Life REPOLYUSE

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS

LIFE-Repolyuse. REcovery of POLYurethane
for reUSE in eco-efficient materials.
Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea
(LIFE16 ENV/ES/000254)

Life REPOLYUSE

RECOVERY OF POLYURETHANE
FOR REUSE IN ECO-EFFICIENT MATERIALS

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

2. PROYECTO LIFE-REPOLYUSE 6

2.1 REUTILIZACIÓN DEL POLIURETANO 6

2.2 NUEVA TECNOLOGÍA BASADA EN LA REUTILIZACIÓN DEL POLIURETANO 8

3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL PRODUCTO 10

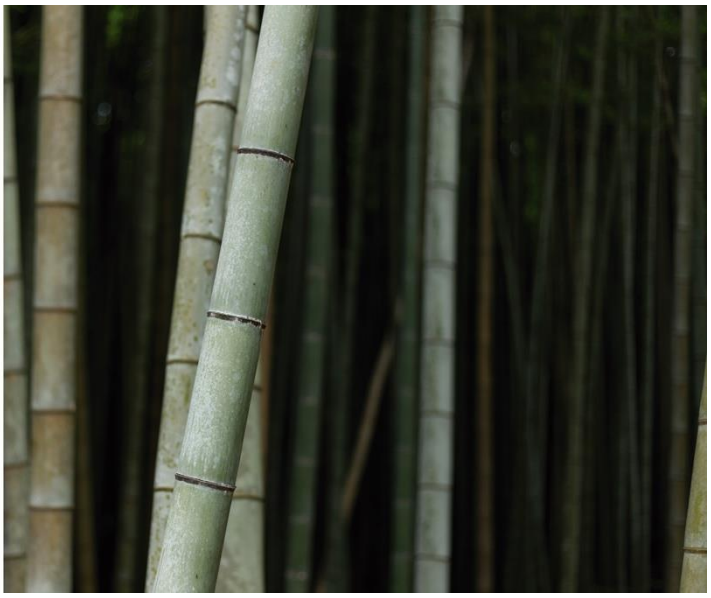
3.1 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA 10

3.2 COSTE DEL CICLO DE VIDA 13

4. METODOLOGÍA 15

5. BUENAS PRÁCTICAS 17

6. CONCLUSIONES 44

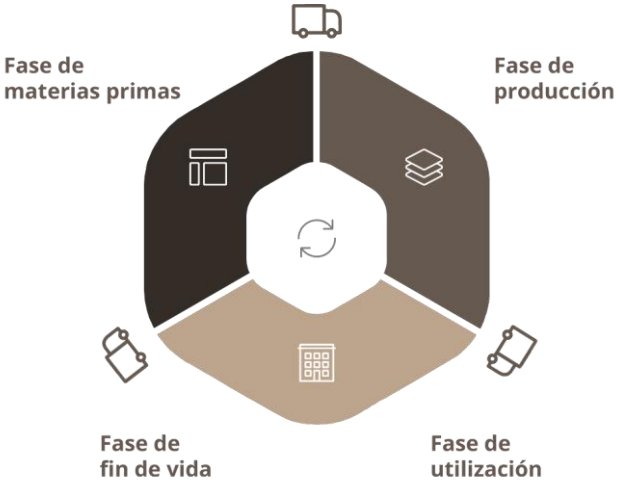


1. INTRODUCCIÓN

El **Proyecto LIFE-Repolyuse – REcovery of POLYurethane for reUSE in eco-efficient materials** trata de resolver el desafío medioambiental de la escasez de recursos y la gestión de los residuos para mitigar los efectos del cambio climático.

Al abordar el problema de la **gestión de los residuos plásticos de poliuretano**, el objetivo es aumentar la reutilización de los residuos de poliuretano que actualmente se gestionan como residuos inertes o se recuperan mediante técnicas que no son ambientalmente sostenibles.

Mediante el uso de una nueva tecnología, **los residuos de poliuretano se integran en nuevos materiales de construcción, extendiendo así su ciclo de vida**. La tecnología Life-Repolyuse tiene como objetivo reducir el uso de los recursos naturales y asegurar una mejora de la eficiencia energética del edificio.



Ciclo de vida de Life-Repolyuse

El proyecto, con una alto grado de replicabilidad, diseñará materiales innovadores, adaptados a las necesidades de los ciudadanos y de la industria de la construcción, así como de otros grupos de interesados que se beneficiarán de él.

La Guía de Buenas Prácticas está organizada en dos dimensiones. Por un lado, las etapas del **Ciclo de Vida del Producto**. Y, por otro lado, las **Fases del Proyecto de Investigación y Desarrollo**. La Guía pretende ser un ejemplo y una inspiración para la industria, para **reducir el impacto ambiental, y para hacer un uso más racional de los recursos**. Con el fin de tener un papel más activo en el futuro sostenible.

Objetivos

La guía recopila y pone a disposición del público en general las prácticas óptimas detectadas en el consorcio e identificadas y caracterizadas por cada socio del consorcio. **Se pretende que esas prácticas se incorporen a las Plataformas de Aprendizaje de Políticas como "casos de éxito**".

Esta guía asegurará los pasos necesarios y apropiados para garantizar la instalación de la tecnología y el cumplimiento de los requisitos legales. Esto incluye a las entidades públicas que deben participar en cualquier instalación o licencia de construcción. La guía también incluye detalles de la tecnología que se está utilizando y los componentes necesarios para montar el sistema.

A lo largo del proyecto Life-Repolyuse, el fructífero intercambio de ideas ha ampliado y mejorado esta Guía.

2. PROYECTO LIFE-REPOLYUSE

2.1 Reutilización del poliuretano

Los residuos de poliuretano se gestionan actualmente como residuos inertes o se recuperan mediante técnicas que no son ambientalmente sostenibles. De hecho, hoy en día, alrededor de 3,5 millones de toneladas de poliuretano se utilizan en Europa cada año. Esto genera alrededor de **675 mil toneladas de residuos de poliuretano, y la mayoría de ellos (68%) se convierten en residuos de vertedero**.

Actualmente, **los polímeros se han convertido en un material clave para la sociedad**, con niveles muy altos de producción y consumo en comparación con otros materiales. Con presencia en sectores estratégicos como el de los envases, la construcción, la automoción, la electricidad y la electrónica, el hogar, el ocio y el deporte, la agricultura, las aplicaciones médicas, etc.

El uso intensivo de los polímeros **se debe a sus propiedades y rendimiento**, especialmente a su plasticidad, conductividad eléctrica, térmica y acústica, y resistencia mecánica química y atmosférica, densidad, elasticidad, dureza, temperatura de fusión, variedad, forma, color, textura y aspecto, y coste de producción.

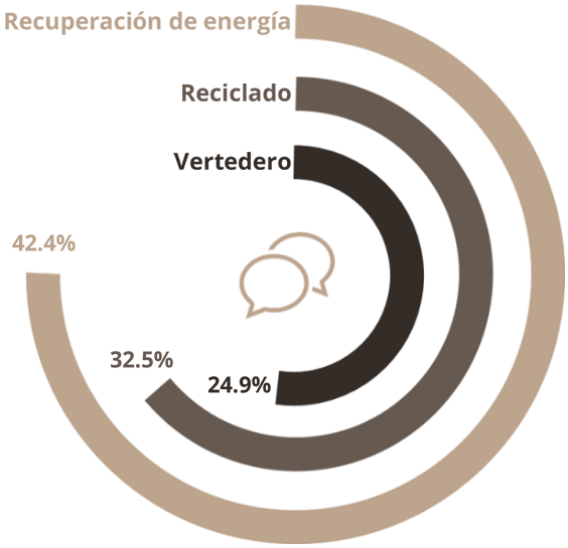
A pesar del gran tamaño de la industria de los polímeros y de la preocupación por el impacto ambiental que genera, hay una **gran falta de información global sobre el destino de los polímeros al final de su vida útil**.

Espuma de poliuretano

El fin de la vida útil de los polímeros revela el **problema ambiental "latente"**, ya que no son admisibles por naturaleza. El fracaso en la gestión de los residuos plásticos conduce a la contaminación ambiental en la tierra, el agua y el aire, así como a un riesgo para la supervivencia de las especies.

