



Una nueva vida para las tintas inkjet cerámicas



INFORMACIÓN DEL PROYECTO



Referencia del Proyecto: LIFE20 ENV/ES/000115
 Duración: 01 Octubre 2021 – 30 Septiembre 2025
 Presupuesto total: 1.290.675 €
 Contribución del Programa LIFE: 709.871 €

FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Este Proyecto está financiado por el Programa LIFE 2014-2020 de Medio Ambiente y Acción por el Clima.

CONSORCIO LIFE REPLAY

Coordinador del proyecto:



Instituto de Tecnología Cerámica (ITC-AICE)
 e-mail: otri@itc.uji.es
www.itc.uji.es
 Spain

Socios del proyecto:



KEROS CERÁMICA, S.L.
www.keros.com



AKCOAT Recubrimientos Químicos Especializados S.L.U.
www.akcoat.com/es



Centro de Tratamiento de Residuos del Mediterráneo SL (CTR)
www.ctrmediterraneo.com



NEPTURY TECHNOLOGIES S.L.
www.neptury.com



UNLIMITED & AMAZING

LEVANTINA TECHLAM S.L.U.
www.levantina.com/techlam

Este documento relacionado con el proyecto realizado conjuntamente por los beneficiarios refleja únicamente la opinión del autor y la Comisión Europea no es responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

1. ¿QUÉ ES EL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA?	4
2. ¿CUÁL ES EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LIFE REPLAY?	4
3. ¿QUÉ HEMOS HECHO EN LIFE REPLAY?	6
4. RESULTADOS PRINCIPALES	7
4.1. MAPA DE GENERADORES POTENCIALES DE RESIDUOS DE TINTAS CERÁMICAS Y REVISIÓN DE LAS BARRERAS LEGALES EN EUROPA	7
4.2. DESARROLLO DE UN PROTOTIPO PARA LA SEPARACIÓN	8
4.3. SUBPRODUCTOS OBTENIDOS	8
4.4. PRUEBAS INDUSTRIALES CON RESIDUOS SEPARADOS EN EMPRESAS DEL CONSORCIO	9
4.5. DIFUSIÓN Y ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN	11
4.6. NETWORKING	15
4.7. PLAN DE REPLICABILIDAD Y TRANSFERENCIA	16

1. ¿QUÉ ES EL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA?

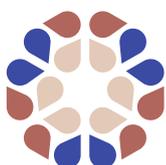
El programa LIFE es el instrumento de financiación de la UE para el medioambiente y la acción por el clima, que ha cofinanciado más de 5.000 proyectos que contribuyen a que Europa sea más ecológica. A partir de 2021, el programa LIFE incluye un nuevo subprograma para la Transición Energética.

El objetivo general de LIFE es contribuir a la aplicación, actualización y desarrollo de la política y la legislación de la UE en materia de medio ambiente y clima mediante la cofinanciación de proyectos con valor añadido europeo.

2. ¿CUÁL ES EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LIFE REPLAY?

El objetivo principal del proyecto es demostrar la viabilidad técnica de la utilización de residuos de tintas cerámicas de inyección (inkjet) como materia prima para la industria cerámica, previa separación de los mismos, dando lugar a un componente sólido basado en pigmentos inorgánicos de metales pesados y a un componente líquido basado en un disolvente orgánico.

En 2024 se generaron 1928 toneladas/año de residuos procedentes de las tintas cerámicas inkjet a nivel europeo que no fueron reutilizados ni reciclados. Su tratamiento y eliminación inducen unos costes de unos 12,5M€ anuales a nivel europeo. Los dos principales países de la UE en términos de generación de este tipo de residuos son España (514 toneladas/año) e Italia (411 toneladas/año), lo que representa un coste total de más de 3 M€/año.



Gracias a LIFE REPLAY, los residuos de tintas inkjet cerámicas serán reintroducidos en el proceso industrial empleando un procedimiento de separación específica que cumpla los requisitos industriales de gestión de la calidad.

