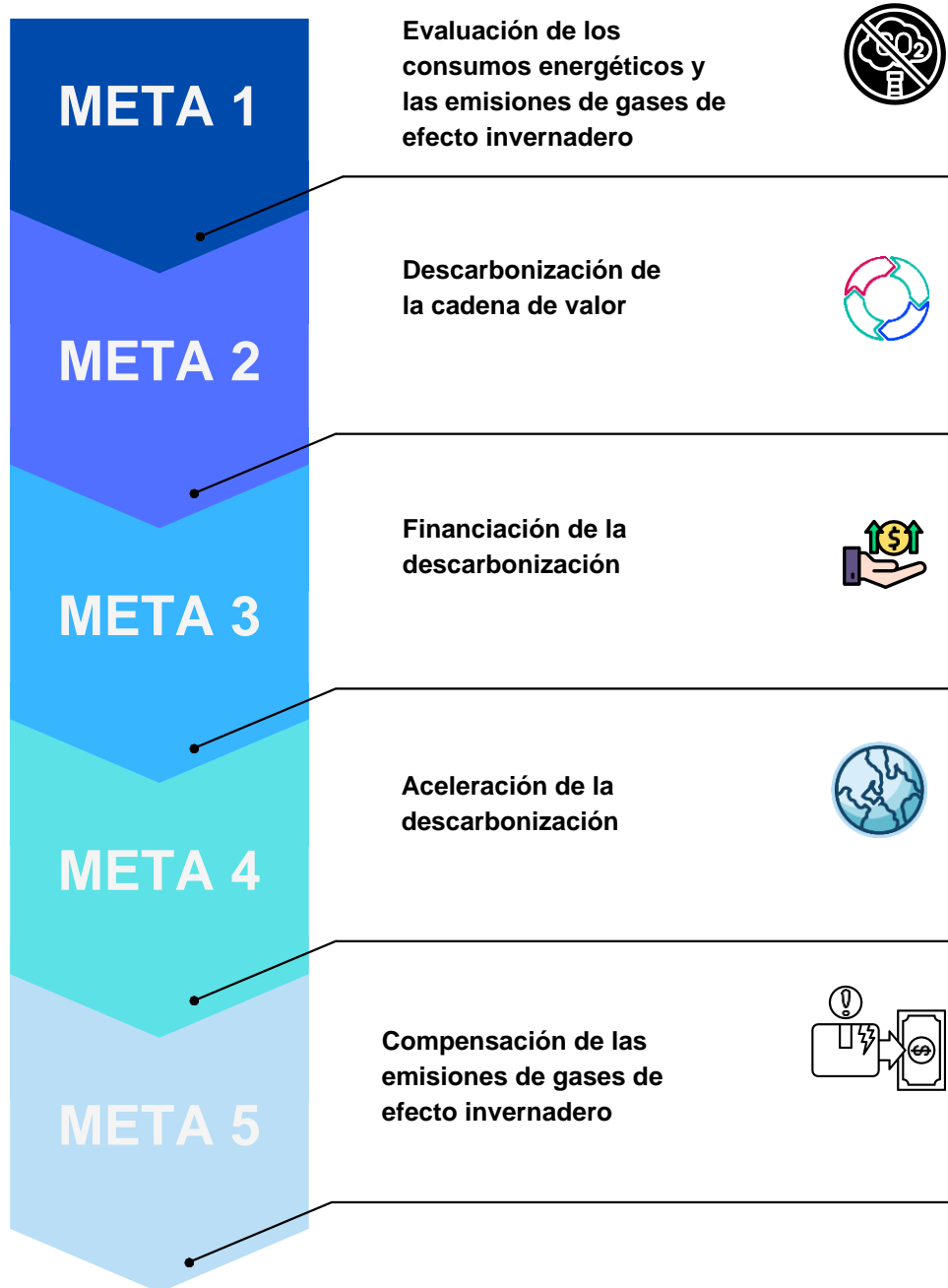
Este Plan contiene los siguientes elementos estructurales: meta del plan, línea de actuación, nombre de la medida y una descripción de esta donde se explica en qué consiste la medida y en caso de aplicarla, para qué va a ser útil.

A continuación, se recogen las metas y acciones que componen el Plan de Acción del sector de la construcción. 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 CONSTRUCCIÓN

## Medidas para la descarbonización de la actividad en oficina y obra



## Medidas para la descarbonización de proyectos de nueva construcción y rehabilitación

## META 6

### Descarbonización de proyectos



## Medidas para la descarbonización de la actividad en oficina y obra

# 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.

Las empresas del sector de la construcción suelen tener un consumo de combustibles fósiles elevado asociado al uso de equipos y maquinaria de construcción en obra y al transporte de materiales. En oficina, el consumo energético es básicamente eléctrico, exceptuando algunos sistemas de calefacción y ACS que pueden funcionar con gas natural u otro combustible fósil.

##### 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 energético.
- Identificar equipos o maquinaria ineficiente energéticamente 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, maquinaria, instalaciones, edificios, parque móvil o iluminación con el fin de adoptar medidas de ahorro, eficiencia energética e incorporación de instalaciones renovables.

