

Life Olea Regenera

INFORME LAYMAN

(LIFE17 ENV/ES/000189)

Valorization of bio-waste resulting from the olive oil extraction process

(Valorización de los bio-residuos procedentes del proceso de extracción del aceite de oliva)



Life
Olea Regenera



1. RESUMEN DEL PROYECTO

Título:

"Valorización de los biorresiduos resultantes del proceso de extracción del aceite de oliva"

Beneficiario Coordinador:

FERTILIZANTES Y UNTRIENTES ECOLÓGICOS, S.L. (FYNECO)

Beneficiarios Asociados:

ORUJO FRÍO, S.L. (OF)

SOLEX IBÉRICA DE SECADOS GRANULARES, S.L. (SOLEX)

CEBAS (CSIC)

OLIVAIS DO SUL, S.A. (ODS)

Duración del proyecto: 01/09/2018- 31/12/2022

Presupuesto del proyecto: 1.824.730 €

Costes subvencionables del proyecto: 1.658.992 €

Contribución de la UE: 995.395 €.

Persona de contacto: Sra. Elvira López Avilés

Correo electrónico: e.lopez@fyneco.es

Página web del proyecto: <https://lifeolearegenera.com/>

2. INTRODUCCIÓN

La Unión Europea es el mayor productor mundial de aceite de oliva, representando entre el 65 y el 75% de la producción mundial de aceite de oliva (3,22 millones de toneladas en la campaña 2019/2020), y cuenta con plantaciones e instalaciones de procesado en 8 estados miembros con un valor total de producción de más de 7.000 millones de euros, lo que pone de manifiesto la importancia económica estratégica del sector del aceite de oliva en la UE y su posición influyente en el ámbito internacional.

Sin embargo, el proceso de extracción del aceite de oliva que se utiliza actualmente en Europa no es sostenible: sólo alrededor del 22% de la masa de la aceituna puede extraerse como aceite de oliva y el resto se convierte en una masa denominada alperujo, una mezcla de agua de vegetación, piel de aceituna, pulpa de aceituna y huesos de aceituna triturados. Este residuo se transporta largas distancias por carretera (normalmente cientos de kilómetros) hasta las orujeras (fábricas de extracción secundaria donde se tratan los residuos de almazara para obtener biomasa y aceite de baja calidad), para que, tras pasar por secaderos donde se reduce su humedad del 80% al 10%, se extraiga el aceite de orujo mediante procesos químicos.

El proceso tampoco es medioambientalmente aceptable porque, durante el secado del alperujo con evaporación forzada, por las chimeneas de las orujeras se emiten partículas en suspensión y otros compuestos de degradación, muy por encima de los umbrales permitidos por la normativa vigente, a pesar de que se utilizan soluciones filtrantes. De hecho, la contaminación atmosférica es tan grave en torno a las orujeras que se han cerrado la mayoría de las situadas en lugares urbanos cercanos.

Si no se busca rápidamente una solución a la insostenibilidad de estas emisiones, las orujeras no podrán procesar los más de 12.000 millones de toneladas de alperujo que se generan cada año en Europa como consecuencia de la producción de aceite de oliva, lo que puede colapsar el proceso productivo y poner en peligro esta actividad económica.

El proyecto LIFE OLEA REGENERA pretende demostrar una solución técnica para la gestión del alperujo, eliminando la cantidad de residuos que deben enviarse a las orujeras y transformando estos residuos contaminantes en valiosos subproductos.

