



JORNADA GIEC 2025

SALÓN DE ACTOS AEI



17/11/2024. 09:30 A 14:00



NEW GREEN
MATERIALS FROM
CONSTRUCTION
AND DEMOLITION
WASTE



(*GREENCDWaste*)

<https://greencdwaste.com/>



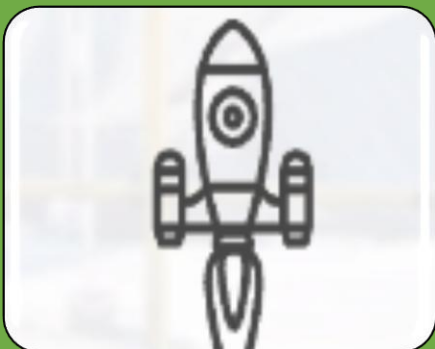
ÍNDICE



I. INTRODUCCIÓN. QUIÉNES SOMOS, DÓNDE ESTAMOS, QUÉ HACEMOS



II. PROYECTO GREENCDWASTE



III. EJEMPLOS DE MATERIALES SOSTENIBLES PARA GENERAR FUTURO



¿Quiénes
somos?



I. INTRODUCCIÓN. QUIÉNES SOMOS,
DÓNDE ESTAMOS, QUÉ HACEMOS



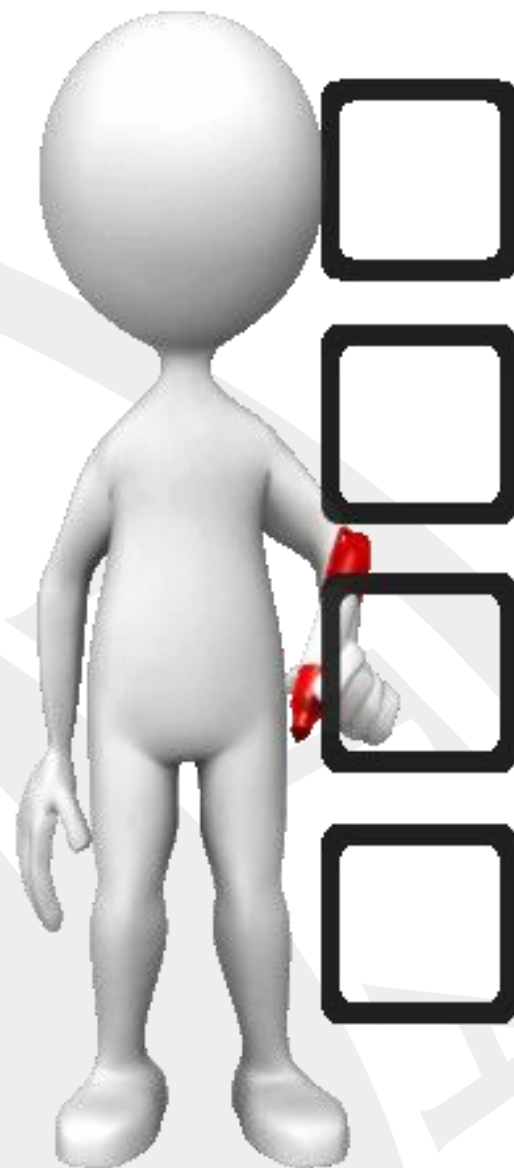
TEP 222

INGENIERÍA DE
MATERIALES Y
MINERA.

@GrupoTEP222



HELLO!



**Valorización de residuos en
materiales de construcción**

**Diseño de cerámicos
sostenibles**

**Desarrollo de áridos ligeros
artificiales para diversos usos**

Economía e ingeniería circular

<https://www.ujaen.es/investigacion-y-transferencia/grupos-de-investigacion/ingenieria-de-materiales-y-minera>