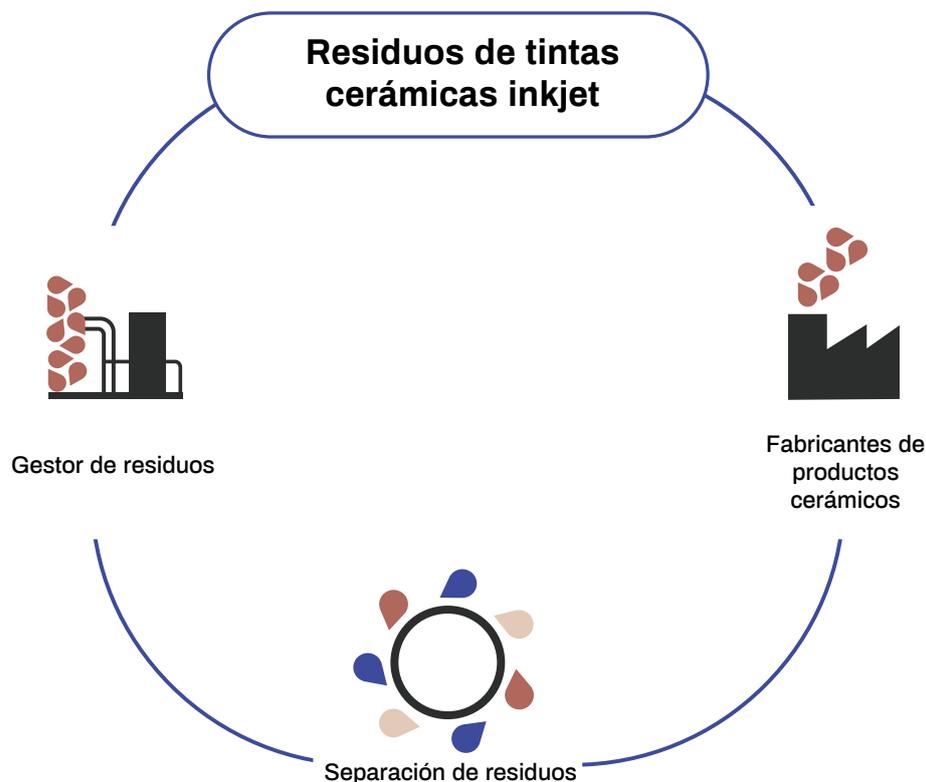
Las tintas inkjet cerámicas están formadas por mezclas complejas que consisten principalmente en un sólido a base de metales pesados, disolventes orgánicos y otros aditivos. La presencia de metales pesados en el componente sólido y la naturaleza orgánica de los disolventes provocan importantes problemas que aumentan los riesgos para el medioambiente (incluida la contaminación del suelo y del agua).

La naturaleza peligrosa de los residuos generados y el coste económico del tratamiento y eliminación de los mismos obligan a la industria cerámica a tomar medidas para prevenir y/o minimizar la generación de residuos y aumentar la eficiencia en el uso de los recursos, con el fin de mitigar los impactos negativos.

LIFE REPLAY demuestra la viabilidad de utilizar los residuos de tintas de inyección como nueva materia prima para la industria cerámica, transformándolos en una fuente alternativa de pigmentos y disolventes respetuosa con el medio ambiente, más sostenible y rentable.

Los **objetivos específicos** han sido:

- **Desarrollar un prototipo** para el procedimiento de **separación** de los residuos de tinta inkjet mediante un proceso simple y de bajo coste.
- **Demostrar en un entorno real** la valorización de los residuos de tintas inkjet en empresas cerámicas.
- Implementar un **proyecto piloto de cadena de valor** donde varias pymes colaboran entre sí, compartiendo recursos y residuos, siguiendo principios de **economía circular**.
- **Implementar un nuevo modelo de negocio** para la transformación de los residuos de tinta inkjet como un nuevo recurso para la industria cerámica.
- Evaluar el **impacto ambiental** de la solución.
- **Replicar la solución** innovadora de valorización en otras empresas cerámicas y de otros sectores.
- **Fomentar la concienciación social** sobre el problema ambiental que actualmente representan los residuos de tinta inkjet y la nueva situación después del proyecto.



3. ¿QUÉ HEMOS HECHO EN LIFE REPLAY?

El proyecto demuestra la viabilidad técnica del empleo de residuos de tintas cerámicas como fuente de nuevos materiales (subproductos) para la industria cerámica, y estos subproductos se han integrado en las composiciones cerámicas.

El proyecto incluye acciones a nivel de laboratorio e industrial para poner en práctica, demostrar y difundir una solución para introducir parte de los subproductos obtenidos en la producción de pigmentos, tintas y baldosas.

Las acciones desarrolladas se muestran en el siguiente diagrama:

B. Acciones de implementación	C. Seguimiento del impacto del proyecto	D. Concienciación pública y difusión de resultados	E. Gestión del proyecto
B1. Mapeado y análisis de LIFE REPLAY B1.1. Análisis legal y mapeado en la industria cerámica B1.2. Análisis legal y mapeado en otras industrias (vidrio decorativo y baterías basadas en metales)		D1. Plan de difusión y ejecución D1.1. Plan de difusión D1.2. Networking D1.3. Campaña de concienciación D1.4. Revisión del CER BREF	E1. Gestión del proyecto por ITC-AICE E1.1. Gestión global del proyecto E1.2. Planificación After-LIFE después del LIFE
B2. Construcción del prototipo para la separación B2.1. Acciones preliminares B2.2. Construcción del prototipo para la separación B2.3. Actividades de ensayo y validación preliminar B2.4. Plan de análisis de datos para la validez y fiabilidad del proceso de separación en un entorno real	 		
B3. Pruebas a escala pre-industrial con los residuos separados B3.1. Diseño de baldosas cerámicas utilizando los productos separados B3.2. Validación de demostradores de piezas cerámicas B3.3. Diseño de composiciones de pigmentos inorgánicos y tintas inkjet cerámicas utilizando los residuos separados B3.4. Validación de demostradores de tintas inkjet cerámicas	 	C2. Indicadores Life y otros indicadores de seguimiento C2.1. Seguimiento de LIFE KPI's C2.2. Seguimiento de los indicadores de progreso del proyecto C2.3. Seguimiento de los impactos socio-económicos	
B4. Ensayos industriales en entorno real B4.1. Proceso de separación de residuos de tintas inkjet cerámicas en entorno real B4.2. Diseño de demostradores de piezas cerámicas industriales utilizando los productos separados B4.3. Diseño de demostradores de pigmentos inorgánicos industriales y tintas cerámicas inkjet usando los productos separados	  		
B5. Replicabilidad y transferencia B5.1. Plan de negocio B5.2. Replicabilidad y plan de transferencia			

