

PROYECTO ECONOMÍA CIRCULAR ESPAÑA

ACELERANDO LA TRANSICIÓN EN EL SECTOR DE CONSTRUCCIÓN

Febrero 2022



ÍNDICE

- A** Equipo redactor y agradecimientos
- B** Resumen de recomendaciones
- 01** Contexto y motivación del estudio
- 02** La economía circular en el sector de la construcción
- 03** Mejores prácticas circulares y grado de adopción
- 04** Barreras al cambio
- 05** Habilitadores
- 06** Recomendaciones detalladas a empresas y administración
- 07** Anexo 1: Protocolos de gestión de residuos de la construcción
- Anexo 2: Los materiales usados en la construcción y su impacto ecológico

A

Equipo redactor



EQUIPO REDACTOR

Instituciones y responsables

AUTORES



COORDINADOR DEL PROYECTO:

Jaime Ferrer (empresario, Profesor de EADA y Universidades de América Latina)

ACCENTURE

Nino Herrería
Álvaro Remón
Rocío Armas
Tatiana Díez de Rivera

Ignacio Ramos
Tomas Sartori
Equipo de expertos

CÁTEDRA DE ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD, TECNOCAMPUS DE MATARÓ
(Universitat Pompeu Fabra):
Mar Isla

CÁTEDRA UNESCO DE SOSTENIBILIDAD
(Universitat Politècnica de Catalunya):
Jordi Morató
Brent Villanueva

FUNDACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA Y AMBIENTAL (FUNSEAM):
Joan Batalla
Manuel Villa

CONSEJO ASESOR



INSTITUT D'ECONOMIA DE BARCELONA:
Martí Parellada



CÁTEDRA DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA
(Universitat de Barcelona):
María Teresa Costa

COLABORADORES



EMPRESAS Y ASOCIACIONES SECTORIALES ADHERIDAS

La relación de empresas y organizaciones participantes aparece en la página 5 del informe general del proyecto Economía Circular España

Aunque el contenido del estudio ha sido elaborado con datos provenientes de la participación de un elevado número de empresas y asociaciones, el texto del contenido de este documento, es de la exclusiva responsabilidad del equipo redactor



Citar como: Jaime Ferrer [coordinador], Accenture [Nino Herrería, Alvaro Remon y equipo de expertos]; Càtedra de economía circular y sostenibilidad, Tecnocampus de Mataró-Universitat Pompeu Fabra [Mar Isla], Càtedra UNESCO de Sostenibilitat Universitat Politècnica de Catalunya [Jordi Morató, Brent Villanueva], Fundació para la Sostenibilitat Energètica y Ambiental (FUNSEAM) [Joan Batalla, Manuel Villa] **2022. Proyecto Economía Circular España** Copyright © 2021. All rights reserved

B

Resumen ejecutivo

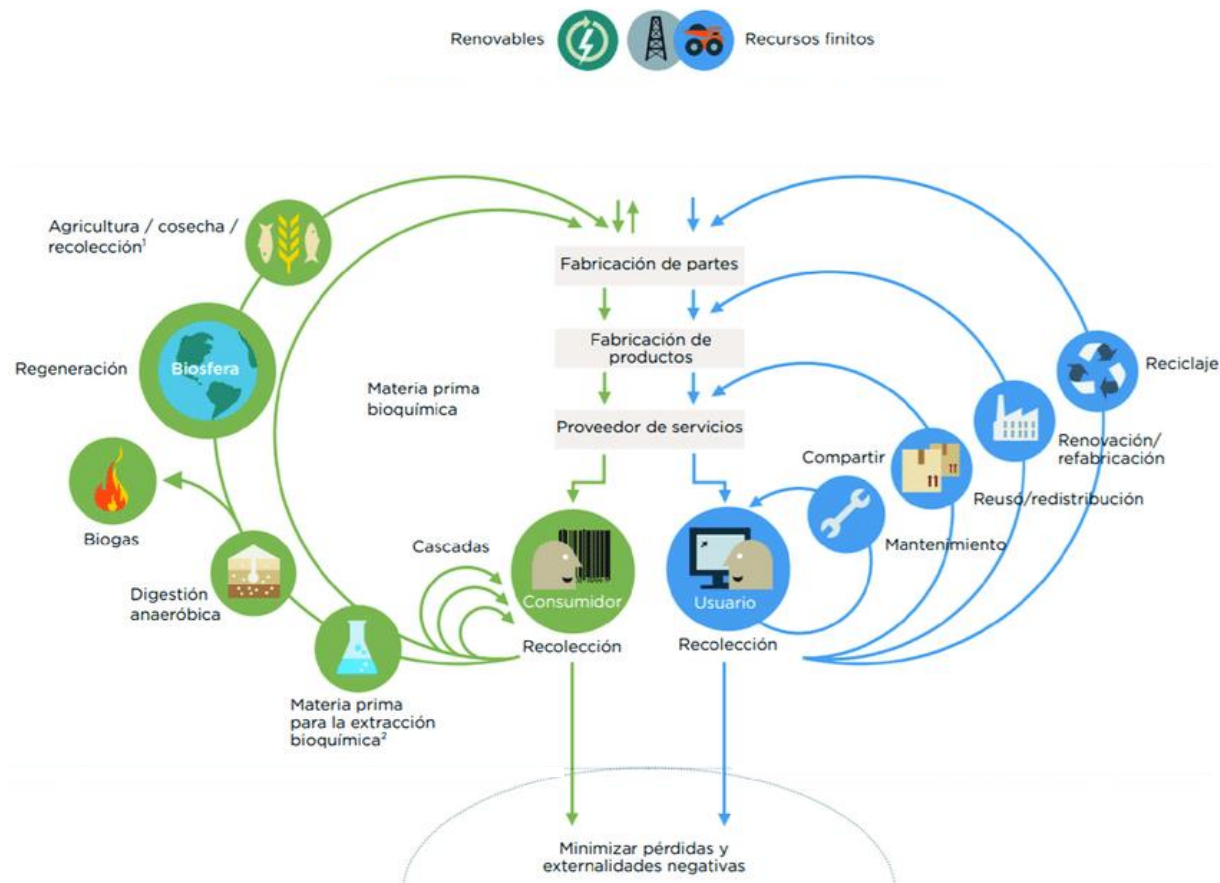


ES PRIMORDIAL ADOPTAR LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR YA QUE PERMITE:

- 1) **Minimizar el uso de recursos primarios por unidad de producto**
- 2) **Maximizar ciclos de vida de productos y activos**
- 3) **Mejorar la eficacia del sistema productivo en su conjunto minimizando externalidades**

ASPECTOS CLAVE DE LA EC

- 1 **Diseño** orientado a **economía de materiales y energía, a uso de materiales reciclables y renovables y a desmontaje y sustitución** fácil de componentes y materiales.
- 2 **Alargamiento de vida** útil de bienes y activos
- 3 **Reutilización** en 2ª mano con garantías
- 4 **Reparación** & mantenimiento
- 5 **Refabricación** de componentes
- 6 **Reciclaje y valorización** de materiales no reutilizables
- 7 **Simbiosis** industrial y energética con sectores complementarios.
- 8 **Restitución de impacto** sobre GEI y biodiversidad



LOS MODELOS DE NEGOCIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Se han evaluado **cinco modelos de negocio que constituyen los motores de la economía circular** (junto a la mejora en la eficiencia de procesos con el fin de minimizar el consumo de recursos).

El estudio aporta información sobre **el grado de adopción** de dichos modelos de negocio en la industria española en la actualidad y **las proyecciones a 3 años, según más de 100 empresas y asociaciones sectoriales pertenecientes a 11 sectores**



RECURSOS RENOVABLES Y DE AHORRO

Uso de energías bio/renovables o materiales potencialmente renovables (ej. maderas, cementos ecológicos, hormigones ecológicos), redes energéticas “prosumidoras” inteligentes.



PRODUCTO COMO SERVICIO

Fomento del alquiler, formulas colaborativas de alquiler (ej. Cooperativas de alquiler con derecho de uso sobre suelo público, promociones públicas con financiación mixta...)



PLATAFORMAS USO COMPARTIDO

Incremento del uso de viviendas mediante modelos colaborativos de uso, acceso o propiedad, vivienda colaborativa....



EXTENSIÓN VIDA ÚTIL

Diseño orientado a la prolongación de la vida de edificios mediante rehabilitación y mantenimiento orientados a la durabilidad y la eficiencia energética



RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Recuperación de materiales usados o energía proveniente de residuos (ej. aceros y fibras recicladas, áridos reciclados y otros para uso en la construcción o en otros sectores)

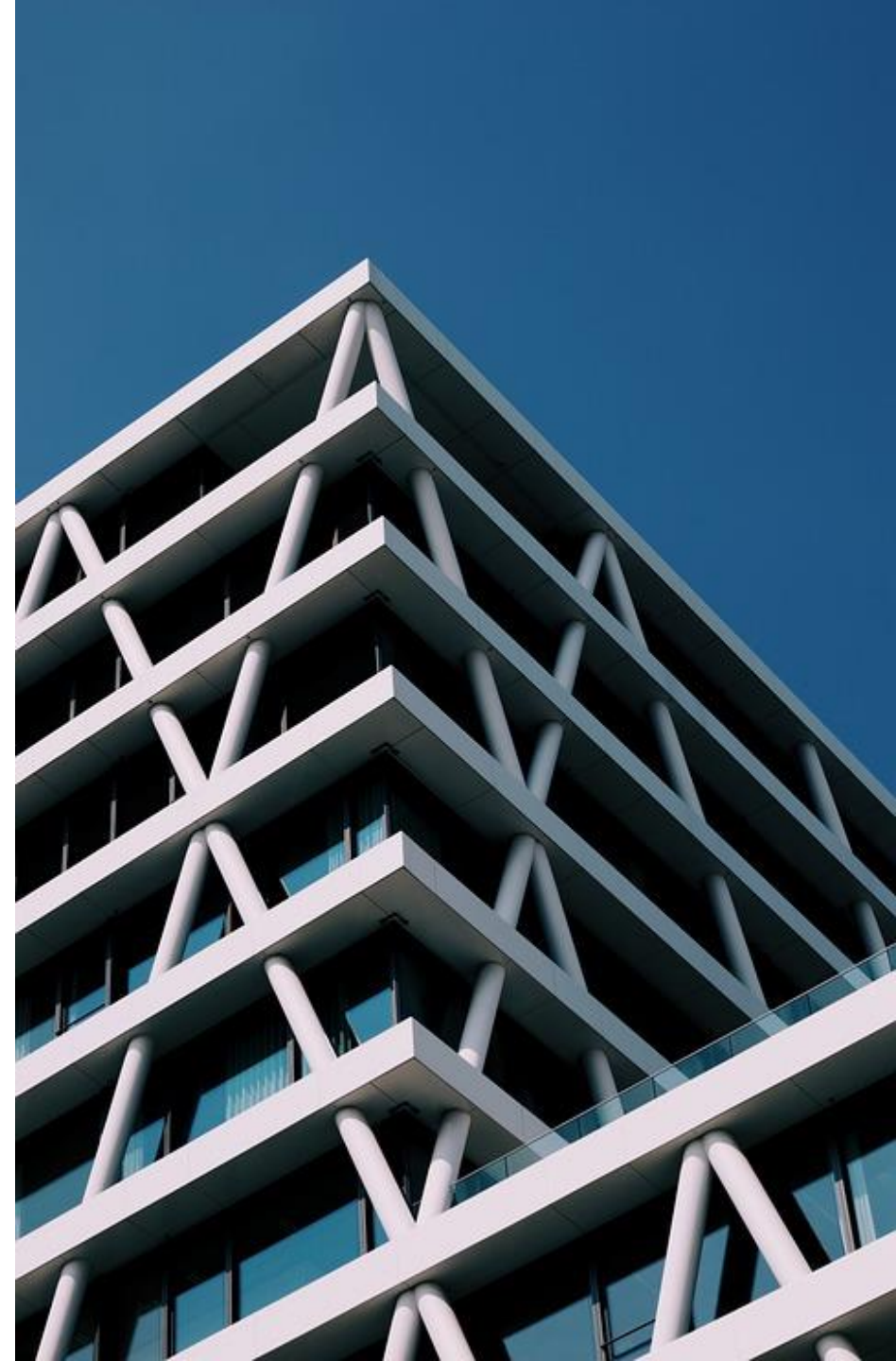
RESUMEN: PARA CUMPLIR CON EL PLAN EC 2030 (PACE) ES FUNDAMENTAL **DESARROLLO MÁS ESPECÍFICO DEL PLAN**, EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN:

Desarrollo de los mercados de demanda y oferta

- Implantar la **regulación de la “construcción ecosostenible”** (código técnico y de financiación al promotor y al comprador)
- Imponer **cuotas crecientes de materiales recuperados y/o eco sostenibles** en obras privadas y públicas
- **Incentivos a la demanda de materiales** valorizados así como **a la oferta** (ej. apoyo a Pyme, I+D en materiales y tecnologías 4.0, digitalización)
- Programas de apoyo al sector incluyendo fabricantes de edificación y proveedores de materiales estratégicos, **como vector de la reindustrialización** de la economía y **no sólo de la descarbonización.**
- Apoyo a la **rehabilitación energética con contenidos de materiales industrializados** y al **alquiler colaborativo** en régimen público privado

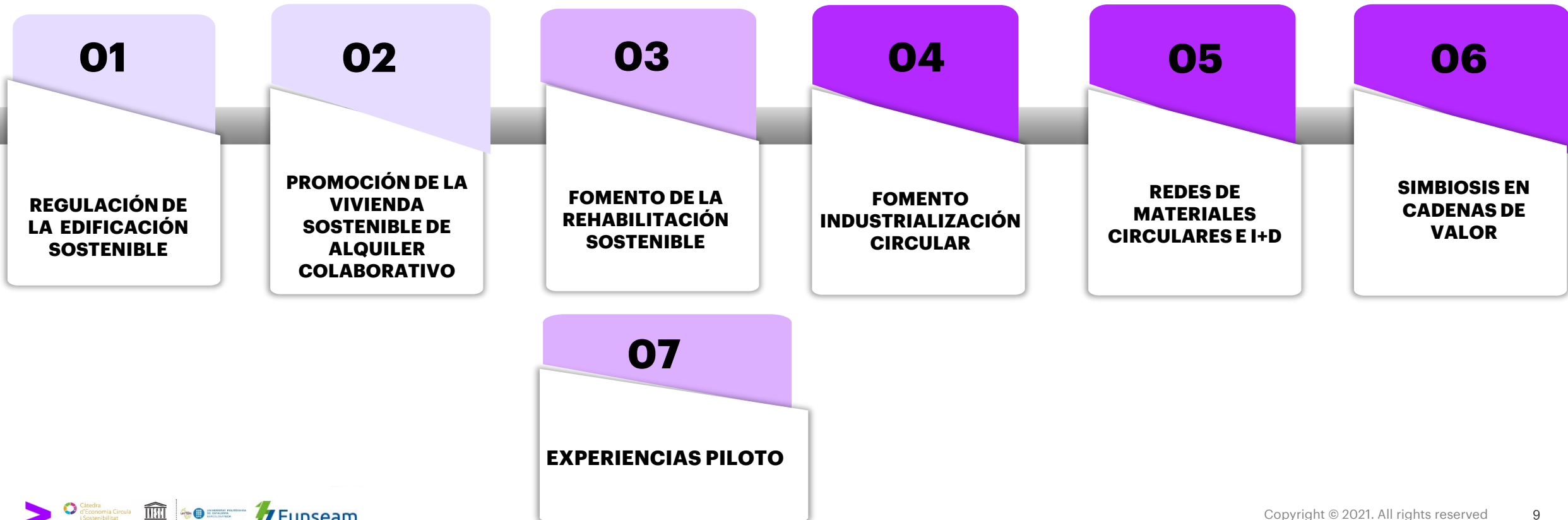
Escala y eficiencia de redes de materiales de construcción reciclados, valorizados y recuperados

- **Aumentar la eficiencia en las operaciones** de recogida selectiva, reciclaje y valorización de materiales (énfasis en materiales difíciles; plásticos, composites, vidrios, metales, áridos)
- Apoyo a los **bancos de materiales** y tecnologías asociadas (ej. blockchain).
- **Los recursos públicos “Next Generation” no son suficientes** para elevar la capacidad de reciclaje y valorización (**de ahí la urgencia de incentivos al capital privado vía financiación y fiscalidad.**)
- **Fomento del sector forestal** orientado a la construcción industrializada, combinado con desarrollo de **ecosistemas rurales sostenibles.**



EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EXIGE AVANZAR EN **MÚLTIPLES AREAS DE DECISIÓN** (ver detalle en capítulo 6) COLABORANDO ENTRE ADMINISTRACIONES Y SECTOR PRIVADO

La agenda de la edificación circular en España exige abordar las 6 áreas clave junto a proyectos piloto que generen confianza necesaria para conseguir niveles de adopción a escala necesaria.



ENFOQUE PROPUESTO PARA ACELERAR LA TRANSICIÓN: INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A NIVEL DE EMPRESA, DE SECTOR Y DE CADENAS DE VALOR

La administración debe concentrar sus apoyos para que empresas, sectores y cadenas de valor, adopten agendas de sostenibilidad con una visión integrada, evitando acciones dispersas.

TRANSFORMACIÓN PROGRESIVA DE LAS EMPRESAS Y SECTOR

ACCIONES PARCIALES

EMPRESA SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN SOSTENIBLE

INDUSTRIALIZACIÓN ECOSOSTENIBLE

CADENAS DE VALOR SECTORIALES

COLABORACIÓN EN CADENAS DE VALOR (SIMBIOSIS INDUSTRIAL)

CADENAS DE VALOR ECOSOSTENIBLES
(proyectos de simbiosis en desarrollos de materiales ecosostenibles con otros sectores ej. Poliuretano reciclado, revestimientos con fibras textiles, lixiviados como materia prima para productos para firme)

1

APOYOS DISPERSOS
(a evitar)

2

EMPRESA ECOSOSTENIBLE (ej. proveedor de materiales o constructor certificados (usan materiales de EC y procesos ecoeficiente industrializados).

3

SECTOR ECOSOSTENIBLE (ej. masa crítica de constructores, proveedores y tecnologías de construcción ecosostenibles)

4

EL MARCO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL IMPULSO DE LA REINDUSTRIALIZACIÓN Y DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Impulso de Demanda (APP)

- Código de **construcción sostenible**.
- **Normativa del residuo industrial recuperado**
- Reforma de normativa **del crédito promotor e hipotecario**
- Normas **obligatorias de incorporación de materiales** reciclables y de origen natural en obras privadas y públicas
- Ayudas fiscales y financiación de **introducción de materiales recuperados, reciclados y/o más eficientes en GEI**
- **IVA diferenciado** por tipos de materiales (recuperados o vírgenes)
- Impulso del **sistema de garantías de componentes y recambios, de trazabilidad digital** (pasaporte europeo) y de documentación asociados
- Campañas de **sensibilización del mercado** sobre construcción industrializada y sostenible

Impulso de Oferta (APP)

- Ayudas financieras a inversiones por **empresas de construcción industrializada** y sostenible (ej. diseño modular, BIM, digitalización IoT, impresión 3D, robótica para corte, ...).
- Fomento de la **rehabilitación energética circular** con materiales reciclables industrializados y soluciones tecnológicas de ahorro de energía
- Ayudas financieras a **reconversión de Pyme hacia la construcción circular industrializada**
- Implantación de **RAP Promotor**.
- Fomento del **alquiler colaborativo** (en APP)
- Promoción de **bancos de componentes y pasaportes** de materiales

Sistema de Innovación (APP)

- Apoyo a I+D+i en **tecnologías 4.0**
- Apoyo a **I+D+i** en reciclaje y valorización de **componentes y materiales de mayor dificultad de reciclaje** (ej. plásticos, composites, residuos,)
- I+D+i en mejoras de productividad en **fabricación y recuperación de componentes** (ej. 3D, robótica, IA, IOT)
- Apoyo a I+D+i en **nuevos materiales de larga duración**.
- I+D+i en **tecnologías de trazabilidad** de materiales (ej. blockchain)

Ecosistemas (APP)

- **Fomento del sector forestal** orientado a la construcción industrializada, combinando con desarrollo de **ecosistemas rurales sostenibles**,
- Fomento de **alianzas para exportación** por empresas de construcción industrializada, ingenierías y proveedores de tecnologías
- Fomento de **fusiones entre Pyme** del sector de construcción industrializada para conseguir economías de escala.

DOS TIPOS DE RECOMENDACIONES: UNAS DIRIGIDAS A LAS EMPRESAS Y OTRAS A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN RELACIÓN CON LA DINAMIZACIÓN EMPRESARIAL Y SECTORIAL

1 EMPRESAS: ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN

Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas, con el fin de elegir la hoja de ruta adecuada para asegurar su transición a la EC



2 ADMINISTRACIÓN: APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración pública; y actuaciones a nivel de sector y en cadenas de valor intersectoriales



LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR SE APOYA EN UN “CÍRCULO VIRTUOSO”, ENTRE CIUDADANOS, EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES

....potenciando la retroalimentación entre estándares y regulaciones, compromisos de fabricantes, apoyos e incentivos a la inversión en tecnología, comunicación al mercado y valores de consumidores cada vez más exigentes.... traducido en eficiencia creciente a través de las economías de escala . Acto seguido, el sector logístico debe ejecutar los cambios para facilitar la logística inversa asociada los cambios (ej. reparabilidad, reconversión de VCI en VE, recuperación de componentes, reintroducción de componentes en producción...)

Los promotores y constructores **aumentan las promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada**

El **sector debe responder a una demanda con índices crecientes de oferta eco sostenible a escala** necesaria para satisfacer las necesidades de los promotores públicos y privados. **Aumenta la demanda** asociada a construcción industrializada eco sostenible

Comunicación eficaz con los consumidores y clientes comerciales sobre ventajas de construcción eco sostenible



La industria se va reconvirtiendo paulatinamente a la construcción eco sostenible. **Bajan los costes** unitarios

- **Normas** que guían el uso de materiales eco sostenibles en las obras con **exigencias crecientes** de criterios de EC en promociones públicas y privadas.

Los promotores y constructores **aumentan las promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada**

Se ofrecen incentivos y apoyos (estado, CCAA) para acelerar la transición a construcción eco sostenible (fiscales, créditos, ...)
Red eficaz de **tratamiento y recuperación de residuos**.
Aumenta el I+D+ i en desarrollo de **nuevos materiales** basados en principios de EC

RECOMENDACIONES PARA LA TRANSICIÓN A CONSTRUCCIÓN ECOSOSTENIBLE: CLASIFICACIÓN POR ETAPAS, ÁREA E INSTRUMENTO (ver detalle en capítulo 6)

ETAPAS DE LA TRANSICIÓN

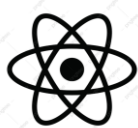
ETAPAS 1 Y 2: CREACIÓN DEL MARCO Y DESPEGUE DE EMPRESAS

Regulación, normativas RAP y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella

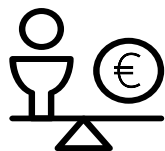
ETAPAS 3 Y 4: LIDERAZGO Y COLABORACIÓN

Orquestación de acuerdos RAP, de alianzas y colaboración intersectorial público-privada (cadenas de valor paralelas en cascada). Continuidad en inyección de I+D y apoyos

INSTRUMENTOS



I+D+I
TRANSFERENCIA
CONOCIMIENTO



FISCALIDAD



FINANCIACIÓN: PRÉSTAMOS
BLANDOS / CAPITAL RIESGO



INVERSIÓN Y GASTO
PÚBLICO



GOBERNANZA Y COLABORACIÓN
PÚBLICO-PRIVADA



REGULACIONES

ÁREA DE APOYO

EN CLAVE EMPRESA Y SECTOR

01

RECOGIDA
SELECTIVA Y
VALORIZACIÓN

02

OPERACIONES Y
TECNOLOGÍA

03

APOYO A
MOVILIDAD
SOSTENIBLE

04

EXTENSIÓN DE
VIDA ÚTIL

05

INTERVENCIONES EN
CADENAS DE
SUMINISTRO

06

ALIANZAS
PÚBLICO-PRIVADAS

PROYECTOS PILOTO (ejemplos)



Solución Blockchain de pasaporte de materiales

Baja transparencia y trazabilidad de los materiales empleados (ej. placas de fibra, aceros, revestimientos, fachadas)

Prueba de solución "blockchain" para pasaporte de materiales



Mercados de materiales secundarios eficientes

La mayoría de los materiales se reciclarán después del desmontaje

Crear este mercado y permitir ciclos de reciclado de mayor valor



Mejores prácticas de desmontaje y reciclado

En España el uso de residuos de construcción suele ser de "bajo valor"

Prueba de métodos de desmontaje, tratamiento y reciclado



Homologaciones para producción circular

Salvo metales y algún revestimiento el % de material reincorporado al proceso productivo es bajo.

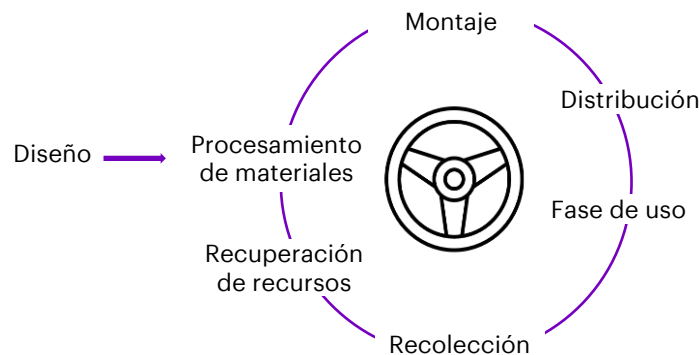
Homologaciones crecientes de materiales en mercado español



Instalaciones como servicio

Componentes de alto valor con mucho riesgo para el valor residual del edificio

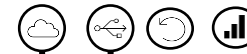
Pruebas de concepto sobre gestión vida útil de equipos de instalaciones del edificio



Talleres de sostenibilidad en construcción

Las talleres jugarán un papel más importante para el desarrollo de la EC

Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a explorar distintos escenarios y proyectos



Diseño y fabricación colaborativos (BIM, IOT....)