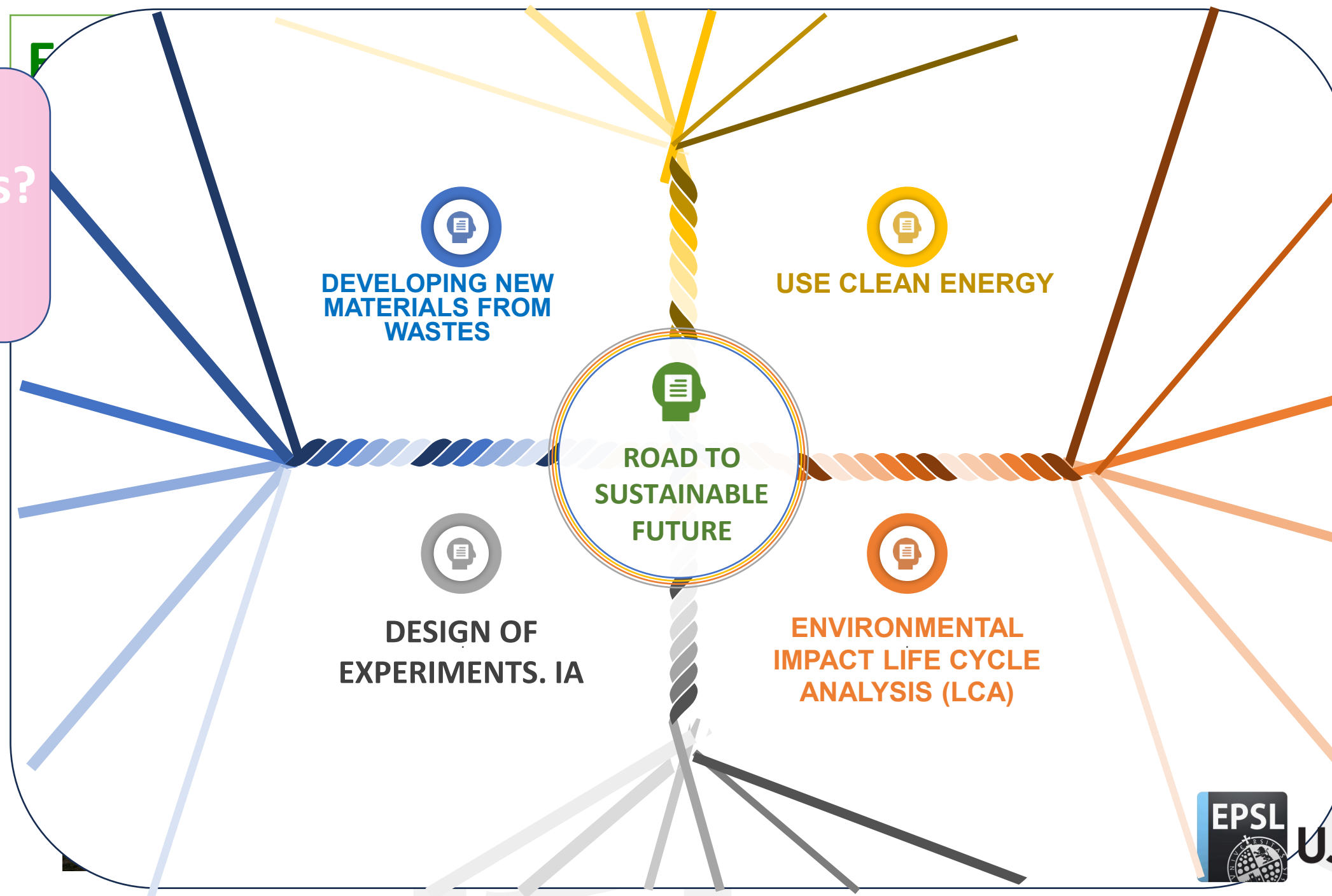




I. INTRODUCCIÓN. QUIÉNES SOMOS, DÓNDE ESTAMOS, QUÉ HACEMOS



¿Qué hacemos?





GREENCDWaste: Nuevos Materiales Verdes desde Residuos de Construcción y Demolición

Un proyecto innovador para transformar los residuos de construcción y demolición en materiales sostenibles de alto valor añadido mediante técnicas de fabricación disruptivas y energía limpia.

II. PROYECTO
GREENCDWASTE





II. PROYECTO GREENCDWASTE



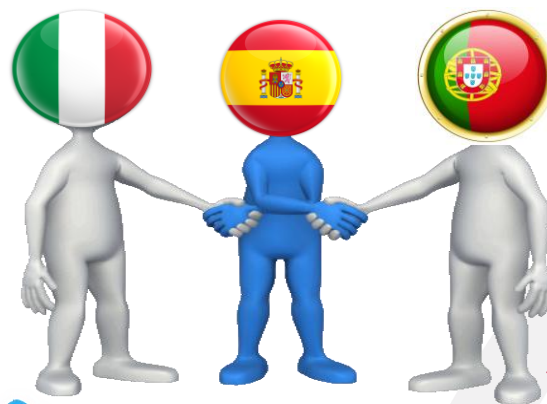
Call for proposals: **2022. 'Knowledge Generation Projects'**

Start and end date: **01/09/2023-01/09/2026**

Lead Researchers :

Carmen Martínez García & M^a Teresa Cotes Palomino

Amount of grant : **212.500 euros**



**RT: 3 spanish
institutions**



Universidad de Jaén



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

**1 spanish collaborating
institution**



**WT: 2 european
institutions**



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



GREENCDWaste

New Green Materials from
Construction and Demolition Waste

<https://greencdwaste.com/>



Equipo de Investigación Multidisciplinar



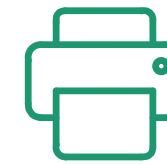
Universidad de Jaén (Coordinador)

Liderazgo del proyecto con experiencia en valorización de residuos, desarrollo de materiales cerámicos sostenibles y análisis de ciclo de vida. Coordinación general y gestión financiera.



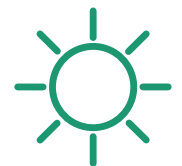
Universidad de Castilla-La Mancha

Especialistas en caracterización mineralógica mediante técnicas XRD avanzadas, esenciales para el análisis de residuos y materiales finales obtenidos.



Universidad de Granada

Expertos en fabricación aditiva e ingeniería ambiental, fundamentales para el desarrollo de técnicas innovadoras de conformado de materiales.



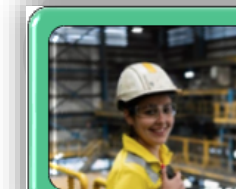
CIEMAT-PSA

Plataforma Solar de Almería, proporcionando instalaciones y experiencia en el uso de energía solar concentrada para procesos industriales.