Las **Acciones de Implementación (B1 a B5)** forman el núcleo del proyecto. Incluyen a) la **determinación de la legislación ambiental y administrativa** que puede afectar a la realización y ejecución del proyecto y la recopilación de los productores europeos de residuos de tintas cerámicas inkjet (acción B1), b) **la construcción del prototipo de separación** para la obtención de sólidos de metales pesados y un efluente orgánico, instalado en la empresa CTR (acción B2), c) los **ensayos a escala pre-industrial con los materiales separados** a partir de los residuos, donde se demuestra la valorización en la fabricación de pigmentos, tintas y baldosas (acción B3), d) **ensayos industriales en entorno real** para demostrar los procesos de valorización (acción B4) y finalmente e) se han desarrollado **dos planes de negocio**, para CTR y NEPTURY y se ha desarrollado una **estrategia de replicabilidad** para otras empresas en Europa (acción B5).

Las **Acciones de Seguimiento (C1 y C2)** han permitido evaluar los indicadores de cumplimiento. En el marco de la acción C1, se ha desarrollado un **Análisis del Ciclo de Vida (ACV)** para cuantificar los impactos ambientales de los nuevos productos y calcular los beneficios ambientales en comparación con los productos convencionales existentes y se ha obtenido la **auto-declaración ambiental** de estos subproductos. Además, se ha llevado a cabo un estudio de las **implicaciones legales para el uso de residuos cerámicos de tinta inkjet tratados** con el objetivo de asegurar la implantación y comercialización de estos dos nuevos productos para el sector cerámico.

La Acción C2 engloba el seguimiento de los KPI e indicadores de progreso LIFE, así como la supervisión del impacto socioeconómico del proyecto.

Otras acciones clave que son esenciales para la aplicación de los resultados del proyecto son las relacionadas con su **comunicación y difusión (Acción D1)**. Se ha elaborado un **plan de comunicación** que engloba todas las actividades destinadas a transmitir eficazmente los beneficios de los nuevos materiales a las industrias, los ciudadanos y los responsables de la toma de decisiones. El principal canal de comunicación a través del cual se ha recogido y transmitido la información es la página web del proyecto: <https://lifereplay.eu/es> donde se puede acceder a información relacionada tanto con el desarrollo del proyecto como con sus resultados a través de vídeos, documentos, notas de prensa, etc... El diseño de la página web, la imagen corporativa del proyecto y la campaña de sensibilización son cruciales para la implementación y comprometen a un elevado número de partes interesadas.

Existe un compromiso claro reflejado en el **Plan After Life (Acción E2)** de que la página web se mantendrá activa para mantener a los usuarios informados de todas las actividades e impactos del proyecto y para garantizar la sostenibilidad del proyecto más allá de su finalización.

4. RESULTADOS PRINCIPALES

4.1. MAPA DE GENERADORES POTENCIALES DE RESIDUOS DE TINTAS CERÁMICAS Y REVISIÓN DE LAS BARRERAS LEGALES EN EUROPA

Se han obtenido listados de los generadores potenciales de residuos de tintas cerámicas inkjet de España, Turquía, Italia y del resto de Europa y se han construido varios mapas que incluyen a estas empresas. Por otro lado, se han analizado las barreras legales y los requerimientos técnicos para las estrategias de valorización planteadas en LIFE REPLAY.