Opcionalmente, se puede registrar la huella de carbono en un registro público demostrando el compromiso con la descarbonización y la sostenibilidad, la responsabilidad ambiental y la transparencia de la organización.

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 de la construcción 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 el proceso constructivo.
- La mejora en los métodos y las prácticas de construcción; y de operación de los equipos y maquinaria consumidores de energía.
- La identificación de prácticas, equipos o maquinaria ineficientes 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 del centro de trabajo (aislamiento, sistemas de acondicionamiento, equipos de iluminación, ...).
- Diversificación de fuentes energéticas y optimización por cambios de combustible.
- Facilitar 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

Las áreas de mejora en oficina se centran principalmente, en incrementar la eficiencia energética del propio lugar de trabajo y de los equipos utilizados, evitando el despilfarro energético. También es importante que toda la energía eléctrica consumida tenga un origen renovable, minimizar el uso de recursos, procurar que estos tengan un origen sostenible y realizar una gestión adecuada de los residuos generados.

En obra es importante descarbonizar tanto el transporte de materiales como la propia ejecución de la obra. La eficiencia energética de los vehículos, equipos y maquinaria utilizada, junto con la sustitución de los combustibles fósiles por combustibles alternativos son el eje central para minimizar la cantidad de emisiones generadas asociadas a ambas.

También es necesario realizar una correcta gestión de los residuos generados, principalmente en construcción y demolición, y en oficina.

##### 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, reflejada 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, usos de la energía, procesos de construcción, 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 y la eficiencia energética.
- Un plan de inversiones asociado a la implantación de las acciones, 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 de la construcción, 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

Calcular la huella de carbono corporativa para los alcances 1 y 2, y, en la medida de lo posible, el alcance 3

#### 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.

## A 2

## DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

#### 2.1. Implementar el ahorro y la eficiencia energética en oficina y obra

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

### 2.1. IMPLEMENTAR EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN OFICINA Y OBRA

MEDIDA 2.1.1	MEDIDA 2.1.2	MEDIDA 2.1.3
Contar con un gestor energético	Minimizar los consumos energéticos de la maquinaria y equipos utilizados	Implementar medidas de ahorro y eficiencia en la edificación o lugar de trabajo (aislamiento, climatización, luminarias...)
MEDIDA 2.1.4	MEDIDA 2.1.5	
Optimizar la coordinación dentro de las obras de construcción	Obtener un certificado de eficiencia energética del propio edificio	

## 2.1.1 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:

- Monitorear los consumos energéticos.
- Gestionar y optimizar el uso energético de la organización.
- 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.

## 2.1.2 MINIMIZAR LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS UTILIZADOS

### QUÉ

Minimizar los consumos energéticos de maquinaria y equipos utilizados, especialmente en obra debido a sus altos requerimientos energéticos. A continuación, se presentan algunas medidas para tener en cuenta para reducir el consumo y las emisiones e impactos ambientales asociados:

- El uso de máquinas y equipos eficientes energéticamente. Por ello es necesario estudiar la viabilidad financiera de la sustitución de los equipos y maquinaria obsoletos o con altos consumos asociados, tanto en oficina como, especialmente, en obra.
- Evitar el sobredimensionamiento de la maquinaria y equipos utilizados, adecuándolos a las necesidades constructivas.
- Optimizar los parámetros de funcionamiento de los equipos y maquinarias en función de las actividades a realizar.
- Estudiar la viabilidad técnica y financiera de la inclusión de compresores modulantes para adaptar su nivel de potencia en función de las necesidades.

También es necesario un buen funcionamiento de los equipos y máquinas utilizados, por lo que es necesario tener en cuenta las labores de mantenimiento. 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

---

Minimizar el consumo energético derivados del uso de maquinaria y equipos y, con ello, las emisiones e impactos ambientales asociados.

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

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

---

#### QUÉ

---

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

- Mejorar el 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, programación de ciclos de encendido y apagado.
- 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.

---

## PARA QUÉ

---

Disminuir las emisiones producidas para mantener unas condiciones confortables de habilidad en el centro de trabajo y en los proyectos de construcción llevados a cabo.

### 2.1.4 OPTIMIZAR LA COORDINACIÓN DENTRO DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

---

#### QUÉ

---

Utilización softwares de flujo de trabajo en línea como herramientas para coordinar en línea los equipos de construcción.

---

## PARA QUÉ

---

Una obra conectada que conecte entre sí a los distintos equipos de construcción, maquinaria, vehículos, equipos y dispositivos proporciona una visión centralizada de la obra permite compartir datos y recursos y mejora la planificación, coordinación, la eficiencia y la seguridad y, con ello, la reducción de recursos materiales y energéticos consumidos.

### 2.1.5 OBTENER UN CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROPIO EDIFICIO

---

#### QUÉ

---

La eficiencia energética de un edificio se refiere a la capacidad que este tiene para minimizar el consumo de energía sin perder prestaciones y confort. Incrementar la eficiencia energética en los edificios permite reducir el consumo de energía y sus impactos derivados, como las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que se traduce en una reducción de los costos energéticos.