Colaboradores Europeos

Universidad de Modena y Reggio Emilia (Italia) y Universidad de Aveiro (Portugal) aportando experiencia internacional en geopolímeros, áridos ligeros y economía circular.



II. PROYECTO GREENCDWASTE



El Desafío de los RCDs

Magnitud del Problema

Los residuos de construcción y demolición (RCD) representan el mayor flujo de residuos en la UE, con más de 450 millones de toneladas anuales. Actualmente, el 30% se vierte de manera incontrolada y el 24% va a vertederos, con solo un 39% recuperado.

Oportunidad de Cambio

Este proyecto propone un cambio de paradigma: convertir los RCD en materias primas estratégicas para desarrollar materiales sostenibles e innovadores que el propio sector de la construcción puede absorber, creando una ingeniería circular.



Objetivos Duales del Proyecto



Base de Datos Global

Desarrollar una base de datos estandarizada que establezca una taxonomía innovadora de RCD mediante herramientas estadísticas, relacionando características con ubicación geológica, variables socioeconómicas y tipos de materiales desarrollables.



Materiales Sostenibles

Crear materiales innovadores usando energía solar concentrada y fabricación aditiva indirecta: áridos ligeros funcionalizados, geopolímeros, materiales cerámicos con porosidad controlada y sistemas de filtración para ingeniería ambiental.



II. PROYECTO GREENCDWASTE

Alineación con Prioridades Estratégicas

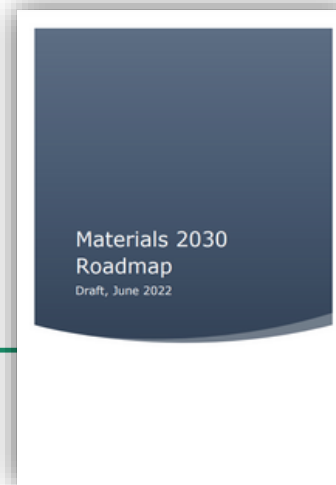
PEICTI 2021-2023

Mundo Digital, Industria, Espacio y Defensa
- Línea estratégica de Nuevos materiales y técnicas de fabricación



Materials Roadmap 2030

Identifica como desafíos prioritarios la obtención de nuevos materiales desde residuos de construcción y demolición



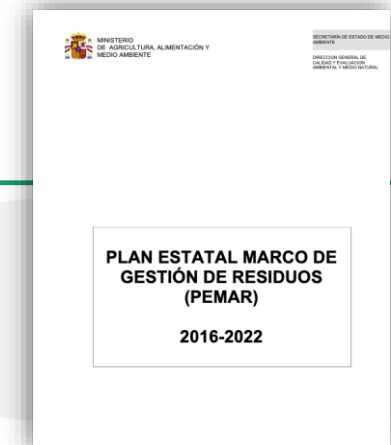
España Circular 2030

Estrategia Española de Economía Circular que prioriza mantener el valor de productos, materiales y recursos en el sistema minimizando la generación de residuos



PEMAR 2016-2022

Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos que promueve el uso de materiales recuperables de RCD





Cinco Hipótesis Fundamentales

01

Tendencia Creciente

Los RCD son el mayor flujo de residuos y esta tendencia continuará, requiriendo nuevas líneas de valorización más efectivas, sostenibles y con mayor potencial tecnológico.

04

Fabricación Disruptiva

La fabricación aditiva indirecta permitirá obtener estructuras geométricas controladas para producir materiales de segunda generación con amplia aplicación en ingeniería civil y ambiental.

02

Naturaleza Mineral

La composición fundamentalmente mineral de los RCD los convierte en candidatos excelentes para obtener productos reciclados de mucho mayor valor añadido que los actuales.

03

Energías Limpias

El uso de energía solar concentrada podría cambiar el paradigma del sector cerámico, haciéndolo más limpio y competitivo, mitigando emisiones e impacto climático.

05

Circularidad Total

El impacto ambiental y económico se minimizará si los RCD se reintegran en el sector de construcción siguiendo el concepto de circularidad, apoyado por indicadores específicos.

Plan de Trabajo: 6 Paquetes, 36 Meses

WPO: Coordinación

Gestión general y financiera del proyecto, supervisión del desarrollo, intercambio de información y evaluación continua.

WP2: Materiales

Fabricación de áridos ligeros funcionalizados, aplicación de impresión 3D y sinterización mediante energía solar concentrada.

WP4: Evaluación

Análisis de ciclo de vida, pruebas de lixiviación y evaluación del impacto ambiental, sanitario y de seguridad.

WP1: Base de Datos

Muestreo nacional ampliado, caracterización de muestras y gestión estadística de datos para crear taxonomía innovadora de RCD.

WP3: Indicadores

Diseño de indicadores de economía circular a corto y largo plazo para evaluar el nivel de circularidad del sector.

WP5: Communication and Dissemination



Materiales Innovadores en Desarrollo



UJa.es



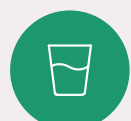
Áridos Ligeros Funcionalizados (LWAs)

Áridos artificiales ligeros con capacidad fertilizante y adsorbente, sinterizados mediante energía solar concentrada.