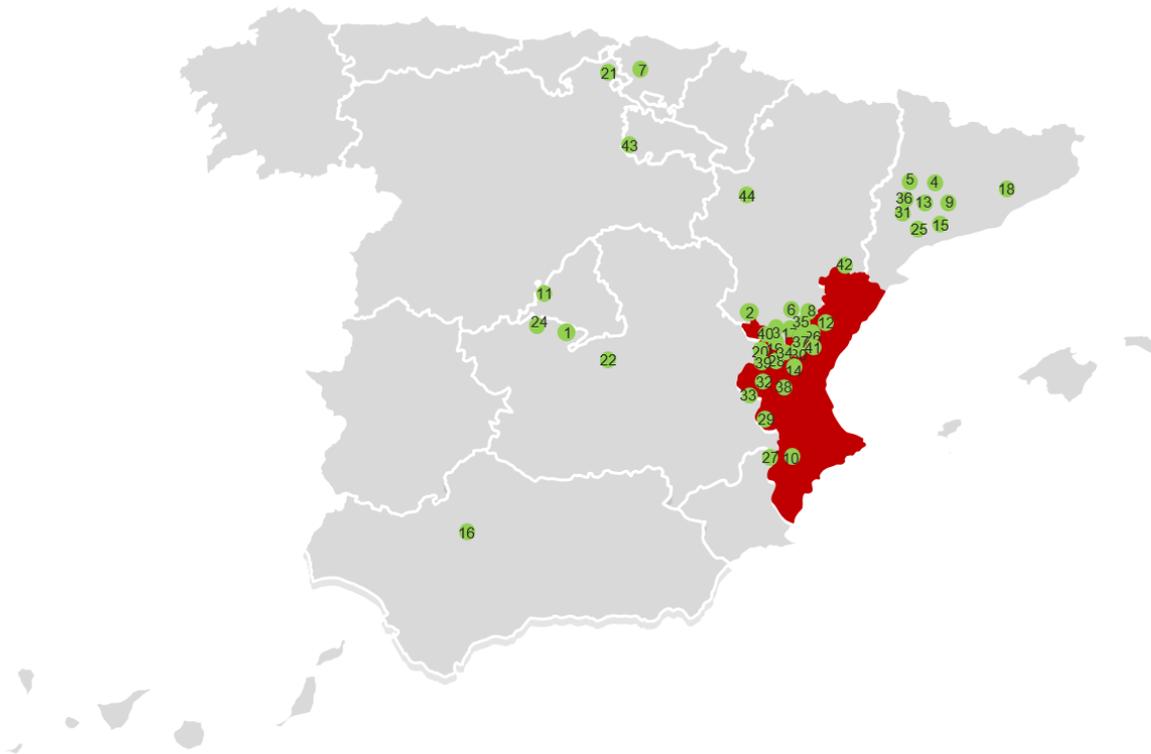


Figura 1 Generadores potenciales de residuos de tinta cerámica inkjet en España (2020). Fuente: ASCER, ANFFECC e ITC-AICE. .

4.2. DESARROLLO DE UN PROTOTIPO PARA LA SEPARACIÓN

- NEPTURY TECHNOLOGIES ha desarrollado un prototipo para la separación de los residuos de tinta inkjet.
- El prototipo está instalado en las instalaciones de CTR y tiene una capacidad de tratamiento de hasta 0,5 toneladas/hora, teniendo en cuenta todos los módulos del prototipo.
- Se obtienen dos subproductos: Sólido compuesto por pigmentos con metales pesados (“torta”) y efluente orgánico



Figura 2. Prototipo construido e instalado en CTR.

4.3. SUBPRODUCTOS OBTENIDOS

Después del secado, la caracterización de varios lotes de “torta” confirma que tienen componentes similares a los que podría tener un pigmento o tinta industrial, por lo que se puede emplear para este fin.



Figura 3 Imagen de torta seca

El **líquido clarificado** obtenido del proceso de centrifugación demuestra una versatilidad considerable. Aunque la gran variedad de tintas disponibles en el mercado ha planteado dificultades para su uso directo en la impresión digital, se han logrado avances significativos en el desarrollo de tintas adecuadas para los procesos de serigrafía. Esto representa una valiosa oportunidad para reintroducir el líquido en el sector gráfico, apoyando los principios de la economía circular y reduciendo significativamente la generación de residuos..



Figura 4 Imagen de líquido clarificado

4.4. PRUEBAS INDUSTRIALES CON RESIDUOS SEPARADOS EN EMPRESAS DEL CONSORCIO

LEVANTINA-TECHLAM

Tras el tratamiento de la **“torta”** (secado, triturado y tamizado) para su posterior introducción en el proceso (mezclado con atomizado industrial y posterior prensado), se han obtenido baldosas industriales incorporando el 0,45% de torta en el proceso.

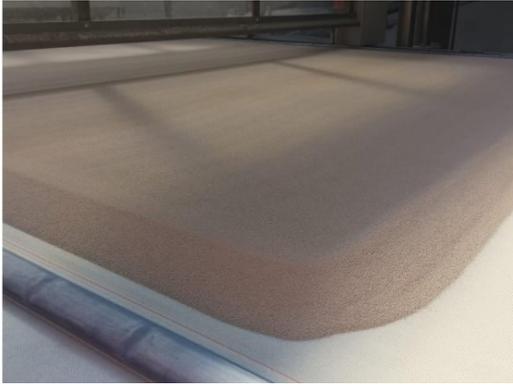


Figura 5 Mezclado antes del prensado

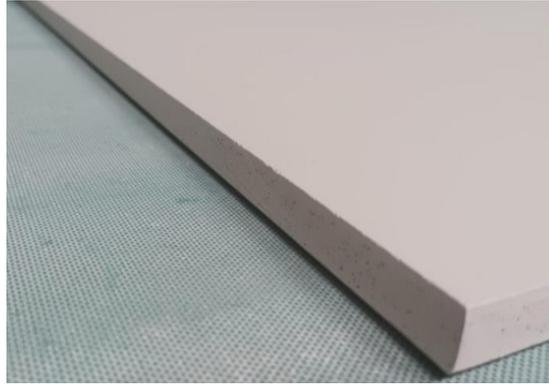


Figura 6 Baldosa prensada con puntos negros visibles

AKCOAT

Después de la separación física, en primer lugar, AKCOAT ha caracterizado los componentes: sólidos (“torta”) y líquidos para realizar un estudio de compatibilidad de ambos. Posteriormente, y una vez definidas las composiciones óptimas, se ha conseguido producir tinta inkjet sustituyendo parte de la tinta inkjet por tinta reciclada obtenida a partir de uno de los subproductos LIFE REPLAY (“torta”).