Disponibilidad de nuevas tecnologías colaborativas que integran diseño, con producción y entrega JIT a obra

Pruebas integradas de beneficios en plantas industriales de materiales y componentes integrando con diseño colaborativo en BIM



Certificación "verde" de proyectos de obra

La certificación circular y energética es compleja. Los métodos no son uniformes ni están estandarizados

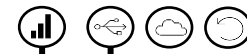
Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a presentar un modelo



Piloto de alquiler colaborativo

En España la mayoría de proyectos cooperativos han sido de propiedad

Proyecto colaborativo de alquiler con construcción eco-sostenible industrializada (evaluación de costes, impacto ambiental) con entidades promotoras VPO y cooperativas



Impacto ambiental de construcción eco sostenible circular

La duración y huellas de CO2, agua y consumo de materiales de sistemas industrializados son inferiores

Modelización de impacto de construcción industrializada con diferentes escenarios de reciclaje en %



Descarbonización energética



Circularidad de materiales



Optimización de vida útil



Mejora en la utilización

01

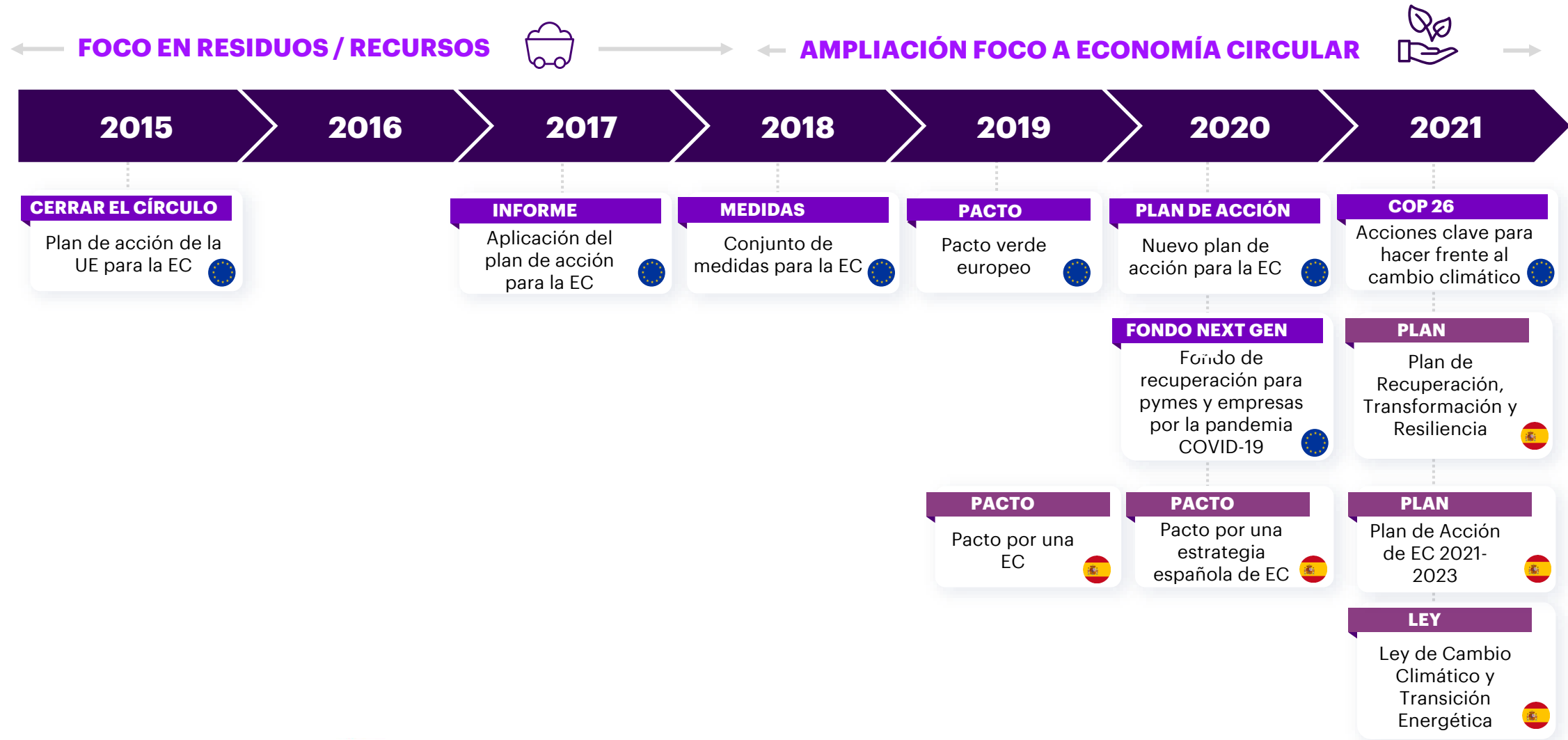


Contexto y motivación del estudio



CRONOLOGÍA DEL CONTEXTO DE LA EC EN LA UE Y ESPAÑA

La implantación de la EC en la UE y España se apoya en un **marco normativo y de medidas**, que se ha venido perfeccionando desde 2015 (cont.)



RESUMEN DE LA EC EN LA UE Y ESPAÑA

La implantación de la EC en la UE y España se apoya en un **marco normativo y de medidas**, que se ha venido perfeccionando desde 2015 (cont.)



PRINCIPALES MEDIDAS UNIÓN EUROPEA

- ▶ **CERRAR EL CÍRCULO (2015)**: 54 medidas para cerrar el círculo del ciclo de vida de los productos afectando a diferentes etapas del ciclo y a 5 sectores prioritarios y marco de seguimiento.
- ▶ **INFORME SOBRE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA EC (2017)**: Publicación del primer balance de resultados de actividades realizadas en materia de diseño, innovación, restricciones, buenas prácticas, etc.
- ▶ **CONJUNTO DE MEDIDAS PARA LA EC (2018)**: Cuatro áreas de inversión y reforma relacionadas con la EC (tecnología, energía, transporte y datos en la nube)
- ▶ **PACTO VERDE EUROPEO (2019)**: Conjunto de acciones comunes contra el cambio climático, medidas para el control de la polución, políticas sociales y, desarrollo de leyes de sostenibilidad.
- ▶ **NUEVO PLAN DE ACCIÓN EC (2020)**: Plan de transformación de pautas de producción y consumo y enfoque en la sostenibilidad de productos, servicios y modelos de negocio.
- ▶ **NEXT GENERATION EU (2020)**: Apuesta por la Economía Circular en 7 áreas de inversión (tecnología, energía, transporte, datos en la nube, ancho de banda, educación, administración pública)
- ▶ **COP 26 (2021)**: Revisión del reglamento del Acuerdo de París y negociaciones técnicas, aceleración de esfuerzos en la reducción de emisiones.



PRINCIPALES MEDIDAS ESPAÑA

- ▶ **PACTO POR UNA ECONOMÍA CIRCULAR (2019)**: Fomento de la colaboración entre distintas entidades para enfrentar de manera común los retos medioambientales.
- ▶ **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR (2020)**: Desarrollo programas en torno a objetivos transversales y sectoriales para un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y se reduzcan al mínimo la generación de residuos.
- ▶ **LEY DEL CAMBIO CLIMÁTICO (2021)**: Descarbonización de la economía española, uso racional de los recursos, e implantación de un modelo sostenible para la generación de empleo y reducción de desigualdades.
- ▶ **PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (2021)**: Destacan las metas de crecimiento sostenible y transición verde donde se incluye el componente de política industrial 2030 orientada a la economía circular (además de 18 componentes con impacto en el pilar) así como la modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme.
- ▶ **PAEC (2021-2023)**: Inversión de **3.782 M €** en la política industrial de España 2030, y elaboración de 100 medidas concretas que deberán permitir el desarrollo de los objetivos marcados por la EEEC en 9 ejes y líneas de actuación.

LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR (EEEC) PERSIGUE METAS QUE PLANTEAN GRANDES RETOS A LOS SECTORES, A LA SOCIEDAD Y A LAS ADMINISTRACIONES

La EEEC sienta las bases para un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar.

OBJETIVOS PARA 2030 DE LA EEEC



Reducir en un **30% el consumo** nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010.



Reducir la generación de **residuos un 15%** respecto de lo generado en 2010.



Reducir la generación residuos de alimentos: **-50% per cápita** a nivel de hogar y minorista y un **-20% en las cadenas de producción** y suministro a partir del año 2020.



Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al **10% de los residuos** municipales generados.



Mejorar un **10% la eficiencia** en el uso del agua.



Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los **10 millones de toneladas** de CO2 equivalente.

El PRTR desarrolla “componentes” y programas en torno a objetivos transversales y sectoriales.



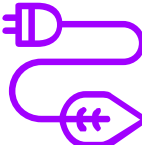
EL GOBIERNO HA APROBADO UN PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA

...Dotado de una inversión de 3.7€MM con componentes de economía circular, de política de vivienda, de rehabilitación y de potenciación de la industria manufacturera

Contribución por componente a los seis pilares del Reglamento del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia

		TRANSICIÓN VERDE	TRANSICIÓN DIGITAL	CRECIMIENTO SOSTENIBLE, INCLUSIVO E INTELIGENTE	COHESIÓN SOCIAL Y TERRITORIAL	RESILIENCIA SANITARIA, ECONÓMICA, INSTITUCIONAL Y SOCIAL	POLÍTICAS PARA LAS PRÓXIMAS GENERACIONES
1	Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos	●	●	●	●		
2	Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana	●		●	●		
3	Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero	●	●	●	●		
4	Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad	●	●	●		●	
5	Preservación del litoral y los recursos hídricos	●		●		●	
6	Movilidad sostenible, segura y conectada	●	●	●	●		
7	Despliegue e integración de energías renovables	●		●			
8	Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	●	●	●			
9	Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial	●		●			
10	Estrategia de Transición Justa	●	●	●	●	●	
11	Modernización de las Administraciones públicas	●	●	●	●	●	●
12	Política Industrial España 2030	●	●	●		●	
13	Impulso a la pyme		●	●	●	●	
14	Plan de modernización y competitividad del sector turístico	●	●	●	●	●	
15	Conectividad Digital, impulso de la ciberseguridad y despliegue del 5G	●	●	●	●	●	●
16	Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial		●	●		●	●
17	Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación	●	●	●		●	●
18	Renovación y ampliación de las capacidades del Sistema Nacional de Salud		●	●	●	●	
19	Plan Nacional de Competencias Digitales (digital skills)		●	●	●	●	●
20	Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional		●	●	●	●	●
21	Modernización y digitalización del sistema educativo, incluida la educación temprana de 0 a 3 años		●	●	●	●	●
22	Plan de choque para la economía de los cuidados y refuerzo de las políticas de inclusión		●	●	●	●	
23	Nuevas políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo			●	●	●	●
24	Revalorización de la industria cultural		●	●	●		●
25	España hub audiovisual de Europa (Spain AVS Hub)		●	●	●		
26	Plan de fomento del sector del deporte	●	●	●	●		
27	Medidas y actuaciones de prevención y lucha contra el fraude fiscal			●	●	●	
28	Adaptación del sistema impositivo a la realidad del siglo XXI			●	●	●	
29	Mejora de la eficacia del gasto público			●	●	●	
30	Sostenibilidad a largo plazo del sistema público de pensiones en el marco del Pacto de Toledo			●	●		●

SE HAN IDENTIFICADO LOS SIGUIENTES ASPECTOS RELEVANTES PARA LA POLÍTICA DE VIVIENDA EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN (PRTR):

REFORMA	OBJETIVO	HITOS
 <p>IMPLEMENTACIÓN DE LA AGENDA URBANA</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reforzar la relación bilateral con los municipios en materia de Agenda Urbana Garantizar la colaboración entre el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) Impulsar la calidad de la Arquitectura y del entorno construido como elemento básico de la calidad de vida de las personas Dotar a los municipios de una normativa básica y común para todo el territorio nacional fomentando la igualdad Regulación de la políticas de vivienda como servicio público de interés general. Blindaje de la función social de la vivienda. Promover el desarrollo de los parques públicos de la vivienda. Refuerzo del derecho de una vivienda digna a precio asequible. Refuerzo de la planificación y cooperación interadministrativa en la materia. Transparencia e información en las operaciones inmobiliarias de vivienda 	<ul style="list-style-type: none"> Creación del Foro Ciudades, como foro permanente e institucionalizado de encuentro y colaboración, el 21/07/2020 Ley de Arquitectura y Calidad del Entorno Construido Iniciado proceso de participación pública 10/11/2020 Orden Ministerial de accesibilidad en los espacios públicos urbanizados. Trámite de audiencia e información pública finalizado 26/06/2020 Finalizada la fase de consulta pública previa 15/11/2020 Iniciado el proceso participativo sobre la futura Ley por el derecho a la vivienda 23/11/2020
 <p>ACTUALIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA A LARGO PLAZO PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia a largo plazo para apoyar la renovación de los parques naturales nacionales de edificios residenciales y no residenciales, tanto públicos como privados, transformándolos en parques inmobiliarios con alta eficiencia energética y descarbonizados antes de 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nulo 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia presentada a la Comisión Europea el 6 de julio de 2020
 <p>PROGRAMA DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dar un impulso a la sostenibilidad de la edificación mediante actuaciones que van desde cambios en la envolvente térmica, a la sustitución de instalaciones de generación térmica con combustibles de origen fósil por generación térmica basada en fuentes renovables como la biomasa, la geotermia, la solar térmica, la bomba de calor, o la generación eléctrica renovable para el autoconsumo y la incorporación de tecnologías de regulación y control, así como la mejora en la eficiencia energética en la iluminación. Presta especial atención a los colectivos vulnerables. Dotado con 300 M€ para proyectos presentado hasta 31/07/2020. Da continuidad a los programas, PAREER-CRECE y PAREER II (entre octubre de 2013 y diciembre de 2018) y que contaron con un presupuesto conjunto de 404 M€ 	<ul style="list-style-type: none"> Real Decreto 737/2020, de 4 de agosto, por el que se regula el programa de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes y se regula la concesión directa de las ayudas de este programa a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla

... A SU VEZ, SON IMPORTANTES PARA LA TRANSICIÓN HACIA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, UN CONJUNTO DE DIRECTIVAS E INICIATIVAS VOLUNTARIAS DE EMPRESAS Y ASOCIACIONES (Ejemplos)

- **Marcado CE** establecido por el “Reglamento Europeo para la comercialización de productos de construcción” (el cual facilita sugerencias de uso en materia de sostenibilidad de materiales con información sobre su composición o si están exentos de agentes contaminantes)
- **Certificados propios** que emiten industrias comercializadoras de materiales sobre su procedencia y composición (componentes reciclados, huella ecológica, durabilidad, potencial de reciclaje. Por ejemplo:



- **El instituto de certificación “Cradle to Cradle”** (c2ccertified.org/get-certified/cradle-to-cradle-certified-version-4)



- **Organismos de apoyo a la innovación y certificación ambiental en tecnologías de la construcción como el ITeC (Barcelona) que opera en toda España y en varios** (<https://itec.es/servicios>).



- La plataforma **“Building as Material Banks”** (www.bamb2020.eu) operando en 7 países, elabora informes sobre regulaciones dirigidos a la UE y estados así como actúa como laboratorio y banco de prueba de modelos y tecnologías de construcción circular y registros de materiales.



- la **plataforma www.madaster (registro y pasaporte de materiales)** que opera en Benelux y Alemania principalmente.



- Las **plataformas de reventa de materiales de 2ª y 3ª vida** https://excessmaterialsexchange.com/en_us/

EL OBJETIVO DEL ESTUDIO ES EXPLORAR 4 ASPECTOS DE LA EC EN ESPAÑA, EN APOYO DE LA EEEEC2030, PARTIENDO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, IDENTIFICANDO BARRERAS, PRIORIDADES, INSTRUMENTOS Y RECOMENDACIONES

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL



Conocer la **situación actual de la Economía Circular** en España **y en 11 ámbitos sectoriales** relevantes (concretamente el grado de adopción de modelos circulares)

IDENTIFICAR FACTORES CLAVE DE TRANSICIÓN



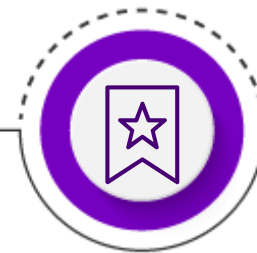
Identificar **factores clave** de dicha transición: **perspectivas de los modelos de negocio circulares**, barreras al cambio, oportunidades y prioridades en el marco de los **planes de EC 2030 y de “Recuperación, Transformación y Resiliencia”** (contexto: Fondos Next Generation de la UE)

AYUDAR A LA TOMA DE CONCIENCIA



Ayudar a la sensibilización de oportunidades y prioridades e instrumentos del cambio: patronales, asociaciones sectoriales, empresas, ciudades, y administraciones.

FACILITAR RECOMENDACIONES



Facilitar **recomendaciones a las administraciones**, en **varios ámbitos** considerando las **distintas realidades** de los sectores y entre **grandes empresas y PYME**, respectivamente

El proyecto identifica las prioridades de economía circular en varios sectores a través de aportaciones de expertos y de cuestionarios extensos a más de 100 empresas y asociaciones de 11 sectores, con el objetivo de **cerrar la brecha entre la situación actual (marco normativo, políticas, nivel de adopción de mejores prácticas) y los objetivos de la EEEEC2030 mediante, un conjunto de acciones a varios niveles (administraciones, sectores y empresas).**

METODOLOGÍA

La metodología de trabajo ha evaluado la situación de cada sector mediante una combinación de comparaciones internacionales, análisis de documentos oficiales, análisis de mejores prácticas, aportaciones de expertos y cuestionarios dirigidos a empresas y asociaciones sectoriales.



02



La Economía Circular y el sector de la construcción

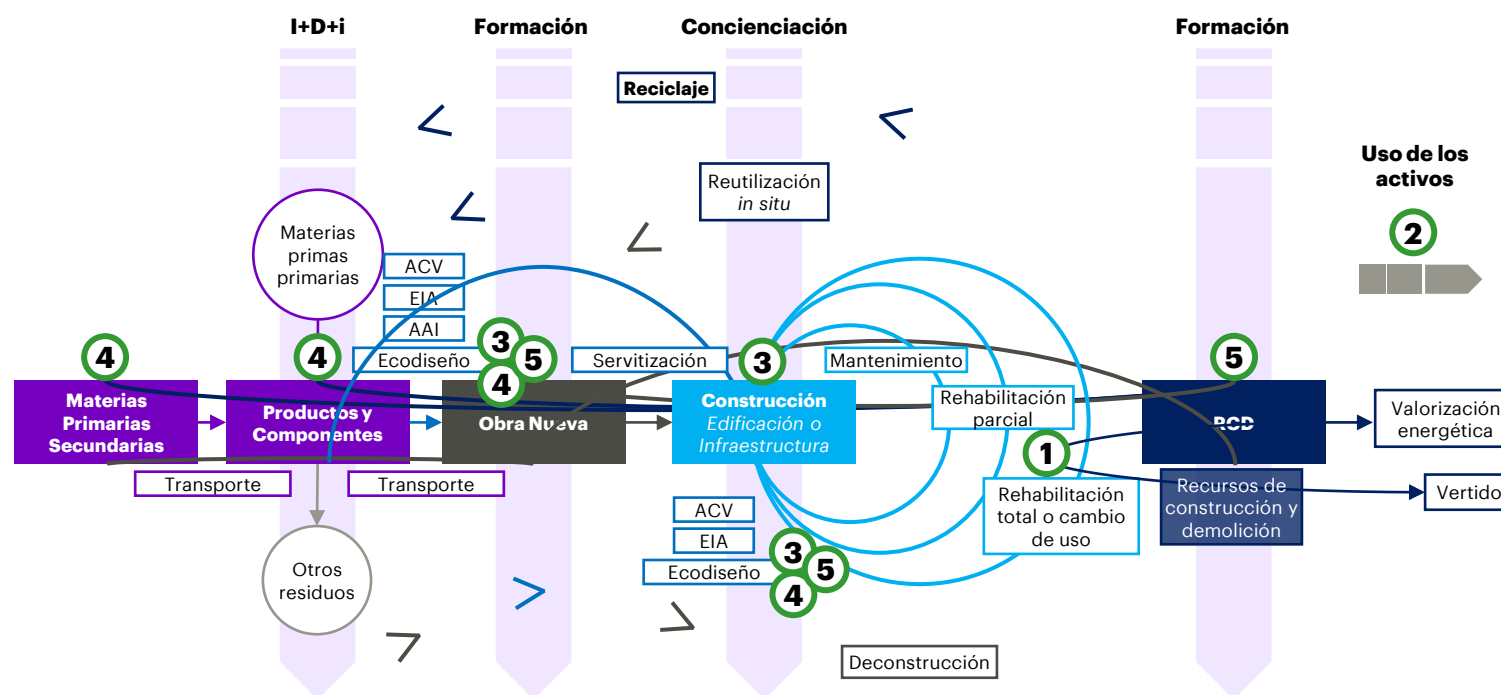


LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN PERSIGUE MAXIMIZAR EL USO Y REAPROVECHAMIENTO DE EDIFICIOS Y RECURSOS REDUCIENDO EL IMPACTO AMBIENTAL

Aspectos clave:

- 1 **Eco diseño** orientado al **alargamiento de vida útil** de edificios mediante **rehabilitación (y con materiales reciclables)**
- 2 **Aprovechamiento más elevado** del parque existente mediante fórmulas de **alquiler y "coworking"** (entre otras)
- 3 **Eco diseño** minimizando impacto energético y de recursos, (**uso de construcción "seca" industrializada**) en **nueva obra y en rehabilitación.**
- 4 Empleo de **nuevos materiales** de larga vida industrializados **a base de recursos recuperados y valorizados.**
- 5 **Deconstrucción** facilitada en fase de (eco) diseño

Cadena de valor de la construcción y rol de la economía circular



LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS



2.1

ESTADO DEL RETO CIRCULAR

- Introducción al sector
- El reto de la productividad y la economía circular
- El impacto ambiental de la construcción
- La transformación de la cadena de valor
- Elementos de la transición a la EC y consecución
- Programa Levels: Primer paso hacia la EC
- Normativa de residuos de construcción



2.3

LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS

- Rehabilitación Energética
- Estrategia a largo plazo
- Actuaciones subvencionables para la rehabilitación y sus beneficios
- Iniciativas para la financiación privada
- Normativa de certificación energética



2.2

LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (Nueva y Rehabilitación)

- Materiales usados en la construcción y su impacto
- La construcción industrializada y sus beneficios para el medio ambiente

2.1 ESTADO, RETOS Y ELEMENTOS DE LA TRANSICIÓN CIRCULAR

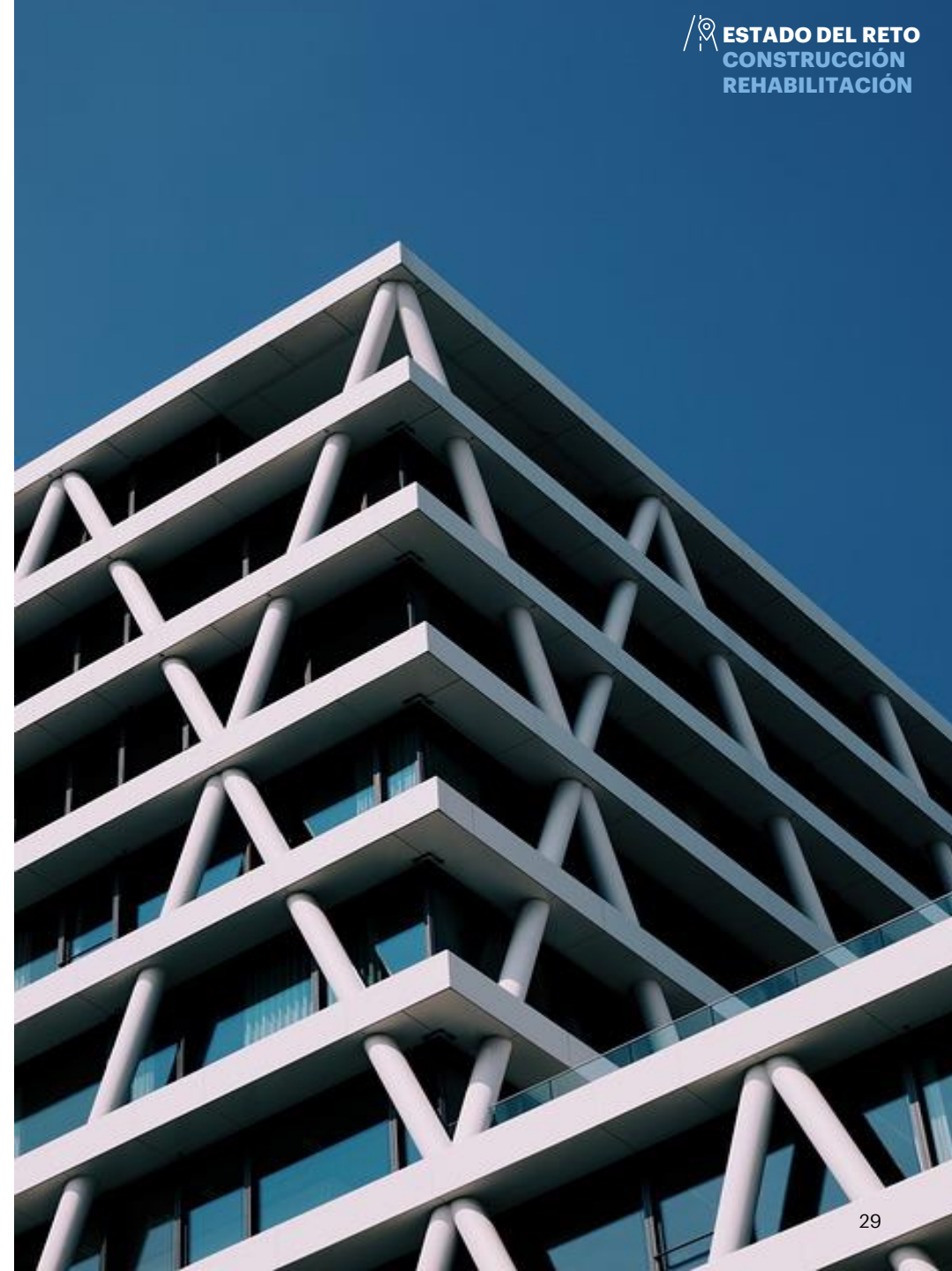


EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ES ESTRATÉGICO PARA LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Características del sector:

- Incluye actividades **inmobiliarias**, de **infraestructuras** y **estructuras industriales**
- Comprende **+ 1,3 millones de trabajadores indirectos**
- Aporta **~5% del PIB** en España
- Se espera un **crecimiento**: 3,5% (2022), 3% (2023)

Fuente: ElEconomista (2021). “La construcción es una industria que está en retroceso y necesita ganar productividad.”




EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR ES MUY RELEVANTE: GENERA 40% DE LAS EMISIONES, ENVÍA LA MITAD DE MATERIALES DE DEMOLICIÓN A VERTEDEROS, ACUMULA 3,4M DE VIVIENDAS VACÍAS E INVADE CADA VEZ MÁS TERRITORIO




 En Europa existen **11M viviendas vacías** y **0,5M están abandonadas a medio construir**




 El **60% de las oficinas europeas no se usan**, incluso en horas de trabajo




 **Más de un tercio** de las **emisiones de CO2** proceden del sector de la edificación




 El **54% de los materiales de demolición** son enviados a vertedero




 **3,4M de viviendas vacías**, un **13,7%** del total del parque de vivienda nacional (España datos INE 2020)




 **26M de viviendas ocupadas**, **997M de m2 construidos** y **679M de m2 construidos no residenciales** (España datos INE 2020)



 La dispersión urbana va en aumento, fragmentando los hábitats naturales. En 10 años las **zonas artificiales han crecido un 5%** en Europa y las **autopistas aumentaron su longitud en un 41%**



 Resultantes en **40% de las emisiones de CO2** y **30% del consumo energético** (España datos INE 2020)

LA ECONOMÍA CIRCULAR ES UNA PALANCA EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR

- El **aumento de la productividad** desde 2007 fue resultado de la **caída del peso relativo** de la construcción en el PIB
- La **productividad de los recursos (PIB/CMI) apenas ha cambiado** en los últimos 10 años, a pesar de los avances tecnológicos (maquinaria pesada, drones y visión por ordenador, tecnologías de industrialización disponibles)
- Existe una necesidad de **invertir en tecnología y digitalización** para mejorar productividad



EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ADOLECE DEL NIVEL MÁS BAJO DE PRODUCTIVIDAD DE LOS RECURSOS EMPLEADOS

El sector de la construcción es un **sector estratégico** para avanzar hacia la economía circular debido a su **dependencia en la extracción de materias primas** y por la **generación de residuos voluminosos**.

Ej. En 2014 la construcción y el uso de los edificios en la Unión Europea representaban alrededor del 50% de los materiales extraídos, el 50% de la energía utilizada, el 25% del agua consumida y el 25% de los residuos generados. Por lo tanto, los **desafíos del sector son el control de los recursos, las emisiones y la gestión de residuos**.

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



TARGET 9-1

DESARROLLAR INFRAESTRUCTURAS SOSTENIBLES, RESILIENTES E INCLUSIVAS

TARGET 9-4

MEJORAR TODAS LAS INDUSTRIAS E INFRAESTRUCTURAS PARA LA SOSTENIBILIDAD

TARGET 11-1

VIVIENDA SEGURA Y ASEQUIBLE

TARGET 11-3

URBANIZACIÓN INCLUSIVA Y SOSTENIBLE

El sector de la construcción tiene un papel importante en la consecución de los **Objetivos de Desarrollo Sostenible 9 y 11:**

- **Meta 9.1.:** desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resistentes y de calidad
- **Meta 9.4:** modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles
- **Meta 11.1:** asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles
- **Meta 11.3:** aumentar la urbanización inclusiva y sostenible

ADEMÁS, EXISTE UN RETO DE ACCESO A LA VIVIENDA EL CUAL EXIGE SOLUCIONES ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTALMENTE SOSTENIBLES

... El reto no es abordable sin combinar la iniciativa público-privada con sistemas de construcción ecosostenibles y que cuyo coste no supere el 30% de los ingresos familiares

Mercado Potencial de Viviendas Asequibles

- **El 75% de los hogares** no puede permitirse cuotas o alquileres mensuales superiores a **800 euros mensuales**.
- **La franja más numerosa**, solo puede pagar de **400 a 600 euros**.
- **Un 30%** no puede pagar más de **300 euros/mes**.

Distribución de hogares y personas (%) según ingresos mensuales netos regulares (España, 2016)

	Hogares (%)	Personas (%)
Hasta 499 euros	4,47	3,48
De 500 a 999 euros	18,32	13,59
De 1.000 a 1.499 euros	21,24	19,28
De 1.500 a 1.999 euros	16,94	16,78
De 2.000 a 2.499 euros	12,99	14,14
De 2.500 a 2.999 euros	10,4	12,22
De 3.000 a 4.999 euros	12,72	16,36
5.000 euros o más	2,92	4,14
Total	100	100

DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES EUROPEAS, LA NORMATIVA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN ASIGNA RESPONSABILIDADES A LOS AGENTES DE LA GESTIÓN DE RCD (Ver Anexo 1)



EL PRODUCTOR

En primer lugar el **productor** deberá de cumplir lo siguiente:

- Incluir en el proyecto de ejecución de obra el **estudio de gestión de residuos**.
- Hacer un **inventario de residuos peligrosos** que se generen en las obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma. También se deberá gestionar su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos
- Disponer de la **documentación** que acredite la correcta gestión de los residuos producidos habiéndose gestionado en obra o entregado para su tratamiento a un gestor de residuos autorizado
- Constituir la **fianza o garantía financiera** equivalente que asegure los requisitos en relación a los RCD de la licencia urbanística solicitada



EL POSEEDOR

El **poseedor**, que será el ejecutor de la obra, está obligado a:

- Presentar a la propiedad de la obra el **plan de gestión de residuos**. Este debe ser aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad
- **Entregar los residuos a un gestor** o participar en *un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión* (cuando el poseedor no proceda a la gestión de los residuos)
- Disponer de la **documentación** fehaciente de la entrega de os residuos a un gestor
- Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar mezclas de fracciones ya separadas
- **Separar los residuos** en las fracciones indicada en el RD 105/2008, cuando se superen ciertas cantidades para el total de la obra. A falta de espacio físico en la obra, se podrá contratar a un gestor en una instalación de tratamiento de RCD solicitando la correspondiente documentación acreditativa
- **Sufragar los costes de gestión** y entregar al productor los certificados y resto de documentación acreditativa de la gestión de los RCD



EL GESTOR

El **gestor** de los residuos RCD deberá:

- **Llevar un registro que incluya:** la cantidad y el tipo de residuos gestionados, la identificación del productor, del poseedor y de la obra y de dónde procede. También las cantidades y destino de los productos y residuos
- **Informar** a las administraciones públicas competentes.
- Extender al poseedor de los residuos entregados, los **certificados acreditativos** de la gestión, valorización, eliminación de los residuos recibidos.
- En el caso de gestores no autorizados para la gestión de **residuos peligrosos**, disponer de un **procedimiento de admisión** de dichos residuos en la instalación.



ANEXO 1 SOBRE PROTOCOLO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA UE(1)

...SOBRE TODO EN LA EJECUCIÓN, AL GENERARSE GRAN PARTE DE LOS RESIDUOS

Tierras de excavación

- Las tierras sobrantes de excavación se han venido gestionando a través de la **reutilización en otras obras o rellenos**
- A raíz de la Ley 22/2011 de Residuos, **las tierras limpias vuelven a ser consideradas un residuo cuando no se reutilizan en la misma obra en que se generan**
- Desde entonces, **su reutilización fuera de la obra pasa por la consideración de subproducto**

RCD (Recusos de Construcción y Demolición)

- El **destino final de estos residuos varía mucho territorialmente**, porque aunque cada vez hay más plantas de tratamiento que los transforman en áridos reciclados, **todavía hay lugares donde el depósito en vertedero es la única alternativa viable**
- La **reutilización** de RCD en la propia obra **se está viendo restringida por trámites**. Ciertas Comunidades Autónomas interpretan que la finalización del proceso de tramitación para realizar la valoración es posterior al momento de la valoración, lo cual resulta en que frecuentemente no se ejecute.



POR ELLO, EL SECTOR DEBE TRANSFORMARSE HACIA UN MODELO SOSTENIBLE



LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN EXIGE ACTUAR EN TODAS LAS ETAPAS DE LA CADENA DE VALOR CIRCULAR

Aspectos clave de la EC en la construcción (de edificios nuevos o en rehabilitación) (1/2)



DISEÑO E INDUSTRIALIZACIÓN

Diseño orientado a uso de materiales, ecológicos o reciclables, a economía de materiales, a flexibilidad en usos y en sustitución de materiales y a ahorro energético. (Ej. dobles fachadas, control de flujos de aire, orientación, instalaciones de equipos renovables, etc.).

Sistemas BIM que permiten diseño colaborativo con proveedores, industrialización e integración de las cadenas de suministro.



PRODUCCIÓN

Producción de materiales y premontajes en fábrica

Producción de componentes (ej. perfiles de acero, o de madera laminada, placas y paredes) **siguiendo procesos industrializados, asegurando calidad certificada en origen. Regeneración de tejido industrial del país.** Los bosques orientados a madera para la construcción son sumideros de CO2.

Pre ensamblajes

Ensamblajes de paredes "sandwich" (secciones de estructura y revestimiento) y o de módulos en tres dimensiones, en modo secuenciado (JIT) **según proceso de montaje en obra minimizando empleo de recursos y acortando tiempos en más del 60%.**

Residuos

Niveles mínimos de mermas debido a **diseño con alta precisión (CAD y BIM) y a la producción industrializada de componentes** (vs. construcción tradicional).

Transporte y Logística

Ratios elevados de fuerza/peso y de utilización cúbica minimizan impacto ambiental (transporte en paredes "sandwich" apiladas 2D).

LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA CONSTRUCCIÓN EXIGE ACTUAR EN TODAS LAS ETAPAS DE LA CADENA DE VALOR

Aspectos clave de la EC en la construcción (de edificios nuevos o en rehabilitación) (1/2)



MONTAJE EN OBRA

Montaje final en obra 3-4 veces **más rápido y "seco"**; con mínimo impacto ambiental (en suelo, en residuos, en sonoridad y sin consumo de agua).



CICLO DE VIDA

Durabilidad

Las estructuras de acero galvanizado y de madera tienen **mayor durabilidad que los edificios mismos, de ahí que sean reutilizables.**

Mantenimiento

El **mantenimiento es mínimo** en las estructuras de acero. Los paneles de fibra son **reemplazables y reciclables al final de su vida útil.**

Eficiencia energética en vida

Son clave: fachadas ventiladas diseñadas de manera óptima, la selección de materiales, el control de flujos de aire y la generación renovable.

Flexibilidad

Edificios diseñados en previsión de flexibilidad en usos cambiantes, fuentes de energía, uso de tecnologías de la información.



DESMONTAJE Y RECICLADO

Desmontaje fácil y ecológico

Desmontaje ágil y sin escombros de estructuras de acero, los paneles "sandwich" y **componentes en general.**

Reciclabilidad

Tasas de reciclado superiores al 90% para las estructuras de acero ligero y **del 100%** para las de madera. Las paredes de fibra (ej. celulosa, fibrocemento) **son reciclables así como pueden usar celulosa ya reciclada.**

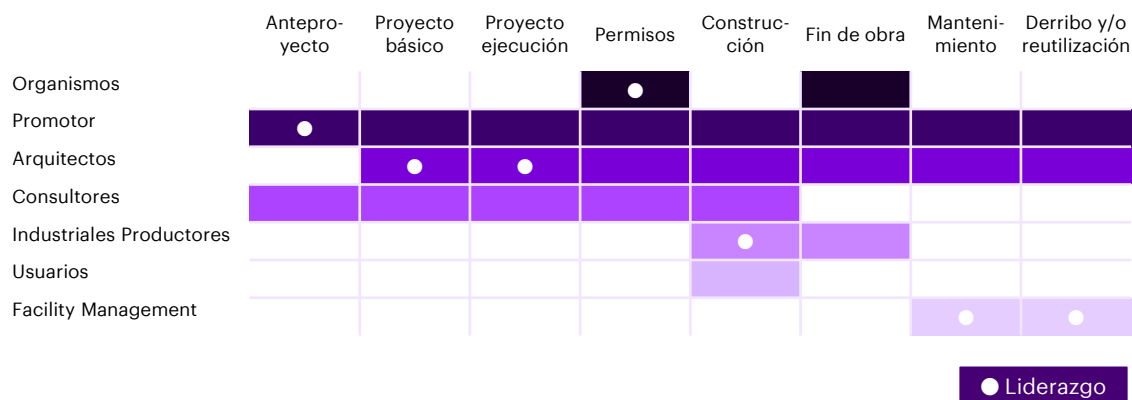
Reutilizabilidad

Estructuras y revestimientos así como placas y elementos de pared reutilizables

LA ECONOMÍA CIRCULAR TRANSFORMARÁ TODA LA CADENA DE VALOR DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

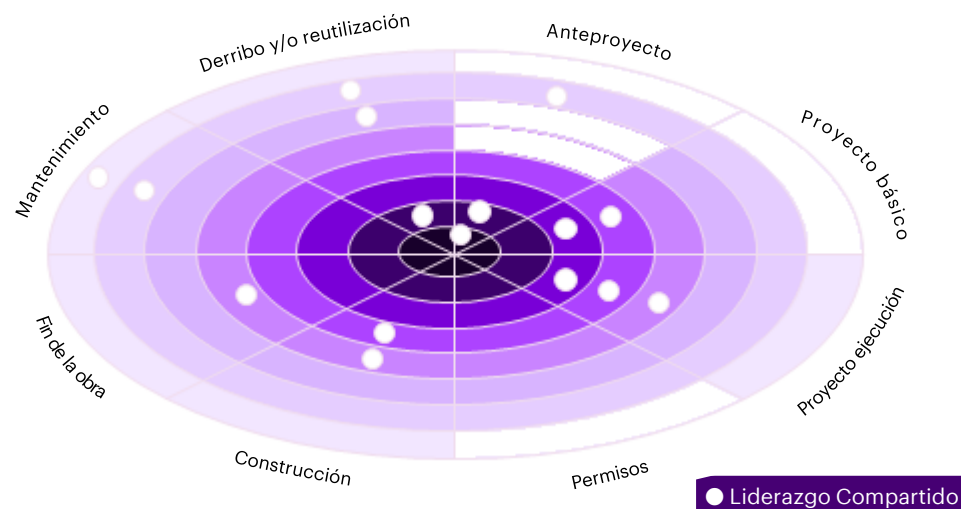
El proyecto de obra pasa a ser punto de unión de los distintos agentes, modificando procesos y parámetros de diseño buscando maximizar el ciclo de vida, la economía de recursos y energía y el potencial de reciclaje, facilitando el fin de vida, trabajando en colaboración con proveedores

SITUACIÓN ACTUAL



- Actualmente, los agentes **intervienen de forma lineal en el tiempo**, sin interacciones ni conflictos, cada uno en su espacio y liderando su ámbito, **influyendo mínimamente en los demás**

MODELO FUTURO



- En un sistema circular, la **transversalidad y coordinación debe ser total**. Hay más de un liderazgo en cada fase del ciclo de vida, con un **flujo de información y conocimiento permanente**. Esta transversalidad genera **nuevas actividades y oportunidades**

LA TRANSFORMACIÓN SE BASA EN OCHO ELEMENTOS CLAVE...



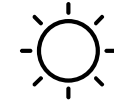
**DISEÑO ECO-EFICIENTE
Y RESPETO AL
ENTORNO
/PASAPORTES DE
MATERIALES**



**I+D EN MATERIALES
RECICLABLES DE
LARGA DURACIÓN**



**OPTIMIZACIÓN DEL
GASTO DE AGUA Y
REUTILIZACIÓN**



**APROVECHAMIENTO DE
LA LUZ NATURAL**



**MATERIALES "BAJOS"
EN CARBONO**



**CONSTRUCCIÓN
INDUSTRIALIZADA**



**TRANSPORTE Y
LOGÍSTICA EFICIENTES
CON VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS**



**REHABILITACIÓN DEL
PARQUE USANDO
MATERIALES
CIRCULARES**

...CUYA CONSECUCCIÓN PASA POR LA EJECUCIÓN DE TRES TIPOS DE INTERVENCIONES

1 Optimizar energía y agua en construcción y uso de edificios



Demanda energética/m² construido, consumo recursos/usuario



El **40% del consumo eléctrico** pertenece a las edificaciones



Reducir el consumo energético y de agua en edificaciones y procesos de construcción

2 Reducir dependencia de materiales no renovables



Cantidad de **materiales vírgenes consumidos**, recursos secundarios utilizados en construcción, recursos escasos consumidos



El **58% de los materiales** que se extraen de las canteras se destinan a la **construcción**



Aumentar el uso de materiales renovables alternativos a lo largo del ciclo de vida de los elementos construidos

3 Reducir generación de residuos durante de ciclos productivos



Residuos sólidos y líquidos generados en procesos constructivos, recirculación de recursos



Se genera **una tonelada por habitante y año** en España



Disminuir los residuos durante los procesos constructivos y **utilizar recursos de manera indefinida** y desligada de la vida útil

PARA FOMENTAR LA INICIATIVA HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR, LA UE HA CREADO EL PROGRAMA LEVEL(S)

Un **marco informativo voluntario** que proporciona un **lenguaje común** en materia de **sostenibilidad** para el sector de la construcción

- Fomenta la aplicación del **concepto de ciclo de vida a la totalidad de un edificio**: conjunto exhaustivo de instrumentos para el desarrollo, la supervisión y la explotación de un edificio que contribuye a la mejora del rendimiento desde la fase de diseño hasta el final del ciclo de vida
- **Emplea indicadores sencillos**, basados en los instrumentos y normas existentes, que abarcan la energía, los materiales, el agua, la salud y el bienestar, el cambio climático y el coste y el valor del ciclo de vida
- Es aplicable tanto a edificios de **oficinas como a edificios residenciales**. Además, puede usarse como un módulo en los productos de los instrumentos de sostenibilidad y los sistemas de certificación, ya que es de **código abierto** y está **disponible gratuitamente**



EL GREEN BUILDING COUNCIL HA ELABORADO UNA AMPLIA SERIE DE INDICADORES PARA MEDIR LA CIRCULARIDAD DEL SECTOR (dentro de cada capítulo)

INDICADORES A CORTO PLAZO

1. **HUELLA DE CO2**
2. **DEMANDA DE ENERGÍA EN FASE DE USO**
3. **COMPLEMENTO: ENERGÍA PRIMARIA SOBRE CICLO DE VIDA**
4. **COMPLEMENTO: CONSUMO ENERGÉTICO REAL EN PARQUE EDIFICADO POR HAB. Y EN 5 DEL PIB**
5. **CONSUMO DE AGUA**
6. **CONSUMO DE MATERIALES**
7. **GENERACIÓN DE RESIDUOS**
8. **NÚMERO DE PRODUCTOS CON ACV**
9. **TASA DE REHABILITACIÓN Y REFORMA**
10. **TASA DE DEMOLICIÓN PREVIA A NUEVA PLANTA**
11. **TASA DE INVERSIÓN EN REHABILITACIÓN**

INDICADORES A LARGO PLAZO

1. **VOLUMEN DE NEGOCIO DEL SECTOR DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS**
2. **INTENSIDAD DE USO DE EDIFICIOS PÚBLICOS**
3. **VOLUMEN DE NEGOCIO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN RECICLADOS SOBRE / RCD RECICLADOS**



Indicadores para medir la circularidad en el sector de la edificación

Edición revisada a diciembre 2019

2.2 CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE (Nueva y rehabilitación)



LOS SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS BASADOS EN MATERIALES RECICLABLES, SON MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN AUGE EN EUROPA



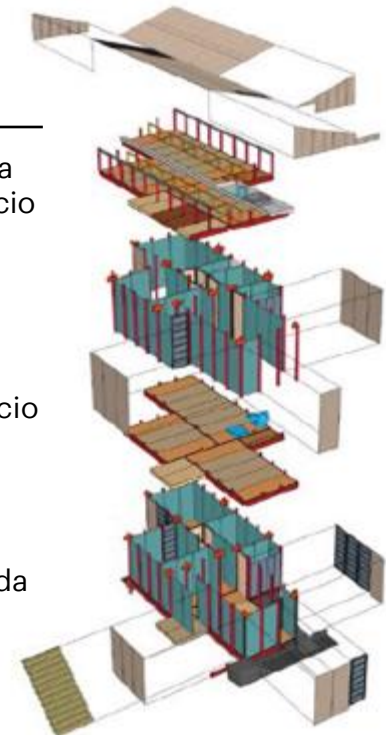
ASPECTOS CLAVE DE LOS SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS

- **Diseños flexibles** (o “abiertos”) orientados a **ecoeficiencia** energética y de materiales sostenibles y reciclables.
- **Modularidad** (encajes escalables, montables y desmontables)
- **Materiales reciclables de alta duración** (ej. **aceros galvanizados, maderas laminadas, paredes sándwich a base de paneles de fibra prefabricados, pinturas y aislantes sostenibles....** ..)
- **Aislamientos térmicos** y de sonido de alto rendimiento
- **Construcción seca** sin agua ni residuos en obra



VENTAJAS

- **Diseño integrado** con proveedores industriales asegura velocidad, uso óptimo de materiales y menor desperdicio
- **Eficiencia en procesos** industriales y montaje
- **Calidad en origen** asegurada en fábrica (certificada)
- **Velocidad** de ejecución 4 veces superior
- Mayor **aprovechamiento** por m2 (disminución de espacio muerto)
- **Flexibilidad** de usos en ciclo de vida (cambios en distribución)
- **Menor consumo** energético y agua durante ciclo de vida



- ❖ Sin embargo, en **España, la construcción industrializada sólo supone un 1% del total**
- ❖ La *Plataforma para Industrialización de Viviendas* (PIV) considera **fundamental que España se aproxime a los niveles de construcción industrializada de otros países europeos** (9% Alemania, 50% Holanda, ≈100% Suecia, ≈100% Reino Unido)
- ❖ No obstante, debido a las **múltiples ventajas que ofrecen** y las **crecientes exigencias de eficiencia energética y medioambiental**, las viviendas industrializadas han empezado a despegar preveyéndose un **mayor impulso del desarrollo dichas tecnologías de construcción**

LA CONSTRUCCIÓN ECO-INDUSTRIALIZADA (REHABILITACIÓN O NUEVA) PERMITE CUBRIR NECESIDADES DE LA MAYORÍA DE CIUDADANOS

Siempre que los apoyos públicos se concentren en la producción de suelo, en avales y garantías, el sector privado podrá obtener rentabilidades aceptables ofreciendo alquileres asequibles (30% o inferiores a renta de mayoría de segmentos de ingresos)

A la vez que se fomenta la industria de materiales y de la **construcción eco-sostenible** permitiendo ritmos acelerados de construcción con **esquemas de financiación adecuados** bajo fórmulas de promoción público –privada

- Para atender las necesidades residenciales presentes y futuras hasta el 2030 sería necesario incrementar el parque de vivienda asequible en unos **2,65 millones de nuevas unidades** (hasta el 15% de las viviendas principales).

1,29 mi. de personas destinan más del **40% de ingresos a pago de alquileres o hipotecas**

La media del país es de **32% de los ingresos**

- **Los instrumentos de promoción de vivienda protegida han fallado** (el % es el más bajo de Europa)

Los ayuntamientos y CCAA apostaron por modelos intensivos en recursos públicos de propiedad (de ahí la baja producción) en lugar de **apostar por fórmulas mixtas (público-privadas) de alquiler que permiten distribuir los recursos públicos entre un mayor número de promociones.**

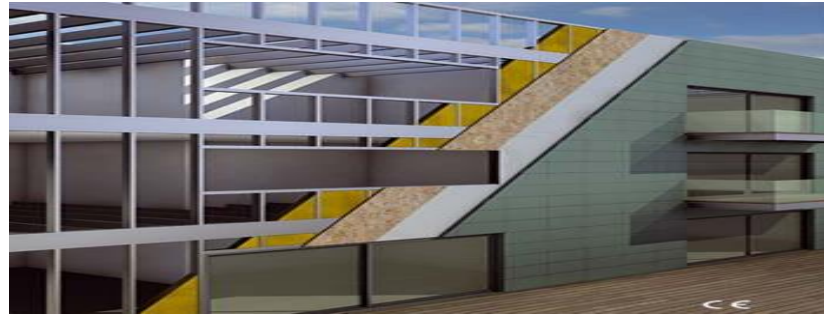


CADA TIPO DE MATERIAL USADO EN LA CONSTRUCCIÓN TIENE UN IMPACTO ECOLÓGICO DIFERENTE

Es esencial analizar el impacto y uso de cada tipo de material¹

	NIVEL DE IMPACTO ECOLÓGICO		MATERIALES		USOS
	POSITIVO ALTO	<ul style="list-style-type: none"> Madera (tratada, procesada, certificada y reciclada) Adobe (ladrillo de barro sin cocer secado al sol) 	<ul style="list-style-type: none"> Pilares, jácenas, vigas, paredes de maderas laminadas (tratadas industrialmente) 		
	POSITIVO MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> Hormigón reciclado Hormigón biológico Hormigón fotocatalítico Cementos ecológicos Acero (en caliente y galvanizado ligero) Fibras (paneles) Barro Cocido (Arcilla calentada a menos de 950°C) Plásticos alternativos Corcho aglomerado 	<ul style="list-style-type: none"> Estructuras y paredes Estructuras y paredes Ej. pavimentos Hormigones Estructuras, forjados Paredes exteriores e interiores (ej. paneles sandwich, paredes interiores) Muros, fachadas y tejas Sistemas de calefacción, conductos y drenaje Aislamiento de viviendas 		
	VARIABLE	<ul style="list-style-type: none"> Plásticos y aislantes (convencionales vs. ecológicos) Pinturas (convencionales vs. ecológicos) Revestimientos 	<ul style="list-style-type: none"> Aislantes, tuberías (ej. polietileno), fontanería e instalaciones de calefacción (polibutileno). Los revestimientos pueden ser reciclables (ej. vinilo, terracota) 		
	INTERMEDIO	<ul style="list-style-type: none"> Piedra (solo en zonas próximas a piedra abundante) Aluminio 	<ul style="list-style-type: none"> Estructura, paredes exteriores y/o interiores. Su valor ambiental proviene de la durabilidad pero no de la extracción. El aluminio es reciclable y se usa mucho en ventanas y otros elementos. 		
	NEGATIVO	<ul style="list-style-type: none"> Hormigón convencional Hormigón armado convencional Cemento (caliza y arcilla) 	<ul style="list-style-type: none"> Estructuras, paredes exteriores Estructuras, paredes exteriores, pavimentos Elemento del hormigón 		

¹] Ver detalle en anexo



EJEMPLOS DE SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS PARA UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Estructuras de acero ligero, paredes de fibras