Geopolímeros y Cerámicos

Materiales con porosidad controlada, preformados mediante fabricación aditiva indirecta con diseños geométricos innovadores para celosías, fachadas ventiladas y filtros.



Materiales Filtrantes

Basados en materiales cerámicos desarrollados para aplicación en ingeniería ambiental: purificación de agua y emisiones gaseosas.



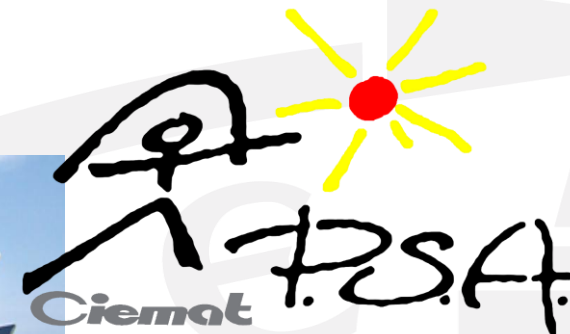
**II. PROYECTO
GREENCDWASTE**



Técnicas de Fabricación Revolucionarias

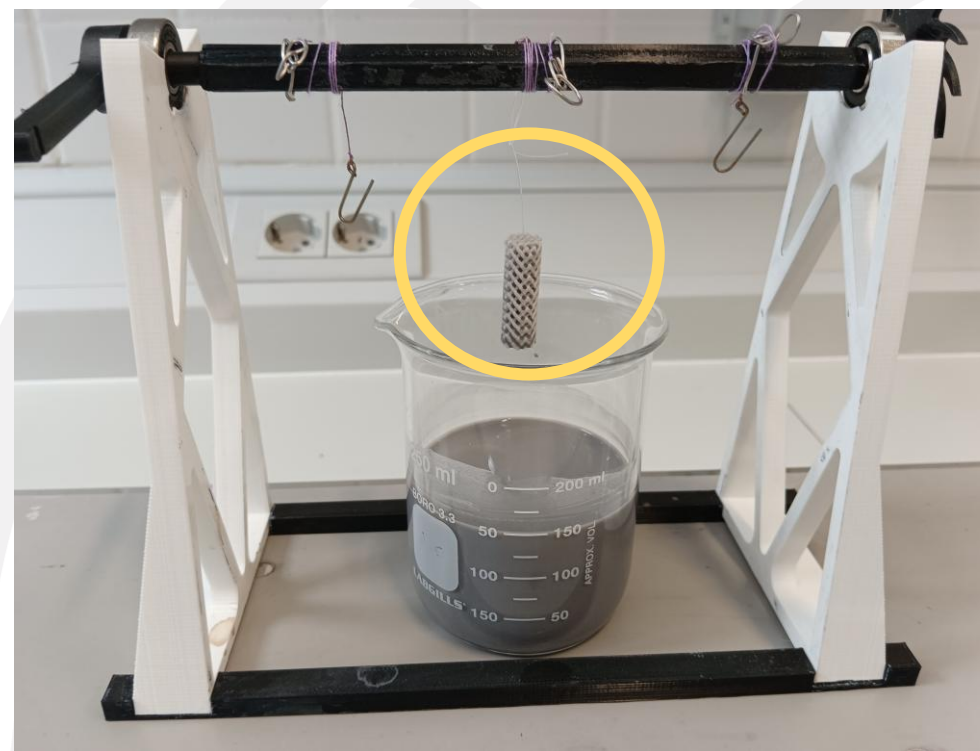
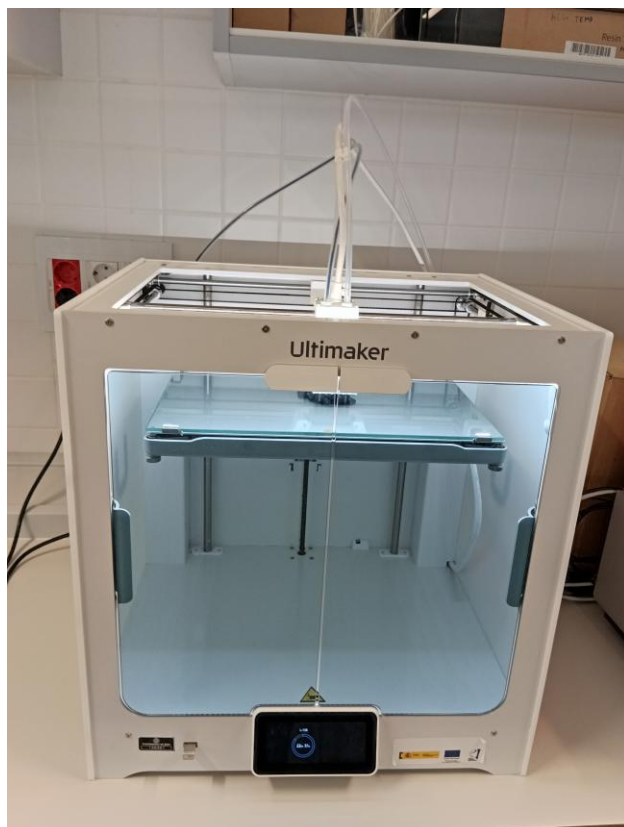
Energía Solar Concentrada

Uso pionero de energía solar concentrada como alternativa al proceso tradicional de sinterización cerámica. Esta técnica representa un avance radical hacia tecnologías totalmente limpias con aplicación industrial potencial.