Según el color a desarrollar, en algunos casos ha sido posible introducir hasta un 40% de tinta reciclada.

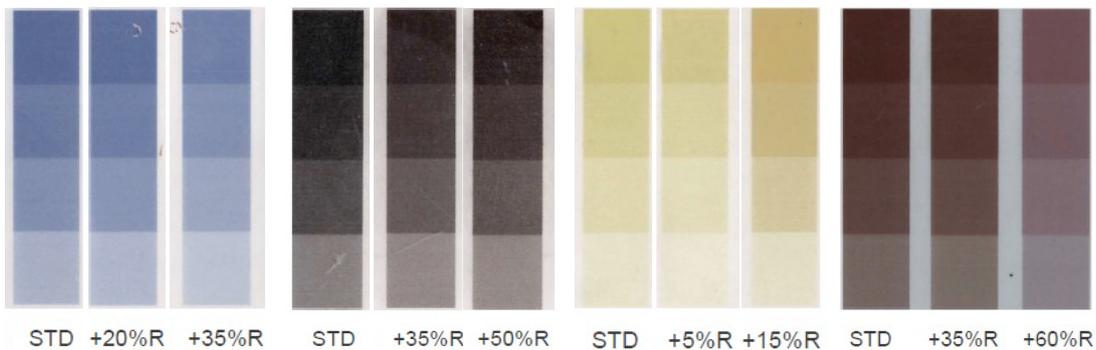


Figura 7 Imágenes del ajuste de color según la cantidad de tinta reciclada introducida

Las nuevas tintas formuladas han sido aplicadas y cocidas en las instalaciones de LEVANTINA-TECHLAM.



Figura 8 Decodación digital



Figura 9 Baldosas cerámicas obtenidas empleando subproductos LIFE REPLAY

Respecto al **efluente líquido**, se ha descartado para la aplicación de impresión digital porque las tintas inkjet preparadas con este líquido no presentan un comportamiento adecuado. A pesar de esto, ha sido posible introducir este líquido en composiciones para tintas serigráficas (aplicadas por pantalla).



Figure 10 Baldosa cerámica empleando subproductos LIFE REPLAY en la decoración serigráfica

4.5. DIFUSIÓN Y ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Durante la ejecución del proyecto, los beneficiarios han participado en varias actividades de difusión y comunicación para compartir los resultados del proyecto.



INFODAY: “¿Qué podemos hacer para mejorar la sostenibilidad en la industria cerámica?” Castellon (España), 2021.

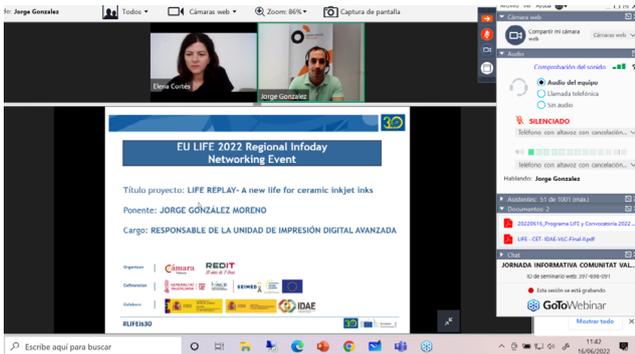




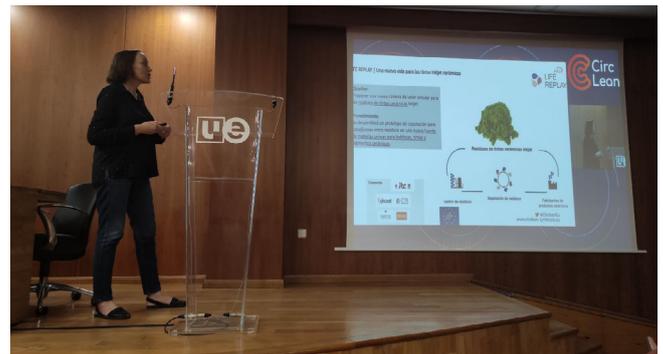
LIFE REPLAY KOMeeting, Castellon (Spain), 2021.



