

Guía metodológica

Ecodiseño y Circularidad en el Sector de los Materiales del Hábitat



Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal



*La transición hacia modelos más sostenibles y circulares constituye hoy uno de los principales desafíos para los sectores productivos, especialmente en territorios transfronterizos que comparten recursos, dinámicas económicas y retos ambientales comunes. En este contexto nace **DEGREN PLUS**, un proyecto financiado en el marco del programa **INTERREG** y concebido para impulsar la sostenibilidad y la innovación en la **Región EUROACE**, que integra a Extremadura, Centro y Alentejo.*

*Las presentes guías metodológicas —desarrolladas para los sectores del envase y embalaje, los materiales para el hábitat y los servicios de construcción— han sido elaboradas con el objetivo de ofrecer herramientas prácticas, rigurosas y accesibles que faciliten la incorporación del **ecodiseño** y la **economía circular** en las empresas, entidades públicas y profesionales de ambos lados de la frontera. Su contenido es el resultado de un proceso colaborativo en el que han participado centros tecnológicos, instituciones, clústeres empresariales y especialistas de los tres territorios EUROACE, aportando enfoques complementarios y conocimientos técnicos alineados con las prioridades europeas en materia de sostenibilidad.*

Estas guías se conciben como documentos de referencia para apoyar la toma de decisiones, promover la innovación y acelerar la adopción de modelos productivos más eficientes, resilientes y respetuosos con el medio ambiente. Con ellas, el proyecto DEGREN PLUS reafirma su compromiso con el desarrollo sostenible de la EUROACE y con la creación de un espacio transfronterizo más competitivo, cohesionado y capaz de afrontar los retos climáticos y económicos del presente y del futuro.

Responsables del documento:

INTROMAC. Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción.
Mario Trujillo Gómez & Aitor Álvarez Toral.

Cáceres, octubre de 2025

Índice

GLOSARIO.....	5
1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO.....	7
2. ECODISEÑO Y CIRCULARIDAD EN EL SECTOR DE LOS MATERIALES PARA EL HÁBITAT EN LA REGIÓN EUROACE	8
2.1 ESTADO ACTUAL DEL SECTOR.....	8
2.2 TIPOS DE MATERIALES PARA EL HÁBITAT CUBIERTOS POR LA GUÍA.....	10
2.3 LA IMPORTANCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS	12
2.4 UNA NUEVA PERSPECTIVA: CIRCULAR DESIGN THINKING	15
3. RECOMENDACIONES PARA IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO CIRCULAR.....	16
3.1. PRINCIPIOS DEL ECODISEÑO CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN	16
3.2. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL ECODISEÑO CIRCULAR.....	18
3.3. CADENA DE VALOR CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN.....	19
3.4. BENEFICIOS DEL ECODISEÑO CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN.....	20
4. GUÍA METODOLÓGICA INTEGRADA PARA LA APLICACIÓN DEL ECODISEÑO CIRCULAR POR FASES	21
4.1. FASE 1: COMPROMISO, PLANIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PRODUCTO	22
4.2. FASE 2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL CICLO DE VIDA.....	24
4.3. FASE 3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y REQUISITOS DE ECODISEÑO	25
4.4. FASE 4. GENERACIÓN Y SELECCIÓN DE IDEAS	27
4.5. FASE 5. DESARROLLO DEL CONCEPTO DE DISEÑO	28
4.6. FASE 6. EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN AMBIENTAL.....	30
4.7. FASE 7. COMUNICACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO	31
4.8. FASE 8. MEJORA CONTINUA Y REPLICABILIDAD	32
5. HERRAMIENTAS DE APOYO A LA IMPLANTACIÓN DEL DISEÑO CIRCULAR EN EL SECTOR DE LOS MATERIALES PARA EL HÁBITAT	34
5.1. LEGISLACIÓN.....	34
5.2. NORMAS Y ESTÁNDARES SOBRE ECODISEÑO Y CIRCULARIDAD.....	36

5.3. OTRAS HERRAMIENTAS	38
6. EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS	39
7. CONSIDERACIONES FINALES	48
REFERENCIAS.....	49

GLOSARIO

- **Análisis de Ciclo de Vida (ACV)** es la recopilación y evaluación de los insumos, productos y posibles *impactos ambientales* de un sistema de productos a lo largo de su ciclo de vida. (Referencia EN ISO 14044:2006).
- **Aspecto ambiental** es aquel elemento que, derivado de la actividad de una empresa u organización, interactúa con el medio ambiente, ya sea positiva o negativamente. (Referencia: ISO 14001:2015).
- **Descargas** son las liberaciones de residuos hacia el medio ambiente. Pueden ser gases liberados a la atmósfera (emisiones a la atmósfera), líquidos a las corrientes o masas de agua (vertidos a los ríos/mares/lagos) o sólidos/líquidos al suelo (vertidos al suelo). Las *descargas* son *aspectos ambientales*, no *impactos ambientales* (p.ej. la emisión de gases de efecto invernadero causa calentamiento global). (Referencia: ISO 59020:2024).
- El **Ecodiseño** es una disciplina cuya finalidad es la de integrar la sostenibilidad en el proceso de diseño de productos y servicios. Con el *Ecodiseño* implementan medidas para minimizar los efectos negativos en el medioambiente causados por la actividad de la empresa u organización. En el caso de una empresa que ofrezca un producto a sus clientes, el Ecodiseño busca reducir el *impacto ambiental* de los productos considerando cada etapa del ciclo de vida de un producto, desde la extracción de materiales hasta su disposición final. (Referencia: Circular Economy Action Plan).
- La **Economía Circular** es una disciplina cuya finalidad es la de mantener un flujo circular de recursos, recuperando, reteniendo o añadiendo a su valor, a la vez que se contribuye al desarrollo sostenible. El flujo circular de recursos se consigue haciendo que todos los residuos y subproductos de una actividad se conviertan en recursos que puedan ser empleados en la misma actividad o en otra. Un sistema económico basado en la *economía circular* idealmente no tendría pérdidas ni produciría residuos que tuviesen que desecharse descargándolos al medio ambiente. (Referencia: ISO 59020:2024).
- **Impacto ambiental** es todo efecto que se produce en el medio ambiente a causa de la actividad de una empresa u organización. Un *aspecto ambiental* puede causar uno o más *impactos ambientales* y, a su vez, varios *aspectos ambientales* pueden afectar a un mismo *impacto ambiental*. (Referencia: ISO 14001:2015).

- **Materia prima** es todo aquel recurso cuyo material acaba, al menos de manera parcial, en el producto. El agua no se considera *material prima* como tal, sino que por su importancia, se considera aparte. El aire, por otro lado, al estar disponible de manera prácticamente ilimitada, no se considera *materia prima*, aunque el viento sí se puede considerar como fuente de energía.
- **Pérdidas** son aquellos flujos de materiales o energía que no son controlados por la empresa u organización (aunque sí pueden ser conocidos, e incluso cuantificados) que causan una disminución de las cantidades de *recursos* aprovechados y/o de producto generado.
- **Recurso** es un bien material necesario para que la empresa u organización pueda realizar su actividad y que se consume durante el proceso productivo. Incluye las *materias primas*, el agua y la energía (ya sea en forma de electricidad, luz, calor, combustible o cualquier otra).
- **Residuo** es todo aquel material (sólido, líquido o gaseoso) generado durante la actividad de una empresa u organización que ya no puede ser aprovechado. La *Economía Circular* trata de minimizar los *residuos* generados y/o los convierte en *recursos*.
- **Sostenibilidad**, en general, es la cualidad de una actividad o práctica que es capaz de mantenerse indefinidamente en el tiempo sin comprometer los recursos y el bienestar de las generaciones futuras. Hablando de medio ambiente, *sostenibilidad* es la cualidad de una actividad o práctica cuyos *impactos ambientales* son nulos o positivos o, en su defecto, que el propio medio ambiente es capaz de revertir a una velocidad igual o mayor que la velocidad a la que se generaron dichos *impactos ambientales*. Cuanto menores sean los *impactos ambientales*, mayor será la *sostenibilidad*. Una actividad que emplee materias primas renovables y abundantes, que emplee una cantidad limitada de energía renovable y que dé como resultado productos biodegradables sin producir contaminación será mucho más sostenible que otra actividad que no cumpla la mayoría de estas condiciones. (Referencia: Ecodiseño. Material didáctico. Curso básico).
- **Subproducto** es todo aquel material (sólido, líquido o gaseoso) generado durante la actividad de una empresa u organización que ha sido generado a la vez que el/los producto/s y que sí puede aprovecharse (o que, al menos, tenga un valor económico).

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La construcción orientada a un hábitat sostenible requiere encontrar un equilibrio entre el **desarrollo económico**, la **protección del medio ambiente** y el **bienestar social**. En este contexto, el sector de la construcción desempeña un papel fundamental mediante la adopción de prácticas y tecnologías sostenibles, como el diseño y la edificación de inmuebles energéticamente eficientes, el uso de materiales reciclados, renovables o de bajo impacto ambiental, la gestión responsable del agua y de los residuos, así como la mejora de la calidad del aire interior. Además, la incorporación de espacios verdes contribuye a reducir el efecto de isla de calor, promover la biodiversidad y mejorar la calidad de vida en las zonas urbanas.

Para alcanzar estos objetivos, es necesario afrontar los **retos actuales** del sector como la adopción de **nuevas tecnologías y procesos**, la **escasez de determinados materiales**, la **falta de profesionales especializados** y la necesidad de una mayor conciencia ambiental por parte de los consumidores. No obstante, también se abren importantes **oportunidades** gracias al desarrollo de **nuevos materiales y tecnologías sostenibles**, impulsadas por la creciente demanda de edificios eficientes y el aumento de la preocupación social por el medio ambiente.

Bajo esta perspectiva, el proyecto **DEGREN PLUS** pretende dar continuidad a la labor iniciada por el proyecto **DEGREN** (DEsign and Green ENgineering), finalizado en 2019. El objetivo de **DEGREN PLUS**, al igual que el de su predecesor, es fomentar el diseño y desarrollo de productos y servicios que minimicen el impacto ambiental a lo largo de todas las fases de su ciclo de vida (producción, uso y fin de vida) entre las empresas de la región **EUROACE** (Alentejo, Centro de Portugal y Extremadura). Ambos proyectos están financiados por **EL Programa Operacional de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (Interreg POCTEP)**. El proyecto **DEGREN** fue pionero en la introducción del concepto de **Ecodiseño** en la región **EUROACE**, mientras que **DEGREN PLUS**, además de continuar promoviendo este enfoque, incorpora también los principios de la **Economía Circular**.

Entre las diversas actividades orientadas a fomentar la adopción de principios y herramientas de ecodiseño y economía circular por parte de las empresas, destaca la elaboración de **tres guías metodológicas**. Cada una de ellas se centra en un sector distinto: sector de los **embalajes**, de los **servicios** y de los **materiales para el hábitat**.

Estas guías no solo incluyen estrategias, recomendaciones y un catálogo de buenas prácticas para las empresas que deseen incorporar principios de Ecodiseño y Economía Circular en su funcionamiento, sino que también presentan ejemplos reales de aplicación de estos principios en distintos sectores productivos. La información recopilada pretende servir como referencia e inspiración para otras organizaciones interesadas en adoptar medidas sostenibles que contribuyan a reducir el impacto ambiental y a fomentar modelos de producción más circulares e innovadores.