Desde 1980, la UE ha optado por el reciclado de los residuos de PU después de su vida útil en los productos o en el proceso de producción, mediante políticas que fomentan el reciclaje.

En 2018 se recogieron 29,1 Mt de residuos de plásticos para su posterior tratamiento, con los siguientes valores medios de gestión: **Recuperación de energía (42,4%), reciclado (32,5%) y deposito en vertedero (24,9%).**



Valores medios de gestión de residuos[1]

1 Plastics – the Facts 2019. An analysis of European plastics production, demand and waste data. Plasticseurope.org

Usando esta nueva tecnología, se **integrarán los residuos de poliuretano en nuevos materiales de construcción, extendiendo así su ciclo de vida**. La tecnología Life-Repolyuse permitirá reducir el uso de los recursos naturales y asegurar una mejora de la eficiencia energética del edificio.

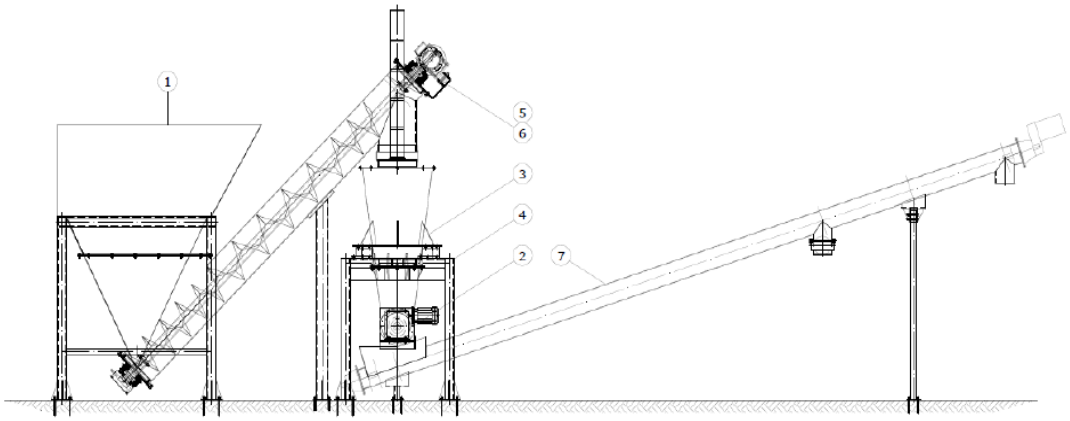
2.2 Nueva tecnología basada en la reutilización del poliuretano

La nueva tecnología de fabricación se basa en una línea de fabricación tradicional, con un ligero proceso adicional que se ha añadido para **incluir en el proceso los residuos de poliuretano como materia prima**.

Es necesario **transformar los residuos de poliuretano en un material en polvo** para integrarlos en la línea de producción.

Una vez triturados, los residuos de poliuretano se almacenan en bidones o en big bags esperando a entrar en la línea de producción de las placas de techo.

El proceso de fabricación implica la **mezcla en seco de los residuos con el yeso**. Para ello, se ha definido y construido un mezclador a escala industrial, como se muestra a continuación.



Mezcladora industrial

Para mezclar en seco ambas materias primas, el mezclador trabaja en continuo y proporciona la mezcla adecuada.

El resto del proceso de fabricación es el mismo que el proceso normal de producción de las placas de yeso para techos.

Para mezclar ambos productos de forma homogénea, se ha utilizado un **engranaje de tornillo sin fin**. Después de varios diseños y algunas modificaciones, se ha logrado alcanzar una mezcla adecuada para la propuesta industrial.

La mezcla en línea del material seco **(yeso + poliuretano) se mezcla en línea con el agua, las fibras y el aditivo**, y continúa el proceso normal de fabricación.

Las nuevas placas se almacenan para su secado en las mismas condiciones que las placas estándar.

Después de la fase de secado, las placas se preparan para el transporte de la siguiente manera:

8 unidades/caja - 48 cajas/palet

2,88 m^2/caja - 138,24 m^2/palet

3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL PRODUCTO

El nuevo producto Life-Repolyuse ha sido evaluado con el fin de valorar el **impacto ambiental y económico** para la sociedad.

3.1 Análisis del ciclo de vida

El principal objetivo de este estudio fue comparar, en las condiciones actuales de infraestructura de producción y logística, las **consecuencias ambientales** de la elección de las tradicionales placas de yeso o las nuevas placas de Life-Repolyuse basadas en una placa de yeso equivalente para cubrir una superficie de 1 m^2. Los resultados son válidos para las placas producidas en España y ayudan a **identificar los parámetros clave y los puntos calientes en ambos sistemas**.

Las conclusiones del Análisis del Ciclo de Vida se resumen en el siguiente cuadro. En él se incluye la evaluación en cada categoría de impacto, presentando el porcentaje de diferencia entre ambas placas, utilizando como referencia la placa de yeso estándar.

Categoría de impacto (unidad)	Modelo de placa	Total	% Diferencia
Calentamiento global (kg CO2 eq/m^2)	Estándar	6,488	-13,98%
	PU- yeso	5,581	
Acidificación del suelo y el agua (Kg SO2 eq/m^2)	Estándar	$1,68 \times 10^{-3}$	-9,52%
	PU- yeso	$1,53 \times 10^{-3}$	
Eutrofización (Kg (PO4)3- eq/m^2)	Estándar	$3,12 \times 10^{-4}$	-8,65%
	PU- yeso	$2,85 \times 10^{-4}$	
Formación fotoquímica de ozono (Kg C2H2 eq/m^2)	Estándar	$1,05 \times 10^{-5}$	+19,05%
	PU- yeso	$1,25 \times 10^{-5}$	
Agotamiento de los recursos abióticos (ADP-elementos) (Kg Sb eq/m^2)	Estándar	0,48737	-11,79%
	PU- yeso	0,42989	
Agotamiento de los recursos abióticos (ADP- combustibles fósiles) (MJ/m^2)	Estándar	94,0797	-13,83%
	PU- yeso	81,0671	
Uso de energía primaria renovable, excluyendo los recursos utilizados como materia prima (MJ/m^2)	Estándar	0	-
	PU- yeso	0	
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos utilizados como materia prima (MJ/m^2)	Estándar	94,0797	-13,83%
	PU- yeso	81,0671	
Uso neto de agua potable (L/m^2)	Estándar	8,328	-25,22%
	PU- yeso	6,228	
Residuos peligrosos eliminados / vertidos (Kg/m^2)	Estándar	0	-
	PU- yeso	0	
Desechos no peligrosos eliminados / vertidos (Kg/m^2)	Estándar	10,1452	-31,18%
	PU- yeso	6,9816	
Materiales para reciclar (Kg/m^2)	Estándar	0,220212	+1,08%
	PU- yeso	0,222600	
Energía exportada (MJ/m^2)	Estándar	30,458	-21,75%
	PU-yeso	23,832	

Sobre la base de los resultados del presente estudio, se puede afirmar que se han encontrado importantes diferencias en el comportamiento de los dos modelos de placas de yeso estudiados en cuanto a la **cuantificación de las categorías de impacto**.

Además, a estos datos hay que añadir los resultados de los ensayos comparativos de ambas placas en cuanto a su uso, que se muestran a continuación:

Ensayo		Resultado
	Conductividad Térmica	Ensayo basado en la norma UNE-EN 12667. La placa de yeso PU mejora los resultados de la placa de yeso estándar en un 26,7%
	Reacción al fuego y Resistencia al fuego	Resultado: A1. La clasificación de la placa de yeso PU no difiere de la placa de yeso estándar
	Coeficiente de absorción acústica	Resultados similares para ambas placas: • αm (coeficiente medio de absorción) = 0,08 • NRC (coeficiente de reducción de ruido) = 0,12 • αW (coeficiente de absorción de sonido medido) = 0,10

Tras analizar los resultados de todas las categorías de impacto estudiadas, como conclusión final del estudio del Análisis del Ciclo de Vida, se puede establecer que el **comportamiento ambiental de la placa PU-yeso es más favorable que el de la placa de yeso estándar**, ya que la placa PU-yeso presenta mejoras en la mayoría de las categorías de impacto, algunas de ellas sustanciales y significativas, como el calentamiento global, el agotamiento de los recursos abióticos, (elementos ADP y combustibles fósiles ADP), el uso neto de agua dulce y los residuos no peligrosos eliminados/vertidos).