Hormigón prefabricado



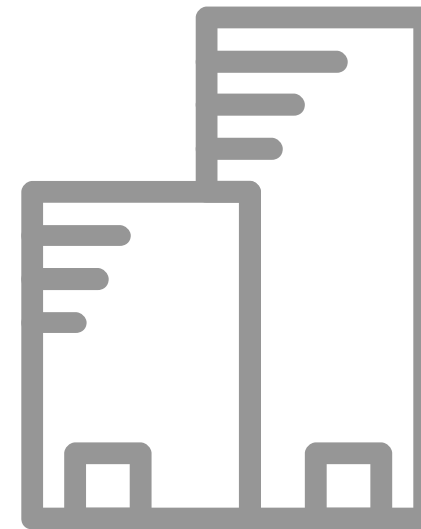
Contenedor modificado

65 VPO con madera laminada en el País Vasco



Madera laminada

2.3 REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS






ESPAÑA ES EL PAÍS CON LA MENOR TASA DE RENOVACIÓN DE EDIFICIOS DE LA UE

Europa se ha fijado el objetivo ambicioso de ser el primer continente en conseguir la neutralidad climática en 2050

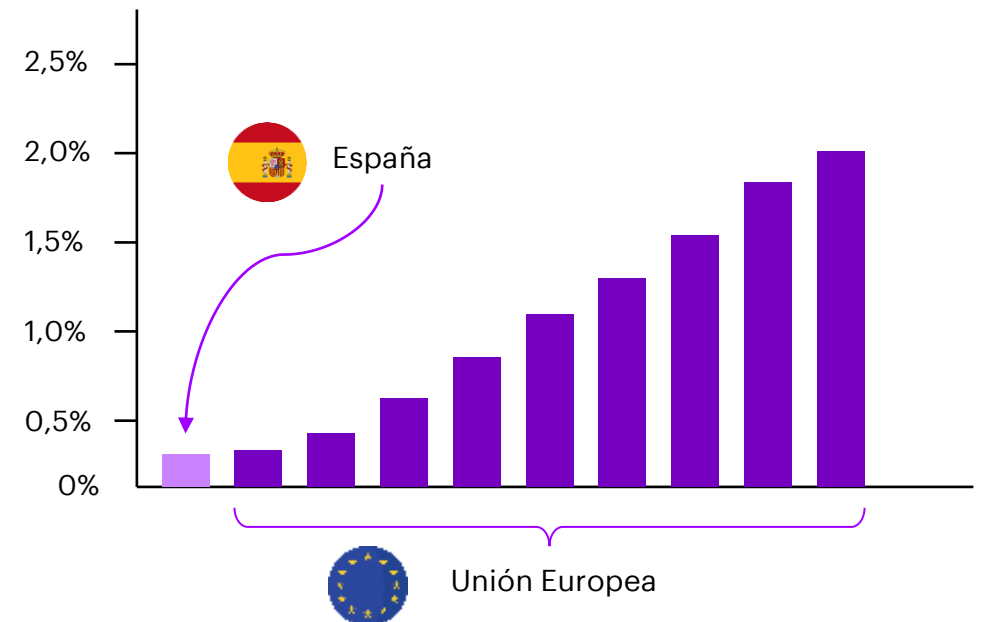
- Dado que los **edificios son responsables** del:



- **La reducción de las emisiones y el ahorro de energía en los edificios son cruciales** para la consecución de los objetivos europeos en materia de clima y energía.
- **La rehabilitación sostenible tiene tres objetivos:**

-  Alargar la **vida útil** de los edificios
-  Aumentar la **eficiencia energética**
-  Asegurar un uso creciente de **materiales industriales ecosostenibles** (ej. equipos, instalaciones, fachadas y envolventes, aislantes y pinturas, revestimientos interiores)

Tasa de renovación de edificios residenciales en Europa



GRAN PARTE DE LAS VIVIENDAS EN ESPAÑA REQUIEREN REHABILITACIÓN

- Alrededor de **10 millones de viviendas en España están necesitadas de obras de rehabilitación.**
- El Gobierno ha aprobado un **plan para rehabilitar 500.000 viviendas** entre 2021 y 2023: adecuación de fachadas, tejados, equipos de autoconsumo energético, eficiencia energética, uso de materiales ecosostenibles)
- **19 millones de viviendas** (75% del total) se construyeron **antes de la primera directiva europea sobre eficiencia energética** (1979)
- La rehabilitación sostenible es un **vehículo potente de generación de empleo** no sólo en la actividades de construcción sino de **fabricación de materiales y equipos (ecosostenibles)**



EL GOBIERNO DE ESPAÑA HA DESARROLLADO UNA ESTRATEGIA A LARGO PLAZO PARA LA REHABILITACIÓN...

ASPECTOS CLAVE DEL PLAN ESTATAL ERESEE 2020



AMBICIÓN

En España se rehabilitan unas **30.000 viviendas al año**.

Entre **2021 y 2023** se prevé rehabilitar unas **130.000 por año**.



VENTANILLAS ÚNICAS CON LAS CCAA

Estas tienen competencias plenas en vivienda, con la finalidad de **agilizar los trámites**.



FINANCIACIÓN

El plan permite que los hogares puedan **evitar desembolsos si suman ahorros fiscales, subvenciones y ahorros en energía**



CERTIFICACIÓN

Los edificios tendrán que tener **certificados energéticos**



...QUE CONTEMPLA ACTUACIONES SUBVENCIONABLES PARA LA REHABILITACIÓN



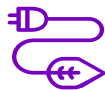
01. La **mejora de la envolvente térmica** para reducir su demanda energética



02. La **instalación de sistemas de calefacción, refrigeración, producción de agua caliente sanitaria y ventilación para el acondicionamiento térmico**, o el incremento de la eficiencia energética de los ya existentes



03. La **instalación de equipos de generación** o que permitan la utilización de energías renovables como la energía solar fotovoltaica, biomasa o geotermia que reduzcan el consumo de energía convencional térmica o eléctrica de la vivienda.



04. La **mejora de la eficiencia energética de las instalaciones comunes** de ascensores e iluminación, del edificio o de la parcela



05. Las que **fomenten la movilidad sostenible en los servicios e instalaciones comunes** de los edificios o urbanizaciones



06. Las **instalaciones de fachadas o cubiertas vegetales.**



07. La **instalación de sistemas de domótica y/o sensorica**

LOS BENEFICIARIOS POTENCIALES DE LAS ACTUACIONES SUBVENCIONALES

- 1. Los propietarios de edificios existentes destinados a cualquier uso**
- 2. Las comunidades de propietarios o las agrupaciones de comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda,** constituidas como Propiedad Horizontal
- 3. Los propietarios** que de forma agrupada sean propietarios **de edificios y no hubiesen otorgado el título constitutivo de propiedad horizontal**
- 4. Las empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios**

ADEMÁS, SE HAN APROBADO MODELOS NOVEDOSOS DE FINANCIACIÓN PRIVADA ENSAYADOS EN OTROS PAÍSES

Aplicación del esquema ESE y la capitalización de los ahorros energéticos en proyectos de gran dimensión

- La capitalización de los ahorros energéticos es una de las fuentes más importantes para contribuir a financiar las actuaciones de rehabilitación y regeneración urbana, más allá de los recursos propios de los propietarios o de los fondos públicos.

Financiación de la rehabilitación de viviendas a través de empresas de servicios energéticos

- Como empresa de servicios energéticos EOS Energy ofrece **un contrato que incluye las obras de rehabilitación completas, el servicio de mantenimiento y suministro energético durante 10 o 15 años, además de la financiación (Euribor+3%)** del conjunto por dicho periodo.
- Debido a las obras, **el ahorro energético es de aproximadamente un 66%, dicho ahorro está garantizado durante los 10 años de contrato y ayuda al repago de la financiación.** También se encargan de la tramitación de las ayudas en planes como PAREER, Plan Nacional de Vivienda, etc.
- En caso recibirse la ayuda se destina al repago de la deuda a modo de amortización parcial. **Sus servicios se aplican tanto a edificios terciarios como a viviendas colectivas.**
- **Existen desafíos por resolver en el caso de edificios públicos ya que la legislación pone obstáculos al control de los puntos de conexión por parte de la ESE**

ESQUEMA DE INTERVENCIÓN TIPO DE UNA EMPRESA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS (ESE)



POR ÚLTIMO, SE HAN HECHO AJUSTES NORMATIVOS PARA ADAPTAR LA NORMATIVA DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

El objetivo es estimular el autoconsumo, la inversión en renovables y la eficiencia energética

ESTRUCTURA DB-HE 2013

HE0

Limitación del consumo energético

Consumo de energía primaria no renovable **Cep,nren**

HE1

Limitación de la demanda energética

Demanda energética de calefacción + refrigeración **Dcal - Dref**

Limitación descomposiciones
Limitación condensaciones

HE2

Rendimiento T de las instalaciones térmicas

Limitación RITE

HE3

Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

VEEI, Ptot, Sistemas de control y regulación

HE4

Contribución solar mínima de ACS

Producción mínima renovable

HE5

Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Potencia mínima a instalar

ESTRUCTURA DB-HE 2019

Limitación del consumo energético

Consumo de energía primaria no renovable **Cep,nren**

Consumo energía primaria total **Cep.total**

Limitación de la demanda energética

Transmitancia de la envolvente térmica **K**
Control solar de la envolvente térmica **Qsol:jul**
Permeabilidad al aire de la envolvente térmica **n50/Q100**
Limitación descomposiciones
Limitación condensaciones

Rendimiento de las instalaciones térmicas

Limitación RITE

Condiciones de las instalaciones de iluminación

VEEI, Ptot, Sistemas de control y regulación

Contribución mínima de energía renovable para cubrir demanda de ACS

60-70% cubierto por renovables

Generación mínima de energía eléctrica

Potencia mínima a instalar

03



Mejores Prácticas circulares y grado de adopción



LOS MODELOS DE NEGOCIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

A partir de la estructura y principios de la economía circular se identifican **cinco modelos de negocio que agrupan la práctica circular** y que junto a la mejora en la eficiencia de procesos (uso de menos recursos en la producción) constituirían las claves de la acción.

En nuestro estudio categorizaremos las mejores prácticas identificadas en cada sector según estas prácticas



RECURSOS RENOVABLES Y DE AHORRO

Uso de energías bio/renovables o materiales potencialmente renovables (ej. maderas, cementos ecológicos, hormigones ecológicos), redes energéticas “prosumidoras” inteligentes.



PRODUCTO COMO SERVICIO

Fomento del alquiler, formulas colaborativas de alquiler (ej. Cooperativas de alquiler con derecho de uso sobre suelo público, promociones públicas con financiación mixta...)



PLATAFORMAS USO COMPARTIDO

Incremento del uso de viviendas mediante modelos colaborativos de uso, acceso o propiedad, vivienda colaborativa....



EXTENSIÓN VIDA ÚTIL

Diseño orientado a la prolongación de la vida de edificios mediante rehabilitación y mantenimiento orientados a la durabilidad y la eficiencia energética



RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Recuperación de materiales usados o energía proveniente de residuos (ej. aceros y fibras recicladas, áridos reciclados y otros para uso en la construcción o en otros sectores)

LOS MATERIALES RECICLABLES Y RENOVABLES Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES TIENEN UNA IMPORTANCIA CRECIENTE EN LA CONSTRUCCIÓN (1/2)

RECURSOS
RENOVABLES Y
AHORRO



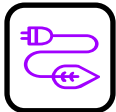
RECUPERACIÓN
DE RECURSOS



PILARES EN EL SECTOR ENERGÉTICO



DISEÑO ECOSOSTENIBLE



AHORRO ENERGÉTICO

FACILITADORES

- **Criterios de diseño:** selección de materiales y de técnicas constructivas, orientación de edificios, fachadas ventiladas, sistemas de ventilación natural y de fuente energética renovable, sistemas de persianas y paravientos, sistemas de calefacción y AC.
 - **Edificio Platinum (Poble Nou, Barcelona)** obtiene 1a puntuación mundial en arquitectura sostenible (101 puntos en el rating "Leed Green Building") por su diseño eficiente en consumo de agua y energía.
 - **Construcción con certificación Leed Gold :restauración saludable, trazabilidad y proximidad.** Ej. Hotel Empuries,
 - **Edificio Media TIC** (22@ en Barcelona) por el uso de materiales industrializados y minimización de consumos energéticos
-
- **Implementación de medidas de ahorro de energía:** detectores de movimiento, desconexión automática de aparatos electrónicos, aprovechamiento luz natural y uso de energía solar y bombillas de bajo consumo y control diario de consumo energético. Controles energéticos y de consumo de agua que ha permite mejorar la calificación energética de emisiones de CO2.

LOS MATERIALES RECICLABLES Y RENOVABLES Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES TIENEN UNA IMPORTANCIA CRECIENTE EN LA CONSTRUCCIÓN (2/2)

RECURSOS
RENOVABLES Y
AHORRO



RECUPERACIÓN
DE RECURSOS



PILARES EN EL SECTOR ENERGÉTICO



MATERIALES RENOVABLES Y RECICLABLES

FACILITADORES

- **Ecourban Barcelona (oficinas).** Materiales reciclables, libres de productos tóxicos. Ahorro energético mediante cubierta de placas solares y de un tejado verde que se encarga de absorber el agua de la lluvia para reaprovecharla en otros usos. Complejo 45 grados orientado al sur, recibe luz solar durante todo el año.. Otros elementos: la ventilación natural, el sistema de persianas y paravientos y las fachadas con enredaderas verdes. **La combinación permite ahorrar entre el 30 y el 40% de la energía en relación con otros edificios similares.**
- **Edificio Cooperativa La Borda** (28 viviendas, 3000 m2) de Barcelona **enteramente construido en madera laminada.**
- **Proyecto LIFE ReNatural NZEB (Extremadura).** Programa de nuevas viviendas sociales y de rehabilitación en toda la CA. Al utilizar **materiales naturales** como la cáscara de arroz (subproducto agroindustrial que puede reemplazar el aislamiento en cámaras y cubiertas), kenaf (planta fibrosa con propiedades acústicas y térmicas) y cenizas de biomasa (numerosas investigaciones señalan que puede reemplazar el 25% del cemento en hormigones y morteros de construcción) reducirá hasta un 60% las emisiones de CO2 derivadas de la propia construcción del edificio. Además, también utilizará bloques de tierra comprimida extraída del propio terreno colindante a la obra para ahorrar las emisiones de CO2 que generaría su transporte. Para la cubierta, flores y vegetales, que absorben dióxido de carbono y sirven de aislamiento natural.
- **La sociedad pública VISESA está construyendo en Hondarribia 65 viviendas sociales con estructura de madera laminada (CLT).** Se trata, hasta la fecha, de la obra más grande de este tipo en España y, sin duda, de un hito importantísimo en el desarrollo de este sistema constructivo en nuestro país. Además, los paneles de CLT están fabricados por Egoín, con pino radiata de bosques locales.
- **Wittywood:** edificio (4100 m2) inteligente en Barcelona de espacios colaborativos **"coworking" íntegramente en madera**

LA REHABILITACIÓN IMPACTA EN LA EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL Y EL AHORRO ENERGÉTICO

RECURSOS
RENOVABLES Y
AHORRO



RECUPERACIÓN
DE RECURSOS



EXTENSIÓN VIDA
ÚTIL



PILARES



REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

CASOS

Destacan dos modelos de negocio que ya se han replicado en varios países: el modelo estadounidense PACE (el europeo EURO PACE) y el enfoque holandés Energiesprong:

- **PACE (Property Assessed Clean Energy) y EURO PACE** proporciona servicios integrados de rehabilitación energética para el mercado residencial, permitiendo a los propietarios de viviendas recibir financiación para cubrir el 100% de los costes iniciales de un proyecto de rehabilitación. La responsabilidad es asegurada con la propiedad y se paga a través de un impuesto adicional sobre la propiedad, normalmente en plazos prolongados (de hasta 20 años), lo que hace que los reembolsos sean más asequibles. Es importante destacar que la responsabilidad permanece en la propiedad si hay un cambio de propietario.
- **La iniciativa holandesa Energiesprong** comenzó con un programa de innovación financiado por el gobierno y se propone lograr rehabilitaciones energéticas para conseguir edificios de consumo casi nulo de (principalmente) casas adosadas.
- Su objetivo es hacerlo mediante la reestructuración de la cadena de valor, instalaciones rápidas y el uso de materiales prefabricados. Energiesprong aplica contratos de rendimiento energético, en los que la mayor parte del coste se cubrirá con facturas de energía más bajas, mientras que el rendimiento se garantiza dentro del contrato.
- La iniciativa está diseñada para apoyar la rehabilitación profunda de las viviendas hasta un nivel de consumo energético casi nulo, que ofrece una instalación rápida, largas garantías de rendimiento y un conjunto de parámetros de calidad ambiental interior. **Las obras suelen incluir el uso de fachadas prefabricadas, paneles fotovoltaicos y una bomba de calor.**

LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA ES UNA PRÁCTICA MUY EXTENDIDA EN EUROPA QUE COMIENZA A IMPLANTARSE EN ESPAÑA (1/2)

Permitiendo diseño orientado a ahorro y materiales reciclables o renovables como el acero, paneles de fibra, madera, etc.

RECURSOS
RENOVABLES Y
AHORRO



RECUPERACIÓN
DE RECURSOS



EXTENSIÓN VIDA
ÚTIL



PILARES



CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

CASOS

- **Vivienda industrializada de 124 viviendas en Móstoles (Grupo Avintia)**
- **Los sistemas constructivos “light gauge steel frame”** (estructura de acero ligero con paneles “sándwich” de fibra) utilizan metal reciclable equivalente a 4 coches por 150-250 m2 útiles según el diseño.
- **Residencia de estudiantes de 256 habitaciones y 6000 m2 (Sevilla)** con planta baja más 2 alturas (con sistema industrializado de acero ligero galvanizado y paneles sándwich (Afca Teccon)
- **Promociones de viviendas** industrializadas steel frame (Aedas)
- **Viviendas “built to rent”** (206) en Madrid con sistema “Steel Frame” (Afca Teccon)
- **Hotel Sanctuary** en R. Dominicana. Ampliación en steel frame (Casas de Acero)
- **Viviendas 100% industrializadas** (ver informe Alimarket sobre construcción industrializada en España, adjunto)
- Proyectos multifamiliares en estructuras de **madera laminada industrializada** (ver página anterior)
- **Fabricación de estructuras de acero ligero usando tecnología 3D** para viviendas y módulos industriales (CIMPRA, Utrera, Sevilla)

LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA ES UNA PRÁCTICA MUY EXTENDIDA EN EUROPA QUE COMIENZA A IMPLANTARSE EN ESPAÑA (2/2)

Permitiendo diseño orientado a ahorro y materiales reciclables o renovables como el acero, paneles de fibra, madera, etc.

RECURSOS
RENOVABLES Y
AHORRO



RECUPERACIÓN
DE RECURSOS



EXTENSIÓN VIDA
ÚTIL



PILARES



PASAPORTES DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN I INICIATIVAS DE REVENTA CIRCULAR

CASOS

- **Mercado CE** regulado por el Reglamento Europeo para la comercialización de productos de construcción (el cual facilita sugerencias de uso en materia de sostenibilidad de materiales con información sobre su composición o si están exentos de agentes contaminantes)
- **Certificados propios** que emiten industrias comercializadoras de materiales sobre su procedencia y composición (componentes reciclados, huella ecológica, durabilidad, potencial de reciclaje)
- La plataforma **“Building as Material Banks”** (www.bamb2020.eu) operando en 7 países, elabora informes sobre regulaciones dirigidos a la UE y estados así como actúa como laboratorio y banco de prueba de modelos y tecnologías de construcción circular y registros de materiales.
- la **plataforma [www.madaster](http://www.madaster.com) (registro y pasaporte de materiales)** que opera en Benelux y Alemania sobretodo.
- La constructora **www.construcia.com aplica una metodología Cradle to Cradle Certified™ a sus obras generando pasaportes de materiales y aplicando conceptos de economía circular.**
- Las **plataformas de reventa de materiales** https://excessmaterialsexchange.com/en_us/

LOS INDUSTRIALES HAN AVANZADO MUCHO EN RECUPERACIÓN DE RECURSOS Y EN USO DE RECURSOS RENOVABLES

RECURSOS RENOVABLES Y AHORRO



RECUPERACIÓN DE RECURSOS



EXTENSIÓN VIDA ÚTIL



PILARES



RECUPERACIÓN Y USO DE RENOVABLES

CASOS

Tarkett Transforma revestimientos en fin de vida en nuevos revestimientos. Entre 2010 y 2020 recogieron más de 109.000 toneladas como parte de su programa "Restart® take-back and recycling" en tres continentes. Tienen 9 centros de reciclaje integrados en sus plantas de producción. **Tarkett** ha desarrollado una tecnología capaz de separar los dos componentes principales de las losas de moqueta (hilo y soporte) permitiendo preservar el 95% de la pureza del hilo (para que la empresa Aquafil pueda reciclar el hilo de poliamida 6 y luego transformarlo en hilo de nylon regenerado ECONYL®) Trabajan con **Ikea** en proyectos de reciclaje de suelos en fin de vida.

Faveton Terracota (empresa española) Fabrica revestimientos de paredes con materiales reciclables (terracota) usando procesos de producción introduciendo medidas de ahorro energético y de uso de fuentes renovables.

Caviti (empresa española) fabrica forjados sanitarios y otros materiales, a base de polipropileno reciclado

Vescom Fabrican revestimientos murales, tapicerías y telas para cortinas. Trabajan en colaboración para los proveedores y clientes para optimizar la eficiencia en materiales y consumo energético (exigiendo certificaciones 140001 a los proveedores). Utilizan certificaciones FSC (Forest Stewardship Council) para asegurar que el papel proviene de bosques gestionados en modo sostenible.



LA UTILIZACIÓN DE ACTIVOS INMOBILIARIOS COMO SERVICIO CONTRIBUYE A UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL PARQUE DE VIVIENDAS EN MODO ASEQUIBLE

PILARES



PROMOCIONES PÚBLICO PRIVADAS DE ALQUILER

CASOS

- **En general las promociones privadas de alquiler sobre suelo público (VPO)** permiten abaratar acceso a la vivienda maximizando el aprovechamiento del parque (se trate pisos vacíos o nuevos).
- **El modelo vasco de alquiler social es una buena práctica en nuestro país** (promociones de rehabilitación, movilización del parque vacío y nueva construcción público privada) El Gobierno vasco maneja un parque de 13.340 viviendas de alquiler social, de las que 7.000 son propias y el resto privadas. Además, de las 4.600 viviendas protegidas que promociona en la actualidad, 2.000 serán para alquilar. Mientras en el conjunto de España la vivienda protegida encadena años a la baja, en el País Vasco el esfuerzo económico va en aumento con más de 300 millones anuales, sin contar el esfuerzo tributario en exenciones y desgravaciones.
- <https://www.lavanguardia.com/economia/20200111/472836373513/vivienda-con-conciencia-social.html>
- **Entrepatrios (Madrid)** <https://www.entrepatrios.org/promociones/> Promoción cooperativa privada del alquiler sobre suelo público con canon de derecho de uso
- **Ayuntamiento de Barcelona:** convenios con cooperativas de derecho de uso (<https://www.cohabitac.cat/es/convenios>) con el fin de levantar hasta 1000 viviendas (<https://www.inmodiario.com/200/28935/barcelona-alia-promotores-cooperativas-ampliar-enviviendas-parque-protegido.html>).
- Bajo dicho sistema, la promoción es privada pero el ayuntamiento ofrece ofrece el suelo público a un canon asequible con el fin de abaratar costes de alquiler. Los usuarios tienen derecho de transmisión del derecho a descendientes pero no de venta a terceros. La administración puede ofrecer potenciales garantías a inversores (ej. avales de morosidad). Para bajar costes de financiación. Frecuentemente son ofrecidos por una cooperativa con varios proyectos operativos, para abaratar costes de financiación de nuevos proyectos.



LA "VIVIENDA COLABORATIVA" Y EL "COWORKING" SON EJEMPLOS DE PLATAFORMAS DE USO COMPARTIDO EN EL SECTOR

PILARES



"COWORKING"



VIVIENDA COLABORATIVA O
"COHOUSING"

CASOS

- **Wittywood:** edificio (4100 m2) inteligente en Barcelona de espacios colaborativos "coworking" integramente en madera
 - Estrategias de "co working" dinámico planeadas por empresa para minimizar usos de espacio combinando teletrabajo con reservas JIT de espacio por los empleados.
 - **"Coworking" Torre D'Alta** con materiales, instalaciones y equipos de iluminación de bajo consumo y elevado índice de materiales biosostenibles y/o reciclados (certificado **"Cradle to Cradle" (Construcía)**)
-
- Es un tipo de comunidad cohesionada por su forma de entender la relación entre vida privada y vida común. Está formada por viviendas privadas y una dotación importante de servicios comunes. Está planeada y gestionada por sus residentes, según el modelo que ellos mismos deciden, lo que les permite definir el proyecto según sus necesidades específicas reales. Para conseguir un coste moderado las viviendas, aún contando normalmente con equipamiento completo, suelen reducir su superficie habitual para dedicarla a los espacios comunes.
 - El hecho de que quienes viven en el edificio formen parte del proceso de diseño permite que se priorice una mejora de la sostenibilidad y la eficiencia energética y, por lo tanto, supone un confort y un ahorro en el futuro.

El sector de construcción industrializada usa materiales altamente reciclables (al desmontar viviendas o partes de éstas), sin embargo, es importante la economía circular en "cascada".