2. ECODISEÑO Y CIRCULARIDAD EN EL SECTOR DE LOS MATERIALES PARA EL HÁBITAT EN LA REGIÓN EUROACE

Los ***Materiales para el Hábitat***, pueden definirse como el conjunto **de todos los elementos físicos empleados para crear, estructurar y acondicionar los espacios habitables asegurando resistencia, confort, estética y sostenibilidad**. El presente documento, centrado en los principios de ***Ecodiseño y Economía Circular***, aborda su aplicación en las empresas de dicho sector de la región **EUROACE**, y tiene como principal objetivo ofrecer una visión integral que permita comprender las particularidades, oportunidades y desafíos que este sector presenta en el contexto de la sostenibilidad.

En esta primera parte, se analizan los aspectos generales del sector, incluyendo su relevancia económica y ambiental, las principales tipologías de materiales empleados, las tendencias actuales en innovación y sostenibilidad, así como las metodologías y herramientas disponibles. Posteriormente se ofrecerán ejemplos concretos y de buenas prácticas que pueden servir de referencia para otras organizaciones interesadas en avanzar hacia modelos de producción más sostenibles.

2.1 ESTADO ACTUAL DEL SECTOR

El sector de la construcción en general, y el de los materiales para el hábitat en particular en la región **EUROACE**, ha mostrado una notable recuperación tras la crisis económica y actualmente es un motor importante para la economía de toda la zona generando un volumen de negocio significativo y proporcionando empleo a una gran cantidad de personas.

Durante el año 2023 en **España**, según el **Observatorio Sectorial DBK**, el empleo en el sector de la construcción creció un 3,8% en comparación con el año anterior, sumando 50.918 nuevos puestos de trabajo y liderando la creación de empresas con una variación anual positiva del 1,6% respecto a 2022. El valor total de la producción alcanzó los 152.675 millones de euros, representando un crecimiento del 7,6%. De la producción total, la construcción de viviendas abarca el 54,3%, experimentando un crecimiento del 7,3% y alcanzando casi los 83.000 millones de euros. Más concretamente en **Extremadura** durante el año 2024, la región registró un incremento superior al 35% en la compra de viviendas en comparación con el año anterior, lo que refleja un necesario crecimiento poblacional en una de las zonas más despobladas de España.

Por su parte, el sector de la construcción en **Portugal** también ha mostrado una notable recuperación en los últimos años. En 2023, la producción superó los 20.000 millones de euros, lo que representa un crecimiento del 7,5% respecto al año anterior. Este incremento se ha mantenido constante desde 2017, impulsado en parte por el aumento de los precios. El segmento de ingeniería civil experimentó un crecimiento del 5% en 2023, mientras que la construcción residencial y no residencial aumentaron un 3,0% y 0,7% respectivamente. Además, el número de viviendas en edificios nuevos finalizados alcanzó las 21.500 en 2023, un 6,8% más que el año anterior. El empleo en el sector también ha crecido, con un aumento del 6,4% en 2023, alcanzando los 344.000 trabajadores, lo que representa el 6,9% del total del mercado laboral en **Portugal**. En abril de 2024, el número de empresas de construcción superó las 66.300, con Lisboa y Oporto concentrando el 21,3% y el 14,8% de estas empresas respectivamente.

El volumen de negocio del sector de la construcción en la Región **Centro** es dinámico y está impulsado por diversos factores, como la inversión pública en infraestructuras, la construcción de viviendas nuevas y la rehabilitación de edificios existentes. La actividad constructora se centra tanto en proyectos residenciales como no residenciales, abarcando desde viviendas unifamiliares hasta edificios de apartamentos, oficinas y centros comerciales, mientras que en el **Alentejo**, una región más extensa y con menor densidad de población, el volumen de negocio está más ligado a proyectos de infraestructura a gran escala, como carreteras, presas y proyectos de regadío, así como a la construcción de viviendas unifamiliares y edificios de pequeña escala en áreas rurales y ciudades más pequeñas.

De manera general, el sector enfrenta retos como el aumento de los costos de construcción y una escasez de mano de obra cualificada, pero a pesar de estos desafíos, las perspectivas para el sector siguen siendo positivas.

2.2 TIPOS DE MATERIALES PARA EL HÁBITAT CUBIERTOS POR LA GUÍA

Es importante destacar que el sector de los **materiales para el hábitat**, comprende un gran número de sectores y subsectores muy heterogéneos que resultaría complicado abordar de manera pormenorizada en su totalidad. Por éste motivo, se han seleccionado los sectores y subsectores considerando factores como su importancia relativa en la región, la facilidad del acceso a datos y los perfiles de las empresas que han mostrado su interés en colaborar en el proyecto. No obstante, y con objeto de unificar la nomenclatura de los diferentes sectores y subsectores, se ha usado la clasificación sectorial utilizada ha sido la **RAMI (Ramas Industriales)**, elaborada por el **Ministerio de Industria y Turismo de España (MINCOTUR)** a partir de la **CNAE-2009** y que permite la clasificación y agrupación de las unidades productoras según la actividad que ejercen de cara a la elaboración de estadísticas. La **CNAE** es coincidente con el **NACE (Clasificación Europea de Actividades Económicas)** que es elaborada por el *Sistema Estadístico Europeo* hasta el tercer nivel y en el cuarto es compatible con la **NACE** (las clases de la **CNAE** son desagregaciones de las de la **NACE**).

En la región **EUROACE**, la mayor parte de las empresas del sector son **pequeñas y medianas empresas (PYMES)**. No obstante, en ciertos subsectores como los del vidrio, caucho, plástico y, especialmente en el químico, predominan empresas de mayor tamaño, probablemente debido a la **naturaleza industrial** de sus procesos, y a que se requiere una fuerte inversión tecnológica y una considerable cantidad de mano de obra. En general, el nivel de desarrollo tecnológico de las empresas del sector en la región, se encuentra en una etapa de **evolución constante**, impulsada por la adopción progresiva de las nuevas tecnologías asociadas a la **Industria 4.0**, estando más desarrollado en las empresas con mayor industrialización en sus procesos productivos, y menos en aquellas de producción artesanal (por ejemplo, en la cerámica) o de extracción (como las dedicadas a áridos o a la piedra natural para la construcción).

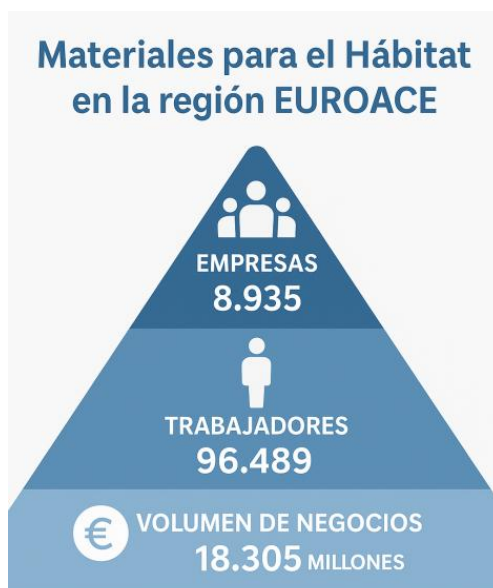


FIGURA 1 – Estadísticas generales de las empresas del sector de los Materiales para el Hábitat en la región EUROACE.

En términos de número de empresas, de entre las 8.935 empresas que hay en total (*Figura 1*), los productos de **metales básicos y productos metálicos** representan el subsector más numeroso, con 4.752 empresas, seguido por los sectores de **madera y corcho** (1.431 empresas) y **productos de materiales no metálicos** (1.382 empresas). Por el contrario, los sectores de **papel y cartón** y **plástico y caucho** cuentan con un menor número de empresas, indicando una menor dispersión empresarial.

Respecto al **empleo**, se observa que los metales y productos metálicos también generan la mayor cantidad de trabajadores (39.336), lo que refleja la importancia laboral de este subsector. Otros subsectores destacados son **productos de materiales no metálicos y madera y corcho**, con 22.437 y 9.936 empleados, respectivamente. Los sectores de **papel/cartón**, y **plástico/caucho** concentran menos trabajadores, lo que sugiere estructuras productivas más pequeñas o automatizadas.

En términos de **volumen de negocio**, los subsectores más relevantes son **metales y productos metálicos** (5.502 millones €) y **productos de materiales no metálicos** (3.010 millones €), seguidos por la **industria química** (3.373 millones €). Esto indica que los sectores con mayor número de empresas y trabajadores no siempre coinciden con los que generan mayor facturación, reflejando diferencias en tamaño empresarial, inversión tecnológica y valor añadido por empresa. En conjunto, estos datos muestran una economía del hábitat diversificada, con predominancia de

subsectores metálicos y materiales no metálicos, tanto en presencia empresarial como en empleo y facturación. En el sector de los **Materiales para el Hábitat**, dentro de la euro región **EUROACE** tiene un mayor tamaño (tanto en número de empresas, como en empleados y en volumen de negocio) en la región **Centro de Portugal**, seguido por **Extremadura** (**Figura 2**).

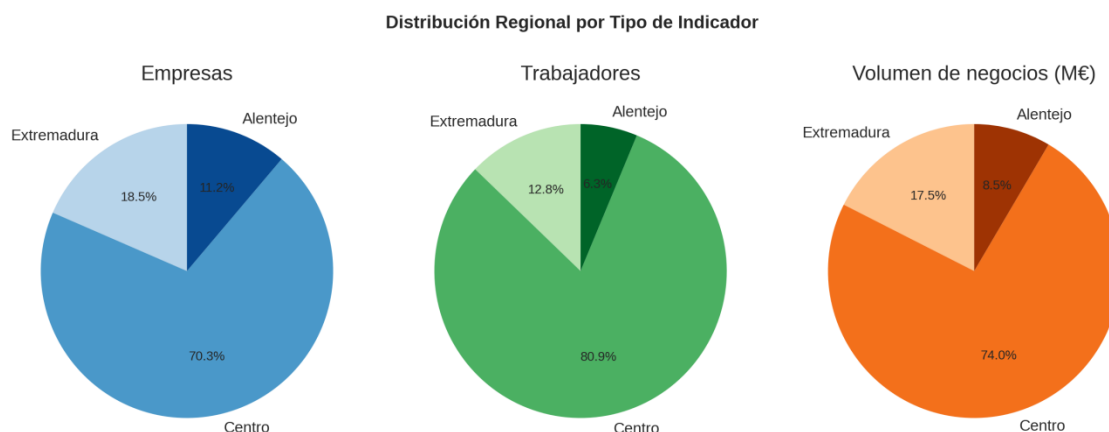


FIGURA 2. Estadísticas regionales del sector de los materiales para el hábitat.

En la mayoría de las **empresas del sector de los Materiales para el Hábitat**, los productos se elaboran principalmente a partir de **materias primas de origen mineral**, y los procesos productivos suelen requerir **energía eléctrica** como fuente principal. Los residuos generados provienen, en general, de productos no conformes, restos derivados del propio proceso de producción o excedentes de material resultantes de operaciones mecánicas de preparación y acabado.