3.2 Coste del ciclo de vida

El análisis de los Costes del Ciclo de Vida (CCV) evalúa y compara el modelo "tradicional" de yeso estándar y el "nuevo" modelo de poliuretano-yeso, **el rendimiento del coste total de las placas a lo largo del tiempo, incluidos los costes de adquisición, operación, mantenimiento y eliminación**.

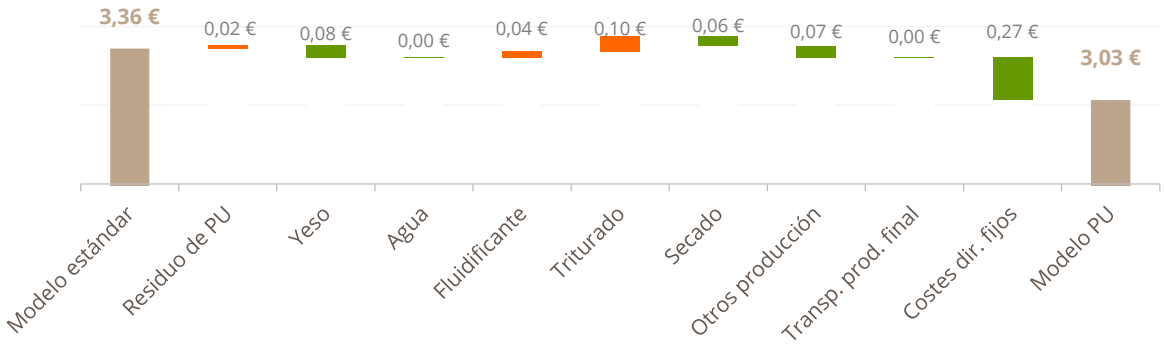
El análisis del CCV concluye que la **placa de PU-yeso tiene un mejor rendimiento desde el punto de vista de los costes.**

	Modelo estándar	Modelo PU	Diff.	% Diff.
Producto LCC	**3,46€**	**3,13€**	**0,33€**	**-9,51%**
Costes de la unidad producida	3,36€	3,03€	0,33€	-9,79%
Costes directos variables	1,84€	1,78€	-0,06€	-3,26€
Materias primas	*0,41€*	*0,40€*	*-0,02€*	*-4,00%*
Fabricación	*1,43€*	*1,38€*	*-0,04€*	*-3,04%*
Costes directos fijos	1,52€	1,25€	0,27€	-18%
Uso	N/A	N/A	N/A	N/A
Residuo / Proceso de reciclado	0,10€	0,10€	0,00€	-0,23%

Análisis de Costes del Ciclo de Vida (CCV)

Las principales diferencias en los costes de producción se deben principalmente al hecho de que la producción de PU-yeso es más rentable ya que se requiere menos tiempo de secado.

El *bridge analysis* del siguiente gráfico permite identificar las diferencias en el coste unitario.



Bridge analysis entre los costes de producción del modelo estándar de yeso y el modelo de PU-yeso que muestra los aumentos en verde y las disminuciones en naranja

El siguiente gráfico muestra el *bridge analysis* general para ambos modelos con los diferentes costes.

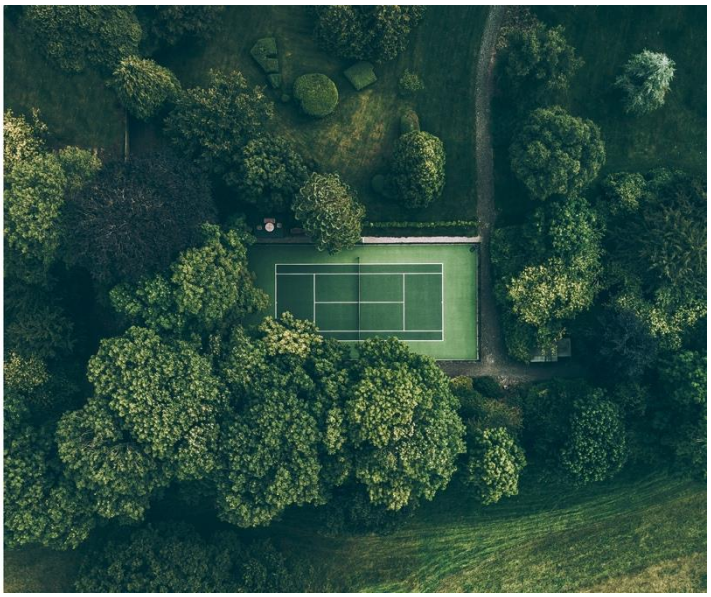
Bridge analysis general entre el modelo estándar y el modelo PU-yeso

El modelo de PU-yeso es **0,33 euros/m^2 (-9,51%) menos costoso** que el modelo de yeso estándar.

El análisis del CCV concluye que, por un lado, el modelo **de PU-yeso tiene un mejor rendimiento en la perspectiva del coste**. Por otro lado, el modelo de PU-yeso tiene un mejor desempeño en la perspectiva de instalación y uso, debido al **menor peso y al mejor aislamiento térmico y adecuada absorción acústica.**

El modelo de placa de PU-yeso reduce el peso total del techo suspendido, y por lo tanto, el coste de la estructura. Además, las placas más ligeras aumentan la velocidad de instalación y reducen los costes de transporte.

Además, la menor conductividad térmica del modelo de placa de PU-yeso mejora la eficiencia energética del edificio y, por lo tanto, los costes en consumo de energía se reducen.



4. METODOLOGÍA

El proyecto define las " Buenas Prácticas " como una iniciativa (por ejemplo, proyecto de actividad, proceso, técnica) emprendida con carácter prioritario y que ha demostrado tener éxito en el proyecto, y que es de posible interés para otros proyectos conexos o para otros agentes interesados en la industria del yeso y el poliuretano. El éxito demostrado significa que la buena práctica ya ha dado **resultados tangibles y cuantificables en el logro de un objetivo específico**. Aunque se refiere principalmente a las buenas prácticas, también se derivan enseñanzas valiosas de las malas prácticas, en las que las lecciones aprendidas pueden tenerse en cuenta en el proceso de intercambio de experiencias.

La Guía de Buenas Prácticas incluye prácticas organizadas en dos ámbitos de clasificación:

- Por un lado, la **etapa del ciclo de vida del producto Life-Repolyuse**, en la que se centra la práctica.
- Por otro lado, la **etapa del proyecto en la que las prácticas se desarrollan mejor**.

Clasificación del impacto

Fase del proyecto	Etapa del ciclo de vida del producto				
		Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
	Investigación				
	Laboratorio				
	Piloto				
	Mercado				

Además, cada práctica está estructurada de acuerdo con la siguiente información a fin de tener un análisis exhaustivo de cada una de ellas:

- **Descripción.** Breve descripción de la práctica, la razón por la que es importante y los principales impactos que origina.
- **Factores clave del éxito.** Identificación y descripción de las principales actividades, tareas, recursos y procesos para llevar a cabo la práctica con éxito.
- **Riesgos.** Identificación y descripción de los principales riesgos para llevar a cabo la práctica con éxito.
- **Clasificación.** Identificación y descripción de la etapa del ciclo de vida del producto y de la etapa del proyecto en la que la práctica se centra y tiene repercusiones.
- **Marco de la matriz de impacto/esfuerzo**. Posición de la práctica en términos de impacto y esfuerzo para desplegarla.
    - **Impacto.** Identificación del impacto de la práctica en una escala baja / media / alta.
    - **Esfuerzo.** Identificación del esfuerzo de la práctica en una escala baja / media / alta.
- **Replicabilidad.** Descripción de los principales impulsores para replicar la acción y la medida de su replicabilidad en una escala baja / media / alta.
- **Interesados.** Identificación de las principales partes interesadas involucradas e impactadas por la práctica.
- **KPIs.** Identificación de los indicadores clave de Proyecto (ambientales / económicos / sociales) impactados por la práctica.