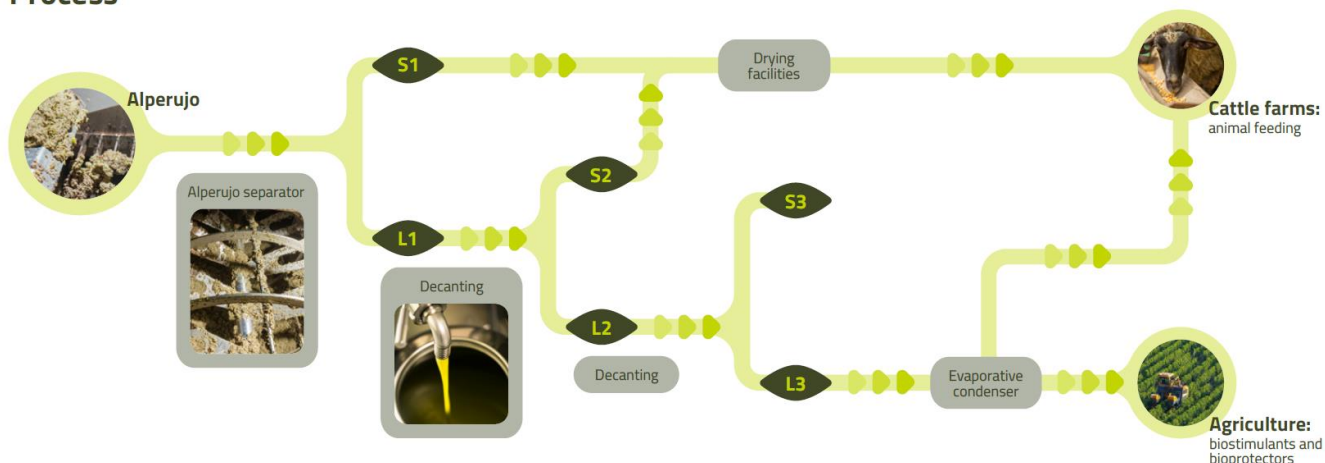
3. ALCANCE Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal del proyecto LIFE OLEA REGENERA ha sido demostrar la valorización del biorresiduo resultante del proceso de extracción del aceite de oliva, el alperujo, mediante su transformación en nuevos subproductos que puedan ser utilizados como alimento funcional para animales o bioestimulantes para cultivos.

Durante la acción de preparación (Acción A1), OF desarrolló el diseño y la ingeniería del equipo necesario para la separación del alperujo que actualmente está instalado en la almazara Casa Grande, en Jaén (España). Este diseño final ha experimentado algunas variaciones respecto a lo inicialmente previsto en la propuesta de proyecto con el fin de garantizar la producción de subproductos estables y potencialmente comerciales.

Tras procesar el alperujo en este equipo, se obtienen dos subproductos. Un sólido S1+S2 que se utilizó en la preparación de piensos y un líquido L3 que se utilizó para hacer diferentes formulaciones de bioestimulantes para la agricultura y también para piensos.

Process



Proceso final de separación del alperujo

FYNECO desarrolló 6 formulaciones bioestimulantes con el L3 obtenido con el nuevo proceso de separación del alperujo.

Dado que los polifenoles y sales contenidos en el L3 concentrado podrían haber sido tóxicos para las plantas, fue necesario evaluar la concentración máxima de HT que las plantas podían admitir así como la perseverancia de los fenoles y sales en el suelo antes de definir las formulaciones finales. Para ello, el CEBAS realizó algunos ensayos adicionales que fueron necesarios para concluir esta Acción. Con los resultados de estos ensayos, FYNECO reajustó las formulaciones iniciales que finalmente se probaron en plantas en la acción B2.

Durante el proyecto se han procesado 12.495 toneladas de alperujo, obteniéndose 3.123 toneladas de subproducto sólido (S1+S2), 875 toneladas de subproducto líquido (L3) y 8.497 toneladas de agua.

Por otro lado, los subproductos S1+S2 y L3 obtenidos del alperujo comenzaron a analizarse durante la campaña de aceituna 2018/2019. En concreto, durante la primera campaña oleícola se analizó el mejor método para medir la concentración de HT en L3 sin dañar sus propiedades, y durante la campaña 2019/2020 se analizaron diferentes métodos para concentrar L3 también sin dañar el resto de sus componentes.

Durante las campañas 2020/2021 y 2021/2022 se estudió la estabilidad de los subproductos a lo largo del tiempo. El resultado de esta actuación ha sido la caracterización de los subproductos y la elaboración de sus fichas técnicas, necesarias para la comercialización de los mismos.