El certificado de eficiencia energética es un documento oficial redactado por un técnico competente que incluye información objetiva sobre las características energéticas de un inmueble.

El Decreto 254/2020, de 10 de noviembre, sobre Sostenibilidad Energética de la Comunidad Autónoma Vasca, se 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 estos, 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 estos." Entre los edificios industriales se encuentran aquellos encuadrados en la actividad de la construcción.

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

---

- Cumplimiento legislativo.
- Incrementar la eficiencia energética en los edificios permite reducir el consumo de energía y sus impactos derivados, como las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que se traduce en una reducción de los costos energéticos.

## A 2

## DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

2.1. Implementar el ahorro y la eficiencia energética en oficina y obra

**2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles // Transición energética**

2.3 Economía circular

2.4 Logística y movilidad sostenible

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 // TRANSICIÓN ENERGÉTICA

MEDIDA 2.2.1	MEDIDA 2.2.2	MEDIDA 2.2.3
Autoconsumo eléctrico	Asegurar un origen renovable del suministro eléctrico	Sustitución de combustibles fósiles

### 2.2.1 AUTOCONSUMO ELÉCTRICO

#### 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 equipos, vehículos y maquinaria.

Es necesario tener en cuenta que la Ley 4/2019, de 21 de febrero, de sostenibilidad energética de la Comunidad Autónoma Vasca indica "el consumo de hidrocarburos líquidos como fuente de energía en el sector industrial deberá ser objeto de una reducción paulatina hasta el 31 de diciembre de 2030, con la finalidad de que, a partir de dicha fecha, se pueda proceder a su completa sustitución por fuentes energéticas menos contaminantes."

### 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.



## A 2

## DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

2.1. Implementar el ahorro y la eficiencia energética en oficina y obra

2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles // Transición energética

#### 2.3 Economía circular

2.4 Logística y movilidad sostenible

2.5 Dotar al personal de formación y especialización en materia de transición energética y economía circular

### 2.3. ECONOMÍA CIRCULAR

MEDIDA 2.3.1	MEDIDA 2.3.2	MEDIDA 2.3.3
Desarrollar e implantar un plan de circularidad	Incluir criterios de sostenibilidad ambiental en la selección de proveedores, bienes y servicios	Gestión responsable de los residuos de construcción y demolición
MEDIDA 2.3.4	MEDIDA 2.3.5	MEDIDA 2.3.6
Reducir el consumo de agua en la construcción	Reducir el consumo de agua sanitaria de la organización y el consumo energético para el ACS	Optimización de inventarios

#### 2.3.1 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.

El primer paso para desarrollar un plan de acción es realizar un diagnóstico inicial del consumo de energía, recursos, generación y gestión de residuos y de prácticas sostenibles. Esto permitirá identificar cuáles son las áreas y puntos clave para mejorar la gestión de recursos y residuos. Una vez identificados los puntos clave se definen las prioridades y medidas de actuación y se establece un calendario de implementación de las mejoras, y en caso de ser necesario, la financiación de estas. Finalmente hay que realizar un seguimiento del plan y tomar las medidas correctivas necesarias. Es un proceso cíclico. El objetivo del plan de circularidad es:

- Reducir las necesidades energéticas de la organización.
- Reducir el consumo de recursos, incluido el agua.
- Minimizar la generación de residuos y realizar una gestión adecuada de los mismos.
- Usar de materiales sostenibles. Priorizar la adquisición de productos y servicios sostenibles (compra verde).

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.

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

---

#### QUÉ

---

Evaluar el impacto ambiental a lo largo de toda la cadena de suministro e incluir criterios de sostenibilidad ambiental en la selección de proveedores, bienes y servicios en oficina y obra, y favorecer aquellos medioambientalmente más sostenibles.

- A la hora de la selección de maquinaria y equipos, tener en cuenta la eficiencia y los consumos energéticos de los mismos, especialmente en obra.
- Favorecer los proveedores ambientalmente sostenibles. Desarrollar e integrar criterios de evaluación ambiental en la selección de proveedores (uso sostenible de los recursos naturales, eficiencia energética, gestión de residuos, ...). Las certificaciones ambientales 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 a implementar prácticas de producción y suministro sostenibles.
- Incrementar el uso de productos sostenibles como el papel reciclado, mobiliario, equipos electrónicos....

- Sustituir aquellos productos con elevado impacto ambiental y con sustancias peligrosas o tóxicas.

---

## PARA QUÉ

---

Reducir las emisiones e impactos ambientales asociados a la cadena de suministro.

### 2.3.3 GESTIÓN RESPONSABLE DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

---

#### QUÉ

---

La gestión de residuos es el conjunto de actividades necesarias para el tratamiento de estos, desde su generación hasta su eliminación o reaprovechamiento, es decir, recogida, transporte, gestión de los que son especialmente peligrosos y el reciclaje de los materiales aprovechables.