5. BUENAS PRÁCTICAS

1. "Chequeo sanitario" inicial para identificar los agentes que pueden dañar el producto
2. Análisis del marco regulador para encontrar los puntos fuertes del nuevo producto/tecnología
3. Diseño e instalación de sensores en los DEMOSTRADORES
4. Asegurar que los ensayos de laboratorio realizados se ajustan a la realidad del mercado
5. Desarrollo de actividades innovadoras de sensibilización para comunicar los valores del proyecto
6. Estrategia de actividades continuas de comunicación y difusión para involucrar a la comunidad
7. Definición de un calendario de presentación de los resultados técnicos del proyecto
8. Participación de un líder de la industria en el proyecto
9. Proceso de selección de los DEMOSTRADORES y aprobación de la propiedad

10. Transporte y almacenamiento del producto antes de su colocación en los DEMOSTRADORES
11. Asegurar que existe suficiente materia prima próxima al lugar de producción
12. Llevar a cabo los procesos en el lugar más eficiente, independientemente del propietario
13. Definición de un protocolo detallado para la gestión de los residuos y la trazabilidad
14. Análisis de los impactos de todo el ciclo de vida del producto "de la cuna a la tumba"
15. Elaboración de un nuevo y claro diagrama de producción del proceso
16. Nueva evaluación de la seguridad en el lugar de trabajo
17. Focalización en los grandes mercados con una demanda elevada y creciente
18. Innovación en materiales que también arrojen buenos resultados en la fabricación
19. Obtención del Marcado CE del producto
20. Elaboración de la ficha técnica del producto terminado
21. Identificación de oportunidades adicionales para el nuevo producto/tecnología
22. Establecimiento de canales de comunicación a nivel de comercialización de productos
23. Transporte con vehículos más eficientes
24. Certificación ambiental del producto para competir con otros productos
25. Maximización del uso de la electricidad renovable

"CHEQUEO SANITARIO" INICIAL PARA IDENTIFICAR LOS AGENTES QUE PUEDEN DAÑAR EL PRODUCTO

Durante las fases iniciales de la investigación, es importante **hacer una comprobación de la caracterización del nuevo material** a fin **de identificar los agentes que puedan dañar el producto final** (es decir, las partículas metálicas). Esta identificación **permite descartar la idea de utilizar el residuo como materia prima** en las etapas iniciales, en caso de que exista alguna incompatibilidad y**, por lo tanto, evitar la inversión en esfuerzos adicionales.**

Factores clave del éxito

- Incluyendo "controles sanitarios" y procesos de evaluación previos **para identificar lo antes posible a los " deal breakers"** en el proceso de investigación
- Recopilar **información real sobre el producto final** y el mercado para conocer los " deal breakers" del producto y del mercado
- Disponer de **recursos humanos y tecnológicos** para realizar las comprobaciones y pruebas

Riesgos

- **Malinterpretar el producto y el mercado " deal breakers"** e identificar falsos negativos o falsos positivos que conducen a decisiones equivocadas

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación	■			
Laboratorio				
Piloto				
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador

KPIs

- Se aplican a todos los **indicadores de rendimiento**, ya que éstos no se definen ni siquiera si se descarta el proyecto

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			■
Alto			

Replicabilidad

- Incluir un **control sanitario** en las primeras etapas es replicable
- Aunque los parámetros y los " deal breakers" **son diferentes para cada producto o mercado**

Alta

Media

Baja

ANÁLISIS DEL MARCO REGULADOR PARA ENCONTRAR LOS PUNTOS FUERTES DEL NUEVO PRODUCTO/TECNOLOGÍA

Para garantizar los resultados de la nueva tecnología, es clave **analizar el marco regulatorio para identificar los puntos fuertes** . Además, este análisis también pondrá de relieve los **puntos débiles lo antes posible**. Por lo tanto, si existe una oportunidad, el proyecto puede, en las primeras etapas, **persuadir a las entidades reguladoras para que cambien la legislación**.
En este caso, el poliuretano se considera un "subproducto", por lo que no existe ninguna barrera legislativa para su utilización como materia prima.

Factores clave del éxito

- Tener un **conocimiento detallado del marco regulatorio** relativo a la tecnología utilizada en el proyecto
- Si el marco regulador presenta un punto fuerte en relación con la nueva tecnología, **comunicándolo al mercado y a las entidades reguladoras**
- Si el marco regulador presenta un punto débil, si tiene sentido cambiar la regulación, desarrollar una **estrategia de comunicación** para persuadir a la entidad reguladora de que cambie la legislación

Riesgos

- Cambiar el marco normativo puede requerir **demasiado tiempo y recursos**

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado				

Colaboradores

- Equipo de investigación
- Productores de residuos
- Fabricante

KPIs

- Todos los **KPI ambientales, económicos y sociales** relacionados con el uso del producto se ven afectados por esta práctica

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- El análisis del marco regulatorio es bastante sencillo para el experto tecnológico
- Hacer cambios en la legislación puede ser **más difícil.**

Alta
Media
Baja

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

DISEÑO E INSTALACIÓN DE SENSORES EN LOS DEMOSTRADORES

Para el análisis de los datos de los DEMOSTRADORES, es muy importante, no sólo desplegar sensores en el edificio, sino también implementar una estrategia de colocación de los mismos, tanto en el **análisis geográfico como en el análisis de los marcos temporales** para recoger los mejores datos posibles.

Factores clave del éxito

- La adquisición de datos simultáneamente permite una **mejor comparación de los datos** y la consideración de los mismos parámetros
- **Validar el producto** comparado con tecnologías similares en el mismo tiempo y lugar
- **La adquisición de datos externos** permite desarrollar el modelo de energía con más detalle

Riesgos

- La posibilidad de un DEMOSTRADOR que **permita la instalación de diferentes techos** y su instrumentación podría ser difícil
- Los retrasos en la **ejecución simultánea de los DEMOSTRADORES** podrían provocar la falta de datos para el análisis

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación			■	
Laboratorio				
Piloto			■	
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador
- Instalador
- Planificador de la instrumentación

KPIs

- Todos los **KPI ambientales, sociales y económicos** relacionados con el uso del producto

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			■
Alto			

Replicabilidad

- Cada DEMOSTRADOR es diferente. Sin embargo, con una buena planificación, podría ser fácil **diseñar buenos planes de instrumentación para el análisis de datos**

Alta

Media

Baja

ASEGURAR QUE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS SE AJUSTAN A LA REALIDAD DEL MERCADO

4

En la fase de laboratorio, se requiere **trabajar cerca de la industria, para asegurar que los ensayos estén alineados con la realidad del mercado** y, por lo tanto, **para optimizar el diseño de los ensayos**.
En este caso, se requería la dosificación óptima que cumpliera con la normativa, y había que utilizar materiales similares (fibras/cal/aditivo) a los utilizados en la fábrica, para que el proceso analizado en el laboratorio esté acorde con el mercado.

Factores clave del éxito

- Es necesario **trabajar cerca de la industria** durante la fase de investigación
- **Hay que alentar a la industria** a trabajar e invertir recursos en estas primeras etapas del producto
- El laboratorio **debe hacer las preguntas correctas a la industria**, y la industria debe entender el proceso de investigación

Riesgos

- Puede que **no se aliente a la industria** a invertir recursos en esta etapa inicial del producto
- Es posible que la entidad investigadora y la industria **no hablen el mismo idioma**. Por lo tanto, puede haber malentendidos entre los diferentes actores

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio	■	■	■	■
Piloto				
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante

KPIs

- Los **impactos en los KPIs** se basan principalmente en una definición errónea al comienzo del proyecto o en retrasos en la realización

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio		■	
Alto			

Replicabilidad

- La participación de los socios de la industria **difiere** de uno a otro

Alta
Media
Baja

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

DESARROLLO DE ACTIVIDADES INNOVADORAS DE SENSIBILIZACIÓN PARA COMUNICAR LOS VALORES DEL PROYECTO

5

Definir, desarrollar y realizar actividades de sensibilización innovadoras para comunicar los valores y objetivos del proyecto. En este caso, el objetivo principal es mejorar la sostenibilidad ambiental de los materiales de construcción. Estas actividades innovadoras ampliarán el mensaje y la audiencia del proyecto. Por ejemplo, el proyecto ha realizado varios talleres con estudiantes, basados en el diseño de materiales de construcción respetuosos con el medio ambiente.