2.3 LA IMPORTANCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

En su mayoría, las **materias primas** son **recursos naturales** que no se regeneran en plazos compatibles con la actividad humana o empresarial. Algunas de ellas son **finitas**, ya que su formación requiere millones de años, mientras que otras pueden reutilizarse, aunque no se encuentran disponibles en cantidades ilimitadas en un momento determinado. Conscientes de esta realidad y de la creciente demanda industrial, las instituciones europeas han desarrollado la **Ley Europea de Materias Primas Fundamentales** (*Critical Raw Materials Act*), cuyo propósito es garantizar un **suministro seguro, sostenible y competitivo** de las materias primas críticas que resultan esenciales para el funcionamiento de la economía y la industria de la **Unión Europea**. Esta

normativa busca **reducir la dependencia** de importaciones procedentes de terceros países y **fortalecer las cadenas de suministro internas**, promoviendo al mismo tiempo la sostenibilidad y la resiliencia del mercado europeo. Para ello, se han establecido objetivos concretos para el año 2030: al menos el 10 % del consumo anual de materias primas estratégicas deberá extraerse dentro de las fronteras de la Unión; el 40 % deberá transformarse o procesarse en territorio europeo; un 25 % del consumo anual deberá provenir de materiales reciclados; y ninguna materia prima estratégica deberá depender en más del 65 % de su suministro de un único país tercero. Estas metas pretenden reforzar la autosuficiencia europea, mitigar los riesgos derivados de la concentración del suministro y asegurar una base industrial más estable y sostenible.

Asimismo, **la legislación fomenta la economía circular** mediante la promoción del reciclaje, la reutilización y la reducción de residuos, así como la agilización de los procedimientos administrativos para proyectos relacionados con la extracción o el procesamiento de **materias primas críticas** dentro de la Unión, garantizando en todo momento el cumplimiento de elevados estándares ambientales. De este modo, se busca equilibrar la **necesidad de abastecimiento** con la **protección del medio ambiente** y la **transición hacia una economía baja en carbono**.

El impacto de esta regulación se extiende de manera directa al **sector de la construcción**, ya que muchas de las materias primas críticas son indispensables para la producción de materiales avanzados, herramientas y tecnologías empleadas en infraestructuras modernas. Minerales como el litio, el cobre y las tierras raras son componentes esenciales para la construcción sostenible y la transición energética. Sin embargo, la **elevada demanda global** y la **limitada oferta de estos recursos** generan tensiones en el mercado, provocando incrementos de precios que **encarecen** tanto los proyectos residenciales como los industriales. A ello se suma la dependencia de importaciones que puede derivar en interrupciones en la cadena de suministro, retrasos en la entrega de materiales y aumento de los plazos de ejecución de las obras.

Por ejemplo, el **cobre**, materia prima fundamental para el cableado eléctrico y las tuberías, ha experimentado importantes fluctuaciones de precio debido a su escasez. De igual modo, la falta de **silicio metálico**, componente esencial en la fabricación de paneles solares, está afectando al ritmo de instalación de sistemas de energía renovable en edificios y otras infraestructuras. Este contexto pone de manifiesto que la transición hacia una construcción ecológica y eficiente depende de materiales como el **cobalto**, el **níquel** o las **tierras raras**, entre otras (**Figura 3**), imprescindibles para baterías, imanes y otras tecnologías verdes. No obstante, la escasez y el encarecimiento de estas materias limitan el crecimiento de la construcción sostenible y dificultan la adopción masiva de tecnologías limpias. Ante este reto, la **innovación en el desarrollo de nuevos materiales de construcción** menos dependientes de recursos críticos, junto con la mejora de los procesos de reciclaje, se presentan como estrategias esenciales para reducir la vulnerabilidad del sector, asegurar la continuidad de los proyectos y favorecer una mayor independencia de la **Unión Europea** en un ámbito tan estratégico como el de las materias primas.



FIGURA 3. Materias primas críticas más habituales.

2.4 UNA NUEVA PERSPECTIVA: CIRCULAR DESIGN THINKING

El **Ecodiseño** y la **Economía Circular** son dos disciplinas diferenciadas pero profundamente interrelacionadas y complementarias. Los principios de la **Economía Circular** se incorporan cada vez con mayor frecuencia a través del **Ecodiseño**, mientras que este último integra de forma creciente los enfoques y objetivos propios de la circularidad, sin dejar de lado otros aspectos característicos de su ámbito. En esta sinergia, surge el concepto de **Circular Design Thinking**, una metodología que combina ambas perspectivas y permite abordarlas de manera conjunta, promoviendo soluciones más sostenibles e innovadoras.

En el **ámbito de la construcción**, esta integración adquiere una **relevancia particular**, ya que los materiales empleados presentan **ciclos de vida notablemente largos**. En consecuencia, los **beneficios medioambientales** asociados al uso de **materiales ecodiseñados** se amplifican con el tiempo, resultando considerablemente superiores a los de otros productos con una vida útil más corta. Por ello, además de garantizar el **cumplimiento de la legislación vigente**, adquieren especial importancia diversas **normas internacionales** que articulan la relación entre el **medio ambiente**, los **sistemas de gestión** y el **diseño de productos** (véase la **Figura 4**).

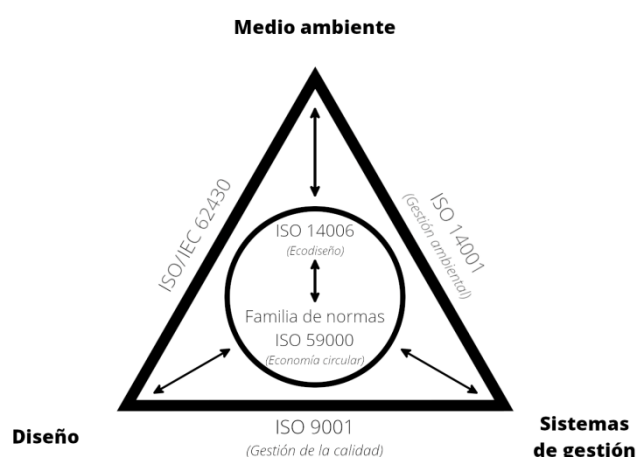


FIGURA 4 – Normas relevantes en la aplicación de los principios del Ecodiseño y la Economía Circular.

Dentro de una organización, existen dos elementos principales que interactúan entre sí y con su entorno: el **equipo de diseño de productos** y el **equipo encargado de los sistemas de gestión**. Ambos pueden apoyarse en la **norma ISO 9001** sobre **Gestión de la Calidad** para asegurar el

cumplimiento de los estándares establecidos y la mejora continua de los procesos. Además, el **equipo de gestión** puede aplicar la **norma ISO 14001** de **Gestión Ambiental** para identificar, controlar y reducir los impactos medioambientales de la organización. Paralelamente, el **departamento de diseño** puede integrar criterios de sostenibilidad mediante la **norma ISO/IEC 62430**, que ofrece directrices para incorporar la sostenibilidad en la fase de diseño de productos y servicios.

Finalmente, una empresa que adopte el enfoque de **Circular Design Thinking**, puede apoyarse también en la **norma ISO 14006** (*Ecodiseño*) y en la **familia de normas ISO 59000** (*Economía Circular*). La aplicación conjunta de estos marcos normativos **favorece la coherencia, la retroalimentación y la alineación** entre todos los elementos de la organización, potenciando así un modelo de gestión integral y sostenible.

3. RECOMENDACIONES PARA IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO CIRCULAR

La construcción es uno de los sectores con mayor impacto ambiental, tanto por su elevada demanda de materias primas como por la generación de residuos que produce a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones. Esta realidad impulsa la necesidad de adoptar enfoques que permitan avanzar hacia una **construcción circular**, donde los recursos se mantengan en uso durante más tiempo y los materiales puedan reintegrarse en nuevos ciclos productivos. El **ecodiseño circular** constituye la herramienta clave para lograrlo, ya que integra criterios ambientales, sociales y económicos desde las fases más tempranas del diseño y la planificación de un proyecto.

3.1. PRINCIPIOS DEL ECODISEÑO CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN

El **ecodiseño**, aplicado a la edificación y la obra civil, parte de una visión de **ciclo de vida** completo del activo construido. Las normas internacionales **ISO 14006**. “*Environmental management systems. Guidelines for incorporating ecodesign*” e **ISO 20887** “*Sustainability in buildings and civil engineering works. Design for disassembly and adaptability. Principles, requirements and*

guidance” sirven como referencia para la integración de estos principios. Los fundamentos del ecodiseño circular en el ámbito constructivo se pueden resumir en los siguientes ejes:

TABLA 1. Principios del Ecodiseño Circular.

 <p>OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y ENERGÉTICOS</p>	<p>Optimización de recursos materiales y energéticos, favoreciendo el uso de materiales locales, reciclados o de bajo impacto ambiental.</p>
 <p>DISEÑO ORIENTADO A LA DURABILIDAD Y EL MANTENIMIENTO</p>	<p>Diseño orientado a la durabilidad y el mantenimiento, buscando extender la vida útil de las edificaciones mediante soluciones técnicas accesibles y reparables.</p>
 <p>ADAPTABILIDAD Y FLEXIBILIDAD FUNCIONAL</p>	<p>Adaptabilidad y flexibilidad funcional, que permitan la reconversión del edificio ante cambios de uso o necesidades futuras.</p>
 <p>DISEÑO PARA EL DESMONTAJE Y LA DECONSTRUCCIÓN</p>	<p>Diseño para el desmontaje y la deconstrucción, posibilitando la recuperación de componentes y su reutilización en nuevas obras.</p>
 <p>PREVENCIÓN DE RESIDUOS Y EFICIENCIA EN OBRA</p>	<p>Prevención de residuos y eficiencia en obra, reduciendo desperdicios mediante una mejor planificación, control y prefabricación.</p>
 <p>INTEGRACIÓN DE CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA E HÍDRICA</p>	<p>Integración de criterios de eficiencia energética e hídrica, coherentes con las exigencias del Código Técnico de la Edificación (CTE) y las directrices europeas de transición verde.</p>

3.2. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL ECODISEÑO CIRCULAR

Pasar de la teoría a la práctica exige estrategias que **orienten** el diseño y la gestión hacia **modelos más circulares**. Su aplicación fortalece el ecodiseño circular, prolonga la vida útil de los materiales y optimiza los recursos, impulsando una construcción **más eficiente, resiliente y sostenible**.

TABLA 2. Diferentes estrategias para la implementación del Ecodiseño Circular en una empresa.