Fabricación Aditiva Indirecta

Técnica que aumenta la "libertad de diseño" permitiendo fabricar materiales con alta complejidad geométrica sin encarecer el proceso. Posibilita la personalización de geometrías bajo demanda con rapidez, reducción de costes y minimización de residuos.



Base de Datos Europea de RCD

La heterogeneidad de los RCD, condicionada por su origen, presenta desafíos importantes para su reciclaje. Los datos sobre cantidad y composición son extremadamente pobres, con discrepancias e incertidumbre en los informes de los Estados miembros.

1

Muestreo Nacional Ampliado

Implementación de un plan de muestreo en España extendido con colaboración de investigadores europeos de Italia y Portugal para garantizar representatividad.

2

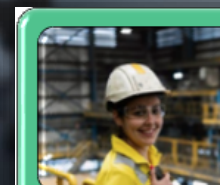
Caracterización Completa

Análisis químico, mineralógico, térmico y físico de las muestras mediante técnicas avanzadas como XRF, XRD, microscopía y análisis térmico.

3

Gestión Estadística

Análisis estadístico para encontrar similitudes y diferencias entre muestras de RCD, conectando características con ubicación geográfica, variables socioeconómicas y materiales desarrollables.



II. PROYECTO GREENCDWASTE



Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

ODS 7: Energía Limpia

Uso de energía solar concentrada en procesos de fabricación, reduciendo dependencia de combustibles fósiles.

ODS 12: Producción Responsable

Fabricación aditiva innovadora y sostenible, promoviendo producción y consumo siguiendo principios de economía circular.



ODS 11: Ciudades Sostenibles

Materiales sostenibles que el sector construcción absorbe, contribuyendo a ciudades y comunidades más sostenibles.

ODS 13: Acción Climática

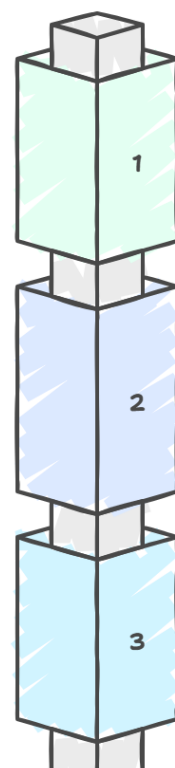
Materiales con menor huella de carbono y ciclo de vida favorable, mitigando impacto en el cambio climático.

Proyectos de 'Generación del Conocimiento'

Referencia	MAT2015-70034-R	PID2019-109520RB-I00
Título	Smart materials for sustainable construction	ECO-MET-AL "¿Pueden los residuos metalíferos industriales y mineros producir áridos ligeros verdes? Aplicando la Economía Circular"
Convocatoria	2015	2019



Áridos ligeros sostenibles



Explorar residuos
Identificar residuos adecuados para la producción de áridos ligeros.

Investigar expansión
Comprender el proceso de expansión y el papel de los residuos orgánicos.

Comparar efectos
Evaluar el impacto de diferentes residuos orgánicos en el proceso de expansión.

III. EJEMPLOS DE MATERIALES SOSTENIBLES PARA GENERAR FUTURO



PATENTES

Martínez García, C.

Cotes Palomino, M.T.

Moreno Maroto, J.M.

Uceda Rodríguez, M.

Cobo Ceacero, C.J.

¿Cuáles son las características del corcho?

Residuo Seco

Asegura la calidad y durabilidad del corcho
Ahorro de energía



Baja Densidad

Hace que el corcho sea ligero y versátil
Mucho volumen de partículas en poca masa