La normativa en materia de residuos establece la clasificación obligatoria y la demolición selectiva de los residuos de construcción y demolición (RCD) no peligrosos, además de imponer impuestos y limitaciones al vertido e incineración de residuos y a la extracción de áridos, con la idea de fomentar la reutilización, recuperación y el reciclaje de estos materiales y las acciones e iniciativas destinadas al desarrollo de productos y materiales más circulares ampliando este alcance a otros sectores, como el acero o el cemento.

El marco legal establece el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización y reciclaje u otras formas de valoración, y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación:

- El Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es el marco normativo estatal.

---

## PARA QUÉ

---

La gestión de los RCD (residuos de construcción y demolición) ayudan a conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente debido a la posibilidad que ofrece de reutilizar o reciclar los RCD, evita la contaminación que pueda surgir debido a las sustancias peligrosas que puedan contener los RCD, reduce los costes debido a la minimización de recursos utilizados y de residuos enviados a vertedero y a su revalorización. También ayuda a la protección del medio ambiente al tratar RCD con sustancias peligrosas que pueden generar contaminación.

Además, la gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición facilita el cumplimiento legal de las responsabilidades de eliminación de estos elementos por parte de la organización, evitando la imposición de cuantiosas multas.

### 2.3.4 REDUCIR EL CONSUMO DE AGUA EN LA CONSTRUCCIÓN

---

#### QUÉ

---

- Considerar instalar sistemas pasivos de recogida de agua pluvial para su uso en obra y ayudando a evitar que se estanque el agua o se tenga encharcamientos en la obra.
- Llevar un control detallado de la cantidad de agua necesaria y del agua utilizada, para detectar filtraciones y fugas en equipos, malos usos, etc.

- Evaluar sistemas constructivos que requieran un menor consumo de agua.
- Utilizar sistemas ahorradores de agua como las regaderas de bajo consumo.
- Utilizar materiales de construcción que requieran de menos agua para su fabricación.

---

## PARA QUÉ

---

Reducir el consumo de agua en los procesos de construcción.

### 2.3.5 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 derroche 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).

### 2.3.6 OPTIMIZACIÓN DE INVENTARIOS

---

#### QUÉ

---

- Optimizar el inventario para evitar o reducir los excedentes. La digitalización facilita la gestión del stock, la reposición y la planificación de la producción; reduciendo errores, ahorrando tiempo y mejorando la trazabilidad de los productos.

---

## PARA QUÉ

---

Reducir el exceso de recursos y minimizar la generación de residuos.

## A 2

## DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 2.1. Implementar el ahorro y la eficiencia energética en oficina y obra
- 2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles // Transición energética
- 2.3 Economía circular
- 2.4 Logística y movilidad sostenible**
- 2.5 Dotar al personal de formación y especialización en materia de transición energética y economía circular

### 2.4. LOGÍSTICA Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

MEDIDA 2.4.1	MEDIDA 2.4.2
Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte de materiales de construcción (incluidos el transporte de maquinaria y equipos) y viajes profesionales	Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en los desplazamientos a oficina y obra

#### 2.4.1 REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (INCLUIDOS EL TRANSPORTE DE MAQUINARIA Y EQUIPOS) Y VIAJES PROFESIONALES

#### 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. (movilidad sostenible, empleo de combustibles alternativos...)
- 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) Optimizar la logística (rutas, horarios, ...). La digitalización es una herramienta de ayuda para este propósito.
- 4) Optimizar la carga de los vehículos.
- 5) Fomentar la conducción segura y eficiente.

---

## PARA QUÉ

---

Reducir las emisiones producidas por el transporte de materiales, así como en los viajes profesionales.

### 2.4.2 REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LOS DESPLAZAMIENTOS A OFICINA Y OBRA

---

## QUÉ

---

Facilitar la movilidad del personal al centro de trabajo y obra. 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 tratando de conectar a los/as trabajadores/as que vivan cerca y compartan obra o centro de trabajo.
- 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 trabajo.

## A 2

## DESCARBONIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 2.1. Implementar el ahorro y la eficiencia energética en oficina y obra
- 2.2 Implantación de renovables y sustitución de combustibles fósiles // Transición energética
- 2.3 Economía circular
- 2.4 Logística y movilidad sostenible
- 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 impartan 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 Vasco de Tecnologías Limpias 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 ecodiseño

#### 4.1. ACELERACIÓN DE LA MEJORA TECNOLÓGICA Y DEL ECODISEÑO

MEDIDA 4.1.1	MEDIDA 4.1.2
Adopción de técnicas sostenibles y adquisición de equipos de elevada eficiencia	Construcción de alianzas, cooperación empresarial

##### 4.1.1. ADOPCIÓN DE TÉCNICAS SOSTENIBLES Y ADQUISICIÓN DE EQUIPOS DE ELEVADA EFICIENCIA

### QUÉ

La adopción de técnicas, equipos y maquinaria de elevada eficiencia implica la mejora de los procesos de construcción reduciendo la cantidad de recursos materiales y energéticos utilizados, aumentando la capacidad de producción y reduciendo los costes operativos, emisiones y demás impactos ambientales asociados a la construcción.