En cuanto a la validación de los nuevos productos comerciales obtenidos a partir de subproductos (Acción B2), tras la caracterización de los subproductos realizada en la Acción B1, se realizaron ensayos preliminares, en los que se suministró a los animales pienso formulado con L3 y S1+S2 para comprobar que lo comían y que no tenía ningún efecto adverso sobre ellos.

Como resultado de estas pruebas, en lugar de centrar los estudios en rumiantes y monogástricos como inicialmente estaba previsto en la propuesta, se decidió centrar los estudios en el cerdo ibérico, ya que esto permitirá a OF y SOLEX vender los subproductos a un precio más elevado.

Por otro lado CEBAS y FYNECO, en noviembre de 2020 comenzaron los ensayos de formulaciones bioestimulantes a partir de la fracción líquida del alperujo en diferentes cultivos comerciales (Olivo, cítricos, lechuga, tomate, melón y uva) y las formulaciones desarrolladas han tenido un impacto muy positivo en el cultivo. La calidad de los subproductos también ha sido validada por la OF como alimento animal. Esta acción ha sido un gran éxito y los resultados han sido mejores de los esperados en la propuesta.

En cuanto a las actividades de transferencia y replicación (Acción B3), se ha elaborado la estrategia de replicación y transferencia. La validación de los productos bioestimulantes en olivos portugueses tuvo lugar en 2021, donde se realizaron siete ensayos, uno para cada producto y uno como control. Los resultados obtenidos en el ensayo de Portugal fueron muy positivos. La aplicación de las diferentes fórmulas influyó en el rendimiento, la calidad de la cosecha y en el aceite obtenido. Por último, se ha instalado en las instalaciones de la ODS el separador de alperujo (primera fase del proceso de separación del alperujo capaz de separar el alperujo en S1 y L1).

En cuanto a las actividades de replicación en el mercado (Acción B4), tanto FYNECO como OF han realizado un plan de negocio y un estudio de mercado para comercializar el proceso de separación del alperujo y los subproductos obtenidos. Además, FYNECO, OF y SOLEX han llevado a cabo las acciones necesarias para garantizar la protección de los Derechos de Propiedad Intelectual de todos los desarrollos y productos creados en el proyecto, y han allanado el camino para su comercialización en 2023. De hecho, la comercialización de S1+S2 ha comenzado antes de lo previsto y SOLEX ya dispone de los ingresos generados por el proyecto.

En cuanto al seguimiento de los resultados del proyecto (Acción C1), los indicadores medioambientales y económicos clave de LIFE han sido supervisados y evaluados por todos los socios del proyecto, mientras que los indicadores de comunicación han sido supervisados por FYNECO. Por último, se ha realizado la evaluación del LCA, que ha concluido que los productos obtenidos por el proyecto LIFE OLEA REGENERA representan soluciones de alta calidad y bajo impacto ambiental, aprovechando los residuos de la molturación del aceite, que suponían aproximadamente el 80% del producto obtenido de la molturación

de la aceituna, para convertirlos en fuente de nuevos productos beneficiosos de alto valor añadido. Inversiones en recursos y esfuerzos en innovación y desarrollo como los de este proyecto aportan beneficios tanto para la industria aceitera, fomentando la continua adaptación de un sector que siempre se ha definido como tradicional, como para el medio ambiente y la sociedad en su conjunto.

Por otro lado, en cuanto a la planificación y ejecución de la difusión (Acción D1), se ha realizado el plan de comunicación LIFE OLEA REGERNA, que contiene la imagen del proyecto, las plantillas de los materiales del proyecto, los objetivos de difusión y comunicación, los grupos destinatarios, el calendario de actividades de comunicación y difusión y los resultados esperados.

También se ha creado la página web del proyecto <https://lifeolearegenera.com/en/>, que se actualiza periódicamente. Se han diseñado y distribuido los tabloncillos de anuncios y los folletos del proyecto. Se han publicado seis boletines informativos sobre las actividades del proyecto. Al inicio del proyecto se creó una base de datos preliminar de las partes interesadas. También se ha creado una cuenta de Twitter del proyecto (@OleaLife). El proyecto ha asistido a múltiples eventos, como la Expoliva 2019 y 2021. El proyecto también ha organizado varias visitas de campo y ha participado en diferentes talleres y webinars, donde se han presentado los resultados del proyecto. El proyecto también ha realizado actividades de networking con 9 proyectos relacionados, con los que se han identificado sinergias y se ha iniciado una colaboración. Por último, el proyecto ha organizado una conferencia final en Jaén, a la que asistieron relevantes actores nacionales e internacionales y en la que se debatió sobre el proyecto y la situación actual del sector.