Factores clave del éxito

- **Identificación de actividades innovadoras de concienciación**
- **Asociación con entidades con influencia** en la población destinataria
- Realizando las actividades de manera profesional
- Después de las actividades, **comunicar ampliamente las iniciativas realizadas**

Riesgos

- Definir y ejecutar iniciativas innovadoras que requieren recursos pero que tienen **escasa repercusión**

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto	■			
Mercado				

Colaboradores

- Lider del Proyecto
- Investigador
- Fabricante

KPIs

- A corto plazo, los principales impactos están en los KPIs relacionados con la **comunicación**
- A largo plazo, los KPIs relacionados con los **niveles de producción** se verán afectados, debido al aumento en el uso de las baldosas de yeso PU

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo		■	
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- La **estrategia de comunicación constante** puede ser replicada en cualquier proyecto

Alta

Media

Baja

ESTRATEGIA DE ACTIVIDADES CONTINUAS DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN PARA INVOLUCRAR A LA COMUNIDAD

6

Para involucrar a la industria, es **clave desarrollar una estrategia de comunicación y difusión continua** (mensual, cada dos semanas...) en los diferentes canales disponibles (web, relaciones públicas, noticias...).
Esto involucrará a los interesados y conducirá a una mayor conciencia y aceptación de la tecnología.

Factores clave del éxito

- **Identificar el mensaje principal** a comunicar
- **Identificar el objetivo de comunicación** de las partes interesadas (fabricantes, productores de residuos, clientes, comunidad de investigación...)
- **Identificar los principales canales de comunicación** en función del objetivo de los interesados
- **Siendo consistente** en la periodicidad de la comunicación
- **Participación de los interesados** en el proceso de comunicación

Riesgos

- No poder mantener la **periodicidad de la comunicación** debido a los recursos requeridos, o porque no hay suficiente contenido para comunicar

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto	■	■	■	■
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante
- Productor de residuos
- Clientes / usuarios

KPIs

- A corto plazo, los principales impactos están en los KPIs relacionados con la **comunicación**
- A largo plazo, los KPIs relacionados con los **niveles de producción** se verán afectados, debido al aumento en el uso de las placas de PU-yeso

Replicabilidad

- La **estrategia de comunicación constante** puede ser replicada en cualquier proyecto

Alta
Media
Baja

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo		■	
Medio			
Alto			

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

DEFINICIÓN DE UN CALENDARIO DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

7

Para comunicar los resultados de la tecnología a la comunidad, el proyecto **debe tener un calendario claro de presentación de resultados** en congresos y eventos para comunicar los resultados tecnológicos, de manera que pueda maximizar la aceptación de la tecnología en la industria.

Factores clave del éxito

- **Identificar los principales resultados a comunicar** al público objetivo
- **Identificar y unirse a los principales congresos y eventos para comunicar los resultados** del proyecto en función de quién es la parte interesada.

Riesgos

- Participar en todas las **conferencias y eventos** puede consumir mucho tiempo y recursos

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante
- Productor de residuos
- Clientes / usuarios

KPIs

- A corto plazo, los principales impactos están en los KPIs relacionados con la **comunicación**
- A largo plazo, los KPIs relacionados con los **niveles de producción** se verán afectados, debido al aumento en el uso de las placas de PU-yeso

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- La **estrategia de comunicación constante** puede ser replicada en cualquier proyecto

Alta

Media

Baja

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

PARTICIPACIÓN DE UN LÍDER DE LA INDUSTRIA EN EL PROYECTO

8

A fin de garantizar mejor el éxito a largo plazo y la replicabilidad del proyecto, es importante involucrar en el proyecto a un líder de la industria, que hará la **"comprobación de los hechos" con el mercado y dispondrá de los recursos para aplicar y ampliar el producto/la tecnología.**

Factores clave del éxito

- Llevar a cabo la investigación para encontrar el líder adecuado de la industria
- **Alineación de los objetivos del proyecto con los objetivos e incentivos del líder de la industria**
- **Definir un modelo claro de colaboración** y un futuro acuerdo tecnológico
- Comprensión de la dinámica de la competencia a fin de involucrar o no a otros interesados en el proyecto

Riesgos

- El líder de la industria puede **cambiar su objetivo o sus incentivos**
- Si el proyecto no se ajusta al "**negocio principal" o a la corriente de ingresos actuales** de la empresa, puede no ser una prioridad

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto		■		
Mercado		■	■	

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Compañías / fabricantes
- Clientes / usuarios

KPIs

- Todos los KPI ambientales y sociales relacionados con los niveles de producción de PU-yeso se verán afectados debido al **aumento de los niveles de producción**

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			■
Alto			

Replicabilidad

- Los líderes de la industria son unos pocos, y estos pocos pueden centrarse en otros proyectos de I+D
- No obstante, si hay un **rendimiento económico a largo plazo**, el líder de la industria se verá estimulado

Alta

Media

Baja

PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS DEMOSTRADORES Y APROBACIÓN DE LA PROPIEDAD

9

La selección y aprobación de los DEMOSTRADORES por parte de la propiedad o el propietario es una de las actividades críticas del proyecto. La planificación programada para hacer coincidir la instalación con las etapas de construcción, así como la aprobación del producto por el propietario, son muy importantes.

Factores clave del éxito

- **Corregir y especificar la planificación programada** para ajustar las etapas del proyecto de I+D con las de construcción
- **Analizar la cartera de proyectos de construcción** para determinar los DEMOSTRADORES alternativos
- Poner a disposición **por adelantado las certificaciones de los productos, los resultados de las pruebas y las muestras** para gestionar la aprobación de la propiedad o el propietario del DEMOSTRADOR

Riesgos

- La **falta de aprobación** de la propiedad o del propietario podría llevar a la finalización anticipada del proyecto sin lograr los objetivos
- Los **retrasos en el calendario de construcción** pueden afectar al calendario del proyecto
- Un producto **sin certificación o resultados de pruebas puede llevar a la no aprobación** del producto para su uso en el DEMOSTRADOR

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto			■	
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador

KPIs

- Todos los KPIs ambientales y sociales relacionados con el **empleo del producto**

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			■

Replicabilidad

- Planificación correcta, disponibilidad de alternativas de la **cartera de proyectos de construcción y certificación de productos**

Alta

Media

Baja

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO ANTES DE SU COLOCACIÓN EN LOS DEMOSTRADORES

10

Las condiciones de transporte y almacenamiento antes de la instalación del producto en los DEMOSTRADORES **deben estar debidamente indicadas, comunicando los procedimientos a todos los agentes** que participan en el transporte, el almacenamiento y la manipulación del producto.

Factores clave del éxito

- Preparación de **un manual de transporte, almacenamiento y manipulación** para los interesados
- **Asegurando un uso correcto del producto** durante la etapa de construcción
- Permitiendo a cualquier interesado durante el proceso de instalación **conocer cómo tratar el producto en las diferentes etapas**

Riesgos

- **Posibilidad de pérdida de material** debido a un uso incorrecto del mismo
- **Los retrasos debidos a esa pérdida** podrían provocar problemas de programación en los DEMOSTRADORES
- Los fallos en el producto y en el embalaje pueden dar lugar a un **mal uso del producto** si las instrucciones no son claras

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto			■	
Mercado			■	

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante
- Transportista
- Instalador

KPIs

- Todos los **KPIs ambientales y sociales** relacionados con el empleo del producto

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			■
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- Una **guía de uso del producto**, incluidas las etapas de transporte, almacenamiento y manipulación, debe prepararse antes de su aplicación.

Alta

Media

Baja

ASEGURAR QUE EXISTE SUFICIENTE MATERIA PRIMA PRÓXIMA AL LUGAR DE PRODUCCIÓN

11

En los proyectos con nuevas materias primas, es importante no sólo los beneficios de las mismas, sino también **la disponibilidad de una cantidad suficiente de las nuevas materias primas a una distancia económica** del lugar de producción.
El proyecto debe optimizar el transporte de los residuos.