Como referencia se pueden consultar los equipos y técnicas que aparecen en el Listado Vasco de Tecnologías Limpias o en 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 tecnologías incluidas en el Listado vasco de tecnologías Limpias están dirigidas a los sectores industriales prioritarios para la Comunidad Autónoma del País Vasco, pero dispone de un elevado número de tecnologías que son transversales y pueden aplicarse en todos los sectores.

### PARA QUÉ

La sustitución de equipos obsoletos o poco eficientes por equipos de alta eficiencia y la adopción de mejores técnicas de construcción 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.

---

## 4.1.2. 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 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 pyme del sector de la construcción destacan:

- Clúster Eraikune, clúster de la industria de la construcción en el País Vasco
- Clúster Habic, clúster de Habitat, Madera; Oficina y Contract.

---

### PARA QUÉ

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, ...

# 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.

## Medidas para la descarbonización de proyectos de nueva construcción y rehabilitación

### A 6

## DESCARBONIZACIÓN DE PROYECTOS

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

#### 6.1. Economía circular y transición energética

6.2 Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de los proyectos realizados

6.3 Aceleración de la mejora tecnológica y del diseño de proyectos

6.4 Identificar líneas de financiación que favorezcan la descarbonización de los proyectos

### 6.1. ECONOMÍA CIRCULAR Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA

MEDIDA 6.1.1	MEDIDA 6.1.2	MEDIDA 6.1.3
Implementar el Ecodiseño	Incrementar el uso de materiales sostenibles en la construcción	Incluir criterios de sostenibilidad ambiental en la selección de proveedores
MEDIDA 6.1.4	MEDIDA 6.1.5	MEDIDA 6.1.6
Fomentar el autoconsumo	Fomentar la sustitución de combustibles fósiles	Minimizar el consumo de agua sanitaria y el consumo energético para ACS en los proyectos
MEDIDA 6.1.7	MEDIDA 6.1.8	
Obtención del certificado de eficiencia energética de edificios	Valorar la obtención de Certificados de Construcción Sostenible en los proyectos desarrollados por la organización	

## 6.1.1. 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 (en este caso nuevas construcciones y rehabilitaciones), 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.

Criterios de ecodiseño en el sector de la construcción:

- Reducción de los recursos utilizados debido a la optimización de la cantidad de materiales y energía desde el diseño y planificación del proyecto.
- Inclusión de los principios de la arquitectura bioclimática en el diseño de los proyectos, teniendo presente, desde el diseño, las condiciones climáticas de la zona donde se va a ejecutar el proyecto en concreto (orientación, clima, ventilación, ...), reduciendo la necesidad de consumo energético para climatización.
- Aislamiento adecuado de la envolvente del edificio, evitando puentes térmicos y pérdidas de aire en los cerramientos favoreciendo el ahorro energético en la climatización.
- Fomento del uso de sistemas de climatización e iluminación eficientes ante los clientes.
- Uso de materiales sostenibles. Priorizar los materiales de construcción reciclados.
- Diseños que favorezcan el desmontaje y acceso para el mantenimiento, reparación y sustitución de materiales y equipos; y la recuperación de los materiales al final de la vida útil facilitando su reciclaje.
- Favorecer la instalación de renovables desde el diseño y la planificación del proyecto.
- Eliminar, reducir o sustituir el uso de sustancias químicas peligrosas (pinturas, adhesivos, selladores, ...).
- Utilización de materiales y productos duraderos que necesiten escaso mantenimiento, minimizando las necesidades de reparación y sustitución.
- Instalación de elementos de protección solar pasivos (toldos, lamas móviles, aleros sobre las ventanas, ...).
- Integración de espacios verdes (parques, tejados y paredes verdes, ...).
- Etcétera.

### 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 construcción y en reducir los impactos ambientales asociados como las emisiones de gases de efecto invernadero.

## 6.1.2. INCREMENTAR EL USO DE MATERIALES SOSTENIBLES EN LA CONSTRUCCIÓN

### QUÉ

Incrementar el uso de materiales de construcción éticos y sostenibles:

- Identificar aquellos materiales críticos desde el punto de vista ambiental y procurar su sustitución.
- Incrementar el uso de materiales reciclados de otras obras como áridos, acero, metales, etcétera.



- Fomentar el uso de biomateriales (madera, bambú, corcho, lana, ...).
- Sustituir los cementos y hormigones convencionales por aquellos bajos en carbono. En el mercado existen actualmente opciones para la adquisición de cementos y hormigones bajos en carbono, gracias a mejores métodos de producción que con llevan un menor consumo energético, conservando sus características.
- Sustituir de materiales con un elevado impacto medioambiental. Eliminación o reducción del uso de materiales con presencia de sustancias tóxicas (disminuir cantidad de residuos peligrosos)
- Usar de materiales de construcción avanzados (placas de silicato cálcico, grafeno, ...).
- Usar de materiales con potencial descontaminante (hormigón, pinturas y tejas fotocatalíticas, etc.).