 <p>DISEÑO MODULAR Y PREFABRICADO</p>	<p>Diseño modular y prefabricado: favorece la precisión constructiva, la reducción de residuos y la facilidad para desmontar, reparar o sustituir elementos sin afectar al conjunto.</p>
 <p>SELECCIÓN DE MATERIALES CON TRAZABILIDAD AMBIENTAL</p>	<p>Selección de materiales con trazabilidad ambiental: el uso de Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) y de materiales con “<i>Pasaporte Digital</i>” mejora la transparencia y facilita su reincorporación a la economía circular.</p>
 <p>SISTEMAS CONSTRUCTIVOS REVERSIBLES</p>	<p>Sistemas constructivos reversibles: priorizan las uniones mecánicas y desmontables frente a las químicas o irreversibles, promoviendo la recuperación futura de materiales.</p>
 <p>INCORPORACIÓN DE MATERIALES RECICLADOS O DE SEGUNDA VIDA</p>	<p>Incorporación de materiales reciclados o de segunda vida: como áridos reciclados, acero reutilizado o productos elaborados con subproductos industriales.</p>
 <p>DISEÑO BIOCLIMÁTICO</p>	<p>Diseño bioclimático: orienta el edificio y define su envolvente para aprovechar recursos naturales y reducir la demanda energética.</p>
 <p>DIGITALIZACIÓN MEDIANTE BIM</p>	<p>Digitalización mediante BIM (Building Information Modeling): permite planificar, registrar y gestionar todo el ciclo de vida de los materiales y componentes, mejorando la trazabilidad y el mantenimiento.</p>
 <p>EVALUACIÓN AMBIENTAL MEDIANTE ACV</p>	<p>Evaluación ambiental mediante ACV (Análisis del Ciclo de Vida): cuantifica impactos y orienta las decisiones de diseño hacia opciones con menor huella ambiental.</p>

3.3. CADENA DE VALOR CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN

El éxito del ecodiseño circular depende de una cadena de valor colaborativa en la que todos los agentes implicados asumen un rol activo. Este enfoque integral transforma la cadena de valor tradicional en un **sistema circular**, donde los materiales, componentes y energía fluyen de manera continua, reduciendo la dependencia de recursos vírgenes y minimizando los residuos finales.

TABLA 3. Participantes en la cadena de valor circular en la construcción.

 <p>FABRICANTES Y PROVEEDORES DE MATERIALES</p>	<p>Fabricantes y proveedores de materiales: deben garantizar la sostenibilidad de sus productos, certificando su contenido reciclado y su potencial de reutilización.</p>
 <p>ARQUITECTOS, INGENIEROS Y PROYECTISTAS</p>	<p>Arquitectos, ingenieros y proyectistas: integran la circularidad desde la fase conceptual, previendo adaptabilidad, desmontaje y eficiencia a largo plazo.</p>
 <p>EMPRESAS CONSTRUCTORA</p>	<p>Empresas constructoras: aplican metodologías de obra limpia, gestionan los residuos de forma selectiva y promueven la reutilización de excedentes.</p>
 <p>PROPIETARIOS Y USUARIOS</p>	<p>Propietarios y usuarios: contribuyen al mantenimiento responsable y al uso eficiente de los recursos del edificio durante su vida útil.</p>
 <p>EMPRESAS DE DEMOLICIÓN Y RECICLAJE</p>	<p>Empresas de demolición y reciclaje: evolucionan hacia modelos de deconstrucción selectiva, recuperando materiales con valor técnico o económico para reincorporarlos al mercado.</p>

3.4. BENEFICIOS DEL ECODISEÑO CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN

La aplicación coherente de **estrategias de ecodiseño circular** aporta beneficios tangibles tanto al sector como al entorno. En síntesis, el **Ecodiseño Circular** representa una oportunidad estratégica para transformar la construcción en un motor de sostenibilidad y resiliencia. Su adopción no solo mejora el desempeño ambiental y económico de los proyectos, sino que también impulsa una cultura de innovación y responsabilidad compartida que prepara al sector para los desafíos del futuro.

TABLA 4. Beneficios de la implantación de principios de Ecodiseño Circular en el sector de la construcción.

 <p>REDUCCIÓN DE LA HUELLA AMBIENTAL</p>	<p>Reducción de la huella ambiental y de las emisiones asociadas a la extracción y producción de materiales.</p>
 <p>OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA</p>	<p>Optimización económica gracias al ahorro en mantenimiento, prolongación de la vida útil y reutilización de recursos.</p>
 <p>CUMPLIMIENTO NORMATIVO</p>	<p>Cumplimiento normativo y alineación con la <i>Estrategia Europea de Economía Circular</i>.</p>
 <p>INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y EMPRESARIAL</p>	<p>Innovación tecnológica y empresarial, mediante el desarrollo de nuevos materiales, sistemas constructivos y modelos de negocio circulares.</p>
 <p>GENERACIÓN DE EMPLEO VERDE Y VALOR SOCIAL</p>	<p>Generación de empleo verde y valor social, impulsando un sector más competitivo, responsable y alineado con los objetivos climáticos globales.</p>

4. GUÍA METODOLÓGICA INTEGRADA PARA LA APLICACIÓN DEL ECODISEÑO CIRCULAR POR FASES

La presente **Metodología Integrada de Ecodiseño y Economía Circular** tiene como objetivo proporcionar a las organizaciones una **guía práctica y sistemática** para incorporar **criterios ambientales, y de circularidad** en sus procesos de diseño y desarrollo de productos. Esta propuesta surge de la **integración de dos referencias clave** en el ámbito del ecodiseño:

- El enfoque **operativo y pragmático** del **Manual Práctico de Ecodiseño**. Operativa de Implantación en 7 pasos de **IHOBE** (*Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco*), que facilita la aplicación directa del **Ecodiseño** en proyectos concretos.
- La estructura **normativa y de gestión** establecida en la norma **ISO 62430:2019 “Ecodiseño y diseño para el medio ambiente”**, que define los principios, requisitos y directrices para integrar el **Ecodiseño** en los sistemas de gestión y en el ciclo completo de diseño y desarrollo.

La combinación de ambos modelos permite obtener una metodología equilibrada, que integra la **visión estratégica y de gestión** propia de la **ISO 62430**, garantizando trazabilidad y coherencia con los sistemas de gestión ambiental (como **ISO 14001**), y la **visión práctica y operativa** del modelo **IHOBE**, que facilita la aplicación real en proyectos de rediseño, innovación o mejora de productos y servicios.

La metodología se estructura en **ocho fases secuenciales**, que abarcan desde el compromiso inicial de la organización hasta la mejora continua. Cada fase incluye **objetivos claros, actividades recomendadas y resultados esperados**, garantizando que las decisiones de diseño se tomen considerando los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida del producto y su contribución a la **Economía Circular**. Este enfoque integrado favorece la **reducción de impactos ambientales** y el **uso eficiente de recursos**, la **innovación sostenible** en productos y servicios, la **competitividad empresarial** mediante la diferenciación ambiental y la creación de una **cultura organizacional orientada al diseño sostenible**.

En definitiva, esta metodología busca convertir el **Ecodiseño** en una **herramienta estratégica y transversal**, alineada con los principios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental que rigen los modelos de producción del **siglo XXI**.



FIGURA 5. Fases de la metodología de Ecodiseño Circular propuesta en este documento.

4.1. FASE 1: COMPROMISO, PLANIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PRODUCTO

El objetivo principal de esta fase es establecer un **compromiso firme** por parte de la organización hacia la implantación del ecodiseño, así como definir con claridad el alcance del proyecto. Para lograrlo, es fundamental que la alta dirección apruebe formalmente la incorporación de criterios ambientales en el diseño y desarrollo de productos, asegurando así el apoyo institucional y la asignación de los recursos necesarios.

En primer lugar, se debe comunicar internamente la decisión de adoptar el ecodiseño como parte de la **estrategia empresarial**, sensibilizando a todo el personal sobre su importancia y beneficios. A continuación, se conforma un **equipo de trabajo multidisciplinar**, integrado por representantes de las áreas de diseño, producción, calidad, compras, medio ambiente, marketing y, cuando sea posible, proveedores y clientes clave. Este equipo recibirá una **formación básica en ecodiseño**, con el fin de comprender los principios y herramientas que se aplicarán durante el proceso. Además, se deben establecer cuáles son los **Factores Motivantes** para el Ecodiseño. La empresa u organización debe de tener claro cuál es la causa de que quiera aplicar el Ecodiseño, de manera que se puedan

tener unas expectativas realistas y se puedan establecer unos objetivos claros. Los factores motivantes pueden ser externos o internos. Entre los factores motivantes externos podemos encontrar la administración (*legislación y regulación*), el mercado (*demandas de los clientes*) y los competidores (*para marcar la diferencia o para no quedarse atrás*). Entre los factores motivantes internos tenemos: mejora de la calidad (*mejora en la funcionalidad, en la fiabilidad en el funcionamiento, en la durabilidad y/o en la posibilidad de reparación*), mejora de la imagen del producto y de la empresa (*siendo necesario que las mejoras sean comunicadas de modo correcto al usuario*), reducción de costes, poder de innovación (*como, por ejemplo, un cambio de imagen del producto*), sentido de la responsabilidad medioambiental de la gerencia de la empresa u organización, motivación de los empleados.

Posteriormente, se realiza la selección del **producto** o **proceso** que será objeto del rediseño. Esta elección debe basarse en criterios de relevancia ambiental, económica o estratégica, considerando factores como el volumen de ventas, el impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida, el potencial de mejora o la posibilidad de diferenciación en el mercado.

Una vez definido el producto a trabajar, se establecen los **objetivos específicos del proyecto**, su **alcance**, las **responsabilidades del equipo** y los **recursos disponibles** (*tiempo, presupuesto, información, herramientas, etc.*). Además, se analizan los procesos de diseño y desarrollo ya existentes en la empresa para **integrar los principios del ecodiseño** de manera fluida, evitando duplicidades y asegurando la coherencia con las metodologías actuales.

Como resultado de esta fase, se obtiene un **plan de trabajo estructurado**, con los objetivos ambientales y estratégicos claramente definidos. Este plan servirá de guía para las siguientes etapas del proyecto, garantizando que el ecodiseño se incorpore de forma sistemática y alineada con la estrategia global de la organización.

TABLA 5. Resumen de la Fase 1.

<p>Fase 1. Compromiso, planificación y selección del producto</p>  <p>Establecer el compromiso de la organización, planificar las actividades del proyecto e identificar y seleccionar el producto en el que se va a centrar el ecodiseño.</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprobación por la dirección del compromiso con el ecodiseño. ✓ Formación básica del equipo de trabajo multidisciplinar. ✓ Establecer los Factores Motivantes. ✓ Selección del producto o proceso a rediseñar según su relevancia ambiental, económica o estratégica. ✓ Definición de los objetivos, alcance y recursos disponibles. ✓ Integración del ecodiseño dentro de los procesos de diseño y desarrollo existentes.
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Plan de trabajo y objetivos ambientales claros.</p>	

4.2. FASE 2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL CICLO DE VIDA

Una vez establecido el compromiso, los factores motivantes y planificado el proyecto, el siguiente paso es conocer a fondo el **comportamiento ambiental del producto**. En esta fase se realiza un diagnóstico que permite identificar los principales impactos que se generan a lo largo de todo su ciclo de vida y detectar las oportunidades de mejora más relevantes.

El proceso comienza con un **análisis del ciclo de vida del producto**, considerando todas las etapas por las que pasa: la extracción de materias primas, la fabricación, el transporte, el uso y, finalmente, la gestión al final de su vida útil (*reutilización, reciclaje o eliminación*). Este enfoque integral permite tener una visión completa de cómo las decisiones de diseño influyen en el medio ambiente en cada fase del proceso.

A partir de este análisis, el equipo identifica **los aspectos ambientales más significativos** y los puntos críticos del producto, es decir, aquellos momentos o componentes que generan un mayor consumo de recursos, energía o emisiones. Por ejemplo, puede descubrirse que el mayor impacto se produce durante la producción de una materia prima concreta, en el embalaje o en el transporte.