LIFE20 ENV and GIE WcMeeting Thematic Session, (online), 2021



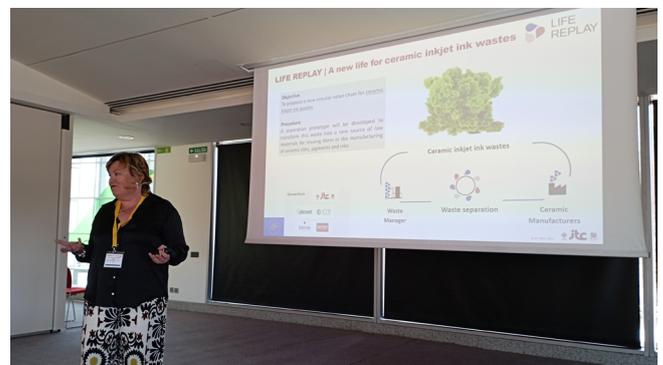
LIFE REPLAY REDIT. Jornada informativa de la Comunidad Valenciana sobre el programa LIFE y su convocatoria 2022, (online) 2022



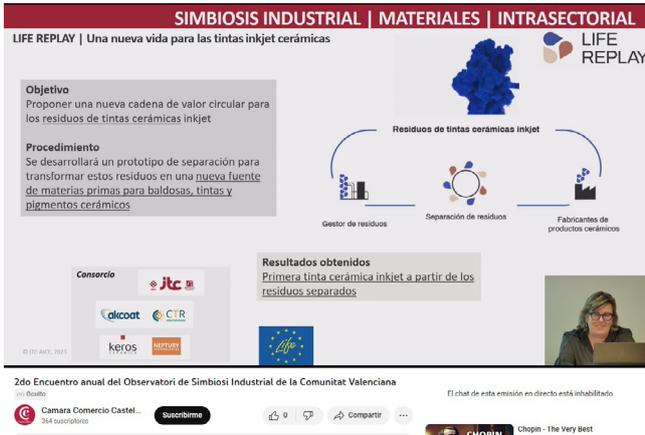
CIRCLEAN OPEN INNOVATION WORKSHOP, 2022, ADEIT-Fundació Universitat-Empresa, Valencia (España), 2022



ECOFIRA, Feria Internacional de las Soluciones Medioambientales y Transición Ecológica; Valencia (España), 2022



MATSUS 2023, Materiales para el desarrollo sostenible. Conferencia, Valencia (España), 2023



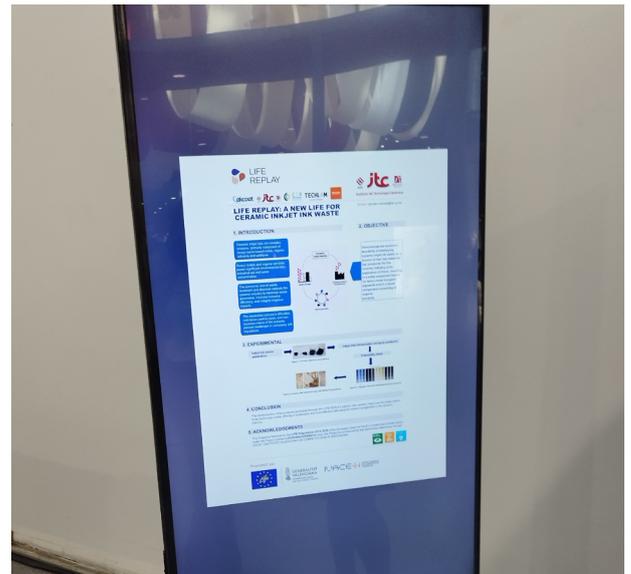
2º ENCUENTRO ANUAL DEL OBSERVATORI DE SIMBIOSI INDUSTRIAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. Castellón (España), 2023



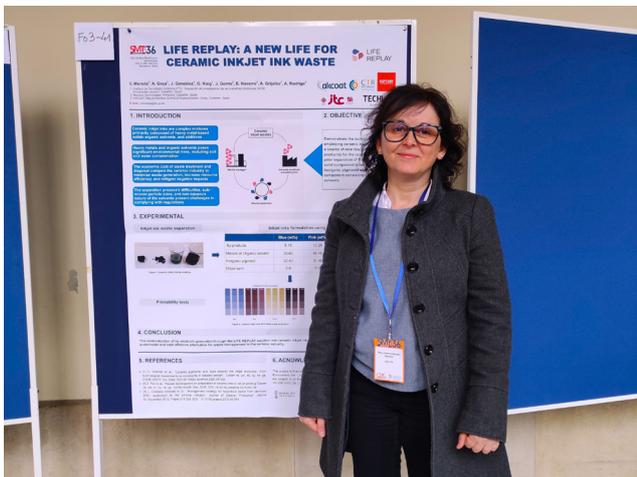
JORNADA PRE-CONGRESUAL DE ECONOMÍA CIRCULAR E INNOVACIÓN EN EL SECTOR CERÁMICO. Castellón (España), 2023



II CONGRESO DE ECONOMÍA CIRCULAR, Castellón (España), 2023



FERIA INTERNACIONAL DE CEVISAMA Valencia (España), 2025



SMT36 INTERNATIONAL CONFERENCE ON SURFACE MODIFICATION TECHNOLOGIES, Barcelona (España), 2025


LIFE REPLAY – Jornada sobre el criterio de fin de residuos
Fecha: 13/03/2025

Lugar: Salón de actos del Instituto de Tecnología Cerámica (ITC)
Campus Universitario Riu Sec
Avda. de Vicent Sos Baynat s/n
12006 Castellón
<https://maps.app.goo.gl/KsGH3uQzoMYR4YE18>
Inscripción: <https://bit.ly/3X0INT9>
Primera Parte 9h30-12h30
INFODAY. Condición de fin de residuos. Aspectos prácticos e implicaciones legales.