Factores clave del éxito

- **Realizar un análisis de la distancia entre los generadores de residuos** y los fabricantes de productos finales
- **Crear alianzas entre los productores de residuos** y los fabricantes de productos finales
- Optimizar el **proceso y los recursos de transporte**

Riesgos

- Los fabricantes y los generadores de residuos **necesitan requisitos de emplazamiento de residuos muy diferentes**. Por lo tanto, no es "natural" que ambos estén situados en las cercanías
- Principalmente durante las primeras etapas del mercado, **los niveles de producción no son lo suficientemente altos** como para hacer factible cualquier cambio de ubicación

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado	■			

Colaboradores

- PU / proveedor de materia prima
- Fabricante

KPIs

- KPI ambiental
- KPI económico

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			■

Replicabilidad

- Es muy **difícil cambiar la ubicación de las industrias**, principalmente en las primeras etapas del producto

Alta

Media

Baja

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

LLEVAR A CABO LOS PROCESOS EN EL LUGAR MÁS EFICIENTE, INDEPENDIENTEMENTE DEL PROPIETARIO

12

Al preparar la nueva materia prima, es importante **involucrar a la industria de los residuos para realizar en el lugar la mayor cantidad de procesos posibles**. Esto puede conducir a una reducción de los costes de transporte, así como de los procesos requeridos.

Factores clave del éxito

- **Involucrar a la industria de los residuos en el proceso**
- Identificar y comunicar los nuevos procesos en beneficio de la industria de los residuos
- **Analizar todos los procesos del ciclo de vida general para identificar la ubicación más eficiente** para cada proceso, independientemente de la localización del propietario.

Riesgos

- Es **posible que no se aliente a la industria de los residuos** a añadir procesos adicionales a la gestión de los mismos
- Es posible que **los requisitos de gestión de los residuos no sean los mismos según los fabricantes.** Por lo tanto, cada uno puede necesitar sus propios procesos de preparación

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado	■			

Colaboradores

- Proveedor de PU
- Fabricante

KPIs

- KPI ambiental
- KPI económico

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto		■	

Replicabilidad

- La **metodología** puede incorporarse a todo el proyecto
- **Pero la aplicación difiere** para cada proyecto

Alta

Media

Baja

DEFINICIÓN DE UN PROTOCOLO DETALLADO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y LA TRAZABILIDAD

13

Definir un protocolo detallado para la recogida, almacenamiento, embalaje y envío de residuos en los generadores de residuos. El proceso de recogida de residuos debe documentarse para que sea fácilmente reproducible. Por lo tanto, los productores de residuos tendrán suficientes herramientas para gestionar los residuos destinados a ser reutilizados. Además, el cumplimiento de este protocolo significa asegurar la confianza en el origen de los residuos para los productores de los prefabricados.

Factores clave del éxito

- **Crear un protocolo detallado** que incluye:
  - Tipo de residuos gestionados
  - Fábrica de tratamiento de residuos
  - Plan de recogida de residuos
  - Logística de residuos
- **Involucrar a los generadores de residuos** en la elaboración del protocolo

Riesgos

- Los protocolos de tratamiento de residuos **pueden no ser económicamente asequibles** para el generador de residuos
- El **tipo de residuos puede ser tan diferente** que podría ser difícil manejar todas las alternativas en un solo protocolo

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado	■			

Colaboradores

- Generador de residuos
- Fabricante

KPIs

- Todos los KPIs relacionados con el uso de los **residuos**

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			■
Alto			

Replicabilidad

- El **protocolo de gestión de los residuos** puede definirse para cualquier caso de uso de residuos y productos de desecho

Alta
Media
Baja

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS DE TODO EL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO "DE LA CUNA A LA TUMBA".

14

El análisis del ciclo de vida del producto "de la cuna a la tumba" permite al fabricante y al cliente tener una evaluación clara del rendimiento del producto. Por ejemplo, en el caso de las placas de yeso- poliuretano, al final del ciclo de vida del producto, los residuos de poliuretano pueden ser separados y utilizados de nuevo.

Factores clave del éxito

- **Realizar un análisis exhaustivo del ciclo de vida** que incluya a todas las partes interesadas en el proceso
- Reunir toda la información necesaria para el análisis
- **Comparar el análisis con productos similares** o productos sustitutivos

Riesgos

- No poder reunir **todos los datos necesarios**
- Identificar los **resultados inesperados** que pueden poner en peligro el rendimiento del producto

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante
- Clientes / usuarios

KPIs

- El **análisis del ciclo de vida** es la herramienta para calcular los principales indicadores ambientales y de costes

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- El **ACV** es una metodología ampliamente utilizada y que encaja en cualquier tipo de producto

Alta

Media

Baja

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

ELABORACIÓN DE UN NUEVO Y CLARO DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN DEL PROCESO

15

El fabricante debe **desarrollar un claro diagrama de producción para el nuevo proceso de producción**. Esto incluye la elaboración de un registro digital para cada proceso involucrado (dosificación, trituración...). La auditoría anual debe inspeccionar la orden de instrucción de trabajo para seguir la norma ISO-9001.

Factores clave del éxito

- **Evaluar y analizar los nuevos procesos de producción**
- Elaborar las herramientas y los diagramas para **ilustrar el proceso de producción** (es decir, la instrucción de trabajo)
- **Evaluar periódicamente** los procesos

Riesgos

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado		■		

Colaboradores

- Fabricante
- Clientes / usuarios

KPIs

- El análisis y la representación del proceso es un **requisito de la ISO-9001**. Por lo tanto, esto impacta en la venta del producto y, en consecuencia, en todos los KPIs basados en el volumen absoluto, y los KPIs ambientales y sociales relacionados

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo		■	
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- Los **diagramas de procesos y los informes de órdenes de trabajo** son requisitos estándar para representar y analizar los procesos de producción

Alta

Media

Baja

NUEVA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL LUGAR DE TRABAJO

16

Cualquier **nuevo requisito del lugar de trabajo derivado de la nueva tecnología debe ser evaluado**. El departamento de riesgos laborales, o el proveedor, debe evaluar los riesgos relacionados con el nuevo lugar de trabajo y definir el equipo de protección personal (es decir, gafas de protección y mascarilla) o los requisitos de la fábrica, como la ventilación, para garantizar la calidad del aire.

Factores clave del éxito

- **Identificar todos los nuevos requisitos del lugar de trabajo** debido a la nueva tecnología
- **Evaluar los riesgos laborales** relacionados con el nuevo lugar de trabajo definido
- **Identificar los requisitos de seguridad** y el equipo necesario

Riesgos

- Una **evaluación de seguridad** equivocada puede conducir a accidentes de trabajo
- El requisito de seguridad puede poner en peligro la **viabilidad económica**

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado		■		

Colaboradores

- Fabricante
- Clientes / usuarios

KPIs

- La **evaluación de la seguridad en el lugar de trabajo** es un requisito para llevar a cabo la producción. Por lo tanto, esto repercute en la venta del producto y, en consecuencia, en todos los KPI basados en el volumen absoluto

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo		■	
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- La **evaluación de la seguridad en el lugar de trabajo** es un requisito básico para cualquier proceso de producción

Alta

Media

Baja

FOCALIZACIÓN EN LOS GRANDES MERCADOS CON UNA DEMANDA ELEVADA Y CRECIENTE

17

Es clave introducir el producto/tecnología en un mercado con demanda, para que se puedan reciclar más residuos. También es importante buscar mercados similares que también puedan utilizar la tecnología.
En este caso, aunque actualmente nos centramos en el mercado europeo de placas para techos de 3,5M m2 , se podría llegar a un mercado adicional si la tecnología también se utilizara en el de placas de yeso.