Para facilitar este diagnóstico, se pueden utilizar **herramientas simplificadas de Análisis de Ciclo de Vida (ACV)**, así como **Eco-indicadores** o **Matrices Ambientales**. Estas herramientas no requieren un

alto nivel técnico y permiten obtener una primera evaluación cuantitativa o cualitativa de los impactos más relevantes. El objetivo no es realizar un estudio exhaustivo, sino disponer de información suficiente para orientar las decisiones de rediseño.

El resultado de esta fase es un **mapa de impactos ambientales**, que muestra de forma visual dónde se concentran los principales efectos negativos sobre el entorno, y un **listado de oportunidades de mejora** que servirá como base para la siguiente etapa del proceso.

Gracias a este diagnóstico, la empresa dispone de un conocimiento claro de su punto de partida y puede enfocar los esfuerzos del ecodiseño en aquellas áreas donde se obtendrá un mayor beneficio ambiental y económico.

TABLA 6. Resumen de la Fase 2.

<p>Fase 2. Diagnóstico ambiental del ciclo de vida</p>  <p>Identificar los principales impactos y oportunidades de mejora</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis del ciclo de vida del producto (desde la extracción de materias primas hasta el fin de vida). ✓ Identificación de aspectos ambientales significativos y puntos críticos. ✓ Evaluación preliminar mediante herramientas simplificadas de ACV, Eco-indicadores o Matrices ambientales.
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Mapa de impactos ambientales y listado de oportunidades de mejora.</p>	

4.3. FASE 3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y REQUISITOS DE ECODISEÑO

Con el diagnóstico ambiental realizado, la empresa ya cuenta con una visión clara de los principales impactos y de las oportunidades de mejora de su producto. El siguiente paso consiste en traducir esa información en **objetivos y requisitos concretos de ecodiseño** que orienten el proceso de rediseño.


En esta fase, el equipo convierte las oportunidades detectadas en el diagnóstico en criterios ambientales específicos y medibles. Estos pueden estar relacionados con diferentes aspectos del producto, como por ejemplo:

- Reducir el peso o el consumo de materiales.
- Emplear materias primas recicladas o reciclables.
- Disminuir el consumo energético durante la fabricación o el uso.
- Facilitar el desmontaje y la reparación.
- Aumentar la durabilidad o la vida útil del producto.
- Minimizar los residuos generados al final de su ciclo de vida.

Una vez definidos estos requisitos ambientales, es importante **integrarlos con el resto de exigencias habituales del diseño**: las de tipo técnico, estético, funcional y económico. De este modo, el ecodiseño no se plantea como un añadido, sino como una parte más del proceso creativo y de desarrollo del producto. La clave está en lograr un equilibrio entre la mejora ambiental y la viabilidad técnica y comercial. Posteriormente, el equipo debe **priorizar los objetivos establecidos**, valorando cuáles son más factibles de alcanzar en función de los recursos disponibles, la tecnología existente o las necesidades del mercado. También se evalúa el **impacto potencial de cada medida**, para concentrar los esfuerzos en aquellas acciones que aporten mayores beneficios ambientales y económicos.

El resultado de esta fase es una especificación de requisitos de ecodiseño aprobada, que servirá como documento de referencia para las etapas de desarrollo y rediseño. Este documento garantiza que todos los implicados —diseñadores, ingenieros, proveedores y responsables de producto— trabajen bajo una misma dirección, orientada a la sostenibilidad y a la mejora continua.

TABLA 7. Resumen de la Fase 3.

<p>Fase 3. Definición de objetivos y requisitos de Ecodiseño</p>  <p>Establecer los criterios ambientales que guiarán el nuevo diseño</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Traducir las oportunidades de mejora en requisitos ambientales concretos (por ejemplo: reducción del peso, materiales reciclables, menor consumo energético, mayor durabilidad, etc.). ✓ Integrar estos requisitos junto con los técnicos, estéticos, de coste y funcionales. ✓ Priorizar los objetivos según su viabilidad y su impacto potencial.
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Especificación de requisitos de ecodiseño aprobada.</p>	

4.4. FASE 4. GENERACIÓN Y SELECCIÓN DE IDEAS

Una vez definidos los objetivos y requisitos de ecodiseño, llega el momento de buscar **soluciones creativas** que permitan alcanzarlos. Esta fase se centra en la **generación de ideas** y en la **selección de las más viables**, combinando la innovación con la sostenibilidad.

El proceso suele comenzar con **sesiones de creatividad** en las que participan los miembros del equipo de trabajo y, en ocasiones, colaboradores externos como proveedores o clientes. Se pueden utilizar distintas metodologías (*como el brainstorming, el benchmarking o el análisis de buenas prácticas*) para estimular la imaginación y conocer cómo otras empresas o sectores han resuelto desafíos similares. El objetivo es generar un amplio abanico de alternativas sin juzgarlas inicialmente, fomentando un ambiente abierto y participativo.

A partir de estas sesiones, el equipo desarrolla **varias propuestas de diseño** que cumplan con los requisitos definidos en la fase anterior. Estas alternativas pueden diferir en materiales, procesos de fabricación, embalaje, uso o estrategias de fin de vida, entre otros aspectos. Lo importante en este momento es explorar distintas posibilidades que integren la sostenibilidad en el producto de forma práctica y rentable.


Posteriormente, se realiza una **evaluación técnica, económica y ambiental** de las ideas generadas. Este análisis permite valorar la viabilidad real de cada propuesta, estimar su impacto en costes, su desempeño ambiental y su aceptación en el mercado. Los criterios a valorar para la priorización son:

- **Viabilidad técnica.** Posibilidad de aplicar la idea con los medios materiales y humanos disponibles. Cuanto mayor sea la posibilidad, mayor será la puntuación en viabilidad técnica.
- **Viabilidad financiera.** Coste económico necesario para la aplicación de la idea propuesta. Alternativamente, puede utilizarse la relación coste/beneficio. Cuanto menor sea el coste (*o la relación coste/beneficio*), mayor será la puntuación en viabilidad financiera.
- **Beneficios esperados** para el Medio Ambiente. Cuanto mayor sean los efectos positivos netos para el medio ambiente, mayor será la puntuación en este apartado.
- Respuesta positiva a los principales **Factores Motivantes**. Cuanto más se alineen los resultados esperados al aplicar la idea con los Factores Motivantes más importantes, mayor será la puntuación en este apartado.

Después se realizará una **valoración conjunta** y se asignará un **orden de prioridad** a cada una de las ideas, para lo que pueden emplearse herramientas sencillas como matrices de decisión o comparativas multicriterio, que facilitan una selección objetiva. Las **estrategias de ecodiseño seleccionadas**, deben responder a los objetivos establecidos y ofrecer un equilibrio entre mejora ambiental, factibilidad técnica y competitividad económica.

El resultado de esta fase es un listado de soluciones seleccionadas, acompañado de su **justificación técnica y ambiental**. Este documento constituye la base para el desarrollo del nuevo diseño y marca el inicio de la etapa de implementación.

TABLA 8. Resumen de la Fase 4.

<p>Fase 4. Generación y selección de ideas</p>  <p>Explorar soluciones creativas y seleccionar las más viables</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sesiones de creatividad, <i>brainstorming</i>, benchmarking o análisis de buenas prácticas. ✓ Desarrollo de varias alternativas de diseño que cumplan los requisitos establecidos. ✓ Evaluación técnico-económica y ambiental de las ideas generadas. ✓ Selección de las estrategias de ecodiseño a desarrollar.
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Listado de soluciones seleccionadas y justificación técnica.</p>	

4.5. FASE 5. DESARROLLO DEL CONCEPTO DE DISEÑO

En esta etapa se pasa de las ideas a las **propuestas concretas de diseño**. El objetivo es **desarrollar un concepto claro y viable** que integre las estrategias de ecodiseño seleccionadas, manteniendo el equilibrio entre sostenibilidad, funcionalidad y competitividad.

El proceso comienza con la **elaboración del diseño conceptual**, donde se definen los aspectos principales del producto. Esto puede incluir la creación de esquemas, bocetos, modelos 3D o incluso **prototipos iniciales** que permitan visualizar y evaluar las soluciones planteadas. En esta fase, el diseño se convierte en una herramienta para materializar las ideas en algo tangible y comprensible para todo el equipo.


A continuación, se realiza un **análisis de viabilidad técnica, económica y ambiental**, con el fin de asegurar que el concepto sea factible de fabricar, rentable y respetuoso con el medio ambiente. Este análisis ayuda a detectar posibles dificultades y a ajustar el diseño antes de avanzar hacia etapas más costosas de desarrollo.

Un elemento clave de esta fase es la **aplicación de los principios de la Economía Circular**. Esto implica diseñar productos que puedan repararse fácilmente, que utilicen materiales reciclados o reciclables, que sean modulares o que faciliten la reutilización de componentes. También se considera la **eficiencia energética** tanto en el proceso de fabricación como durante la vida útil del producto. De este modo, se sientan las bases para un modelo de producción más sostenible y responsable con los recursos.

Por último, el concepto desarrollado debe someterse a una **validación interna** con los distintos departamentos implicados (*diseño, producción, compras, calidad, medio ambiente, entre otros*). Esta revisión conjunta garantiza que todas las áreas estén alineadas y que el nuevo diseño cumpla con los requisitos técnicos, económicos y ambientales definidos en las fases anteriores.

El resultado de esta fase es un **concepto de producto Eco-eficiente y documentado**, que servirá como base para su desarrollo final y posterior implementación. Este documento recoge la justificación técnica y ambiental de las decisiones tomadas, aportando coherencia y trazabilidad al proceso de ecodiseño.

TABLA 9. Resumen de la Fase 5.

<p>Fase 5. Desarrollo del concepto de diseño</p>  <p>Concretar el nuevo diseño o rediseño integrando las estrategias seleccionadas</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboración del diseño conceptual, esquemas y prototipos. ✓ Análisis de viabilidad técnica, económica y ambiental. ✓ Aplicación de principios de economía circular: modularidad, reparación, reutilización, materiales reciclados, eficiencia energética, etc. ✓ Validación interna del concepto con los departamentos implicados.
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Concepto de producto Eco-eficiente y documentado.</p>	

4.6. FASE 6. EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN AMBIENTAL


Una vez desarrollado el nuevo concepto de diseño, es necesario **comprobar que realmente se han alcanzado las mejoras ambientales y de desempeño previstas**. Esta fase se centra en la **evaluación y validación** del producto rediseñado, asegurando que las decisiones tomadas durante el proceso de ecodiseño cumplen con los objetivos establecidos.

El primer paso consiste en **comparar el nuevo diseño frente al original**, utilizando herramientas de evaluación ambiental como el *Análisis de Ciclo de Vida (ACV)*, los **Eco-indicadores** o una **matriz comparativa**. Estas herramientas permiten cuantificar o visualizar de manera sencilla los cambios logrados en aspectos como el consumo de energía, las emisiones, los residuos o el uso de materiales. El objetivo es disponer de una base objetiva para demostrar la mejora ambiental obtenida.

A continuación, se procede a **validar los resultados**, verificando que las soluciones implementadas han producido los efectos esperados no solo en términos ambientales, sino también en calidad, funcionalidad y costes. Esta revisión debe involucrar a los departamentos clave de la empresa, para garantizar que el producto cumple con los estándares técnicos y comerciales establecidos. Si durante esta evaluación se detectan **desviaciones o resultados no satisfactorios**, el equipo puede realizar **ajustes en el diseño** antes de su lanzamiento definitivo. Este proceso de retroalimentación es esencial para asegurar que el producto final sea coherente con los principios del ecodiseño y aporte valor tanto a la empresa como al entorno.