IHOBE ha publicado varias guías para la promoción del uso de materiales reciclados de calidad en nuevas construcciones para lograr una economía ecoeficiente y con reducido impacto ambiental:

- "Guía para el uso de materiales reciclados en construcción" donde se realiza una selección de materiales que pueden ser reutilizados con total garantía,
- "Economía circular en el sector de la construcción. Buenas prácticas en el uso de materiales reciclados en obra civil en el País Vasco".
- "Inclusión de materiales secundarios en contratación de obras" concebida con el objetivo de facilitar un adecuado enfoque e interpretación del contenido de la Ley de Administración Ambiental del País Vasco en cuanto a la introducción de materiales secundarios en obras de construcción promovidas por el Sector Público.

---

## PARA QUÉ

---

El uso de materiales sostenibles contribuye a reducir la huella medioambiental de la organización, optimizando el uso de recursos renovables, reciclables y biodegradables y fomentando la economía circular.

### 6.1.3. INCLUIR CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES

---

#### QUÉ

---

- Considerar y evaluar el impacto ambiental a lo largo de toda la cadena de suministro y favorecer a aquellos proveedores ambientalmente sostenibles desde la fase de diseño del proyecto. 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, ...). Las certificaciones ambientales 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 a implementar prácticas de producción y suministro sostenibles.

---

## PARA QUÉ

---

Minimizar las emisiones e impactos ambientales asociados a la cadena de suministro.

#### 6.1.4. FOMENTAR EL AUTOCONSUMO

##### QUÉ

Valorar con el cliente la posibilidad de implantación del autoconsumo desde la fase de diseño del proyecto, o en su defecto, la inclusión en el diseño de la posibilidad de su implementación en un futuro. El autoconsumo es la generación de energía eléctrica por parte de la propia organización a partir de fuentes renovables (paneles fotovoltaicos ...) para su propio uso.

##### 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.

#### 6.1.5. FOMENTAR LA SUSTITUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

##### QUÉ

En proyectos de rehabilitación, valorar con el cliente la sustitución de equipos que utilicen combustibles fósiles o poco eficientes (por ejemplo, sustituir calderas de combustibles fósiles por sistema de climatización de menor consumo e impacto medioambiental).

##### 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.

#### 6.1.6. MINIMIZAR EL CONSUMO DE AGUA SANITARIA Y EL CONSUMO ENERGÉTICO PARA ACS EN LOS PROYECTOS

##### QUÉ

Valorar con el cliente la instalación de sistemas eficientes para el agua caliente sanitaria (ACS), con energía de origen renovable de autoconsumo.

Valorar con el cliente la implementación de medidas para reducir el consumo de agua sanitaria, como la instalación de reductores de caudal, temporizadores en la grifería existente en lavabos comunes, sistemas de doble pulsador en las cisternas, urinarios con descarga presurizada.

---

## PARA QUÉ

---

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

### 6.1.7. OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

---

#### QUÉ

---

La eficiencia energética de un edificio se refiere a la capacidad que este tiene para minimizar el consumo de energía sin perder prestaciones y confort. Incrementar la eficiencia energética en los edificios permite reducir el consumo de energía y sus impactos derivados, como las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que se traduce en una reducción de los costos energéticos.

El certificado de eficiencia energética es un documento oficial redactado por un técnico competente que incluye información objetiva sobre las características energéticas de un inmueble.

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. Este Real Decreto es de aplicación, entre otros, a los edificios de nueva construcción y determinadas rehabilitaciones.

---

## PARA QUÉ

---

Incrementar la eficiencia energética en los edificios permite reducir el consumo de energía y sus impactos derivados, como las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que se traduce en una reducción de los costos energéticos.

### 6.1.8. VALORAR LA OBTENCIÓN DE CERTIFICADOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN LOS PROYECTOS DESARROLLADOS POR LA ORGANIZACIÓN

---

#### QUÉ

---

Obtener Certificados de Construcción Sostenible para las edificaciones de nueva construcción y las obras de rehabilitación llevadas a cabo. Los certificados de construcción sostenible son documentos que tratan de evaluar el comportamiento ambiental de una obra.

Hay varios certificados de Construcción Sostenible, como: LEED, BREEAM, Green Building Council, DGNB, PASSIVHAUS, Living Building Challenge, VERDE, ...

---

## PARA QUÉ

---

Las certificaciones de sostenibilidad analizan el impacto ambiental total de la construcción y operación de un edificio, fomentando la construcción sostenible, el ahorro de recursos materiales y energéticos, el consumo de materiales sostenibles, la correcta gestión de residuos, el ahorro de agua, ...