Tamaño de Partícula Adecuado

Facilita el procesamiento y la aplicación
No hay que moler

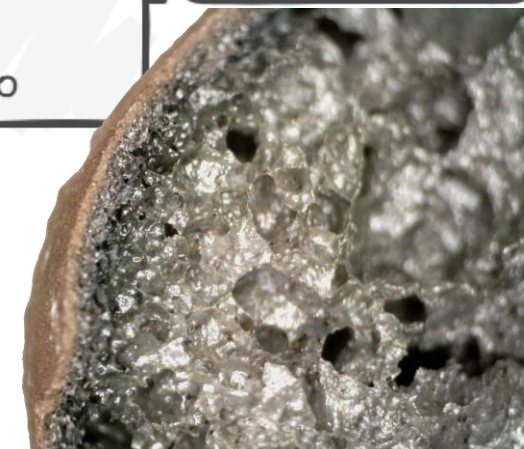


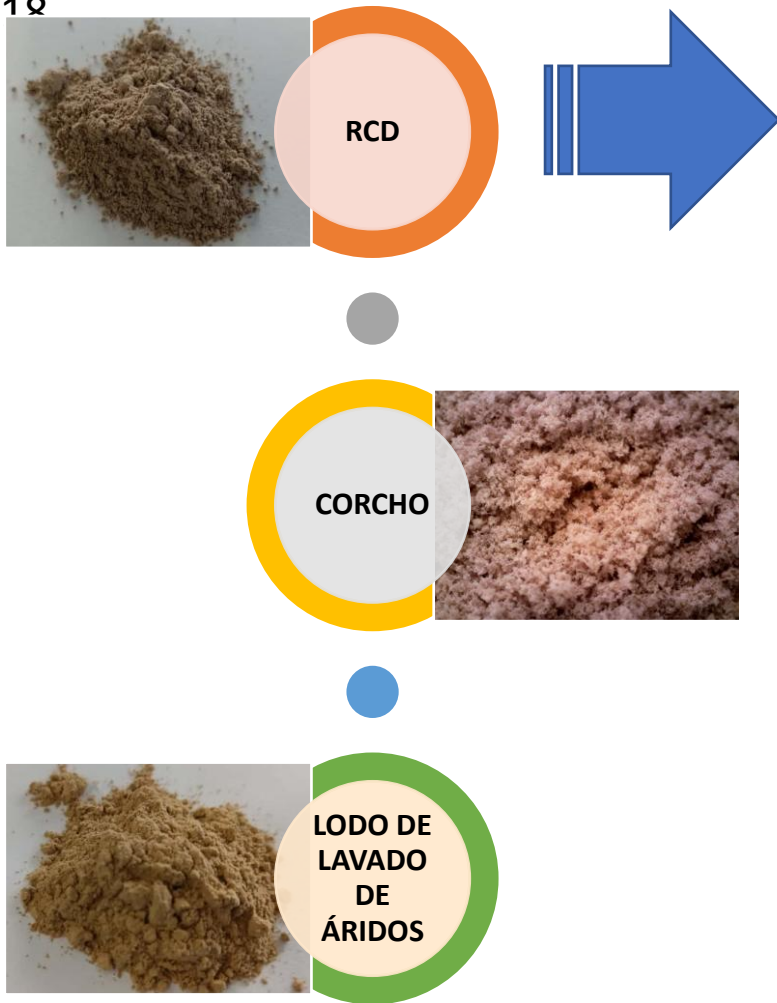
Residuos Ácidos de Titanio

Fabricación de Árido Ligero

Árido Ultraligero

Procedimiento de Obtención de Árido Ultraligero





PROTOCOLO ESTADÍSTICO DE FABRICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LWAS

- PLANIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS
- Metodología de Mezcla-Diseño de Experimentos (ME-DOE)

1ª stage

- FABRICACIÓN DE LOS LWAs

2ª stage

- CARACTERIZACIÓN DE LOS LWAs
- Índice de expansión (BI), densidad de partícula seca (ρ_{rd}), Absorción de agua a 24 h (WA_{24}) y resistencia mecánica (S)

3ª stage

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

4ª stage

- OPTIMIZACIÓN Y VALIDACIÓN

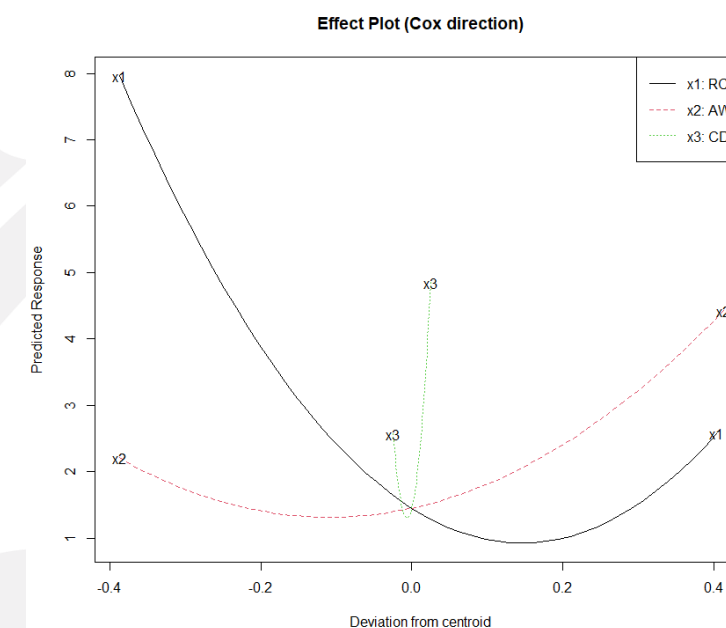
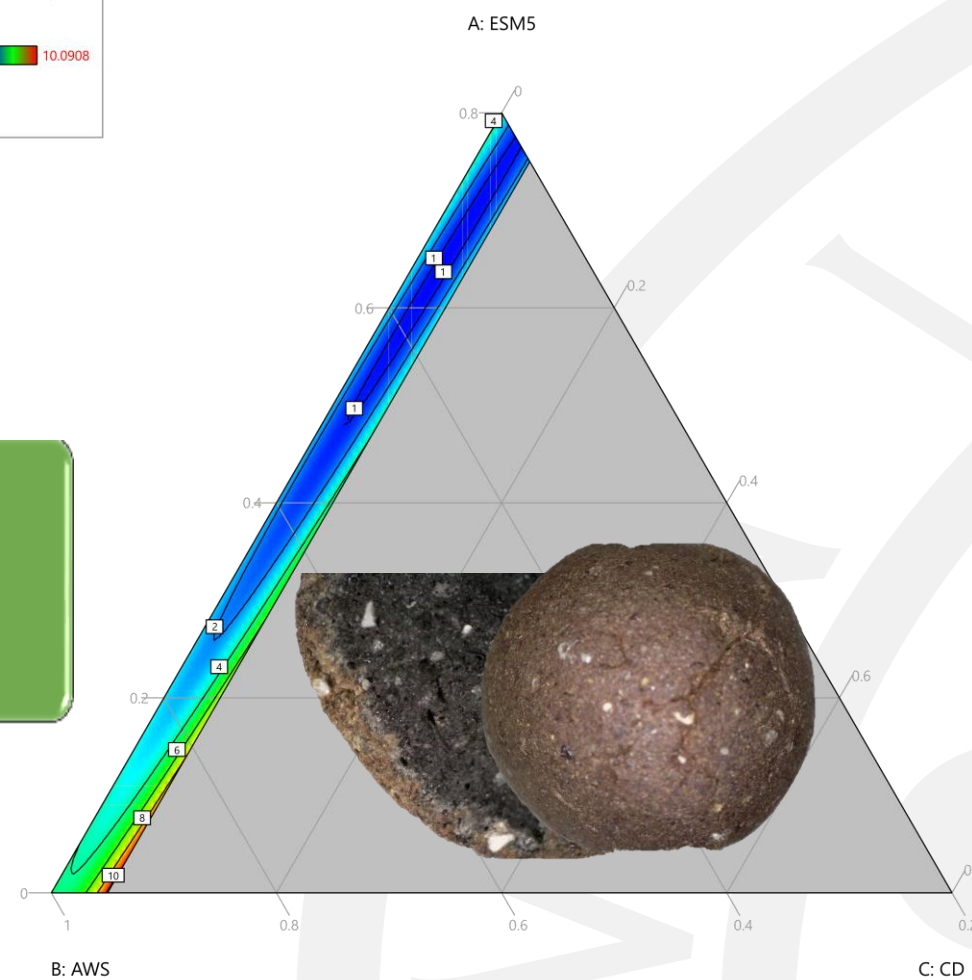
5ª stage