El resultado de esta fase es un **diseño validado ambiental y funcionalmente**, que demuestra su mejora respecto al producto original. Con esta validación, la empresa puede comunicar con confianza los beneficios del nuevo diseño, reforzando su compromiso con la sostenibilidad y su posicionamiento en el mercado como organización innovadora y responsable.

TABLA 10. Resumen de la Fase 6.

<p>Fase 6. Evaluación y validación ambiental</p>  <p>Comprobar el cumplimiento de los objetivos ambientales y de desempeño</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comparar el nuevo diseño frente al original mediante herramientas de evaluación ambiental (ACV, indicadores o matriz comparativa). ✓ Validar que se han alcanzado las mejoras esperadas en impacto ambiental, calidad y costes. ✓ Ajustar el diseño si se detectan desviaciones.
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Diseño validado ambiental y funcionalmente.</p>	

4.7. FASE 7. COMUNICACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO

Esta fase del proceso de ecodiseño se centra en **comunicar los resultados alcanzados, consolidar el aprendizaje obtenido y garantizar la mejora continua**. Esta etapa es clave para dar visibilidad al trabajo realizado, reforzar el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y sentar las bases para futuros proyectos de ecodiseño.

En primer lugar, se realiza la **elaboración de la documentación técnica y ambiental** que refleje el proceso seguido y los logros alcanzados. Esto puede incluir **informes de resultados, fichas técnicas o declaraciones ambientales de producto (DAP/EPD)**, según las necesidades de la empresa y los requisitos del mercado. Estos documentos permiten demostrar, de manera transparente y verificable, las mejoras obtenidas en términos de impacto ambiental y eficiencia. A continuación, se lleva a cabo la **comunicación de los resultados**, tanto a nivel interno como externo. Internamente, se comparten los aprendizajes con los distintos departamentos, fomentando una cultura corporativa orientada al ecodiseño. Externamente, se pueden difundir los logros a clientes, proveedores y otras partes interesadas, fortaleciendo la imagen de la empresa como organización responsable, innovadora y comprometida con el medio ambiente.

Es igualmente importante **registrar y archivar toda la documentación del proceso de ecodiseño**, de modo que quede constancia de las decisiones tomadas, las herramientas utilizadas y los resultados

obtenidos. Esta información servirá como referencia para futuras iniciativas y facilitará la replicación de buenas prácticas en otros productos.

Finalmente, se realiza una **evaluación del desempeño global del proyecto**, analizando los éxitos, las dificultades y las lecciones aprendidas. Este ejercicio de retroalimentación es fundamental para mejorar la metodología interna de ecodiseño y asegurar que cada nuevo proyecto sea más eficaz y sostenible que el anterior.

El resultado de esta fase es un **sistema documentado y retroalimentado de ecodiseño**, que consolida la experiencia adquirida y promueve la mejora continua dentro de la organización. Con ello, la empresa no solo obtiene productos más sostenibles, sino también una cultura de innovación ambiental que se mantiene a lo largo del tiempo.

TABLA 11. Resumen de la Fase 7.

<p>Fase 7. Comunicación, documentación y seguimiento</p>  <p>Comunicar los resultados y garantizar la mejora continua</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboración de informes, fichas técnicas o declaraciones ambientales (por ejemplo, DAP/EPD). ✓ Comunicación interna y externa de los resultados (clientes, proveedores, partes interesadas). ✓ Registro y archivo de la documentación del proceso de ecodiseño. ✓ Evaluación del desempeño global y retroalimentación para futuros proyectos.
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Sistema documentado y retroalimentado de ecodiseño.</p>	

4.8. FASE 8. MEJORA CONTINUA Y REPLICABILIDAD

La última fase del proceso busca **consolidar el ecodiseño como una práctica permanente dentro de la organización**, más allá de un proyecto puntual. Se trata de integrar lo aprendido en la cultura empresarial y establecer una dinámica de mejora continua que garantice la sostenibilidad a largo plazo.

El punto de partida es la **revisión periódica de los resultados obtenidos**, comparándolos con los objetivos ambientales y estratégicos definidos al inicio del proceso. Esta revisión permite comprobar la evolución del desempeño del producto, detectar nuevas oportunidades y actualizar las metas en función de los avances tecnológicos, normativos o del mercado.


A partir de esta evaluación, se incorporan las **lecciones aprendidas y las buenas prácticas identificadas** durante el desarrollo del proyecto. Estos aprendizajes deben compartirse dentro de la organización, de modo que sirvan como referencia para futuros diseños y para otros equipos de trabajo. La sistematización del conocimiento es clave para fortalecer la capacidad innovadora de la empresa.

Otro paso fundamental es el **escalado del modelo de ecodiseño a otros productos o procesos**. Una vez validada la metodología, puede aplicarse a diferentes líneas de negocio o áreas productivas, aprovechando la experiencia adquirida para replicar los resultados positivos y mejorar el desempeño ambiental del conjunto de la empresa.

Finalmente, se recomienda **integrar el ecodiseño en la política ambiental y en los sistemas de gestión existentes**, como la **ISO 14001** (*gestión ambiental*) o la **ISO 9001** (*gestión de la calidad*). Esta integración permite formalizar los procedimientos, asegurar su mantenimiento en el tiempo y vincular el ecodiseño con los objetivos estratégicos de la organización.

El resultado de esta fase es una **cultura organizacional orientada al diseño sostenible**, donde la mejora continua se convierte en una práctica habitual. Gracias a ello, la empresa consolida su compromiso con la sostenibilidad, fortalece su competitividad y contribuye activamente a la transición hacia una economía más circular y responsable con el medio ambiente.

TABLA 12. Resumen de la Fase 8.

<p>Fase 8. Mejora continua y replicabilidad</p>  <p>Consolidar el Ecodiseño como práctica permanente en la organización</p>	<p><u>Actividades</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisión periódica de resultados y actualización de objetivos. ✓ Incorporación de lecciones aprendidas y buenas prácticas. ✓ Escalado del modelo a otros productos o procesos. ✓ Integración en la política ambiental o en el sistema de gestión (ISO 14001 / ISO 9001).
<p><u>Resultado:</u></p> <p>Mejora continua y cultura organizacional de diseño sostenible.</p>	

5. HERRAMIENTAS DE APOYO A LA IMPLANTACIÓN DEL DISEÑO CIRCULAR EN EL SECTOR DE LOS MATERIALES PARA EL HÁBITAT

La transición hacia modelos productivos más sostenibles requiere del uso de herramientas que faciliten la aplicación práctica de los principios del ecodiseño y la economía circular. En este apartado se recopilan y describen las principales **herramientas de apoyo** disponibles para la **implantación del Diseño Circular** en el sector de los **Materiales para el Hábitat**, incluyendo **marcos legislativos, normas y estándares**, así como **instrumentos técnicos y metodológicos** que orientan la toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida de los productos. La **selección de estas herramientas** se ha realizado a partir del trabajo desarrollado en la **Actividad 1 del proyecto DEGRE PLUS**, centrada en el análisis de **indicadores y métricas de circularidad**, asegurando así la coherencia metodológica y la complementariedad entre la evaluación y la aplicación de estrategias circulares en el ámbito del hábitat.

5.1. LEGISLACIÓN

El sector de la construcción está experimentando una transformación profunda impulsada por la creciente conciencia sobre la necesidad de construir de manera más sostenible y circular. Esta

transformación, se refleja en una serie de normativas a nivel europeo, nacional y regional que promueven el ecodiseño, la economía circular y la sostenibilidad en la construcción.

La Unión Europea ha establecido un marco normativo ambicioso para impulsar la sostenibilidad en el sector de la construcción, con el objetivo de alcanzar la neutralidad climática en 2050. Algunas de las directivas y reglamentos más importantes son:

- **Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios (EPBD):** Es el principal marco normativo de la UE para mejorar el rendimiento energético de los edificios. Establece requisitos mínimos de eficiencia energética para edificios nuevos y existentes, fomenta la rehabilitación energética y promueve el uso de energías renovables.
- **Reglamento de Productos de Construcción (CPR):** Establece normas armonizadas para los productos de construcción en toda la UE, garantizando que cumplan con estándares de seguridad y sostenibilidad. Fomenta la transparencia y la trazabilidad de los productos.
- **Reglamento de Diseño Ecológico para Productos Sostenibles (ESPR):** Establece un marco para el diseño ecológico de productos, incluyendo los de construcción. Promueve la durabilidad, reparabilidad, reutilización y reciclabilidad de los productos, así como la eficiencia energética y la reducción de emisiones de carbono.
- **Otras iniciativas:** La UE ha puesto en marcha otras iniciativas como la Taxonomía de la UE, que clasifica las actividades económicas sostenibles, y el Pacto Verde Europeo, que establece objetivos ambiciosos para la sostenibilidad en todos los sectores.

Por su parte, España ha desarrollado la **Estrategia Española de Economía Circular (EEEC)**, que identifica al sector de la construcción como prioritario para la incorporación de prácticas circulares. Esta estrategia busca optimizar el uso de recursos y minimizar la generación de residuos, promoviendo políticas en áreas como la fiscalidad, el empleo, la investigación y el desarrollo, y el consumo sostenible. Asimismo, el **Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica en Economía Circular** (PERTE en EC) tiene como objetivos fundamentales fomentar el ecodiseño de productos para hacerlos más duraderos y reparables, mejorar la gestión de residuos mediante plantas de tratamiento que incrementen la reutilización y el reciclaje, e impulsar la digitalización vinculada a estos objetivos.

A nivel regional, **Extremadura** ha desarrollado su propia normativa en materia de sostenibilidad en la construcción, adaptándola a las particularidades de la región.

- **Decreto 10/2021, de 24 de marzo**, por el que se aprueba el **Plan de Vivienda de Extremadura 2021-2025**: Incluye medidas para promover la sostenibilidad en la construcción de viviendas en **Extremadura**, fomentando la rehabilitación energética de edificios existentes y el uso de materiales de construcción sostenibles.
- **Otras normativas: Extremadura** cuenta con otras normativas en materia de medio ambiente y energía que también son aplicables al sector de la construcción, como la **Ley de Conservación de la Naturaleza** y la **Ley de Fomento de las Energías Renovables**.

Portugal por su parte, ha adaptado la legislación europea y ha desarrollado su propia normativa para promover la sostenibilidad en el sector de la construcción. Algunos de los documentos y leyes más relevantes son:

- **Reglamento General de Edificaciones Urbanas (RGEU)**: Es el principal marco normativo portugués para la construcción de edificios. Establece requisitos de seguridad, habitabilidad y eficiencia energética, incluyendo exigencias en materia de sostenibilidad.
- **Sistema de Certificación Energética de Edificios (SCE)**: Permite evaluar y clasificar la eficiencia energética de los edificios en Portugal.
- **Plan Nacional de Energía y Clima (PNEC)**: Define los objetivos y las medidas para la transición energética en Portugal, incluyendo el sector de la construcción.
- **Estrategia Nacional para la Economía Circular (ENEC)**: Establece los principios y las directrices para promover la economía circular en Portugal, incluyendo el sector de la construcción.
- **Decreto-Ley nº 101-D/2020**: Establece el régimen jurídico de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Portugal, promoviendo su prevención, reutilización y reciclaje.