# A 6

## DESCARBONIZACIÓN DE PROYECTOS

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 6.1. Economía circular y transición energética
- 6.2 Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de los proyectos realizados
- 6.3 Aceleración de la mejora tecnológica y del diseño de proyectos
- 6.4 Identificar líneas de financiación que favorezcan la descarbonización de los proyectos

## 6.2. REALIZAR UN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV) DE LOS PROYECTOS REALIZADOS

### MEDIDA 6.2.1

Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de los proyectos realizados

### 6.2.1. REALIZAR UN ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV) DE LOS PROYECTOS REALIZADOS

#### QUÉ

Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de las nuevas construcción, rehabilitaciones o reformas llevadas a cabo.

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 desechado como residuo y su tratamiento como residuo.

Esto permite identificar los principales impactos ambientales y realizar un análisis de alternativas para encontrar aquellas con mejor relación económica y ambiental.

#### PARA QUÉ

El análisis de ciclo de vida:

- 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 los materiales, métodos, prácticas, equipos y maquinaria de construcción utilizadas por 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 prácticas y reducir los impactos ambientales en todas las etapas del ciclo de vida de un producto.
- 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 proyectos 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 6

## DESCARBONIZACIÓN DE PROYECTOS

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 6.1. Economía circular y transición energética
- 6.2 Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de los proyectos realizados
- 6.3 **Aceleración de la mejora tecnológica y del diseño de proyectos**
- 6.4 Identificar líneas de financiación que favorezcan la descarbonización de los proyectos

### 6.3. ACELERACIÓN DE LA MEJORA TECNOLÓGICA Y DEL DISEÑO DE PROYECTOS

MEDIDA 6.3.1	MEDIDA 6.3.2	MEDIDA 6.3.3
Implantación de la metodología BIM (Building Information Modeling)	Integración de la domótica en los proyectos	Adopción de tecnologías, métodos y prácticas de construcción más eficientes
MEDIDA 6.3.4		
Realizar benchmarking		

#### 6.3.1. IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

#### QUÉ

BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa para la gestión de proyectos de edificación u obra civil, cuyo objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

BIM Euskadi es la marca de una metodología universal (Building Information Modeling) impulsada y coordinada por ERAIKUNE (Clúster de la Industria de la Construcción del País Vasco) y cuenta con la colaboración del Gobierno Vasco.

---

## PARA QUÉ

---

Entre los beneficios de aplicar la metodología BIM, cabe destacar:

- Aumenta la eficiencia y productividad de la obra, reduciendo el consumo de recursos materiales y energéticos.
- Mejora la planificación y la estimación de materiales y costos.
- Mejora de la comunicación y colaboración de los actores implicados en el proyecto.
- Permite identificar y corregir errores antes de que comience la construcción y reduce el riesgo de errores.

### 6.3.2. INTEGRACIÓN DE LA DOMÓTICA EN LOS PROYECTOS

---

#### QUÉ

---

Valorar la implementación de la domótica con el cliente.

La domótica es el conjunto de técnicas orientadas a la automatización y el control aplicados a la vivienda integrando la tecnología en el diseño de un espacio. permite automatizar las tareas relacionadas con la seguridad, el bienestar y el confort mediante un sistema inteligente instalado en una vivienda o edificio.

---

#### PARA QUÉ

---

La automatización de la climatización, iluminación, comunicación o seguridad suponen una mejora en el ahorro y la eficiencia energética pues ayuda a evitar desperdicios energéticos, por ejemplo, mediante el apagado de sistemas de iluminación en estancias vacías, control de temperatura, etcétera.

### 6.3.3. ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS, MÉTODOS Y PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN MÁS EFICIENTES

---

#### QUÉ

---

Evaluar la implementación de nuevas tecnologías, métodos y prácticas de construcción:

- Implantación de la metodología BIM (Building Information Modeling).
- Uso de drones para mejorar no solo la eficiencia sino también la seguridad en las obras (estudios de obra, cartografía, inspecciones de seguridad, documentar progreso del proyecto).
- Evaluar la implementación de la construcción industrializada con módulos prefabricados. El IHOBE tiene publicada una "Guía de construcción industrializada sostenible del País Vasco" que facilita la decisión sobre la conveniencia de incorporar soluciones industrializadas, con una herramienta de cálculo asociada.
- Evaluar la construcción por impresión 3D.
- Uso de robótica y equipos de construcción autónoma en la construcción.

---

#### PARA QUÉ

---

La adopción de tecnologías, métodos y prácticas más sostenibles en la construcción posibilitan las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero y demás impactos asociados, debido a la reducción del consumo de recursos materiales y energéticos.



---

### 6.3.4. REALIZAR BENCHMARKING

---

#### QUÉ

Analizar y realizar una evaluación comparativa de las mejores prácticas y técnicas de construcción, maquinaria, equipos y materiales utilizados 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 pymes del sector de la construcción:

- Identificación de mejoras
- Soluciones del ecodiseño, incluyendo la arquitectura bioclimática.
- Materiales de construcción sostenible.
- Nuevas técnicas y prácticas constructivas.
- Medidas de ahorro y eficiencia energética en construcciones.
- Maquinaria y equipos de construcción.
- Medidas y sistemas para el ahorro, gestión y uso eficiente de la energía y el agua.
- Etcétera.