9:30 Registro de asistentes

10:00 Bienvenida institucional.

- Irina Celades López, Directora técnica, ITC-AICE.
- Raúl Mérida Gordillo, Secretario Autonómico de Medio Ambiente y Territorio, Generalidad Valenciana.

10h15 Condición de fin de residuos. Implicaciones legales.

- Ley de residuos y concepto de fin de residuos. Situación en España.
Elisa Cacharro Caminero, directora de Programa, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Subdirección General de Residuos.
- Consideraciones regionales. Situación en La Comunidad Valenciana.
Enrique López Bolaguer, Jefe de Servicio de Prevención y Reutilización de Residuos, Dirección General de Calidad y Educación Ambiental, Generalitat Valenciana.

11h20 Soluciones y estrategias para cumplir con el criterio de fin de residuo. Ejemplo del caso del LIFE REPLAY y del sector cerámico.

- Presentación introductoria. Proyecto LIFE REPLAY – Importancia de la condición de fin de residuos para la explotación de resultados. Paqui Quereda, ITC-AICE.
- Mesa Redonda. Moderador: Paqui Quereda, ITC-AICE.
 - o Punto de vista de un gestor de residuos. Teresa Izquierdo, CTR Mediterráneo.
 - o Punto de vista de un fabricante de pigmentos y tintas. Alejandro Grijalbo, AKCOAT.
 - o Punto de vista de un fabricante de baldosas. Gloria Costas, TECHLAM.

ALMUERZO Y ZONA DE NETWORKING 12h30-13h30


El proyecto LIFE REPLAY está financiado por el Programa LIFE de la Unión Europea con referencia LIFE 20 ENV/ES/000115.

The project LIFE REPLAY is financed by the LIFE Programme of the European Union under the project number LIFE 20 ENV/ES/000115.


INFODAY: “CONDICIÓN DE FIN DE RESIDUO. ASPECTOS PRÁCTICOS E IMPLICACIONES LEGALES”, Castellón (España), 2025

INFODAY: “REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE TINTAS INKJET CERÁMICAS EN LA FABRICACIÓN DE BALDOSAS Y TINTAS” + TALLERES PRÁCTICOS, Castellón (España), 2025


4.6. NETWORKING

Se han llevado a cabo varias acciones de networking durante el proyecto.

Una de ellas es la sinergia encontrada con LIFE EGGSHELLENCE. LIFE EGGSHELLENCE estudia la viabilidad técnica del empleo de cascara de huevo como una materia prima secundaria en la fabricación de baldosas cerámicas. Por ello, ha sido posible fabricar baldosas aplicando los principios de Economía Circular (a través de la valorización tanto de la cáscara del huevo en el soporte como de las tintas recicladas en la decoración) gracias al trabajo conjunto de ambos proyectos.



Figura 11 Baldosas cerámicas obtenidas empleando subproductos LIFE REPLAY y LIFE EGGSHELLENCE

Posteriormente también se ha identificado una sinergia que se suma a la del proyecto LIFE EGGSHELLENCE. Se trata del proyecto LIFE REWAINCER, ya que este proyecto propone un nuevo modelo para la aplicación y uso de agua regenerada en entornos industriales en el sector cerámico. De este modo, se han fabricado baldosas aún más sostenibles aplicando los principios de Economía Circular a través de la valorización tanto de la cáscara del huevo procedente del proyecto LIFE EGGSHELLENCE y de las aguas tratadas en el proyecto LIFE REWAINCER en el soporte como de las tintas recicladas del proyecto LIFE REPLAY en la decoración. Estas sinergias permiten avanzar en circularidad al sector cerámico gracias al trabajo conjunto de los tres proyectos.

Además, se han llevado a cabo acciones de networking entre diferentes proyectos LIFE:

- Por un lado, con el proyecto LIFE Z-ONA4LIFE para explorar la posibilidad de utilizar las zeolitas desarrolladas en dicho proyecto como coagulantes para recuperar materia inorgánica dentro del proyecto LIFE REPLAY. La integración de las zeolitas como coagulantes puede ofrecer soluciones innovadoras y beneficios significativos para ambos proyectos.
- Por otro lado, también se ha probado un coagulante desarrollado en el marco del proyecto LIFE Waste2Coag para recuperar materia inorgánica dentro del proyecto LIFE REPLAY. El empleo del coagulante puede permitir una recuperación más eficiente de la fracción sólida de los residuos de tintas y, por tanto, ofrecer beneficios significativos para ambos proyectos.