5.2. NORMAS Y ESTÁNDARES SOBRE ECODISEÑO Y CIRCULARIDAD

En cuanto a normas y estándares europeos sobre Ecodiseño y Economía Circular relacionados con los materiales para el hábitat (principalmente, con los productos de construcción) se pueden destacar los siguientes:

- **Norma ISO 14006:2020** “Sistemas de gestión ambiental. Directrices para incorporar el ecodiseño”: Norma que proporciona directrices para integrar el ecodiseño en los sistemas de

gestión ambiental. Ayuda a las organizaciones a identificar, controlar y mejorar los impactos ambientales de sus productos.

- **Familia de normas ISO 59000** (Economía Circular): Esta familia proporciona conjunto completo de herramientas para la implementación de la economía circular, desde principios hasta medición. La familia de normas comprende: **ISO 59004:2024**, **ISO 59010:2024**, **ISO 59020:2024** e **ISO/TR 59032:2024**.
- **Norma EN IEC 62430:2019** “Diseño ecorresponsable. Principios, requisitos y guías”: Esta norma se aplica a los procesos sobre cómo se integra el diseño ecorresponsable (*environmentally conscious design*, ECD) en el diseño y el desarrollo. Es válida para cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo o sector.
- **Norma EN 15804:2012+A2:2019** “Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción”: Norma que trata aspectos relacionados con la evaluación del impacto ambiental y el ciclo de vida de los productos de construcción.
- **Norma ISO 21930:2017** “*Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services*”: Norma que proporciona directrices para elaborar Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) de productos de construcción, de manera que se hagan de una manera uniforme que permita que todos los materiales y productos compitan en igualdad de condiciones. Para ello, las DAP deben proporcionar un análisis transparente, independiente y reproducible de los impactos ambientales de los productos de construcción.
- **Norma ISO 15392:2019** “*Sustainability in buildings and civil engineering works — General principles*”: La norma define el concepto de desarrollo sostenible tal como se aplica a lo largo de todo el ciclo de vida de una construcción, desde su concepción inicial hasta el fin de su vida útil. Esto incluye los materiales, productos, servicios y procesos relacionados con ellos, además de los edificios y las obras en sí. Esta norma considera de igual manera (misma importancia) a los aspectos económicos, los ambientales y los sociales.
- **Normas GRI**, incluida la Serie 300: “Normas Temáticas Ambientales”: Las normas GRI proporcionan un método para supervisar y comunicar los avances de cualquier organización, privada o pública, en materia de cuestiones medioambientales, sociales y económicas. Hay un total de 36 normas, agrupadas en 4 series.

- **Normas SDG Compass:** El SDG Compass propone una guía en 5 pasos, con indicadores transversales, compatible con el uso de las normas GRI, para orientar a las empresas en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- **Norma BS 8001: 2017** “Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations. Guide.”: Desarrollada por British Standards (2017), tiene como objetivo servir de guía para que las organizaciones avancen en la implementación de la economía circular. Se basa en 6 principios: Innovación, Gestión, Colaboración, Optimización del valor; Transparencia; y Pensamiento sistémico.
- **Norma XP X30-901** de AFNOR “*Economie circulaire - Système de management de projet d'économie circulaire - Exigences et lignes directrices*”: Ayuda a las empresas a comprender la economía circular y a implementar proyectos que abarquen las tres dimensiones del desarrollo sostenible (medio ambiente, economía, sociedad) y las siete áreas de actuación de la Economía Circular: compras sostenibles, ecodiseño, simbiosis industrial, economía funcional, consumo responsable, prolongación de la vida útil y gestión eficaz de materiales y productos al final de su ciclo de vida. Esta norma es certificable por terceros.

5.3. OTRAS HERRAMIENTAS

La circularidad puede supervisarse mediante indicadores específicos adaptados a las características de cada sector. En el contexto de los materiales para el hábitat destacan las siguientes herramientas para las empresas:

- **Reglamento EMAS:** El EMAS (Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales) es el Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales, una herramienta desarrollada por la Unión Europea que reconoce a las organizaciones que han implementado un SGA (Sistema de Gestión Medioambiental) y se han comprometido a mejorar continuamente, lo cual se verifica mediante auditorías independientes.
- **Certificación UL 3600:** Certificación de productos, empresas e instalaciones, contratada por empresas con el objetivo de demostrar su compromiso con la EC. Las empresas certificadas aplican una norma que les obliga a aplicar una serie de métricas para evaluar los flujos de materias primas y residuos, así como los impactos del uso o la generación de estos materiales, de las actividades derivadas de ellos y de los diferentes puntos de la cadena de suministro.

- **Certificación Cradle to Cradle Certified:** Certificación de productos, contratada por las empresas para que los clientes sepan que sus productos certificados son seguros tanto para los consumidores como para el medio ambiente, ya que cumplen determinadas normas.
- **Circle Assessment:** Herramienta en línea creada específicamente para orientar a las empresas en el desarrollo de un plan de economía circular. Explica los principios de la EC y ayuda a evaluar la situación actual de la empresa, informándole de las oportunidades y los requisitos operativos y organizativos necesarios para implementar el plan.
- **Level(s):** Level(s) es un marco común para edificios sostenibles en Europa. En respuesta al requisito del Acuerdo de París de descarbonizar el sector de la construcción para 2050, Level(s) apoya una evaluación esencial a lo largo de todo el ciclo de vida: diseño, construcción, uso y fin de vida.

6. EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS

En este apartado denominado como *“Ejemplos de buenas prácticas”* se presenta una recopilación de casos reales que ilustran la aplicación efectiva de estrategias de ecodiseño en el sector de los materiales de construcción. Cada ficha recoge información esencial sobre las empresas participantes, los productos desarrollados, las principales medidas de ecodiseño implementadas, los beneficios ambientales alcanzados y las lecciones aprendidas durante el proceso.

El objetivo de este apartado es mostrar, de manera práctica y comparativa, cómo la integración de criterios ambientales en el diseño y la fabricación de materiales, puede mejorar su desempeño sostenible, optimizar el uso de recursos y reducir impactos a lo largo de su ciclo de vida. Estos ejemplos sirven como referencia para promover la innovación y facilitar la replicabilidad de soluciones sostenibles en otros contextos productivos.

BIO-ECOMATTER S.L.

Sector productivo:

Morteros



Bio-EcoMatter






Residuos Y Materiales



Producto Ecodiseñado

Mortero sin cemento ni arena que valoriza residuos agrícolas.

Principales medidas de Ecodiseño

Fase del ciclo de vida	Grado de enfoque del ecodiseño	Principales acciones y efectos
 MATERIAS PRIMAS	● ● ● ● ●	Sustitución de cemento y áridos por residuos agrícolas locales; reducción de recursos vírgenes.
 MANUFACTURA	● ● ● ● ○	Procesos de baja energía, sin clinkerización, con menor emisión y generación de residuos.
 DISTRIBUCIÓN	● ● ○ ○ ○	Uso de materias locales y transporte reducido; menor huella de carbono
 FASE DE USO	● ● ○ ○ ○	Sin emisiones tóxicas; mantenimiento sencillo; durabilidad adecuada.
 FIN DE VIDA	● ● ● ○ ○	Material biodegradable o reciclable; reintegrable en el ciclo natural.

Beneficios ambientales logrados

Indicador	Porcentaje de reducción *
Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles (ADPE)	92 %
Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles (ADPC)	49 %
Potencial de calentamiento global total (GWP)	12 %
Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico (ODP)	56 %
Potencial de Oxidación Fotoquímica (POP)	73 %
Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua (AP)	44 %
Potencial de eutrofización del agua dulce (EP)	03 %

*Valores obtenidos comparando con resultados extraídos de DAP de morteros para revoco y enlucido tradicionales.

Lecciones aprendidas

El desarrollo de este bio-mortero ha demostrado que la valorización de residuos locales puede generar materiales de construcción con bajo impacto ambiental y alto valor añadido, sin comprometer la funcionalidad ni la estética. Se ha evidenciado la importancia de una colaboración interdisciplinar entre sectores agrícola, industrial y de la construcción para cerrar ciclos de materiales. Además, se aprendió que la evaluación ambiental temprana en el diseño permite optimizar la formulación y los procesos, mejorando la sostenibilidad global del producto y su viabilidad técnica y económica.

Fuente:

<https://bioecomatter.com/>

Pretensados Durán S.L.

Sector productivo:











Prefabricados de hormigón



Producto Ecodiseñado

Bordillo de hormigón prefabricado de doble capa para calzadas de 50x25x15/12 cm.

Principales medidas de Ecodiseño

Fase del ciclo de vida	Grado de enfoque del ecodiseño	Principales acciones y efectos
 MATERIAS PRIMAS		Sustitución de áridos naturales por reciclados; menor extracción y transporte.
 MANUFACTURA		Integración de residuos internos; proceso optimizado con menos residuos y energía.
 DISTRIBUCIÓN		Menor huella asociada al transporte de áridos vírgenes (<i>proximidad de materiales reciclados</i>).
 FASE DE USO		Misma durabilidad y prestaciones que un bordillo convencional; mantenimiento nulo.
 FIN DE VIDA		Posibilidad de reutilizar o reciclar nuevamente el material como árido secundario.

Beneficios ambientales logrados

Indicador	Porcentaje de reducción	Valor aproximado de reducción anual
Emisiones CO ₂ (kg CO ₂ eq)	1,7 %	Aprox. - 8.000 Kg CO ₂ eq
Energía en producción (MJ)	2,9 %	Aprox. - 80.800 MJ
Consumo de agua (m ³)	3,3 %	Aprox. - 55,4 m ³
Generación de residuos (Kg)	62,7 %	Aprox. - 17.600 Kg

*Valores obtenidos a partir de la producción total de bordillos en el año anterior al cálculo.

Lecciones aprendidas

El proceso de ecodiseño ha permitido comprobar la viabilidad técnica y ambiental del uso de áridos reciclados en la fabricación de bordillos de hormigón, demostrando que es posible reducir significativamente las cargas ambientales sin afectar a la calidad del producto. Se ha aprendido la importancia de integrar la gestión de residuos en el propio ciclo productivo, optimizando recursos y fomentando la economía circular. Además, el proyecto ha evidenciado que pequeñas mejoras en los materiales y procesos pueden generar beneficios medibles en términos de emisiones, energía, agua y residuos, impulsando una producción más sostenible y eficiente.

Fuentes:

<http://www.degren.eu/>

<https://pretensadosduran.com/>

AISLANAT S.L.

Sector productivo:






Aislantes.



Producto Ecodiseñado

Aislante ecológico de celulosa fabricado en Navarra y realizado a partir de papel de periódico reciclado.

Principales medidas de Ecodiseño

Fase del ciclo de vida	Grado de enfoque del ecodiseño	Principales acciones y efectos
 MATERIAS PRIMAS	● ● ● ● ●	Uso de papel reciclado de origen local; reducción de recursos vírgenes y emisiones.
 MANUFACTURA	● ● ● ● ○	Proceso mecánico de baja energía y sin emisiones; mínima generación de residuos.
 DISTRIBUCIÓN	● ● ○ ○ ○	Producción local que reduce transporte e impacto logístico.
 FASE DE USO	● ● ● ● ○	Alta eficiencia térmica y acústica; ahorro energético en edificios.
 FIN DE VIDA	● ● ● ○ ○	Material reciclable o biodegradable, sin componentes tóxicos.