---

#### PARA QUÉ

El benchmarking posibilita el aprendizaje de las innovaciones y enfoques exitosos de otras organizaciones, lo que permite identificar oportunidades de mejora en prácticas y técnicas de construcción (como por ejemplo en materia de ecodiseño y arquitectura bioclimática), materiales de construcción o maquinarias y equipos y adoptar aquellas que mejoren la capacidad adaptativa y competitiva de la propia organización.

## A 6

## DESCARBONIZACIÓN DE PROYECTOS

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS:

- 6.1. Economía circular y transición energética
- 6.2 Realizar un análisis de ciclo de vida (ACV) de los proyectos realizados
- 6.3 Aceleración de la mejora tecnológica y del diseño de proyectos
- 6.4 Identificar líneas de financiación que favorezcan la descarbonización de los proyectos

### 6.4. IDENTIFICAR LÍNEAS DE FINANCIACIÓN QUE FAVOREZCAN LA DESCARBONIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

#### MEDIDA 6.4.1

Visibilizar al cliente las ayudas de las administraciones para implementar medidas de eficiencia energética en edificaciones

#### 6.4.1. VISIBILIZAR AL CLIENTE LAS AYUDAS DE LAS ADMINISTRACIONES PARA IMPLEMENTAR MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES

##### QUÉ

Visibilizar ante los futuros clientes los diferentes tipos de ayuda ofrecidos por las administraciones para implantar medidas de ahorro y eficiencia energética en edificaciones, fomentando la rehabilitación de edificios.

##### PARA QUÉ

Visibilizar dichas ayudas a posibles clientes para incrementar las posibilidades de negocio y fomentar la rehabilitación de edificaciones.

## BLOQUE C. Referencias

FUENTE	ENLACE
<b>PLAN DE ACCIÓN SECTORIAL</b>	
<b>Análisis de Normas para la Gestión Sostenible en Edificación</b>	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7172931">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7172931</a>
<b>Building and Infrastructure Consumption Emissions</b>	<a href="https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/building-s-and-infrastructure-consumption-emissions">https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/building-s-and-infrastructure-consumption-emissions</a>
<b>Contribución de la Industria de los Materiales de Construcción a la Descarbonización Real de la Edificación</b>	<a href="http://www.cepcos.es/Uploads/docs/Documento_de_Posici%C3%B3n_CEP%20Descarbonizaci%C3%B3n_Octubre%202022.pdf">http://www.cepcos.es/Uploads/docs/Documento_de_Posici%C3%B3n_CEP%20Descarbonizaci%C3%B3n_Octubre%202022.pdf</a>
<b>Estrategia Medio Ambiente ACS 2022</b>	<a href="https://www.grupoacs.com/ficheros_editor/File/05_responsabilidad_corporativa/00%20PDFS/6.1.%20Medio%20ambiente.pdf">https://www.grupoacs.com/ficheros_editor/File/05_responsabilidad_corporativa/00%20PDFS/6.1.%20Medio%20ambiente.pdf</a>
<b>Guía de la Construcción Industrializada Sostenible del País Vasco</b>	<a href="https://www.ihobe.eus/publicaciones/guia-construccion-industrializada-sostenible-pais-vasco-3">https://www.ihobe.eus/publicaciones/guia-construccion-industrializada-sostenible-pais-vasco-3</a>
<b>Hoja de ruta para la descarbonización de la edificación en todo su ciclo de vida</b>	<a href="https://gbce.es/wp-content/uploads/2022/02/BuildingLife_Hoja-de-Ruta-para-la-Descarbonizacio%CC%81n-de-la-Edificacio%CC%81n.pdf">https://gbce.es/wp-content/uploads/2022/02/BuildingLife_Hoja-de-Ruta-para-la-Descarbonizacio%CC%81n-de-la-Edificacio%CC%81n.pdf</a>
<b>Hoja de Ruta de Edificación Sostenible del País Vasco</b>	<a href="https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/bultzatu_2050/es_def/ad-juntos/Bultzatu%202025_Completo_hojaruta_cas.pdf">https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/bultzatu_2050/es_def/ad-juntos/Bultzatu%202025_Completo_hojaruta_cas.pdf</a>
<b>Informe de claves en economía circular SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN</b>	<a href="https://static.construible.es/media/2022/08/20220810-Informe-construccion.pdf">https://static.construible.es/media/2022/08/20220810-Informe-construccion.pdf</a>
<b>Informe sobre la Situación Mundial de los Edificios y la Construcción en 2022</b>	<a href="https://globalabc.org/sites/default/files/2022-11/SPANISH_Executive%20Summary_Buildings-GSR_0.pdf">https://globalabc.org/sites/default/files/2022-11/SPANISH_Executive%20Summary_Buildings-GSR_0.pdf</a>
<b>Libro del Edificio Existente</b>	<a href="https://www.ietcc.csic.es/wp-content/uploads/2021/12/Guia_LEE_00.pdf">https://www.ietcc.csic.es/wp-content/uploads/2021/12/Guia_LEE_00.pdf</a>