Se están llevando a cabo iniciativas para el desarrollo de nuevos materiales reciclables a través de fibras recicladas procedentes de residuos de materiales de construcción. También se está fomentando la innovación en la obtención de biopolímeros plásticos de origen renovable a partir de los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales

Se ha encuestado a empresas y asociaciones del sector de construcción y gestión de residuos, con el fin de conocer su punto de vista sobre diversos aspectos clave de la transición a la economía circular

- 1. Grado de adopción de mejores prácticas en la actualidad**
- 2. Grado de adopción de mejores prácticas dentro de 3 años**
- 3. Barreras al cambio (externas e internas)**
- 4. Habilitadores del cambio (tecnologías, regulación, ecosistemas sectoriales e incentivos y ayudas públicas)**
- 5. Recomendaciones**

RESULTADOS CLAVE DEL ESTUDIO

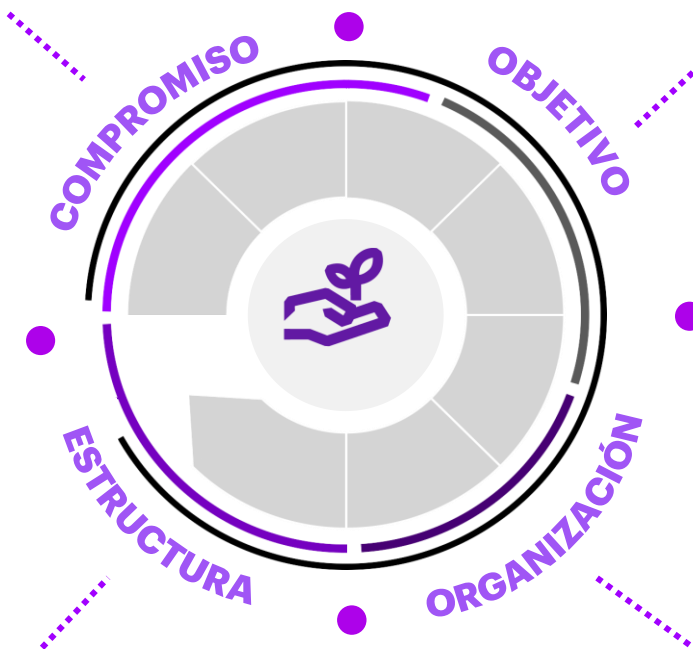


90%

de las empresas dicen estar **involucradas** en la **Economía Circular**

70%

de las empresas tienen ya **objetivos y mecanismos de gobierno** para la Economía Circular



57%

de las empresas buscan **generar una nueva fuente de ingresos** a través de la Economía Circular

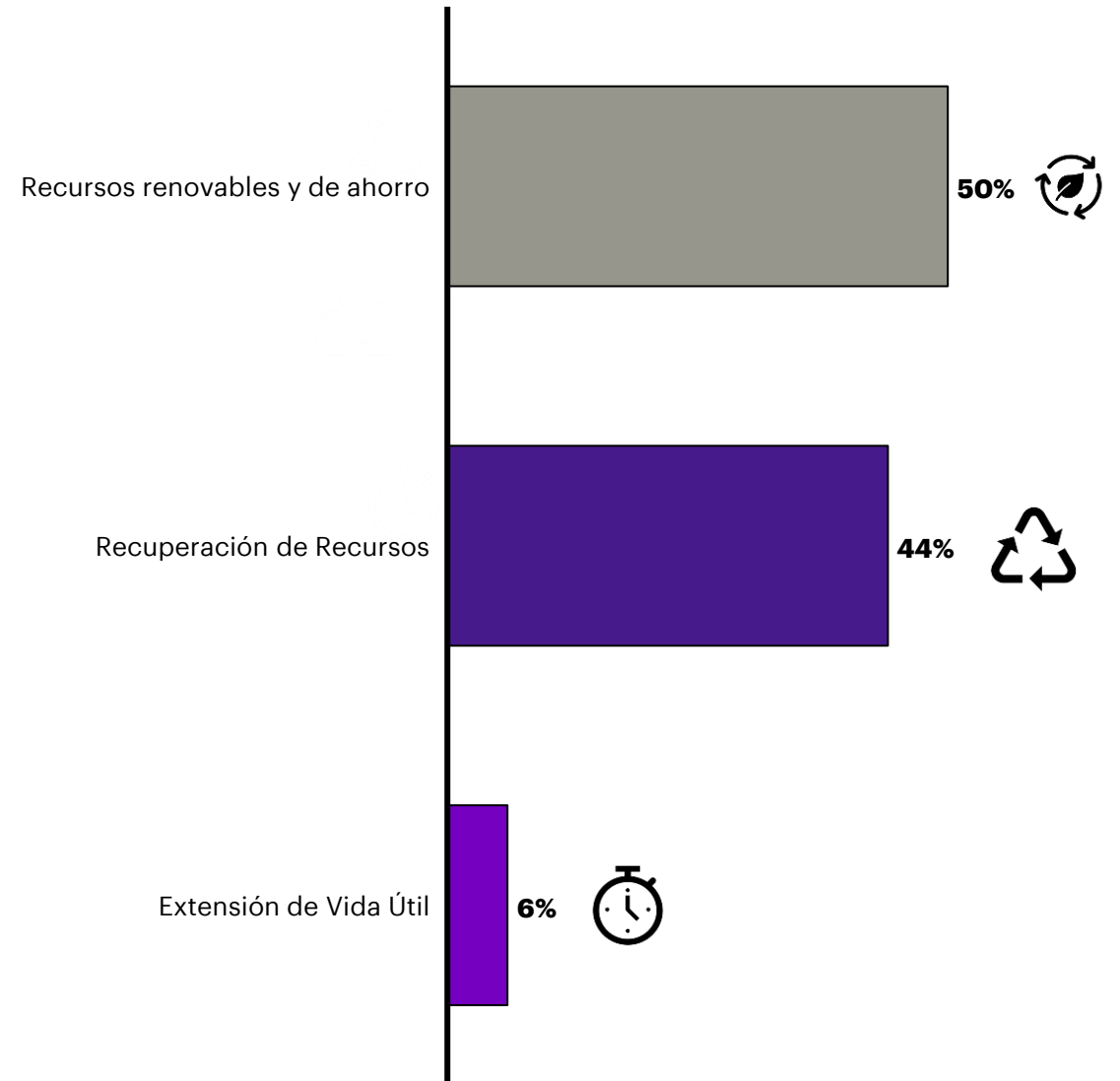
30%

de las empresas tienen a un comité designado como **responsable directo** de la Economía Circular

LAS PRÁCTICAS RELACIONADAS CON LOS RECURSOS RENOVABLES Y AHORRO EN RECURSOS TIENEN EL MAYOR GRADO DE ADOPCIÓN

A SU VEZ, LA RECUPERACIÓN DE RECURSOS HA ADQUIRIDO TAMBIÉN UN CRECIENTE NIVEL DE IMPLANTACIÓN

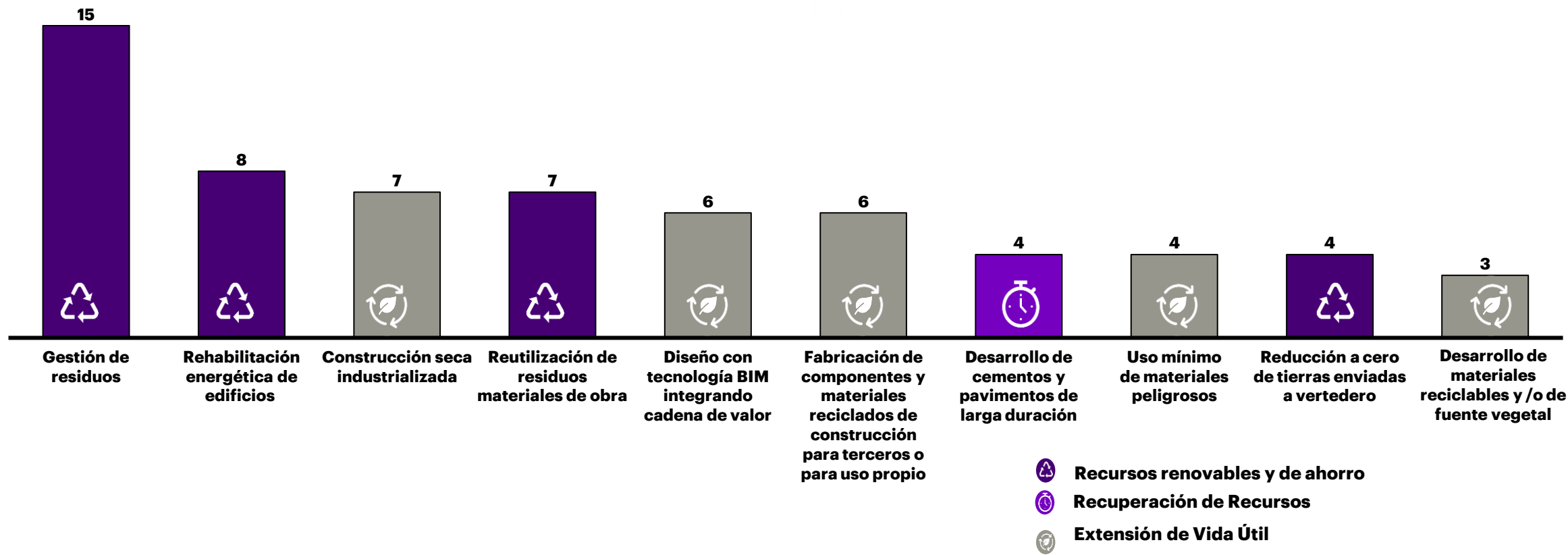
Modelos de negocios circulares adoptados en el sector actualmente - % sobre total



LAS PRÁCTICAS CON MAYOR NIVEL DE ADOPCIÓN:

.... Son la gestión de residuos, la rehabilitación energética, la construcción “seca” (o industrializada), la reutilización de materiales, los componentes reciclados y el diseño (BIM) integrando la cadena de suministros con los proveedores

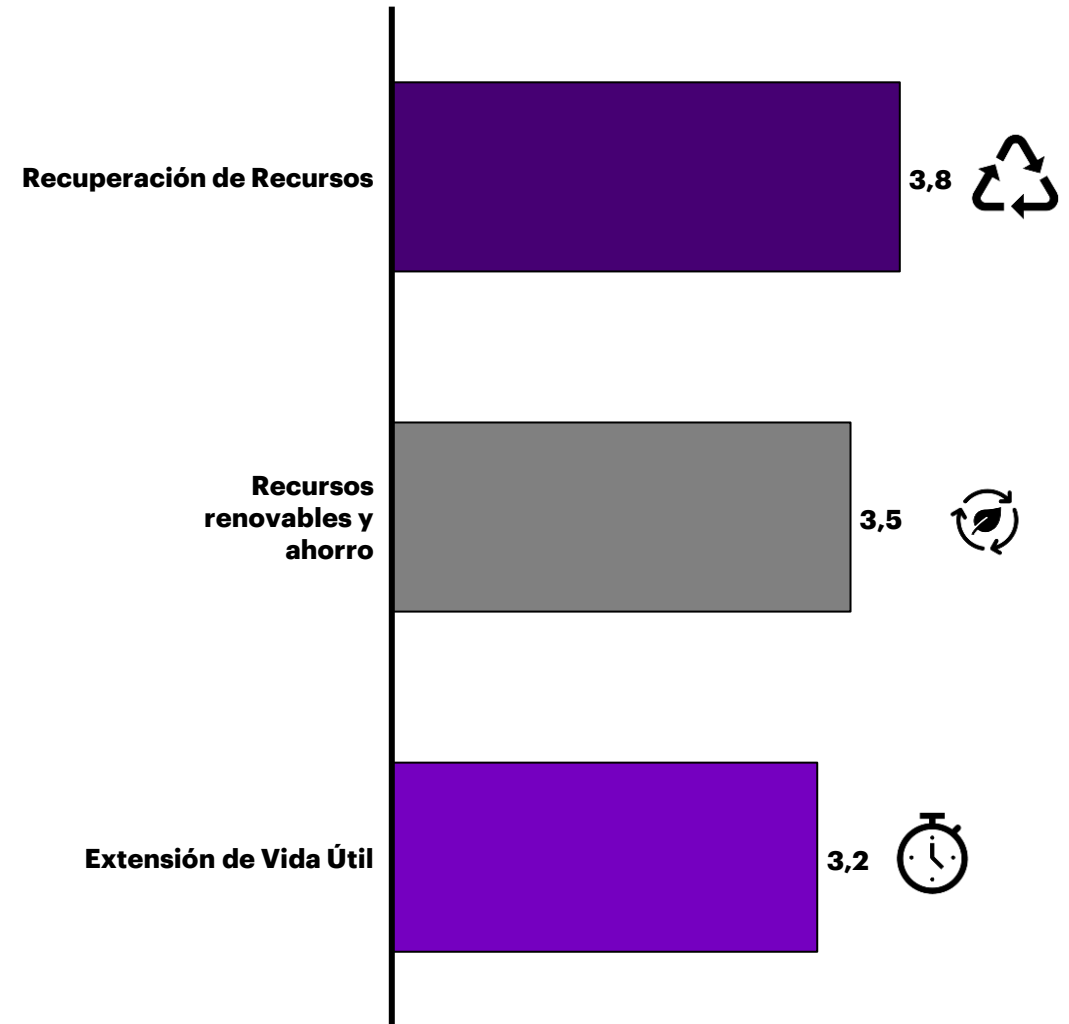
Iniciativas en orden de adopción actual en el sector – número de respuestas



EN LOS PRÓXIMOS 3 AÑOS, LA **RECUPERACIÓN DE RECURSOS** PASARÁ A SITUARSE COMO LA PALANCA DE VALOR FUNDAMENTAL PARA EL SECTOR

SEGUIDA POR LA APUESTA POR LOS **RECURSOS RENOVABLES** Y LA EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL

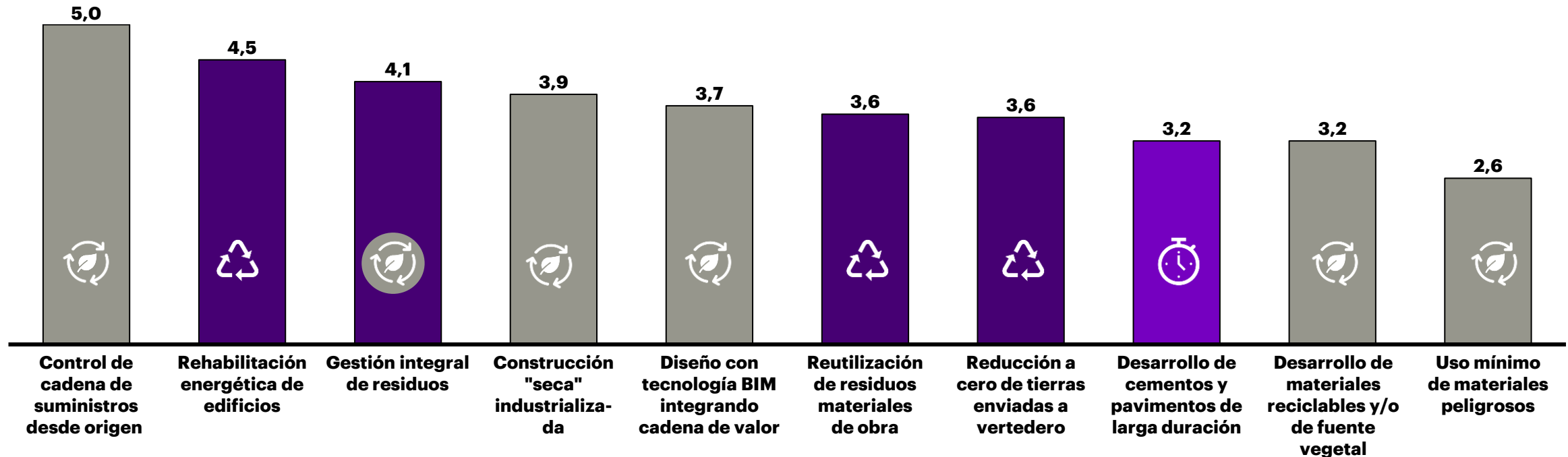
Potencial de generación de valor en los próximos 3 años –
1 - muy bajo a 5 - muy alto



EN LOS PRÓXIMOS 3 AÑOS COBRARÁN IMPORTANCIA:

... El control de la cadena de suministros de materiales, (apoyado en diseño BIM y pasaportes de materiales), la rehabilitación energética de edificios y la construcción industrializada o "seca". Se avanzará en el desarrollo nuevos materiales y se aprovecharán los materiales de obra

Potencial de generación de valor de las iniciativas en los próximos 3 años – 1: muy bajo a 5: muy alto



- Recuperación de Recursos
- Recursos renovables y ahorro
- Extensión de Vida Útil

COMENTARIOS DE EMPRESAS PARTICIPANTES:



Se están llevando a cabo **iniciativas para el desarrollo de nuevos materiales reciclables** a través de fibras recicladas **procedentes de residuos de materiales de construcción**. También se está fomentando la **innovación en la obtención de biopolímeros** plásticos de origen renovable a partir de los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales.



La **rehabilitación de edificios** es uno de los mayores ejemplos de **economía circular** en el sector de la construcción, en la rama de edificación. En cuanto a infraestructuras, el **desarrollo de materiales de larga duración y fácil reciclabilidad**, cobra especial relevancia. Para todo ello, es esencial la tecnología BIM la cual permite integrar actividades de diseño orientado a **ecoeficiencia y economía de materiales** con actividades de ingeniería y producción por los proveedores



El sector de **construcción industrializada** usa **materiales altamente reciclables** (al desmontar viviendas o partes de éstas), sin embargo, **es importante la economía circular en "cascada"**.

Esta construcción puede **usar residuos generados en otros sectores** (metales, polvo de cemento, papel, plásticos, fibras vegetales...) **para fabricar componentes** de la **construcción** que el sector usará en obra (perfiles, aislantes, placas de fibra...)

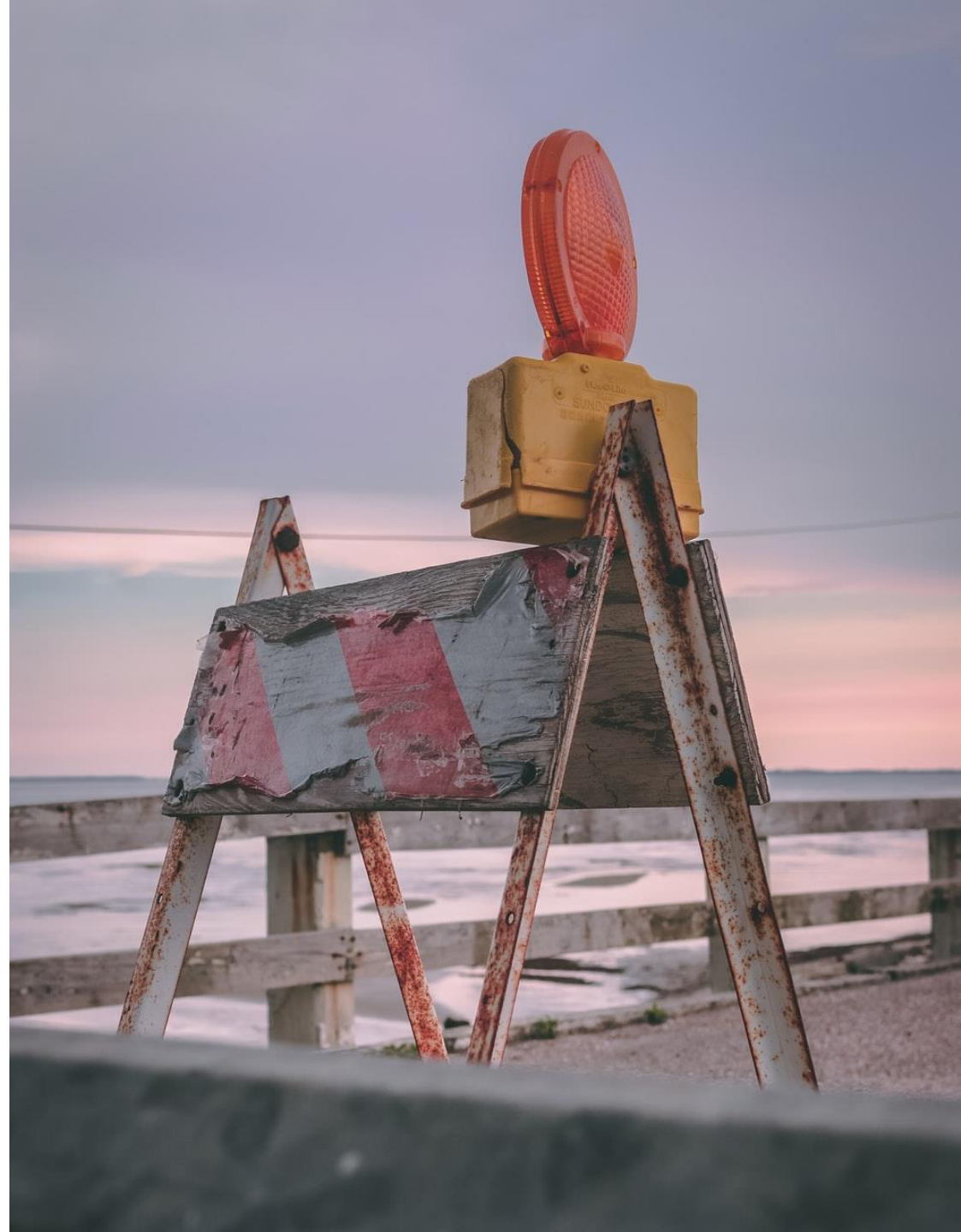


Seguir siendo el **propietario de la materia final**, puede aportar valor (como fuente de generación de ingresos posibles y reducción de costes asociados) ya que el **residuo es considerado un recurso a aprovechar** (valorar como nuevo producto a vender, como materia prima para otros productos, etc)



04

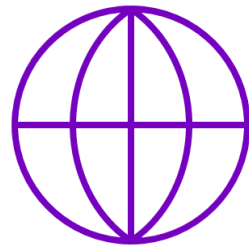
Barreras al cambio



LAS BARRERAS AL CAMBIO IDENTIFICADAS, SE AGRUPAN EN DOS CATEGORÍAS



BARRERAS EXTERNAS



- Competencia
- Financiación
- Gobierno
- Cadenas de Suministro

BARRERAS INTERNAS



- Estrategia
- Operaciones
- Organización

SE PERCIBEN IMPORTANTES BARRERAS EXTERNAS E INTERNAS A LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Nivel de relevancia de las barreras al cambio – 1 - muy bajo a 5 - muy alto

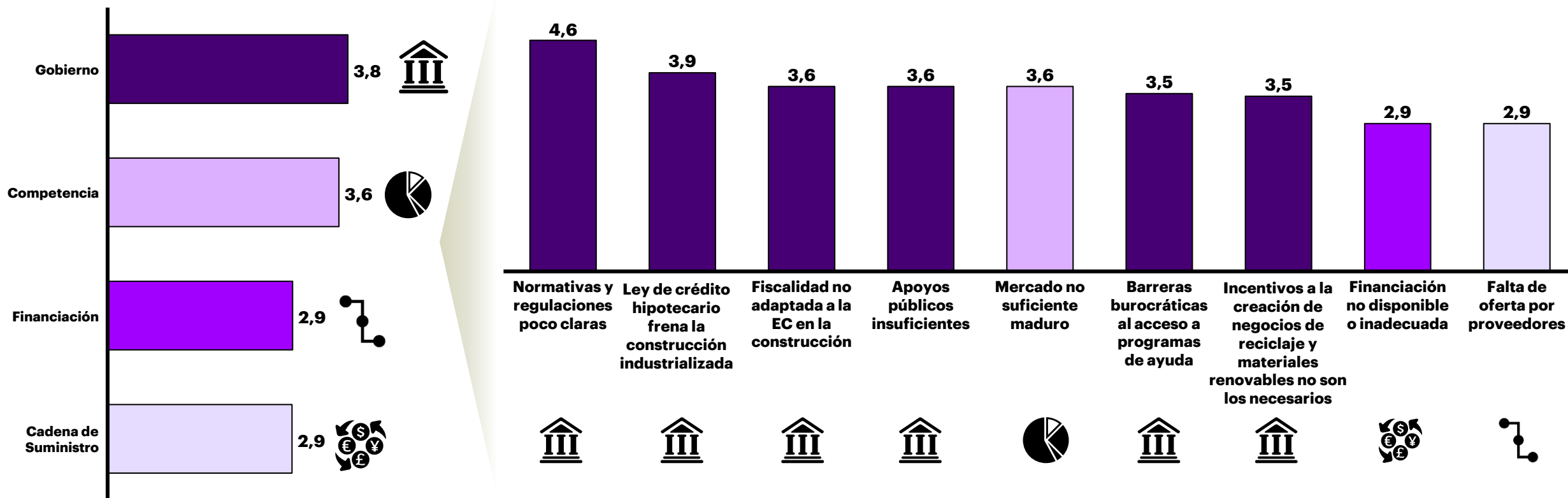


...SE PERCIBE QUE LAS NORMATIVAS Y REGULACIONES SON POCO CLARAS PARA FAVORECER LA SOSTENIBILIDAD

...la Ley de crédito hipotecario, frena la construcción industrializada, la fiscalidad no favorece la construcción sostenible al no potenciar el uso de materiales reciclados ni los negocios de reciclaje y nuevos materiales. En general los apoyos públicos a la construcción eco sostenible industrializada, son percibidos como insuficientes.



Nivel de relevancia de las barreras externas – 1: muy bajo a 5: muy alto

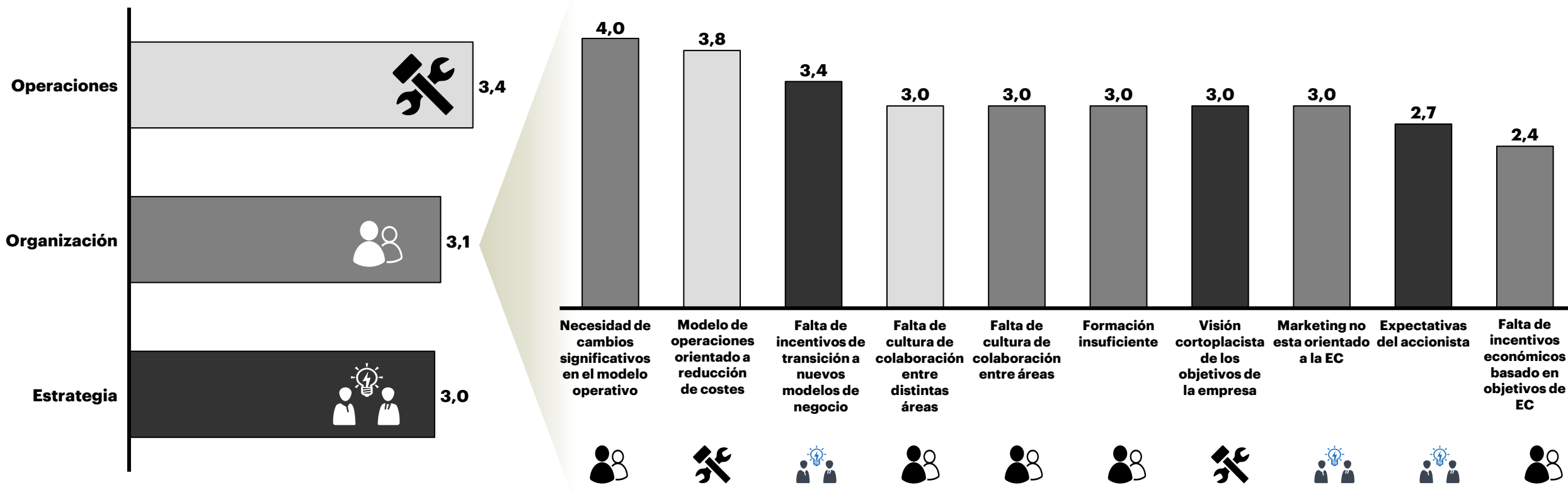


INTERNAMENTE, LAS EMPRESAS PERCIBEN LA NECESIDAD DE CAMBIOS....