Beneficios ambientales logrados

Indicador	Porcentaje de reducción *
Huella de carbono (GWP fósil):	-20,7 %
Energía primaria no renovable total (PENRT)	-14,4 %
Consumo neto de agua (FW)	-99,6 %
Residuos no peligrosos eliminados (NHWD)	-99,9 %

* ACV del aislamiento de celulosa Aislanat y EPD de productos equivalentes (EN 15804+A2). Comparaciones orientativas, sujetas a variaciones según límites de sistema y contexto.

Lecciones aprendidas

El proceso de ecodiseño desarrollado por **AISLANAT** ha permitido identificar que la integración de criterios ambientales desde las primeras fases del producto es clave para lograr mejoras significativas en su desempeño global. La experiencia ha mostrado que la selección de materias primas recicladas y locales no solo reduce el impacto ambiental, sino que también fortalece la viabilidad económica y la identidad sostenible de la empresa. Asimismo, se comprobó que simplificar los procesos productivos y eliminar sustancias peligrosas facilita la eficiencia energética, la seguridad laboral y la aceptación del mercado. Otra lección destacada fue la importancia de considerar la totalidad del ciclo de vida, especialmente el uso y el fin de vida, para asegurar beneficios ambientales duraderos y coherentes. Finalmente, el proyecto evidenció que el ecodiseño no es un proceso puntual, sino una metodología de mejora continua, que impulsa la innovación, la transparencia y la competitividad en el sector de los materiales sostenibles.

Fuentes:

<https://www.aislantesaislanat.es/>

INNOVAEXTREMADURA

Sector productivo:






Bloques de Tierra Comprimida



Producto Ecodiseñado

SOLBLOC. Bloques de tierra comprimida (BTC) uniformes y crudos de tierra de arcilla comprimida, adecuada para el uso en muros de carga, en muros normales, en muros que acumulen calor, en muros de calor y en hornos Finnoven.

Principales medidas de Ecodiseño

Fase del ciclo de vida	Grado de enfoque del ecodiseño	Principales acciones y efectos
 MATERIAS PRIMAS	● ● ● ● ●	Uso predominante de tierra arcillosa natural (94–100%) con mínimo contenido de conglomerantes (solo 4–6% de cal/cemento en el estabilizado). Extracción controlada de recursos locales, evitando el uso de materiales de alto impacto (sin cocción, sin clinkerización).
 MANUFACTURA	● ● ● ● ○	Proceso de compactación en frío sin cocción, bajo consumo energético y mínimo uso de diésel y electricidad. Empleo de agua de pozo local. Reducción significativa de emisiones de CO ₂ respecto a ladrillos cerámicos convencionales.
 DISTRIBUCIÓN	● ● ○ ○ ○	Materias primas y proveedores cercanos. Reducción de transporte y emisiones asociadas. Embalaje optimizado (<i>palés reutilizables y film reciclable</i>).
 FASE DE USO	● ● ● ○ ○	Bloques con alta inercia térmica y buen aislamiento acústico, mejorando la eficiencia energética y confort del edificio. No emiten compuestos tóxicos ni requieren mantenimiento.
 FIN DE VIDA	● ● ● ○ ○	Posibilidad de reutilización o reciclaje como árido en RCD. Material inerte y no peligroso. Se minimiza la generación de residuos y se fomenta la economía circular.

Beneficios ambientales logrados

Indicador	Porcentaje de reducción *
Huella de carbono (GWP fósil):	-71,4 %
Energía primaria no renovable total (PENRT)	-81,8 %
Indicador	Datos ACV**
GWP – Calentamiento global (kg CO ₂ eq/kg)	0,0568
ADPC – Recursos abióticos fósiles (MJ/kg)	0,441
ODP – Agotamiento ozono (kg CFC-11e/kg)	$3,92 \times 10^{-9}$
AP – Acidificación (mol H ⁺ eq/kg)	$2,25 \times 10^{-4}$
EP – Eutrofización agua dulce (kg P-eq/kg)	$1,07 \times 10^{-6}$
POP/POFP – Oxidación fotoquímica (kg NMVOC-eq/kg)	$2,04 \times 10^{-4}$
ADPE – Recursos abióticos no fósiles (kg Sb-eq/kg)	$1,60 \times 10^{-6}$
Uso de agua (m ³ eq/kg)	$9,81 \times 10^{-2}$

*Los datos comparativos se han realizado utilizando EPD de materiales cerámicos con funciones equivalentes. Comparabilidad (EN 15804+A2): las EPD/ACV pueden no ser directamente comparables si difieren en supuestos, límites de sistema o geografías; por tanto, las comparaciones deben interpretarse como orientativas dentro de los módulos A1–A3.

**Datos de ACV procedentes del Proyecto LIFE ReNatural NZEB (LIFE17 CCM/ES/000084).

Lecciones aprendidas

El análisis del ciclo de vida de los bloques de tierra comprimida **SOLBLOC** demuestra que la principal oportunidad de ecodiseño reside en la sustitución de procesos térmicos intensivos por técnicas de compactación en frío, lo que permite reducir drásticamente las emisiones de CO₂ y el consumo de energía no renovable respecto a materiales cerámicos cocidos. Estas mejoras evidencian el potencial de la tierra como material constructivo de bajo impacto, siempre que se optimice la gestión de los recursos locales. Desde el enfoque del ecodiseño, el proyecto refuerza la importancia de priorizar materias primas locales y no transformadas, minimizar etapas energéticamente intensivas y ajustar las formulaciones y procesos para equilibrar prestaciones técnicas y desempeño ambiental. En conjunto, el desarrollo del BTC valida la eficacia de las estrategias de ecoeficiencia, economía circular y diseño pasivo, consolidando una alternativa constructiva sostenible y replicable en otros entornos.

Fuentes:

<https://www.liferenatural.com/>
<https://innovaextremadura.es/>

7. CONSIDERACIONES FINALES.

La implantación de medidas de **Ecodiseño Circular** en las empresas del sector resulta altamente beneficiosa, ya que aporta ventajas tanto ambientales como económicas y sociales.

En primer lugar, facilita el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y prepara a la empresa para adaptarse a futuras exigencias legales, cada vez más restrictivas y ambiciosas en materia de sostenibilidad. La aplicación de los principios del **Ecodiseño** y la **Economía Circular** no solo permite alcanzar **mejoras ambientales**, sino que también fomenta la **monitorización y cuantificación de indicadores clave** —como la huella de carbono o el consumo de recursos— que la legislación empieza a exigir, por ejemplo, a través del Pasaporte Digital de Producto.

En segundo lugar, la adopción de estas medidas refleja un **compromiso real de la empresa con la sostenibilidad**, lo que puede incrementar la motivación y el sentido de pertenencia del personal, especialmente de aquellos trabajadores sensibilizados con los temas medioambientales, al percibir que los valores corporativos se alinean con sus propias convicciones.

En tercer lugar, este compromiso puede ser aprovechado por el departamento de marketing para **reforzar la imagen corporativa y diferenciar la marca frente a la competencia**, especialmente ante clientes y socios que valoran la responsabilidad ambiental. Asimismo, las mejoras alcanzadas pueden abrir la puerta a la obtención de **certificaciones o ecoetiquetas** que respalden y visibilicen el **nuevo rumbo sostenible de la empresa**.

Por último, los costes asociados a la implantación de medidas de **Ecodiseño Circular** deben entenderse como una **inversión estratégica**, capaz de traducirse en una **mayor eficiencia de los procesos productivos y logísticos**, en una **reducción de costes** a medio plazo y en un **aumento de la satisfacción del cliente**, al ofrecer productos de mayor calidad, durabilidad y valor ambiental.

REFERENCIAS

- DBK Informa (2024). Las constructoras españolas alcanzaron en 2023 un nuevo récord de facturación en el extranjero. Observatorio Sectorial DBK.
<https://www.dbk.es/es/detalle-nota/construccion-2024>
- Observatorio de la FLC (2024). El sector de la Construcción en cifras 2023. Fundación Laboral de la Construcción.
<https://www.observatoriodelaconstruccion.com/infodatos/estatales/el-sector-de-la-construccion-en-cifras-2023>
- The Portugal News. (5 de junio de 2024). *Crece el sector de la construcción en Portugal*.
<https://www.theportugalnews.com/es/noticias/2024-06-05/crece-el-sector-de-la-construccion-en-portugal/306802>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (s.f.). *Datos estadísticos de España*.
<https://www.ine.es/>
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2024). *Estatísticas oficiais de Portugal*.
<https://www.ine.pt/>
- ISO 59020:2024 “Circular economy — Measuring and assessing circularity performance”
- ISO 62430:2019 “Ecodiseño y diseño para el medio ambiente”
- ISO 14006. “Environmental management systems. Guidelines for incorporating ecodesign”
- ISO 20887 “Sustainability in buildings and civil engineering works. Design for disassembly and adaptability. Principles, requirements and guidance”
- Tomás Vega Roucher, Carlos Franco Cienfuegos, Elena Gil Fernández & Álvaro Rodríguez Martín (2021). Ecodiseño. Material didáctico. Curso básico. Universidad de Extremadura.
http://www.degren.eu/?page_id=800
- IHOBÉ (2024). Ecodiseño circular. Manual práctico de Ecodiseño para una economía circular. Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco.
<https://www.ihobe.eus/es/publicaciones/ecodiseno-circular-manual-practico-ecodiseno-para-una-economia-circular>
- European Commission (2020). 2020 Circular Economy Action Plan – International aspects. Publications Office of the European Union.
<https://data.europa.eu/doi/10.2779/085517>

- Bio-EcoMatter S.L. (s. f.). ACV completa.
<https://bioecomatter.com/>
- Proyecto DEGREN & Pretensados Durán. (s. f.). Ecodiseño de bordillo de hormigón en el marco del proyecto DEGREN.
<http://www.degren.eu/>
<https://pretensadosduran.com/>
- AISLANAT. (s. f.). *Aislamiento ecológico de celulosa para construcción.*
<https://www.aislantesaislanat.es/>
- LIFE REnatural NZEB. (s. f.). *Construcción sostenible y materiales naturales en edificación de consumo casi nulo.*
<https://www.liferenatural.com/>
- Innova Extremadura. (s. f.). *Soluciones constructivas con bloques de tierra comprimida (SOLBLOC).*
<https://innovaextremadura.es/>

Contenido

Un enfoque orientado al ecodiseño circular de los materiales para el hábitat implica repensar su concepción, selección y uso a lo largo de todo su ciclo de vida, garantizando un equilibrio riguroso entre desempeño técnico, viabilidad económica, protección del medio ambiente y bienestar social. En este contexto estratégico, los materiales de construcción desempeñan un papel central, no solo como insumos del proceso edificatorio, sino como elementos clave para reducir impactos ambientales, optimizar el uso de recursos y favorecer sistemas constructivos más resilientes, saludables y sostenibles.

www.degrenplus.eu



*Sé parte del cambio hacia la sostenibilidad
para un futuro próspero.*

Interreg

España – Portugal



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