Factores clave del éxito

- **Centrar el esfuerzo en los grandes mercados y/o en los mercados de alto crecimiento**
- **Localizar mercados adyacentes** que también puedan utilizar el nuevo producto/tecnología
- **Incluir a expertos de la industria** en el mercado, para que puedan ayudar a identificar los factores clave para la mejora del mercado

Riesgos

- Por lo general, **los grandes mercados ya son muy eficientes**. Por lo tanto, es difícil lograr mejoras adicionales

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado	■	■	■	

Colaboradores

- Productores de PU
- Fabricante
- Clientes / usuarios

KPIs

- Todos los indicadores basados en la producción **en volumen absoluto** se verán afectados

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			■

Replicabilidad

- Encontrar **mejoras en los principales mercados** es muy difícil de lograr y, por lo tanto, de replicar

Alta

Media

Baja

INNOVACIÓN EN MATERIALES QUE TAMBIÉN ARROJEN BUENOS RESULTADOS EN LA FABRICACIÓN

18

El resultado del uso del poliuretano no sólo repercute en la reutilización del material, sino en una **mejora del proceso de fabricación**. En este caso, reduciendo el tiempo de secado necesario y, por consiguiente, reduciendo la cantidad de energía necesaria en el proceso.

Factores clave del éxito

- En el proceso de investigación del material, **centrándose no sólo en el material en sí, sino también en otros procesos que pueden verse afectados** por el resultado del nuevo producto/tecnología
- **Validar el nuevo producto / tecnología** en todo el ciclo de vida del producto

Riesgos

- En la etapa de investigación, puede ser **difícil anticipar todas las implicaciones** de fabricación del nuevo material

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado				

Colaboradores

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante

KPIs

- Todos los **KPI ambientales y económicos** relacionados con el proceso de fabricación

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- Cada material y proceso de fabricación es diferente. Por lo tanto, es **difícil reproducir** el análisis anterior

Alta

Media

Baja

Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254)

OBTENCIÓN DEL MARCADO CE DEL PRODUCTO

19

El Marcado CE demuestra que el producto ha sido evaluado y cumple con los requisitos de seguridad, salud y protección del medio ambiente de la UE. Es válida para los productos fabricados tanto dentro como fuera del EEA, que luego se comercializan dentro del EEA.

Factores clave del éxito

- La **elaboración de un expediente técnico** que demuestre que este producto cumple todos los requisitos de la UE
- **Evaluación de los requisitos de protección de la salud de la UE**
  - Reacción al fuego
  - Fuerza de flexión
  - Otros...
- Evaluación de los **requisitos medioambientales de la UE**
- **Solicitar el Marcado CE**

Riesgos

- No obtener el M**arcado CE**

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado		■	■	

Colaboradores

- Fabricante
- Clientes / usuarios

KPIs

- La certificación CE es un requisito para lanzar el producto al mercado, lo que afecta a la **venta del producto**. Por lo tanto, afecta a todos los KPI basados en el volumen absoluto

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	High
Bajo			■
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- El **marcado CE de producto** es una de las certificaciones más comunes para cualquier producto de la UE

Alta

Media

Baja

ELABORACIÓN DE LA FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO TERMINADO

20

La ficha técnica del nuevo producto terminado demuestra las características técnicas del producto. Esta ficha técnica es un documento obligatorio para la mayoría de los clientes corporativos para incorporar el nuevo producto a sus proyectos.
Esta ficha técnica incluye los requisitos de seguridad, salud y protección del medio ambiente.

Factores clave del éxito

- **Crear un expediente técnico** reuniendo toda la información técnica
- **Realizar las pruebas indicadas por los reglamentos** del sector para certificar la viabilidad técnica
  - Resistencia a la flexión
  - Conductividad térmica
  - Dureza superficial
  - Reacción al fuego
  - El calor bruto de la combustión
  - El contenido de humedad
  - Prueba de absorción acústica
- **Publicar y compartir la información** con clientes y usuarios

Riesgos

- Los **indicadores del producto pueden no ser tan buenos** como los de los productos competidores

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado		■	■	

Colaboradores

- Fabricante
- Clientes / usuarios

KPIs

- La ficha técnica es un **documento básico para la venta del producto**, el cual influye en la comercialización del mismo. Por lo tanto, tiene un impacto en todos los KPI basados en el volumen absoluto

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			■
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- La **ficha técnica de los productos** terminados es una información básica que los clientes y usuarios requerirán

Alta

Media

Baja

IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES ADICIONALES PARA EL NUEVO PRODUCTO/TECNOLOGÍA

21

Aunque puede no ser el núcleo del proyecto "caso de uso", es una buena práctica **identificar otros "casos de uso" que encajen con la nueva tecnología/producto**. En este caso, el nuevo material puede utilizarse como panel aislante para paredes y techos, para mejorar el rendimiento energético del edificio.

Factores clave del éxito

- Tener una clara comprensión de la nueva **propuesta de valor** del producto/tecnología
- **Evaluar los mercados adyacentes** para identificar nuevas oportunidades para la nueva oferta de valor

Riesgos

- **Desajustar el equipo** y los recursos en relación con las actividades centrales del proyecto
- Invertir tiempo y recursos en **investigaciones sin beneficio alguno**

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado			■	

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			■

Stakeholders

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante

KPIs

- Todos los **indicadores basados en la producción** en volumen absoluto se verán afectados

Replicabilidad

- Es muy complicado **identificar oportunidades adicionales** para la nueva tecnología / producto

Alta

Media

Baja

ESTABLECIMIENTO DE CANALES DE COMUNICACIÓN A NIVEL DE COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS

22

Para lograr una aceptación cada vez mayor de la tecnología, deben establecerse **canales de comunicación a nivel de la comercialización de los productos**. Por ejemplo, enviando a todos los interesados/potenciales interesados por correo electrónico (boletín, folletos...) el material de difusión publicado.

Factores clave del éxito

- **Identificar el perfil de los interesados en la comunicación** (fabricantes, productores de residuos, clientes, comunidad de investigación...)
- Siendo constante en la **periodicidad de la comunicación**

Riesgos

- No poder mantener la **periodicidad de la comunicación** debido a los recursos que se necesitan o en caso de que no haya suficiente contenido

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado				

Stakeholders

- Líder del proyecto
- Investigador
- Fabricante
- Productor de residuos
- Clientes / usuarios

KPIs

- A corto plazo, los principales impactos están en los KPIs relacionados con la **comunicación**
- A largo plazo, los KPIs relacionados con los **niveles de producción** se verán afectados, debido al aumento del uso de las placas de yeso PU

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			

Replicabilidad

- La **estrategia de comunicación continua** puede ser reproducida en cualquier proyecto

Alta

Media

Baja

TRANSPORTE CON VEHÍCULOS MÁS EFICIENTES

23

Los gases de efecto invernadero asociados al uso de un determinado transporte están relacionados con la eficiencia del vehículo y su correspondiente consumo de combustible. El uso de vehículos de carga con menores emisiones de gases contaminantes (óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, monóxido de carbono y partículas) reducirá la huella de carbono relacionada con el producto.

Factores clave del éxito

- **Usar vehículos que cumplan con la normativa europea** sobre emisiones (Euro 5 y posteriores)
- Teniendo en cuenta las operaciones de transporte de **materias primas** y el transporte de **productos finales**

Riesgos

- El **coste de la utilización de este tipo de vehículos** puede no ser económicamente viable

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado	■	■	■	■

Colaboradores

- Productor de residuos
- Fabricante
- Cliente / usuarios

KPIs

- Todos los KPIs relacionados con el **impacto ambiental y el coste de los productos**

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio		■	
Alto			

Replicabilidad

- La replicabilidad puede ser compleja si **no hay empresas de transporte** con este tipo de vehículos

Alta

Media

Baja

CERTIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PRODUCTO PARA COMPETIR CON OTROS PRODUCTOS

24

Para comunicar el valor añadido del producto obtenido gracias a la nueva tecnología, es **importante solicitar certificaciones medioambientales**. Estas certificaciones apoyan los procesos de compra de los clientes (empresas constructoras, arquitectos...) con el fin de añadir atributos medioambientales al producto.

Factores clave del éxito

- Identificar las **principales características ambientales** del nuevo producto / tecnología
- Llevar a cabo el **proceso de certificación**

Riesgos

- Las primeras suposiciones sobre las **características ambientales** pueden no cumplirse inmediatamente después del lanzamiento.
- Si otros productos competidores también tienen la **certificación ambiental**, esta certificación no es una ventaja competitiva, sino sólo un requisito necesario para competir en el mercado

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado		■	■	

Colaboradores

- Fabricante
- Clientes

KPIs

- La **certificación** puede repercutir en el aumento de la venta del producto. Por lo tanto, afecta a todos los KPIs basados en el volumen absoluto

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			■
Alto			

Replicabilidad

- Una vez que el nuevo producto / tecnología es **más respetuoso con el medio ambiente**, el proceso de certificación es muy similar.