Component Coding: Actual

S

0.74948: 10.0908

X1 = A
X2 = B
X3 = C



III. EJEMPLOS DE MATERIALES SOSTENIBLES PARA GENERAR FUTURO



III. EJEMPLOS DE MATERIALES SOSTENIBLES PARA GENERAR FUTURO



Valores límites para las propiedades de LWAs comerciales en función de su aplicación

LWAs: Densidad inferior a 2 g/cm³



Hormigón estructural resistente

Resistencia mecánica superior a 5 MPa y absorción de agua inferior al 20%.



Hormigón estructural ligero

Resistencia mecánica superior a 2 MPa y absorción de agua inferior al 30%.



Hormigones aligerados otros usos

Resistencia mecánica superior a 0.70 MPa y absorción de agua inferior al 38%.



Aislamiento de forjados y cubiertas

Resistencia mecánica superior a 1.3 MPa y absorción de agua inferior al 34%.



Aplicaciones en Energías Renovables

Resistencia mecánica superior a 0.95 MPa y absorción de agua inferior al 27%.



III. EJEMPLOS DE MATERIALES SOSTENIBLES PARA GENERAR FUTURO

LWAs funcionalizados con capacidad fertilizante

Incorporación de Cristal Fertilizante

Adición de fertilizante sólido obtenido a partir de residuos mineros y de la industria cárnica