... en los modelos de negocios y operativos, los cuales en muchos casos están principalmente dirigidos a la reducción de costes, con insuficientes incentivos que motiven la transición a nuevos modelos de negocio relacionados con la valorización



Nivel de relevancia de las barreras internas – 1: muy bajo a 5: muy alto



BARRERAS EXTERNAS E INTERNAS QUE PREOCUPAN AL SECTOR (1/2)



La **normativa no favorece** la **construcción industrializada y circular**. **Deberían exigirse en el código de construcción y en las licitaciones públicas porcentajes** crecientes de materiales reciclados



Modificar la normativa para facilitar la construcción de **viviendas industrializadas sostenibles** (los plazos de obra son muy cortos y la difícil trazabilidad de materiales impide que sirvan de garantía para el primer préstamo).



El Estado tendría que **fomentar el capital riesgo y los préstamos** (ej. CDTI, ENISA, ICO...) para **potenciar el sector industrial de vivienda modular industrializada** que exporte, favoreciendo las fusiones de empresas y fomentando la exportación.



Se debe tratar de **modificar la ley hipotecaria de cara al comprador** (ej. haciendo pagos a cuenta cuando la vivienda ya está acabada quedando como inquilino mientras no sea propietario con hipoteca).



BARRERAS EXTERNAS E INTERNAS QUE PREOCUPAN AL SECTOR (2/2)



En el caso de la construcción industrializada, hay **demasiadas empresas pequeñas en un mercado atomizado** de viviendas familiares. Haría falta dar el **salto a los proyectos multivivienda**



Otra barrera externa muy importantes es la **falta de incentivos fiscales del gobierno hacia la economía circular para las empresas de construcción y no sólo los industriales.**



Se tienen que **fomentar las tecnologías de trazabilidad en fábrica** para poder resolver el tema de la financiación de construcción (para asociar garantía de material al titular del préstamo)



Es necesaria, sobre todo a nivel sector, recibir formación específica sobre economía circular. **Faltan titulaciones en ecodiseño**, en muchas ocasiones, los clientes no tienen formación para poder valorar el valor añadido medioambiental de una solución de economía circular.



05



Habilitadores



LOS HABILITADORES AL CAMBIO EN CUATRO CATEGORÍAS

1 TECNOLOGÍAS



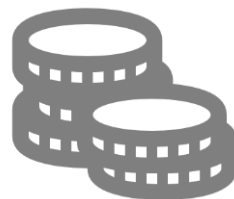
2 ECOSISTEMAS SECTORIALES



3 REGULACIÓN



4 APOYOS PÚBLICOS





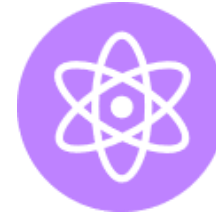
LAS TECNOLOGÍAS MÁS RELEVANTES EN LA CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

TECNOLOGÍAS DIGITALES



- **Sistemas ERP en nube, Inteligencia artificial + Internet de las Cosas (IOT) y BIG Data (ejemplos)**
 - Tecnologías BIM para diseño integrado entre arquitectos, ingenieros, proveedores industriales y empresas de construcción.
 - Realidad aumentada
 - Tecnologías de fabricación y entrega JIT de industriales a obra
 - Sistemas inteligentes de gestión de redes energéticas
 - Sistemas de planificación y gestión de recogida y recuperación de materiales
 - Sistemas avanzados de detección de calidad y stocks de residuos
 - Gestión inteligente de redes prosumidoras de energía
- **Blockchain y RFID**
 - Trazabilidad de origen de materiales
 - Pasaportes de materiales

TECNOLOGÍAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS



Gestión y recuperación de residuos (ejemplos)

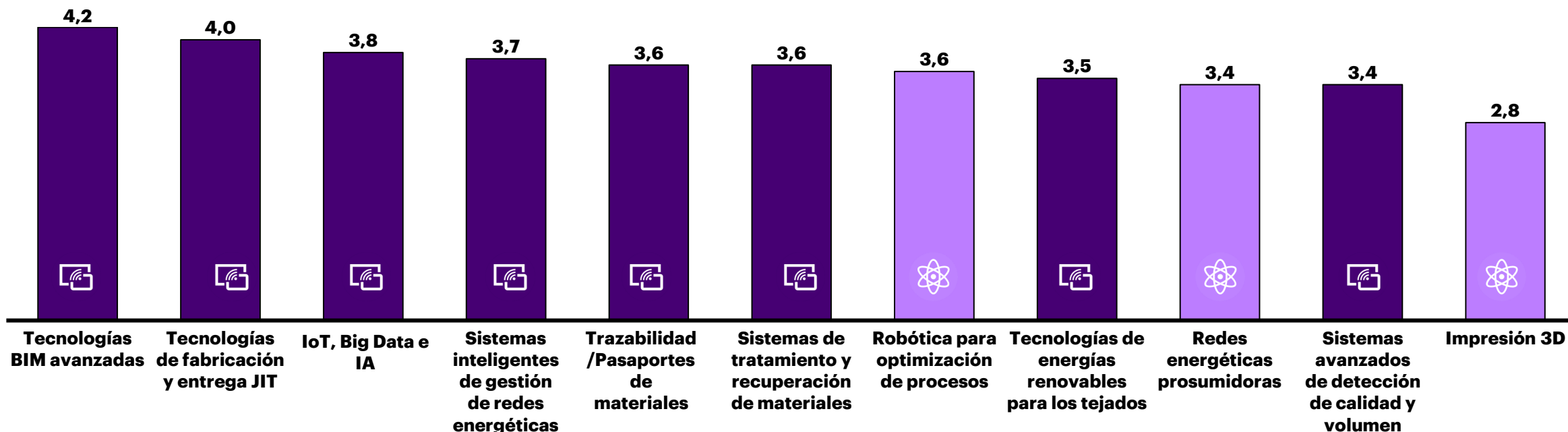
- Desarrollo de **nuevos materiales** de larga duración
- Tecnologías avanzadas para separación, valorización y reciclaje de materiales (**robótica, reconocimiento óptico, tratamientos electroquímicos y mecánicos**) tanto domésticos como industriales.
- Centros físicos de recogida, separación, reciclaje y valoración de materiales y productos acabados
- **Procesos biotecnológicos** para tratamiento de residuos (ej. ósmosis directa basada en acuaporinas para reciclaje de lixiviados)
- Tratamientos mecánicos y electroquímicos para separación de fibras, para mezclas de elementos para construcción... etc.
- Tratamientos biológicos para valorización de residuos orgánicos
- **Generación de Energía Hardware de gestión renovable, pilas de almacenaje**
- **Impresión 3D**



CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: LAS TECNOLOGÍAS MÁS RELEVANTES

... el BIM (diseño y gestión colaborativas de la cadena de suministros), las tecnologías 4.0 (IOT, IA, Blockchain, robótica, 3D), las redes energéticas inteligentes, la trazabilidad mediante pasaportes de materiales reciclados así como las tecnologías de valorización de materiales de construcción.

Potencial de las iniciativas de tecnología en los próximos 3 años– 1: muy bajo a 5: muy alto



- TECNOLOGÍAS DIGITALES
- TECNOLOGÍAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS

COMENTARIOS



Las **tecnologías de trazabilidad** de origen de materiales y de nuevos materiales circulares, **tienen prioridad** (“pasaportes de materiales digitales”) si realmente se pretende potenciar el uso de dichos materiales en las obras de rehabilitación y de nueva construcción.



La **construcción industrializada permite concentrar los residuos en fábrica y no en obra**, facilitando la recogida para su tratamiento.



... en el caso de la construcción industrializada (en ciclos muy rápidos estando la mayor parte del valor en los proveedores industriales), se tienen que **fomentar las tecnologías de “trazabilidad de dueño” de materiales en curso en fábrica** para poder **resolver el tema de la financiación de construcción** (para asociar garantía de material al titular del préstamo promotor)



Se están llevando a cabo iniciativas para el desarrollo de **nuevos materiales** a través de **fibras recicladas** procedentes de residuos de materiales de construcción. También se está fomentando la innovación en la **obtención de biopolímeros plásticos de origen renovable a partir de los lodos** procedentes del tratamiento de aguas residuales. ¡Este tipo de iniciativa se multiplicaría con los apoyos normativos y con incentivos adecuados!



ECOSISTEMAS DE COLABORACIÓN: LAS TRES ÁREAS



TECNOLOGÍA
ECOSISTEMAS
REGULACIÓN
APOYOS

CADENA DE VALOR (INICIATIVAS DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA)

Infraestructura y proyectos conjuntos de logística y recogida selectiva de residuos

Proyectos de trazabilidad de cadena de suministros

Potenciación del sector de transformación de materiales reciclados

Proyectos de simbiosis industrial

Proyectos de valorización de residuos para uso industrial

Acceso a fuentes de aprovisionamiento de terceros de productos ecosostenibles

Depuración y reciclado de aguas residuales



INNOVACIÓN Y PROYECTOS PILOTO

Desarrollo de nuevos materiales mediante proyectos público privados

Proyectos piloto en tecnologías

Apoyos a programas formativos en economía circular

Acceso a tecnologías de apoyo a la economía circular vía centros público-privados

Centros de innovación sobre economía circular



ACUERDOS Y NORMATIVAS

Responsabilidad ampliada del promotor, constructor y gestores (RAP)

Intervención en reglas de comercio exterior por estado y UE

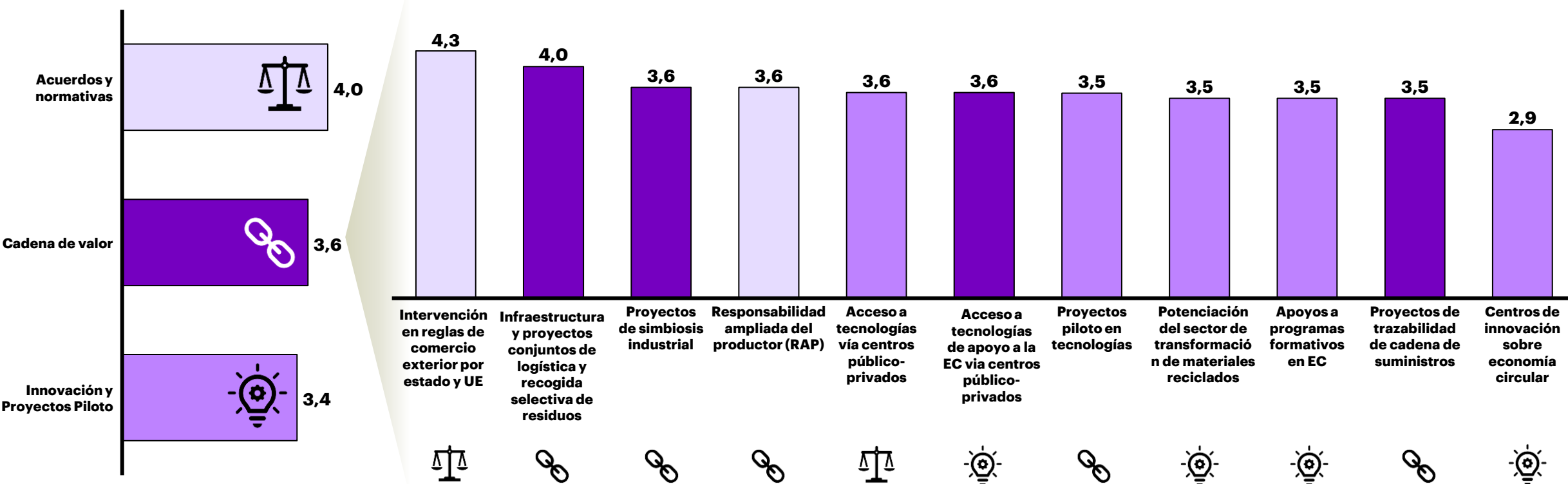
Resultado de las encuestas a empresas y asociaciones del sector energético



EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN RECLAMAN COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN LAS SIGUIENTES ÁREAS:

... **intervención en reglas internacionales sobre normas de reciclaje y fiscalidad en frontera, potenciar las redes de recogida y clasificación de residuos de construcción, proyectos de simbiosis industrial y energética, los acuerdos RAP (promotores, constructores, industriales y AAPP) para incorporar materiales recuperados, el desarrollo de oferta de materiales circulares, I+D y pilotos de trazabilidad de materiales y en nuevos materiales, los centros de transferencia de tecnologías a pyme, los programas de formación... a todos los niveles (universidad, FP y pymes)**

Ecosistemas relevantes- 1: muy bajo a 5: muy alto



EL SECTOR RECALCA OTRAS INICIATIVAS DEL ECOSISTEMA QUE CONSIDERA IMPORTANTES....



Toda **obra debería estar condicionada a soluciones sostenibles** con normativa de economía circular, muy especialmente, se debería condicionar el **crédito promotor, las licitaciones, la financiación pública** al comprador y las **promociones público-privadas**.



La **administración debería exigir porcentajes crecientes en el tiempo de materiales ecosostenibles** (o reciclados) y de obra industrializada capaz de certificar origen de materiales.



... **En cuanto a formación, es necesario mejorarla a niveles altos** (directivos, universitarios, técnicos...). Los trabajadores de obra tienen a su disposición **formación en economía circular** a través de la fundación laboral de la construcción





LAS REGULACIONES HAN SIDO AGRUPADAS EN 6 CATEGORÍAS



EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL

1

- Rehabilitación energética de edificios con materiales circulares
- Extensión de vida útil de infraestructuras y equipos
- Regulaciones que faciliten la construcción ecosostenible industrializada

INCENTIVOS Y AYUDAS

2

- Contratación pública eco-sostenible (normativas de licitación)
- Desarrollo de empresas de construcción industrializada con materiales circulares
- Desarrollo de negocios de valorización de materiales de construcción y otros
- Apoyos al I+D en tecnologías circulares
- Promociones público privadas de alquiler con aportación de suelo y garantías

3

RESPONSABILIDAD AMPLIADA DEL "PRODUCTOR" (RAP)

- Responsabilidad ampliada del PROMOTOR
- Responsabilidad ampliada del CONSTRUCTOR
- Responsabilidad ampliada del GESTOR DE RESIDUOS

4

RECICLAJE Y ENERGÍAS RENOVABLES

- Fomento de fuentes renovables
- Redes y actividades de materiales reciclados, recuperados y renovables

5

GESTIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES

- Sistemas de recuperación y tratamiento de residuos y componentes en fin de vida.
- Normativas sobre emisiones

6

LEGISLACIÓN FINANCIERA, CÓDIGOS & NORMATIVAS

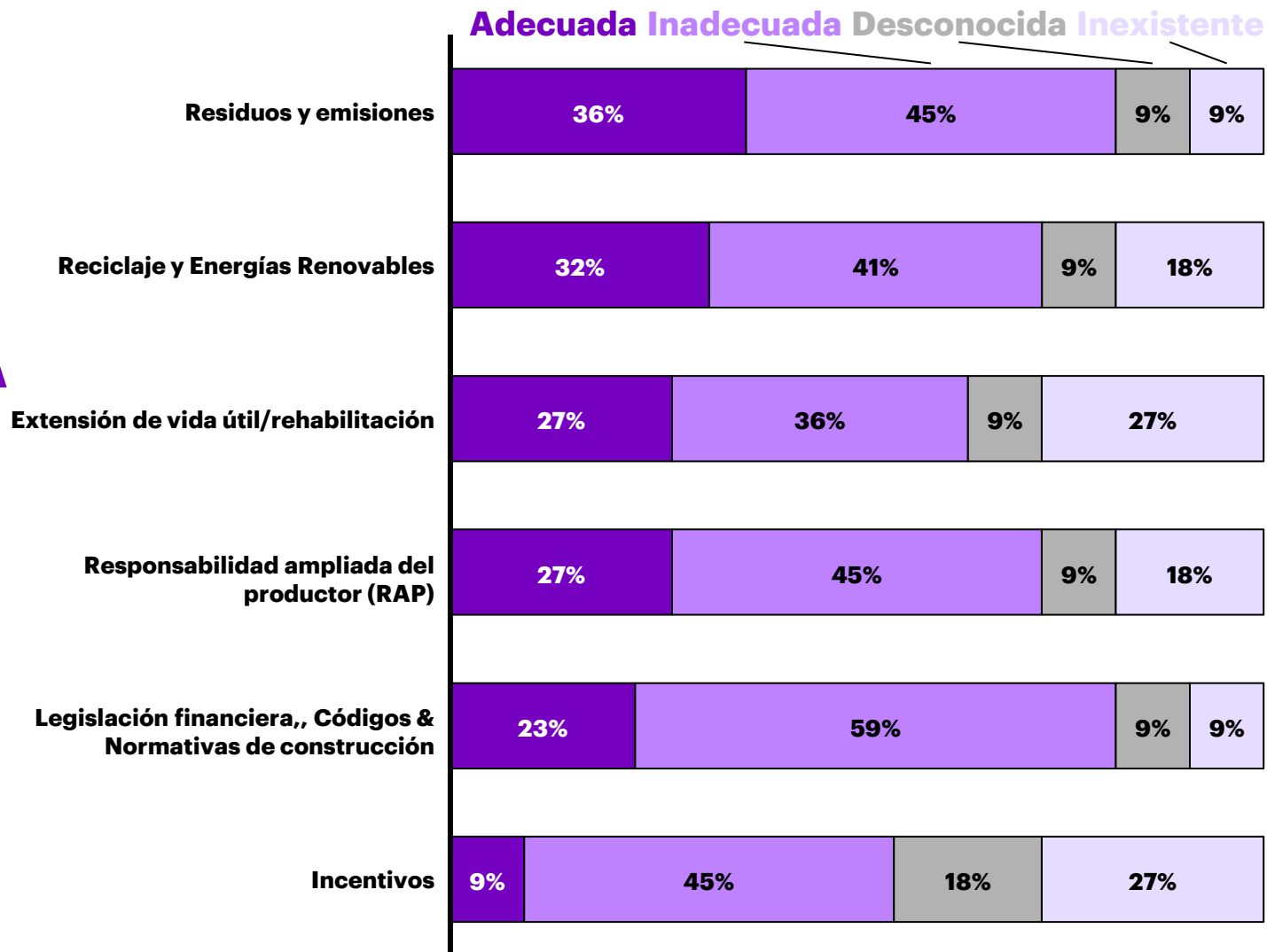
- Códigos y normativas de construcción
- Legislación hipotecaria y financiera que favorezca la construcción ecosostenible y la rehabilitación
- Promociones público privadas de alquiler con componentes reciclados en porcentaje creciente



Opinión sobre la regulación actual - % sobre total

LAS EMPRESAS CONSIDERAN QUE EXISTE UNA REGULACIÓN INADECUADA EN CUANTO A; LA LEGISLACIÓN FINANCIERA, DE PROMOCIONES, EN CÓDIGOS & NORMATIVAS DE CONSTRUCCIÓN Y EN MATERIA DE INCENTIVOS A LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.

LAS EMPRESAS TAMPOCO VEN ADECUADAS LAS REGULACIONES SOBRE RESIDUOS, RECICLAJE Y EMISIONES



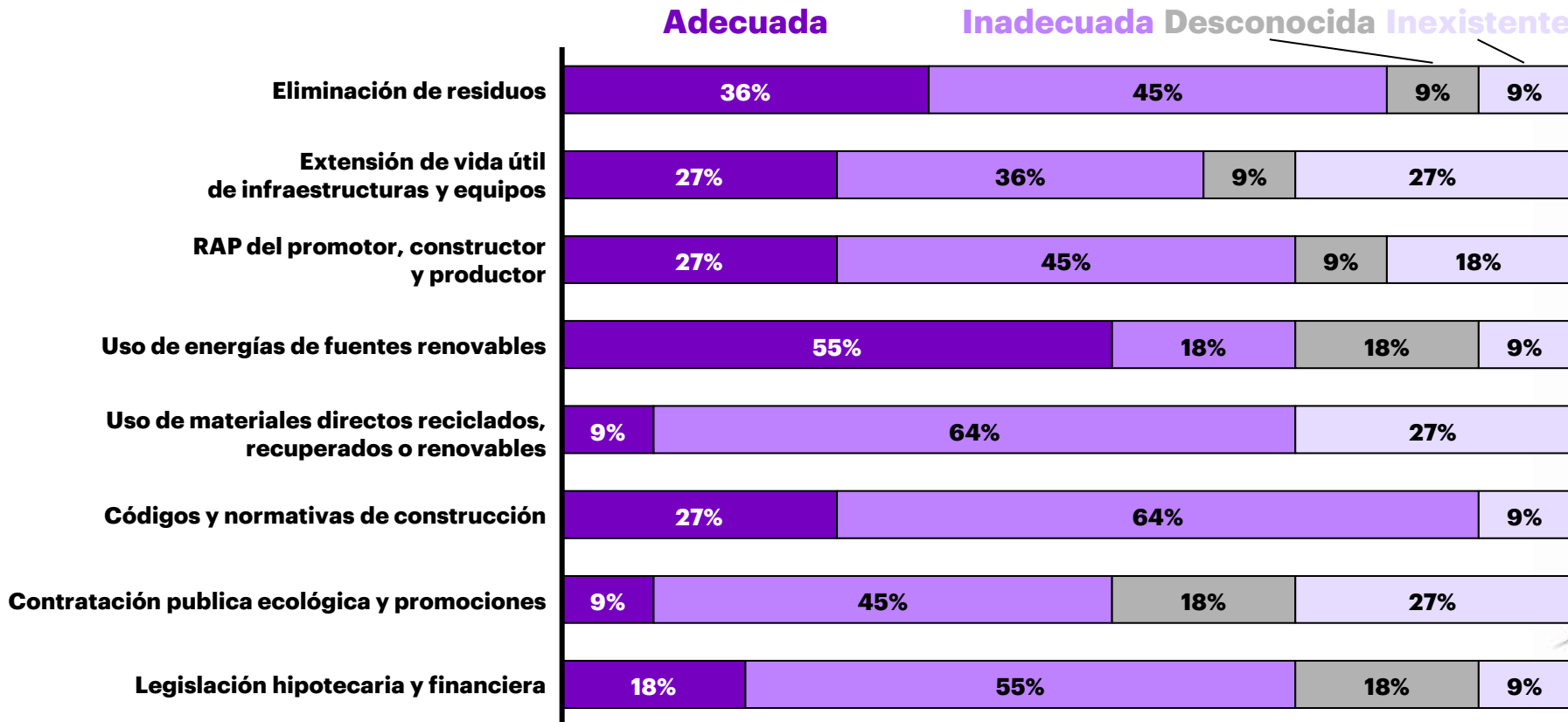


SE CONSIDERAN INADECUADAS LAS REGULACIONES

... **Uso de materiales directos renovables, normativas de construcción, legislación hipotecaria, eliminación de residuos, responsabilidades ampliadas del sector (RAP) y promociones públicas verdes**

Sin embargo, se ven adecuadas las regulaciones sobre energías renovables

Opinión de las iniciativas de regulación vigentes – % sobre total





SE HAN DIVIDIDO LOS APOYOS ECONÓMICOS EN DOS CATEGORÍAS



MEDIDAS FISCALES

- **Bajadas de IVA** a materiales renovables/reciclables
- **Apoyos económicos** por la interiorización de costes por cambios regulatorios
- Subidas de **impuestos a materiales no renovables**
- **Bajadas de cuotas de seguridad social** por compra de recursos renovables o por producción de los mismos
- Desgravaciones a inversiones en **tratamiento de residuos**
- Desgravaciones a **rehabilitación energética**



APOYOS PÚBLICOS DIRECTOS

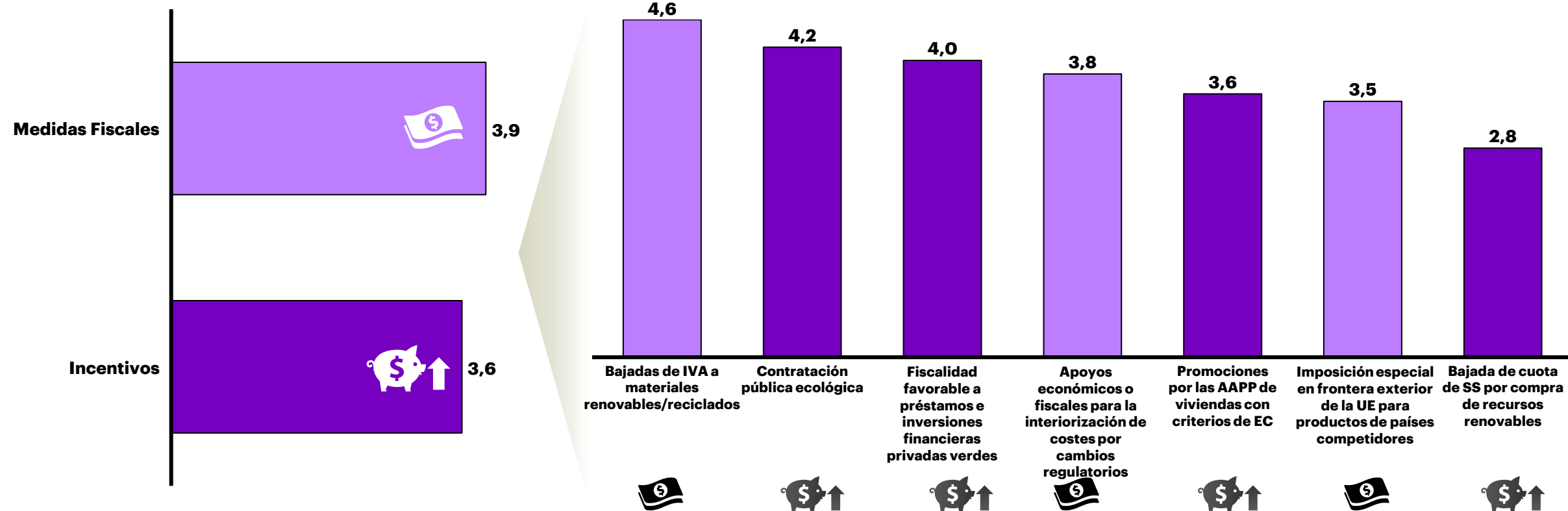
- **Créditos blandos** a inversiones circulares
- **Contratación Pública Ecosostenible**
- **Promociones por las administraciones públicas de viviendas** con criterios de Economía Circular
- **Iniciativas público privadas** de promoción y de exportación
- Apoyo de **capital riesgo público** a “start ups” en tecnologías circulares



EN CUANTO A APOYOS, CABE DESTACAR LA UTILIDAD DE LAS SIGUIENTES INICIATIVAS

...las bajadas de IVA a materiales renovables, la contratación y promociones verdes, las subvenciones a las inversiones en tecnologías circulares y los apoyos fiscales a la interiorización de costes ambientales

Utilidad iniciativas de la administración pública – 1: muy bajo a 5: muy alto



LAS EMPRESAS ENCUESTADAS OPINAN QUE HAY RECORRIDO DE MEJORA EN MATERIA REGULATORIA DE PROMOCIONES VERDES ORIENTADAS AL ALQUILER

“

La **regulación actual no favorece la construcción sostenible industrializada: el crédito constructor funciona mediante certificaciones de obra, mientras que la construcción industrializada se produce 80% en la fábrica y 20% en la obra** donde se ejecuta muy rápidamente (hay que habilitar que los componentes en fábrica puedan ser usados en garantía, y eso exige asegurar su trazabilidad relacionándola con obras finalistas).