Alta

Media

Baja

MAXIMIZACIÓN DEL USO DE LA ELECTRICIDAD RENOVABLE

25

En los casos en que sea factible tomar la electricidad de la red, **contratarla con comercializadores con una alta cuota de generación de energía renovable reducirá la huella de carbono** del trabajo.

Factores clave del éxito

- Elegir las ubicaciones de los fabricantes con la **red de energía disponible**
- Identificar las **empresas de comercio de energía limpia**
- Contratar la electricidad con **empresas de energía renovable** para reducir la huella de carbono

Riesgos

- La inversión necesaria para **conectar el fabricante a la red** puede ser elevada y, por lo tanto, el proyecto puede no ser viable

Clasificación del impacto

Etapa del ciclo de vida del producto

Fase del proyecto	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado		■		

Colaboradores

- Fabricante

KPIs

- Todos los KPIs relacionados con el **impacto ambiental y el coste del producto**

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Impacto

Esfuerzo	Bajo	Medio	Alto
Bajo			
Medio			
Alto			■

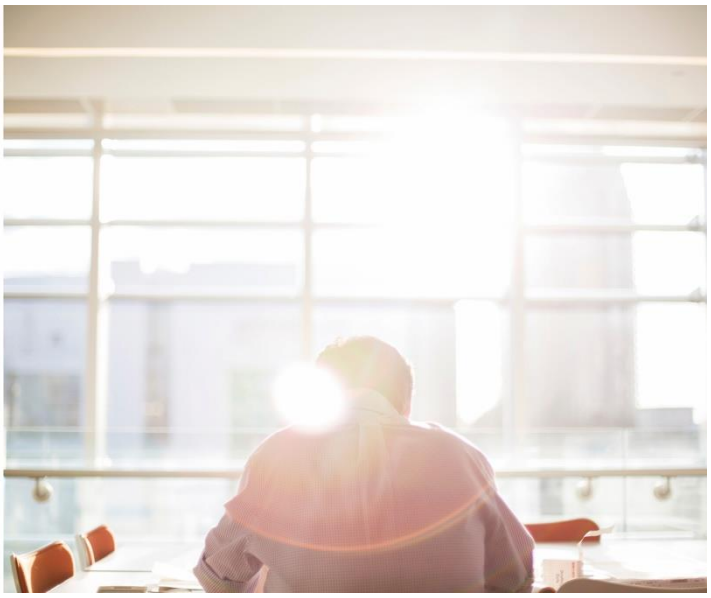
Replicabilidad

- El **lugar de fabricación adecuado** en términos de materia prima, agua, coste del terreno, clientes y, por supuesto, el acceso a la red de energía es difícil

Alta

Media

Baja



6. CONCLUSIONES

Esta Guía de Buenas Prácticas es una gran oportunidad para resumir las principales actividades del proyecto. En este caso, se ha observado que estas **buenas prácticas tienen lugar durante todas las fases del proyecto y del ciclo de vida del producto**.

La siguiente matriz muestra la asignación del impacto de las buenas prácticas en las diferentes fases del proyecto y de las etapas del ciclo de vida del producto.

Clasificación del impacto

Fase del proyecto	Etapa del ciclo de vida del producto			
	Materia Prima	Fabricación	Uso	Residuo / Reciclaje
Investigación				
Laboratorio				
Piloto				
Mercado				

Las áreas más oscuras representan el mayor impacto. Las áreas más claras representan el menor impacto

Debido a la actual etapa del proyecto y a la naturaleza del nuevo material, la mayoría de las buenas prácticas se asignan en la **etapa de mercado** y con un enfoque adicional en la **materia prima y la fabricación**. Esto impulsa a definir prácticas muy cercanas al mercado, **por lo tanto muy próximas a ser una opción real**.

Además, para ser lo más eficiente posible, también se deben analizar las buenas prácticas en base a la matriz de impacto y esfuerzo, para **centrar el objetivo en las "ganancias rápidas": las buenas prácticas de mayor impacto que, al mismo tiempo, requieren menos esfuerzo**.

Esfuerzo / Matriz de Impacto

Esfuerzo \ Impacto	Bajo	Medio	Alto
Bajo		15 5 6 16 7 22	19 10 20
Medio		18 4 23	13 2 1 14 8 3 24
Alto		12	21 11 9 25 17

Todas las prácticas tienen un **impacto alto o medio.**

Alto impacto / Bajo esfuerzo

Según la matriz, las "ganancias rápidas" son las siguientes prácticas, posicionadas en alto impacto y bajo esfuerzo:

- Obtención del **Marcado CE** del producto.
- Elaboración de la **ficha técnica del producto** terminado.
- **Transporte y almacenamiento** del producto antes de su colocación en los DEMOSTRADORES.

Estos "triunfos rápidos" son principalmente la certificación básica del producto, las pruebas y la información técnica necesarias para lanzar el nuevo producto de construcción al mercado. Son de carácter estándar y necesario, para poder lanzar el producto a un mercado competitivo.

Alto impacto / Esfuerzo medio

Posicionadas como prácticas de alto impacto, pero que requieren un poco más de esfuerzo, se han identificado las siguientes prácticas:

- **"Chequeo sanitario" inicial** para identificar los agentes que pueden dañar el producto.
- Análisis del **marco regulador** para encontrar los puntos fuertes del nuevo producto / tecnología.
- Diseño e instalación de **sensores** en los DEMOSTRADORES.
- **Participación de un líder de la industria** en el proyecto.
- Definición de un protocolo detallado para la **gestión de los residuos y la trazabilidad**.
- Análisis de los impactos de todo el ciclo de vida del producto **"de la cuna a la tumba".**
- **Certificación ambiental** del producto para competir con otros productos.

Este análisis es más sofisticado y las intervenciones en el proyecto/producto permiten que el nuevo producto demuestre ser una propuesta de valor adicional en comparación con otros productos de la competencia.

Alto impacto / Esfuerzo alto

Posicionadas como buenas prácticas de alto impacto, pero que requieren un gran esfuerzo, se han identificado las siguientes prácticas:

- Proceso de selección de los DEMOSTRADORES y **aprobación de la propiedad**.
- Asegurar que existe **suficiente materia prima próxima** al lugar de producción
- Focalización en los **grandes mercados con una demanda alta y creciente**.
- Identificación de **oportunidades adicionales** para la nueva tecnología / producto.
- Maximización del uso de la **electricidad renovable**.

Estas son principalmente las buenas prácticas que impactan en los principales impulsores de rentabilidad y ventas. Sin embargo, están muy restringidas por los requisitos de fabricación/ubicación y la dinámica del mercado y de la industria. Por lo tanto, es muy difícil cambiar o interferir con un productor o con los interesados en el proyecto.

Estas son las **25 principales buenas prácticas extraídas del proyecto, que pretenden ser de utilidad, tanto para la industria del prefabricado de yeso y del poliuretano como para la comunidad investigadora y la sociedad en general.**

Inicio 1 de octubre de 2017
Duración de proyecto 39 meses
Presupuesto total 1,289.434 €
Contribución UE 773,660 €

Nos puedes encontrar en
Life-Repolyuse.com
@LifeRepolyuse

Socios

UNIVERSIDAD DE BURGOS

TECSA

yesyforma europa

Colaboradores

albera medio ambiente

GRUPO ANTOLIN

Coventry University

EWASTE

IPUR Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido

italpannelli

ITeC

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION DE CASTILLA Y LEON

PAP

Parke PARQUES TECNOLOGICOS DE EUSKADI

Placo SAINT-GOBAIN

PU EUROPE EXCELLENCE IN INSULATION

SIGRAUTO

sogapol

Synthesia Technology

LIFE-Repolyuse. REcovery of POLYurethane for reUSE in eco-efficient materials.
Proyecto cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE16 ENV/ES/000254).
Esta publicación refleja únicamente el punto de vista del autor. La Agencia/Comisión no es responsable de ningún uso que pueda derivarse de la información que contiene.