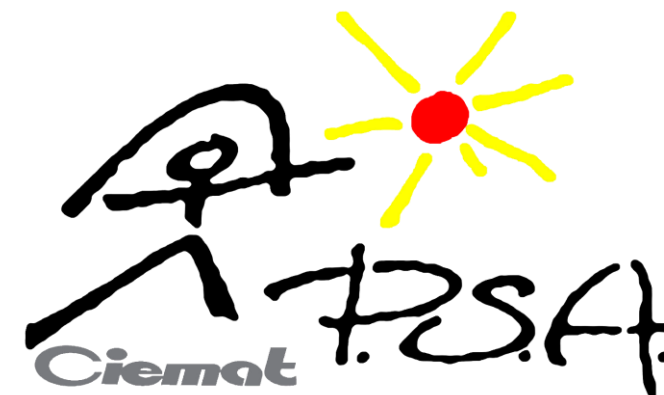


Infiltración a Vacío

Aplicación de fertilizante líquido bajo presión



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



JORNADA GIEC 2025
SABER REACTIVO
10-11 DE DICIEMBRE



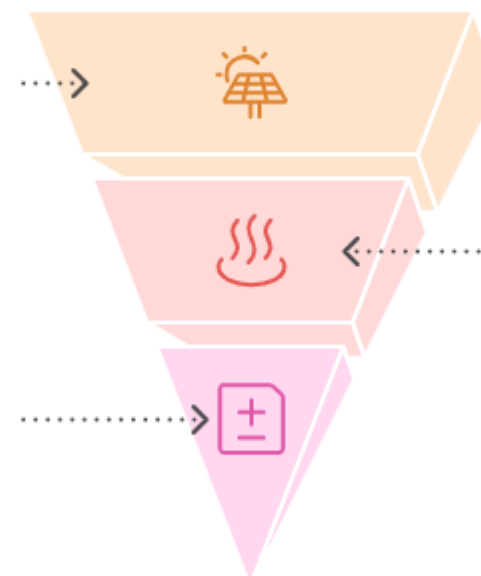
Energía eléctrica vs Energía Solar

Sinterización Solar

Realizando la sinterización utilizando energía solar

Análisis Comparativo

Comparando las características de los áridos sinterizados

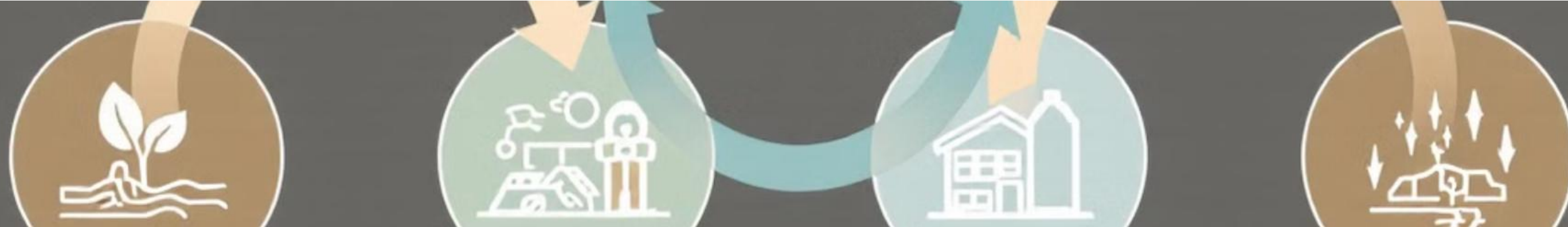


Sinterización Eléctrica

Realizando la sinterización utilizando un horno eléctrico rotatorio










UJA.es

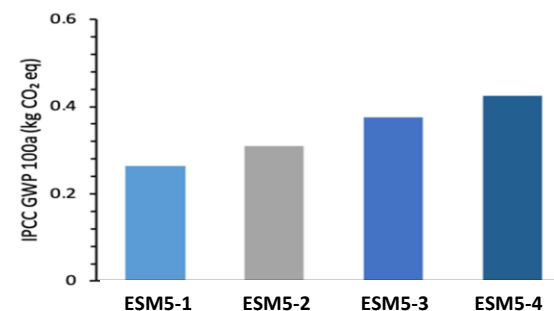


ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

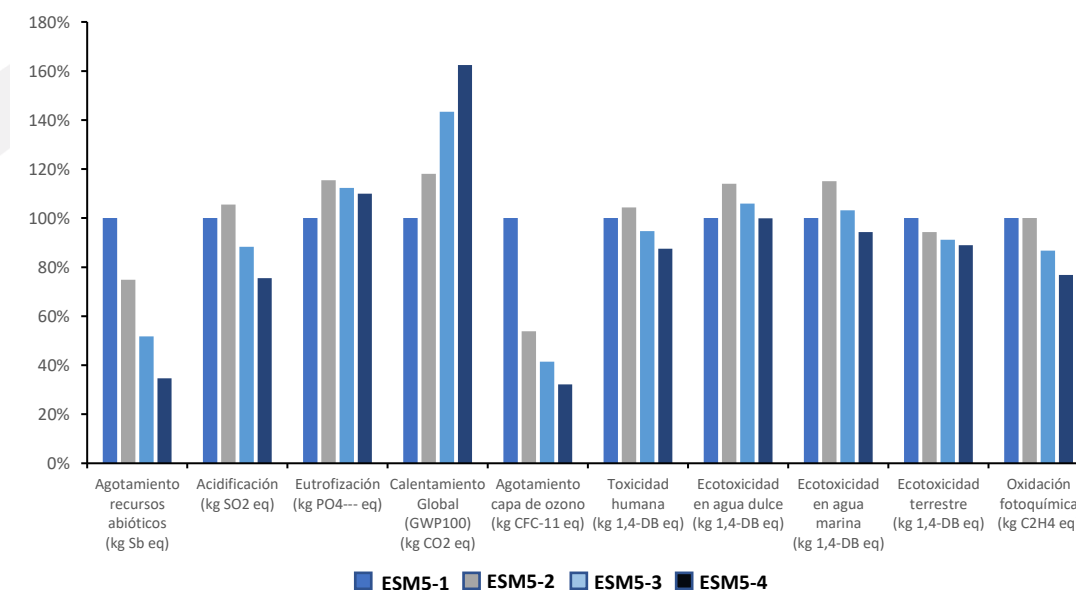
ISO 14040:2006 GESTIÓN AMBIENTAL. EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA. PRINCIPIOS GENERALES



-  Definición de Objetivo y Alcance
-  Análisis de Inventario de ciclo de vida (ICV)
-  Evaluación de Impacto de ciclo de vida (EICV)
-  Interpretación de resultados
-  Informe y revisión crítica
-  Limitaciones del ACV
-  Relación entre las fases del ACV



SímaPro



III. EJEMPLOS DE MATERIALES SOSTENIBLES PARA GENERAR FUTURO



JORNADA GIEC 2025

SALÓN DE ACTOS AEI



17/11/2024. 09:30 A 14:00



<https://greencdwaste.com/>



NEW GREEN
MATERIALS FROM
CONSTRUCTION
AND DEMOLITION
WASTE



(*GREENCDWaste*)