4.7. PLAN DE REPLICABILIDAD Y TRANSFERENCIA

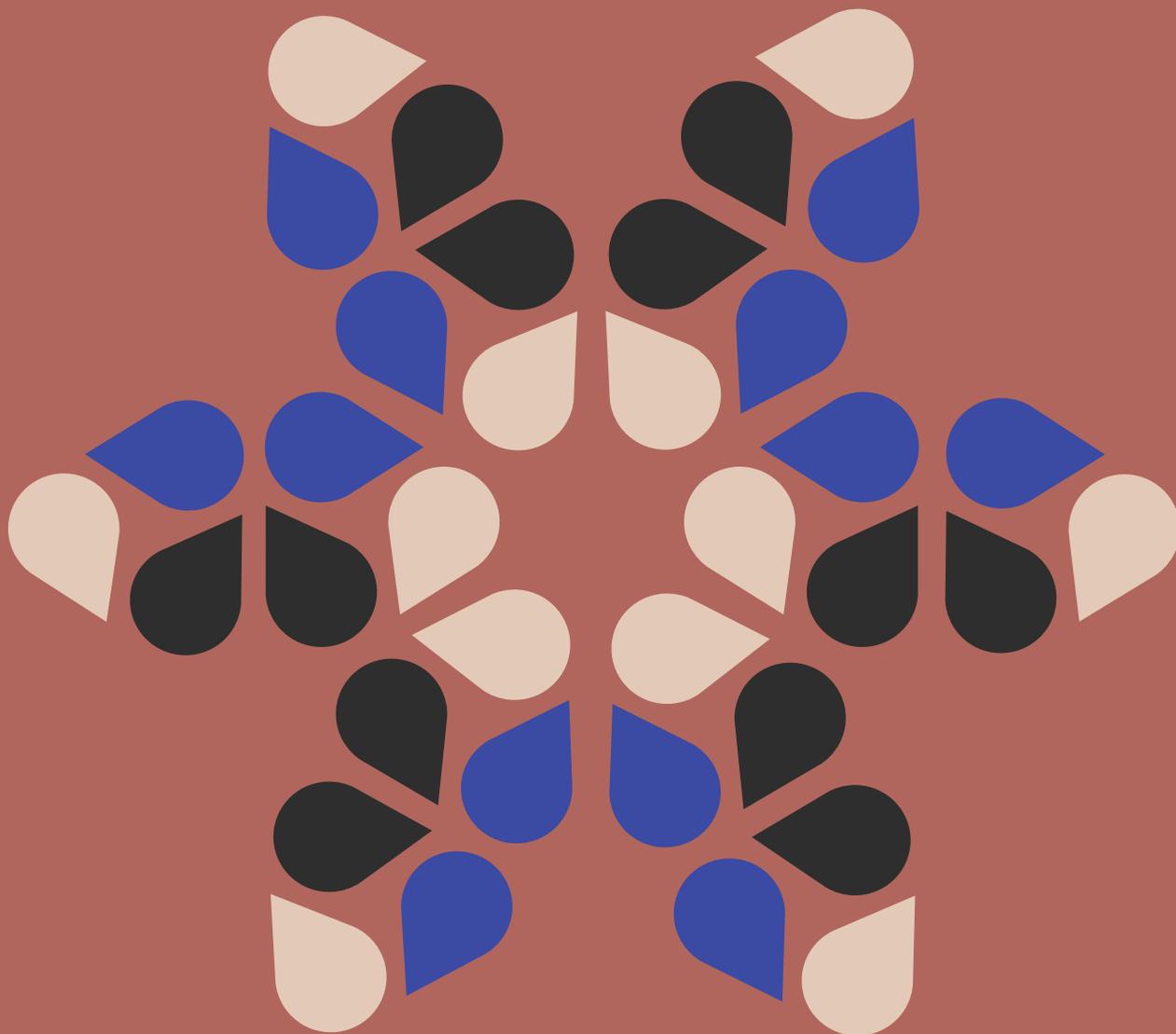
El objetivo de esta acción es replicar/transferir los resultados del proyecto en otras empresas y sectores que manifiesten su interés en la solución LIFE REPLAY al final del proyecto.

Para facilitar esta tarea, se ha preparado una guía para facilitar la replicación de los resultados. Se trata de un documento público disponible para todos los actores interesados en aplicar los resultados del proyecto.

El consorcio intentará replicar directamente los resultados del proyecto en empresas fabricantes de baldosas cerámicas. Estas actuarán como usuarios finales de los nuevos componentes de residuos separados.

Durante los próximos cinco años tras la finalización del proyecto, se espera implantar el nuevo proceso en otras empresas.

La estrategia de transferencia de la solución LIFE REPLAY contempla también estudiar la aplicación de la solución a otras industrias con características similares al sector cerámico (básicamente, vidrios decorativos y sustratos funcionales catódicos y anódicos de base metálica (baterías, etc.).



lifereplay.eu



X: 
@LReplay_
LinkedIn: 
LifeReplay