“

...Además, el **crédito hipotecario exige entradas por el comprador**. La edificación industrializada acorta mucho los plazos de construcción, por lo que el **comprador** (persona física o jurídica) **debe aportar la cuota inicial en mensualidades más altas al ser en plazos más cortos**.

”

Existen dos soluciones posibles: **1) crear una figura de "inquilino temporal con opción automática de compra"** (sigue pagando cuota como alquiler mientras ocupa la vivienda, la cual cuenta como cuota de entrada) o **2) fomentar mucho más el alquiler** (ej. toda promoción con dinero público aunque sea el mínimo deberá ser sólo de alquiler), en cuyo caso no existe el problema.

“

El **código técnico de la construcción penaliza la construcción eco-industrializada**. Las soluciones estándar no precisan controles externos, y todo lo que significa **innovación está castigado con ensayos que no facilitan su desarrollo**. La **legislación hipotecaria y financiera** (crédito constructor) **también la penaliza**. Las licitaciones públicas de vivienda y edificios públicos no exigen construcción eco-industrializada, ni tan solo en una proporción (como tampoco las promociones público privadas)

”

“

No hay ayudas suficientes a la promoción público-privada de alquiler la cual podría cubrir el 100% de la demanda de vivienda asequible con costes razonables si las AAPP se centraran en suelo y garantías bancarias y el sector privado en financiar el resto.

”

”

... Y QUE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA CON FÓRMULAS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA SOSTENIBLE PODRÍA OFRECER ALQUILERES ASUMIBLES POR LA MAYORÍA DE LA POBLACIÓN



La **normativa de licitaciones**, las **promociones público-privadas** y las **normas de construcción deberían servir para potenciar el sector industrializado sostenible**, siendo más exigentes con la construcción tradicional intensiva en emisiones. Además **falta regulación que imponga cuotas crecientes obligatorias** de construcción con materiales circulares.



Los programas “público privados” mixtos son fundamentales: consorcios de promoción de vivienda asequible, fomento de capital de riesgo y préstamos para materiales de ec y fomento de alianzas exportadoras.

Además, es **financieramente posible resolver el reto de vivienda asequible para el 80% de las parejas jóvenes** con alquileres asumibles con soluciones 70-90% privadas con apoyo público limitado al suelo y a alguna garantía o aval mediante las tecnologías constructivas industrializadas y sostenibles.



Se necesitan cambios en la legislación para fomentar la construcción circular: contratación pública, crédito promotor, fomento capital riesgo en empresas de tecnologías EC constructivas para aumentar escala, fijar plazos mínimos de componentes EC en licitaciones, cambiar normativa para que el contratista general con las AAPP, deba ser un industrial con actividad EC, potenciar alianzas para competir a nivel internacional a nivel industrial exportador.



LOS RETOS DEL SECTOR PARA CONSEGUIR UNA TRANSICIÓN A UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE QUE POTENCIE LA INDUSTRIA DEL PAÍS

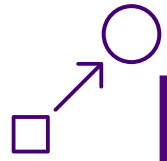


Se deberían realizar las siguientes **mejoras normativas**:

- Cambios en normativas de códigos y construcción para **favorecer construcción sostenible e industrializada**
- **Promociones público-privadas con mínimos crecientes** en el tiempo para **construcción modular industrializada** con materiales reciclables
- **Apoyo al capital riesgo público-privado** y a financiación para **desarrollo tecnológico en construcción sostenible** a todos los niveles
- Apoyo a **desarrollo y adopción de tecnologías de trazabilidad** de materiales y de nuevos materiales
- Apoyo a **centros de demostración de nuevas tecnologías** y de **formación de personal** en empresas de construcción
- **Fiscalidad especial** para materiales de construcción y viviendas verdes.
- Apoyo al **aumento de escala de empresas industriales relacionadas con la construcción modular industrializada** (mediante capital riesgo)
- **Financiación de la incorporación de tecnologías de eficiencia en gestión de proyectos** por PYME
- **Fomento de exportación** mediante alianzas público-privadas



06



Recomendaciones sector construcción



RESUMEN DE RECOMENDACIONES PARA LA TRANSICIÓN A LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE EN ESPAÑA

Los planes de apoyo a la vivienda sostenible en España hasta la fecha se han centrado en potenciar la rehabilitación energética, las normas de residuos, el uso de energía renovable y la movilidad compartida inteligente.

La transición a la **edificación circular** exige apostar por **estrategias específicas en relación con las palancas siguientes:**



Marco regulatorio y acuerdos RAP (responsabilidad del promotor y constructor) que introduzcan **objetivos crecientes de sostenibilidad** (ej. % de materiales reciclados etc.) así como en **normativas de comercio de materiales recuperados** y de **garantías de materiales importados**. **Reformas en legislación de financiación para potenciar construcción industrializada** (ej. trazabilidad de "propietario" de materiales en fábrica, para garantías, ..ley hipotecaria)



Apoyo a **la rehabilitación sostenible (energética e industrializada)** para optimizar consumo de recursos y energía, el desmontaje, la reutilización y el reciclaje.



Apoyo a construcción industrializada (nueva y en rehabilitación). Estímulos a demanda: obligatoriedad en licitaciones privadas y públicas incluyendo componentes reciclados. Estímulos a oferta: fiscalidad y líneas de financiación, apoyo a bancos de materiales reciclados, fusiones de empresas)



Potenciación de **ecosistemas colaborativos** (Administraciones, promotores privados, empresas de construcción, industriales, ingenierías, empresas energía, diseñadores) mediante programas específicos en ámbitos diversos: ej. proyectos piloto de trazabilidad y nuevos materiales, eco-diseño industrializado.



Apoyo al **I+D y transferencia de tecnologías de materiales** (circulares y de larga duración), y en **técnicas de construcción sostenible** (ej. eco-diseño modular en BIM, uso de materiales industrializados reciclados, ahorro energía y agua, construcción seca, tecnologías de trazabilidad, impresión 3D, .. Nuevos materiales)



Apoyo a **formación** en los ámbitos citados (con **énfasis en planes de estudios para EC y transferencia de conocimientos a PYME**)



Apoyo al alquiler colaborativo (ej. modelo público-privado y cooperativas de alquiler) de manera a multiplicar las **promociones apalancadas con recursos públicos limitados**

LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR SE APOYA EN UN “CÍRCULO VIRTUOSO”, ENTRE CIUDADANOS, EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES

....potenciando la retroalimentación entre estándares y regulaciones, compromisos de fabricantes, apoyos e incentivos a la inversión en tecnología, comunicación al mercado y valores de consumidores cada vez más exigentes.... traducido en eficiencia creciente a través de las economías de escala . Acto seguido, el sector logístico debe ejecutar los cambios para facilitar la logística inversa asociada los cambios (ej. reparabilidad, reconversión de VCI en VE, recuperación de componentes, reintroducción de componentes en producción...)

Los promotores y constructores **aumentan las promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada**

El **sector debe responder a una demanda con índices crecientes de oferta eco sostenible a escala** necesaria para satisfacer las necesidades de los promotores públicos y privados. **Aumenta la demanda** asociada a construcción industrializada eco sostenible

Comunicación eficaz con los consumidores y clientes comerciales sobre ventajas de construcción eco sostenible



La industria se va reconvirtiendo paulatinamente a la construcción eco sostenible. **Bajan los costes** unitarios

- **Normas** que guían el uso de materiales eco sostenibles en las obras con **exigencias crecientes** de criterios de EC en promociones públicas y privadas.

Los promotores y constructores **aumentan las promociones con criterios de eco sostenibilidad y construcción industrializada**

Se ofrecen incentivos y apoyos (estado, CCAA) para acelerar la transición a construcción eco sostenible (fiscales, créditos, ...)
Red eficaz de **tratamiento y recuperación de residuos**.
Aumenta el I+D+ i en desarrollo de **nuevos materiales** basados en principios de EC

ENFOQUE PROPUESTO PARA ACELERAR LA TRANSICIÓN: INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A NIVEL DE EMPRESA, DE SECTOR Y DE CADENAS DE VALOR

La administración debe concentrar sus apoyos para que empresas, sectores y cadenas de valor, adopten agendas de sostenibilidad con una visión integrada, evitando acciones dispersas.

TRANSFORMACIÓN PROGRESIVA DE LAS EMPRESAS Y SECTOR

ACCIONES PARCIALES

EMPRESA SOSTENIBLE

REHABILITACIÓN SOSTENIBLE

INDUSTRIALIZACIÓN ECOSOSTENIBLE

CADENAS DE VALOR SECTORIALES

COLABORACIÓN EN CADENAS DE VALOR (SIMBIOSIS INDUSTRIAL)

1

APOYOS DISPERSOS (a evitar)

2

EMPRESA ECOSOSTENIBLE (ej. proveedor de materiales o constructor certificados (usan materiales de EC y procesos ecoeficiente industrializados).

3

SECTOR ECOSOSTENIBLE (ej. masa crítica de constructores, proveedores y tecnologías de construcción ecosostenibles)

4

CADENAS DE VALOR ECOSOSTENIBLES (proyectos de simbiosis en desarrollos de materiales ecosostenibles con otros sectores ej. Poliuretano reciclado, revestimientos con fibras textiles, lixiviados como materia prima para productos para firme)

EL MARCO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL IMPULSO DE LA REINDUSTRIALIZACIÓN Y DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Impulso de Demanda (APP)

- Código de **construcción sostenible**.
- **Normativa del residuo industrial recuperado**
- Reforma de normativa **del crédito promotor e hipotecario**
- Normas **obligatorias de incorporación de materiales** reciclables y de origen natural en obras privadas y públicas
- Ayudas fiscales y financiación de **introducción de materiales recuperados, reciclados y/o más eficientes en GEI**
- **IVA diferenciado** por tipos de materiales (recuperados o vírgenes)
- Impulso del **sistema de garantías de componentes y recambios, de trazabilidad digital** (pasaporte europeo) y de documentación asociados
- Campañas de **sensibilización del mercado** sobre construcción industrializada y sostenible

Impulso de Oferta (APP)

- Ayudas financieras a inversiones por **empresas de construcción industrializada** y sostenible (ej. diseño modular, BIM, digitalización IoT, impresión 3D, robótica para corte, ...).
- Fomento de la **rehabilitación energética circular** con materiales reciclables industrializados y soluciones tecnológicas de ahorro de energía
- Ayudas financieras a **reconversión de Pyme hacia la construcción circular industrializada**
- Implantación de **RAP Promotor**.
- Fomento del **alquiler colaborativo** (en APP)
- Promoción de **bancos de componentes y pasaportes** de materiales

Sistema de Innovación (APP)

- Apoyo a I+D+i en **tecnologías 4.0**
- Apoyo a **I+D+i** en reciclaje y valorización de **componentes y materiales de mayor dificultad de reciclaje** (ej. plásticos, composites, residuos,)
- I+D+i en mejoras de productividad en **fabricación y recuperación de componentes** (ej. 3D, robótica, IA, IOT)
- Apoyo a I+D+i en **nuevos materiales de larga duración**.
- I+D+i en **tecnologías de trazabilidad** de materiales (ej. blockchain)

Ecosistemas (APP)

- **Fomento del sector forestal** orientado a la construcción industrializada, combinando con desarrollo de **ecosistemas rurales sostenibles**,
- Fomento de **alianzas para exportación** por empresas de construcción industrializada, ingenierías y proveedores de tecnologías
- Fomento de **fusiones entre Pyme** del sector de construcción industrializada para conseguir economías de escala.

DOS TIPOS DE RECOMENDACIONES: UNAS DIRIGIDAS A LAS EMPRESAS Y OTRAS A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN RELACIÓN CON LA DINAMIZACIÓN EMPRESARIAL Y SECTORIAL

1 EMPRESAS: ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN

Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas, con el fin de elegir la hoja de ruta adecuada para asegurar su transición a la EC



2 ADMINISTRACIÓN: APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

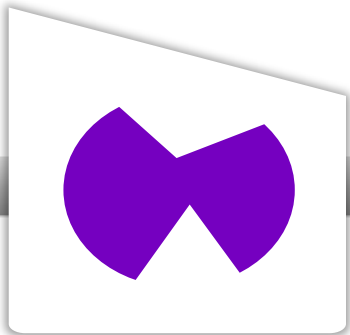
Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración pública; y actuaciones a nivel de sector y en cadenas de valor intersectoriales



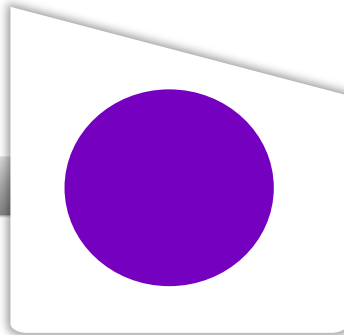
LA ADMINISTRACIÓN COMO ACELERADORA DE LA TRANSICIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN, MEDIANTE INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A 4 NIVELES

EMPRESA ----- SECTOR ----- CADENAS DE VALOR (SIMBIOSIS INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA)

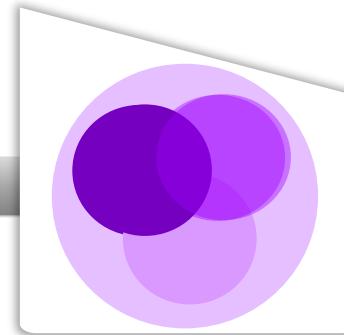
ETAPA 1: SENSIBILIZACIÓN y APOYOS INDIVIDUALES



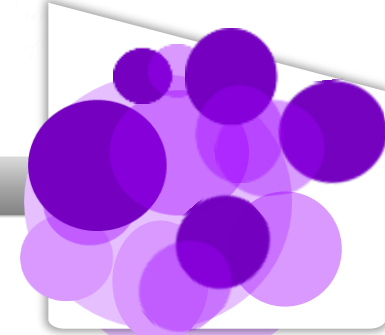
ETAPA 2: APOYOS A ESCALA AL SECTOR



ETAPA 3: CONSOLIDACIÓN SECTOR



ETAPA 4: CADENA DE VALOR ECOSOSTENIBLE /



ROL 1. CREACIÓN DEL MARCO Y FACILITACIÓN DEL DESPEGUE: ETAPA 1 y 2

Sensibilización, regulación (códigos construcción favorables a la EC, rehabilitación, licitaciones públicas con criterios EC), **normativas RA promotor y constructor y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella** (ej. acceso a tecnologías eco-industrializadas, potenciación ciclos formativos en EC en la construcción, apoyos I+D a nuevos materiales).

ROL 2. LIDERAZGO Y COLABORACIÓN: ETAPA 3 y 4

Promoción de cadenas de valor de construcción **eco-sostenible industrializada**. Orquestación de **promociones público-privadas** eco-sostenibles (% crecientes de materiales reciclados, proyectos de simbiosis con otros sectores ej. petroquímico, alimentario, metalúrgico, textil). Fomento de fusiones industriales y de alianzas exportadoras.

Continuidad en inyección de **I+D en nuevos materiales y en producción a escala**.

RECOMENDACIONES PARA LA TRANSICIÓN A CONSTRUCCIÓN ECOSOSTENIBLE: CLASIFICACIÓN POR ETAPAS, ÁREA E INSTRUMENTO

ETAPAS DE LA TRANSICIÓN

CREACIÓN DEL MARCO, FACILITACIÓN DESPEGUE: ETAPAS 1 Y 2

Sensibilización, regulación (códigos construcción favorables a la EC, rehabilitación, licitaciones públicas con criterios EC), **normativas RA promotor y constructor y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella** (ej. acceso a tecnologías eco-industrializadas, potenciación ciclos formativos en EC en la construcción).

LIDERAZGO Y COLABORACIÓN: ETAPAS 3 Y 4

Promoción de cadenas de valor de construcción **eco-sostenible industrializada**. Orquestación de **promociones público-privadas** eco-sostenibles (% crecientes de materiales reciclados). Fomento de fusiones industriales y de alianzas exportadoras. Continuidad en inyección de **I+D en nuevos materiales y en producción a escala**.

ÁREAS CLAVE

EN CLAVE EMPRESA Y SECTOR

01

REGULACION EDIFICACIÓN

02

PROMOCIÓN ALQUILER ECOSOSTENIBLE

03

REHABILITACIÓN ECOSOSTENIBLE

04

FOMENTO INDUSTRIALIZACIÓN ECOSOSTENIBLE

EN CLAVE CADENA DE VALOR

05

I+D y REDES DE MATERIALES CIRCULARES

06

SIMBIOSIS CADENA DE VALOR

INSTRUMENTOS



I+D, TECNOLOGÍA y TRANSFERENCIA CONOCIMIENTO



FISCALIDAD



FINANCIACIÓN: PRÉSTAMOS BLANDOS / CAPITAL RIESGO



INVERSIÓN y GASTO PÚBLICOS



GOBERNANZA PÚBLICA Y COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

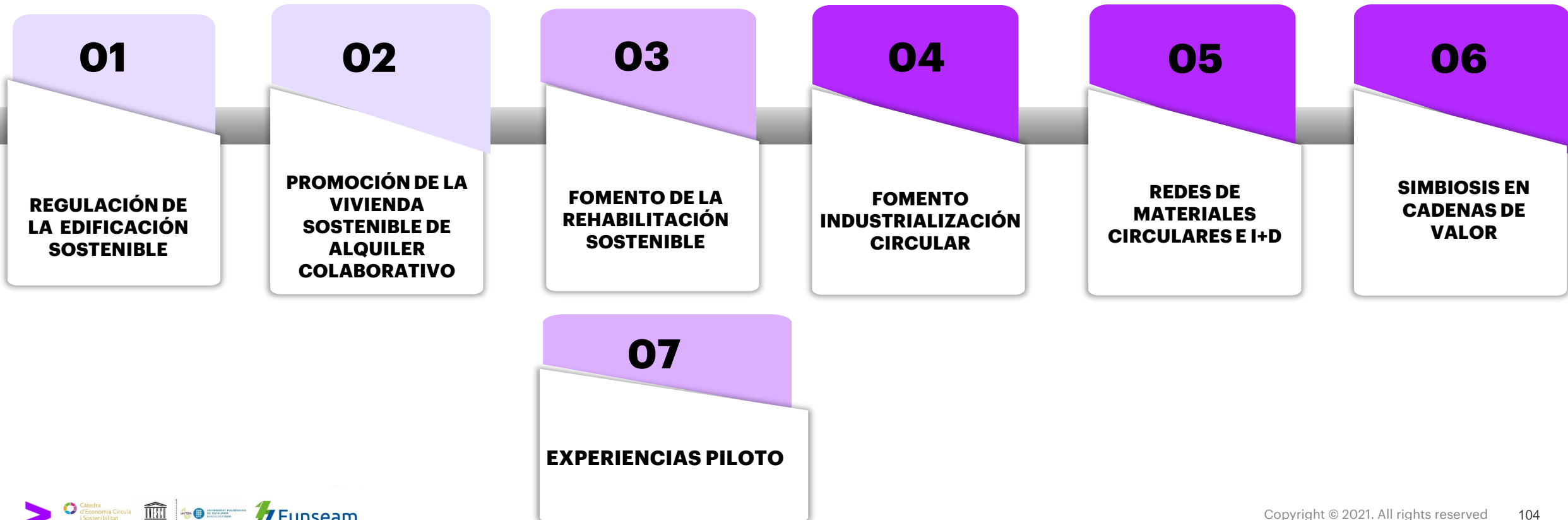


REGULACIÓN



EL FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EXIGE AVANZAR EN **MÚLTIPLES ÁREAS DE DECISIÓN** (ver detalle en capítulo 6) COLABORANDO ENTRE ADMINISTRACIONES Y SECTOR PRIVADO

La agenda de la edificación circular en España exige abordar las 6 áreas clave junto a proyectos piloto que generen confianza necesaria para conseguir niveles de adopción a escala necesaria.



01

CAMBIOS REGULATORIOS EN MATERIA DE CRÉDITO CONSTRUCTOR (VIVIENDAS ECO-INDUSTRIALIZADAS CON MATERIALES RECICLABLES)

Al llevarse a cabo las **obras en la 4ª parte del tiempo con énfasis en valor en fábrica, el régimen de garantías al crédito constructor para las obras tradicionales no funciona bien** (el constructor suele disponer de capital para una primera fase endeudándose para la siguiente fase con la parte edificada). Con la construcción industrializada la **1ª fase, no es constructiva sino productiva** (el industrial encarga acero, planchas de fibra, etc., cuya identidad relacionada con la obra no es fácil de asegurar ante el banco)

Soluciones potenciales:

1. **Cambiar regulación para usar materiales industrializados reciclables como garantía**
2. **Asegurar trazabilidad de materiales relacionándolos con una obra concreta**

02

CAMBIOS REGULATORIOS EN MATERIA DE CRÉDITO HIPOTECARIO PARA VIVIENDAS ECO-INDUSTRIALIZADAS

1. Figuras que permitan al nuevo propietario **seguir pagando la cuota inicial una vez ocupa la vivienda bajo concepto de “alquiler mutable en propiedad”**.

03

NORMATIVAS DE RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PROMOTOR PÚBLICO Y PRIVADO

(obligaciones de % crecientes en tiempo de uso de **materiales industrializados, ahorro energía**)

Desgravaciones IVA a materiales ecosostenibles

04

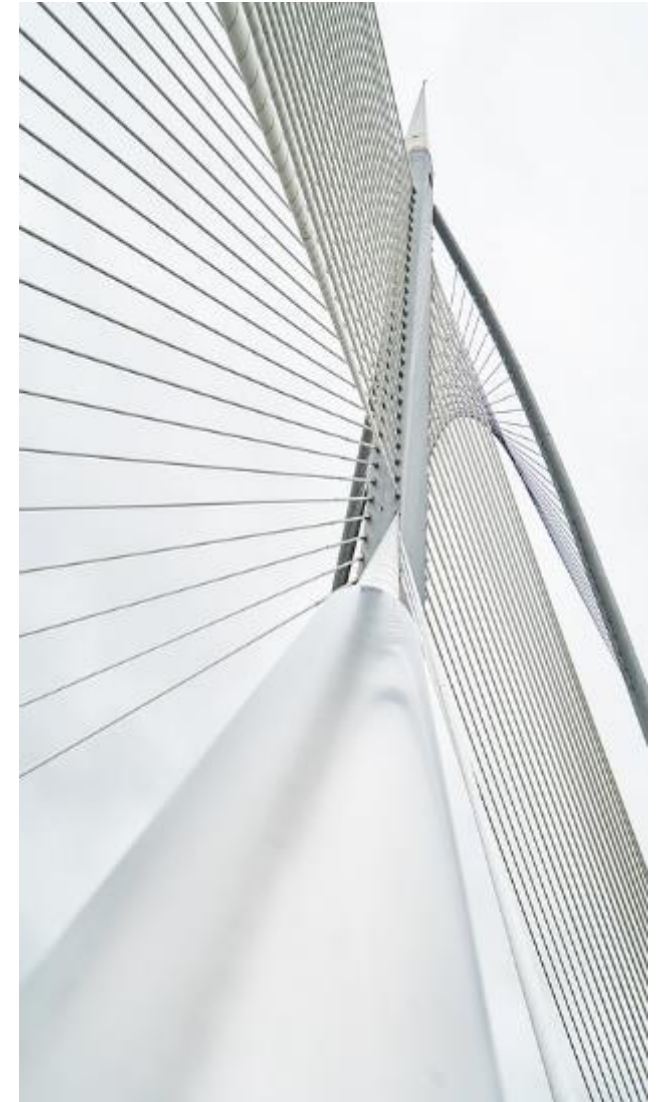
IMPLANTACIÓN DE UN MARCO COMPARTIDO DE INDICADORES DE EC EN LA CONSTRUCCIÓN

(como el propuesto por el **Green Building Council a la UE**)

05

NORMATIVAS DE PROYECTOS “PROSUMIDORES” ENERGÉTICOS

(Mejorar el **régimen de distancias para proyectos urbanos eco-energéticos en viviendas**)



REGULACIONES DE CONSTRUCCIÓN ECOSOSTENIBLE

01

... Aplicación del protocolo de gestión de residuos de la construcción y demolición en la UE, mediante el desarrollo de la normativa española adecuada (en curso pero incompleta)



Subir **cánones de vertido para materiales no recuperados e incentivar fiscalmente los recuperados.**

Guías y apoyos a la **certificación, homologación y trazabilidad** de materiales reciclados para generar “confianza” en su utilización.

Potenciación a las **tramitaciones ágiles** de las peticiones de reutilización de materiales ante derribos y de circulación entre CCAA y entre España y la UE.

Potenciación de la **red logística de clasificación, recogida selectiva** de materiales y de transformación.

Apoyo al **desarrollo de tecnologías** de clasificación y separación ágil de materiales

Incentivos fiscales y ayudas a negocios de **valorización y de colaboración comercial** en el ecosistema promotor-constructor.

Implantación de un **sistema homologado y compartido de indicadores de EC en la construcción.**

Regulación para uso de % mínimos de materiales reciclados.

Regulación de huecos mineros sólo con materiales no reciclables.

PROMOCIÓN DE VIVIENDA SOSTENIBLE DE ALQUILER (PÚBLICO-PRIVADO Y COLABORATIVO)

Modelo público-privado de alquiler con suelo público e inversión privada para facilitar distribución de recursos públicos entre un **número superior de proyectos mixtos**.

Apoyo a las fórmulas colaborativas (ej. “cooperativas nórdicas”)

Fomento **rehabilitación energética** (marco fiscal y de operador energético favorable).

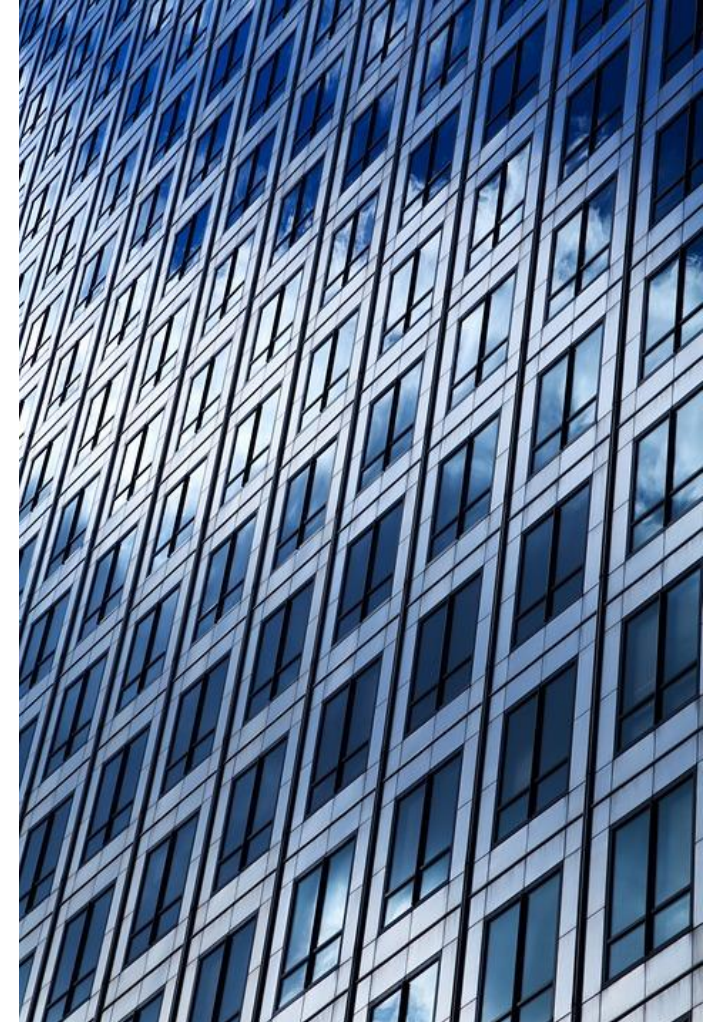
Aumento de peso de **indicadores de sostenibilidad en licitaciones públicas VPO** (ley estatal que asegure **mínimos crecientes en todas las CCAA**).

Desarrollo de **suelo público** (financiación a CCAA y municipios).

Desgravaciones a IVA de materiales eco-sostenibles.

Exigencias % de **vivienda sostenible e industrializada con % de materiales reciclados, crecientes en tiempo para promociones públicas y privadas**.

Financiación privilegiada pública (avales y garantías) **en promociones VPO con construcción industrializada**.



REHABILITACIÓN: RECOMENDACIONES COMPLEMENTARIAS AL PLAN ESTATAL DE 2020

1. Introducir criterios de economía circular en **convocatorias de ayudas públicas** a la rehabilitación incluyendo incentivos a los proyectos que los incluyen

2. Incentivar el uso de materiales reutilizados en proyectos de rehabilitación /y los pasaportes de materiales mediante incentivos fiscales

3. Potenciar programas de formación y cambios en ciclos formativos (FP, Universidad) en rehabilitación basada en economía circular.

4. Agilizar la canalización de fondos por estado y CCAA a los rehabilitadores (los fondos ya han sido muy incrementados en los presupuestos de 2021) mediante “ventanillas únicas” evitando burocracia y potenciando canales de información.

5. Subvenciones y deducciones fiscales a particulares para poder **llegar a cubrir que prácticamente el 100% de la obra**. Ayudas fiscales (desde el 30% hasta el 100%), los beneficios fiscales (de entre el 20% y el 60%) y lo que se ahorrará a futuro en la factura de luz o gas.

6. Potenciar la figura del “gestor energético integral” mediante **desgravaciones fiscales**

7. Potenciar las “certificaciones” y los pasaportes energéticos” de los edificios para facilitar la **transparencia (ya contemplado) así como los pasaportes de equipos e instalaciones.**

8. Potenciar las tecnologías de ahorro de energía en edificaciones (innovación) y los nuevos materiales (ej. Calderas más eficientes, instalaciones más duraderas y reparables...) así como las redes energéticas locales “prosumidoras”

Fomento de **fusiones y adquisiciones** (desgravaciones y régimen fiscal) **de empresas** industriales de **suministro** de materiales de construcción **eco-sostenibles**.

Incremento de % de viviendas industrializadas con uso de materiales **eco** y **reciclables** (ej. madera, paneles de fibra, acero, revestimientos, aislantes y pinturas...) en licitaciones públicas (en CCAA y ciudades).

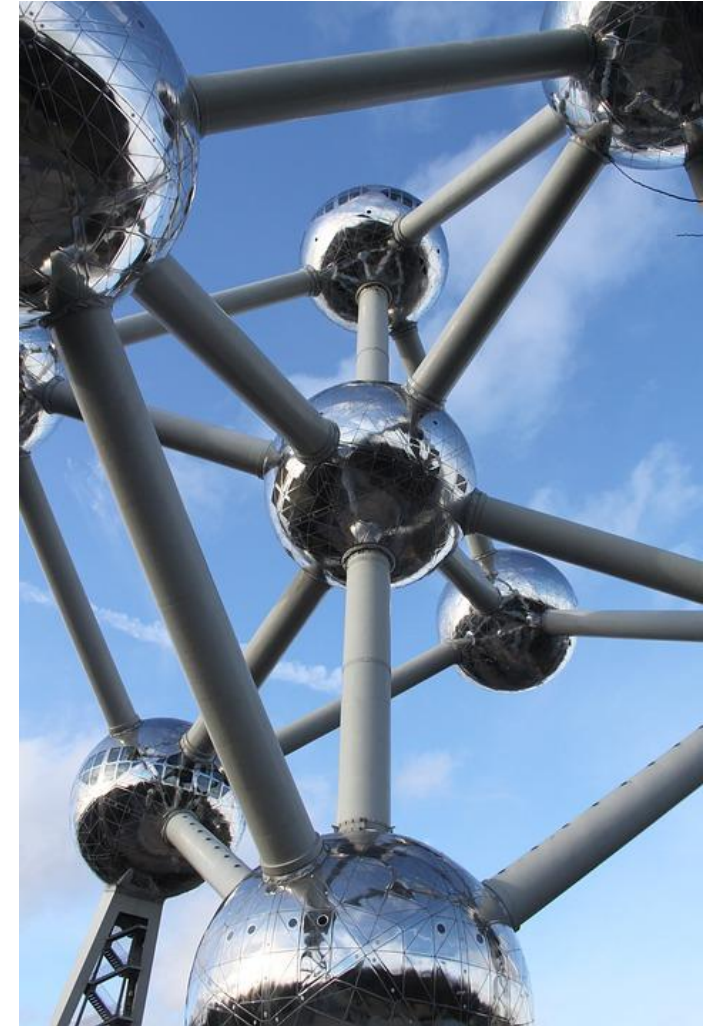
Alianzas comerciales público privadas orientadas a exportación **entre empresas** industriales **con apoyo de administración**.

Financiación de capital a empresas innovadoras del sector **a través de entidades públicas** (ej. ICO, ENISA, ...).

Apoyo fiscal y en subvenciones a empresas de construcción tradicional **para proyectos de transición** a construcción industrializada **ecosostenible**.

Desgravaciones a fondos privados de inversión que entren en **sociedades eco-industriales de construcción**.

Apoyo a la formación en técnicas de construcción ecosostenibles (ciclos formativos de FP y universidad)



GESTIÓN CIRCULAR DE MATERIALES (1/2)

05



Favorecer **acuerdos sectoriales para la comercialización de materias primas secundarias**, por ejemplo áridos reciclados, componentes ... con apoyos públicos a **plataformas de comercialización de materiales secundarios tipo** https://excessmaterialsexchange.com/en_us/

Fomentar los **registros /pasaportes de materiales y las plataformas de comercialización de materiales** de 2ª vida (tipo Madaster) y **los procesos de certificación** ej. <https://www.c2ccertified.org/get-certified/cradle-to-cradle-certified-version-4>



Incentivos para la **utilización de materias primas secundarias**, especialmente para **PYMES**.



Fomentar la **I+D+i para procesos de reciclaje** que permitan **generar materiales y componentes con niveles de calidad** que generen la confianza necesaria para que sea incorporadas en el circuito económico. **Ejemplos: estructuras, paredes interiores y exteriores, fachadas, carpintería, revestimientos (a base de materiales reciclados)**



Aplicar **obligatoriedad de utilizar un porcentaje mínimo creciente de material reciclado en obras o a través de acuerdos pactados entre administración y privados** análogo a procesos como la reciente Estrategia de Plásticos de la UE.



Analizar la **capacidad de los sistemas de gestión ambiental de calidad**, como la ISO 9000, la ISO 14001 y EMAS, entre otros que pudieran diseñarse. No hay **protocolos para que los certificadores puedan validar productos, materiales para su reutilización**.



Introducir un sistema de confianza, a través de **herramientas y controles de gestión y garantía de calidad en todas las etapas de la gestión y reciclaje de los residuos de construcción y demolición**.



Fomentar el **cumplimiento del Reglamento (UE) no 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 que deroga la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE**.



Apoyo al I+D en **eco-diseño, en nuevos materiales de larga duración y en materiales con elementos reciclados** (partidas del presupuesto, subvenciones y préstamos blandos):



Apoyo a I+D e impulso de tecnologías de **trazabilidad y certificación de materiales** (pasaportes digitales y bases de datos)



Apoyo al desarrollo de soluciones de tecnologías de **generación renovable para viviendas**

- Redes “prosumidoras” renovables inteligentes
- Ahorro y reaprovechamiento del agua



Centros de transferencia de tecnología a empresas constructoras (ej. diseño colaborativo en BIM, uso de materiales reciclados, gestión de residuos,



Apoyos a la formación en construcción eco-industrializada y en energías renovables (ámbitos universitario, FP y empresas)

SIMBIOSIS INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA (Ejemplos)

06

- 1. Apoyos e incentivos a proyectos de inversión en sectores siderometalúrgico, petroquímico y textil cuyos residuos son utilizables como materiales de construcción (ej. poliuretano reciclado, escoria, fibras de alta resistencia y larga duración, vinilo reciclado)**
- 2. Apoyos e incentivos para proyectos de materiales basados en reciclaje de residuos domésticos (ej. lixiviados de vertederos) para su uso en la construcción (ej. insumos para materiales de firme).**
- 3. Uso de residuos orgánicos y agroindustriales para desarrollo de nuevos materiales.**
- 4. Apoyos al I+D en materia de simbiosis (nuevos usos de residuos...)**
- 5. Apoyos al I+D de nuevos componentes de construcción (ej. fachadas, carpinterías, paredes, estructuras, instalaciones) basados en residuos de otros sectores**
- 6. Proyectos de simbiosis energética y en gestión del agua entre usos residenciales, comerciales e industriales y agrícolas en zonas próximas.**
- 7. Proyectos de alargamiento de vida útil de instalaciones**

PROYECTOS PILOTO (ejemplos)

Solución Blockchain de pasaporte de materiales

Baja transparencia y trazabilidad de los materiales empleados (ej. placas de fibra, aceros, revestimientos, fachadas)

Prueba de solución "blockchain" para pasaporte de materiales

Mercados de materiales secundarios eficientes

La mayoría de los materiales se reciclarán después del desmontaje

Crear este mercado y permitir ciclos de reciclado de mayor valor

Mejores prácticas de desmontaje y reciclado

En España el uso de residuos de construcción suele ser de "bajo valor"

Prueba de métodos de desmontaje, tratamiento y reciclado

Homologaciones para producción circular

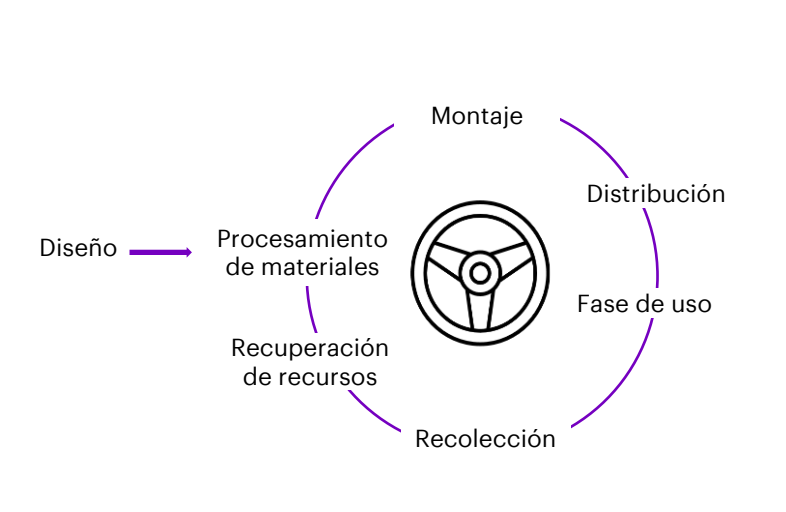
Salvo metales y algún revestimiento el % de material reincorporado al proceso productivo es bajo.

Homologaciones crecientes de materiales en mercado español

Instalaciones como servicio

Componentes de alto valor con mucho riesgo para el valor residual del edificio

Pruebas de concepto sobre gestión vida útil de equipos de instalaciones del edificio



Talleres de sostenibilidad en construcción

Las talleres jugarán un papel más importante para el desarrollo de la EC

Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a explorar distintos escenarios y proyectos

Diseño y fabricación colaborativos (BIM, IOT...)

Disponibilidad de nuevas tecnologías colaborativas que integran diseño, con producción y entrega JIT a obra

Pruebas integradas de beneficios en plantas industriales de materiales y componentes integrando con diseño colaborativo en BIM

Certificación "verde" de proyectos de obra

La certificación circular y energética es compleja. Los métodos no son uniformes ni están estandarizados

Convocatoria a centros de investigación, empresas de diseño e industriales a presentar un modelo

Piloto de alquiler colaborativo

En España la mayoría de proyectos cooperativos han sido de propiedad

Proyecto colaborativo de alquiler con construcción eco-sostenible industrializada (evaluación de costes, impacto ambiental) con entidades promotoras VPO y cooperativas

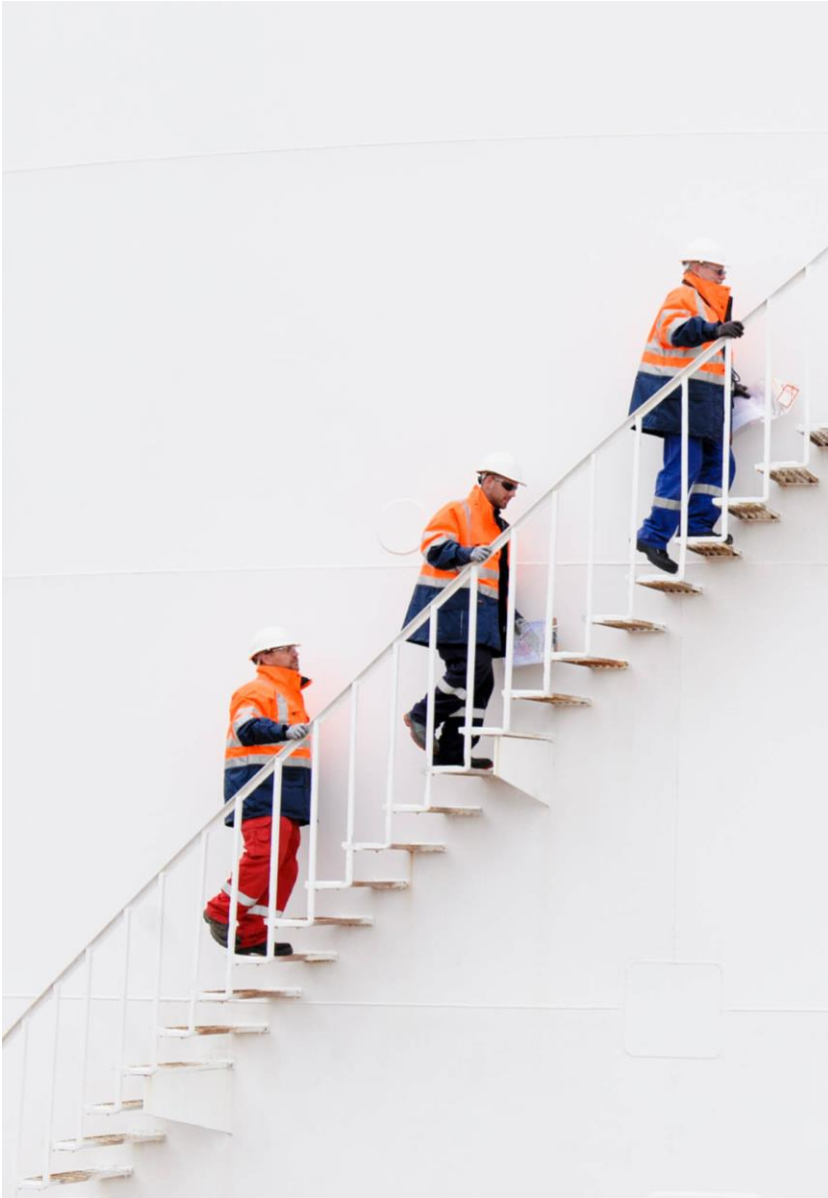
Impacto ambiental de construcción eco sostenible circular

La duración y huellas de CO2, agua y consumo de materiales de sistemas industrializados son inferiores

Modelización de impacto de construcción industrializada con diferentes escenarios de reciclaje en %

- Descarbonización energética
- Circularidad de materiales
- Optimización de vida útil
- Mejora en la utilización

ANEXOS



01 Protocolos de gestión de residuos de la construcción

02 Los materiales usados en la construcción y su impacto ecológico

ANEXO 1: PROTOCOLOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

A SU VEZ, EL PROTOCOLO EUROPEO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN ESTABLECE BASES PARA UN TRATAMIENTO SOSTENIBLE (1/2) DE LOS MISMOS

OBJETIVOS

MEDIDAS DE PROTOCOLO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA UE

1. Mejora de la identificación de residuos, la separación según el origen y la recogida

Mejora de la logística de residuos

Definición de residuos

Inventario del material

Auditorias previas la demolición
Planes de gestión de residuos

Mejora de a separación en origen

Separación de flujos peligrosos (descontaminación)

Separación de flujos paralelos de residuos

Mejora de la recogida de residuos

Desconstrucción controlada y demolición selectiva

Procesamiento in situ

2. Mejora de la logística de residuos

Trazabilidad de los flujos de residuos

Cumplimiento de la legislación sobre el registro de residuos

Transporte adecuado de los residuos

Cumplimiento de los requisitos de transporte

Prácticas de recogida selectiva externa

Clasificación mecánica

Clasificación no mecánica

Organización y transparencia

3. Mejora del procesamiento de residuos

Vertederos

Eliminación de residuos peligrosos

Relleno

Selección

Reutilización

Procesamiento/limpieza para reutilización

Reciclaje

Proceso de aprobación/rechazo a la entrada

Recuperación

Recuperación de energía



EL PROTOCOLO EUROPEO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN ESTABLECE BASES PARA UN TRATAMIENTO SOSTENIBLE (2/2)

4. Gestión de la calidad

Garantía de la calidad	Garantía de la calidad	Sellos de la UE	Sellos nacionales o regionales
	Certificados y auditorías	Auditorías previas de la demolición	Otras auditorías (certificación propio o de terceros)
Gestión del lugar de trabajo	Cumplimiento de la normativa	Reglamento sobre los productos de construcción	
	Trabajadores cualificados	Criterios sobre cuando un residuo deja de serlo	
	Equipamiento adecuado	Condiciones de trabajo	
	Reparto claro de las responsabilidades	Formación de los trabajadores	
Organización y transparencia	Salud y seguridad		
	Transparencia de las operaciones		
	Gestión del lugar de trabajo		

5. Condiciones marco y políticas

Restricciones a los vertidos	Impuestos aplicables a los vertidos	Relleno de huecos	Paisajismo
	Prohibiciones de los vertidos		
	Relleno		
Restricciones a los vertidos	Materiales vírgenes		
	Estrategias integradas de gestión de residuos de construcción y demolición		
	Residuos peligrosos de construcción y demolición		
	Permisos		
	Ampliación de la normativa sobre construcción y demolición		
	Contratación pública		
	Permisos para instalaciones de reciclaje		
	Participación del sector público		
	Percepción, concienciación y aceptación por parte del público		

ANEXO 2: LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU **IMPACTO ECOLÓGICO**

LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO (1/4)



IMPACTO ECOLÓGICO



COMENTARIOS



USOS

	IMPACTO ECOLÓGICO	COMENTARIOS	USOS
PIEDRA	Intermedio (sólo en zonas próximas a piedra abundante)	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto en el paisaje en fase de extracción • Coste elevado de transporte • Material de muy larga duración • Recomendable en construcción respetuosa con tradición local 	Estructura, paredes exteriores y/o interiores. Su valor ambiental proviene de la durabilidad pero no de la extracción
HORMIGÓN CONVENCIONAL	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> • Coste elevado energético de fabricación • No es buen aislante 	Estructuras, paredes exteriores
HORMIGÓN ARMADO CONVENCIONAL	Negativo	<ul style="list-style-type: none"> • Coste elevado energético de fabricación. • Aditivos: elaborados con fibras de polipropileno, que mejoran la flexión en pavimentos y aditivos que mejoran la resistencia del hormigón, con reducción del uso de las barras de acero del armado. • Otras mejoras logradas, son aditivos aceleradores 	Estructuras, paredes exteriores, pavimentos
HORMIGÓN RECICLADO	Positivo Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede fabricar a partir de escombros añadiendo hasta 20% en hormigón armado para obra nueva) • Aumentan los áridos reciclados 	
HORMIGÓN BIOLÓGICO	Positivo Medio	<ul style="list-style-type: none"> • Existen distintos tipos • Su principal característica es la capacidad de hacer crecer organismos vegetales en su superficie • Se usa un cemento convencional y otro con base de fosfato de magnesio (para facilitar su fraguado) • La clave está en acelerar el crecimiento de hongos, microalgas y musgos que absorban CO2 	

LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO (2/4)



IMPACTO ECOLÓGICO



COMENTARIOS



USOS

HORMIGÓN FOTOCATALÍTICO

Positivo Medio

- **Produce un efecto descontaminante**, gracias a la adición de nanomateriales de óxido de titanio
- Está especialmente pensado para **ser utilizado en elementos exteriores de zonas urbanas con altos índices de contaminación**
- **Durante este proceso se eliminan agentes contaminantes**, tales como el dióxido de carbono, los óxidos de nitrógeno o óxidos de azufre, **para posteriormente producir materia orgánica**
- **Para conseguir que determinados materiales puedan absorber los rayos solares y promover un proceso de fotocatalisis**, es necesario recubrir dichos componentes con determinados compuestos semiconductores
- **En España, la utilización del eco adoquín en la pavimentación es útil gracias a las condiciones climatológicas.**
- **La incidencia de la luz solar y la temperatura** son factores que favorecen la fotocatalisis y con ello, la lucha contra la contaminación.

Ej. pavimentos

CEMENTO (CALIZA Y ARCILLA)

Negativo

- **Coste elevado energético de fabricación**

Elemento del hormigón

CEMENTOS ECOLÓGICOS

Positivo Medio

- **Existen diferentes soluciones**
- Se producen mucho **menos emisiones**, cuando se usa mezcla de escoria de altos hornos, residuos térmicos y aditivos químicos y orgánicos

MADERA (TRATADA, PROCESADA, CERTIFICADA Y RECICLADA)

Positivo Alto

- **Proviene de fuentes renovables que a su vez absorben CO2**
- **Es reciclable**
- **Es ecológico** si proviene de bosques certificados (plantar un árbol por cada árbol talado) y si se reutilizan residuos de aserraderos para paneles laminados. Idem. con los tableros OSB de residuos (capas de virutas y astillas alineadas)

Pilares, jácenas, vigas, paredes de maderas laminadas (tratadas industrialmente)

LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO (3/4)



IMPACTO ECOLÓGICO



COMENTARIOS



USOS

ACEROS

Positivo Medio

- **Altamente reciclable**
- **Coste energético elevado** de extracción y transformación
- **Más eficiente soportando cargas** que el hormigón
- La construcción "steel frame" en "seco" **no consume agua** en obra

Estructuras, forjados

ALUMINIO

Intermedio

- **Altamente reciclable**
- **Coste elevado energético** extracción y transformación.
- Gran parte de la bauxita es extraída en **zonas selváticas conflictivas**

Ej. Ventanas y otros accesorios

FIBRAS (PANELES)

Positivo Medio

- Existen distintas **soluciones más o menos reciclables** a base de fibras vegetales, de residuos de cemento de derivados petroquímicos
- Ofrecen **mucha flexibilidad en cambios de uso /ahorro espacio**. Ej. las fibras de papel de celulosa reciclada tienen propiedades similares la madera. Tratadas con sales de bórax adquieren propiedades ignífugas, antifúngicas aislantes
- Su producción consume **poca energía** (ej. 5 kW-h/m3).
- Permiten la construcción en "seco" **ahorrando agua**

Paredes exteriores e interiores (ej. paneles sandwich, paredes interiores)

ADOBE

Positivo Alto

- El adobe (ladrillo de barro sin cocer secado al sol), conlleva beneficios para el medio ambiente:
 - Bajo consumo de energía y contaminación**
 - Propiedades aislantes**
 - Carácter local**
- Capacidad portante muy limitada

LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y SU IMPACTO ECOLÓGICO (4/4)



IMPACTO ECOLÓGICO



COMENTARIOS



USOS

BARRO COCIDO (ARCILLA CALENTADA A MENOS DE 950°C)

Positivo Medio

- **Reciclable**
- **Absorbe humedad**
- **Buena inercia térmica**

Muros, fachadas y tejas

PLÁSTICOS

Variable

- Como derivados del **petróleo, tienen fabricación con impacto ambiental negativo.**
- Propiedades de **resistencia y ligereza.**
- Muy eficaz para **aislantes** muy eficaz.
- **Existen plásticos más respetables** con el medio ambiente como alternativa al PVC.

Aislantes, tuberías (ej. poletileno), fontanería e instalaciones de calefacción (polibutileno)

PLÁSTICOS ALTERNATIVOS

Positivo Medio

- El polipropileno, el polibutileno, el polietileno constituyen alternativas **termoplásticas utilizables.**
- La ventaja de **no contener cloro** (material tóxico)
- Son **inertes, esterilizables y reciclables.**

Sistemas de calefacción, conductos y drenaje

PINTURAS

Variable

- De diversa composición, la mayoría **derivados del petróleo.**
- Tipos que **reemplazan a los hidrocarburos por componentes naturales,** llamadas pinturas ecológicas y naturales.

CORCHO AGLOMERADO

Positivo Medio

- **Producto natural**
- Buena capacidad de **aislamiento término y acústico**
- La virtud de **no exigir la tala del alcornoque** volviendo a crearse con el tiempo, ignífugo y no absorbe humedad.

Aislamiento de viviendas