Por último, en cuanto a la gestión del proyecto (Acción F1), el Comité de Dirección del proyecto se ha reunido periódicamente para supervisar y evaluar el plan de trabajo y los objetivos, así como para rectificar todas las desviaciones producidas. Por otro lado, a pesar del retraso acumulado de varios meses en algunas tareas del proyecto, el consorcio ha elaborado un plan de contingencia y ha solicitado una prórroga de 9 meses que ha permitido completar todas las actividades del proyecto y alcanzar todos sus objetivos.

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las actividades desarrolladas en el proyecto se han llevado a cabo en diferentes localizaciones.

OF desarrolló el diseño y la ingeniería del equipo necesario para la separación del alperujo que actualmente está instalado en la almazara Casa Grande, en Jaén (España).

Por otro lado, FYNECO y CEBAS realizaron los ensayos de las diferentes formulaciones bioestimulantes a partir de la fracción líquida del alperujo en cultivos. Estos ensayos se llevaron a cabo en la Región de Murcia y Jaén.

En cuanto a las actividades de transferencia y replicación, se llevó a cabo la validación de los productos bioestimulantes en olivar en Portugal (Monte Do Trigo).

Los resultados obtenidos en los ensayos fueron muy positivos. La aplicación de las diferentes fórmulas influyó en el rendimiento, la calidad de la cosecha y el aceite obtenido. Por último, en las instalaciones de ODS se ha instalado el separador de alperujo (primera etapa del proceso de separación del alperujo capaz de separar el alperujo en fase sólida y líquida).



5. RESULTADOS ESPERADOS Y BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES

El proyecto tendrá impactos muy positivos a nivel ambiental y económico, gracias a este proyecto es posible valorizar e introducir en el mercado un producto que actualmente es tratado como un residuo. También contribuirá a minimizar el grave problema medioambiental que supone la presencia de contaminantes nocivos en los gases emitidos en las orujeras, con un elevado coste sobre la salud humana y la calidad del aire.

Con el nuevo proceso de separación del alperujo, LIFE OLEA REGENARA reduce hasta un 100% los residuos de la extracción del aceite de oliva que actualmente van a parar a las orujeras. El sistema propuesto

produce una fracción sólida que puede utilizarse como alimento animal, una fracción líquida que puede convertirse en bioestimulante o suplemento para la alimentación animal, y agua.

Además, el proceso de separación del alperujo instalado en las instalaciones de Vadolivo permite:

- La reducción en 5000tn/año del alperujo enviado a orujeras, ya que el sistema de separación de alperujo ha sido diseñado para ser instalado en almazaras, reduciendo también las emisiones de CO2 derivadas del transporte por carretera. Esta cifra será mayor si las actividades de replicación tienen éxito y se instalan más sistemas de separación de alperujo en otras almazaras.

- La reducción de las emisiones y del consumo energético de las orujeras, al tratar menos cantidad de alperujo.

Otros resultados del proyecto son:

- Definición de protocolos de producción de la nueva fracción sólida, con bajos costes de producción y alta concentración de grasa vegetal de excelente calidad nutricional.

- Definición de protocolos de producción de la nueva fracción líquida, con bajos costes de producción y alta concentración de hidroxitirosol (polifenol).

- Prototipo y parametrización de los equipos necesarios para la obtención de los subproductos del alperujo.

- Estudios de viabilidad técnica y económica para instalar el proceso de separación del alperujo en otras almazaras y replicar el proceso.

- Análisis coste-beneficio, estudio de mercado, plan de negocio y plan de explotación del sistema y subproductos propuestos.

- Beneficios socioeconómicos y empresariales para las empresas participantes que pretende comercializar nuevos productos cuyas características los harán únicos en el mercado mundial.

6. RESULTADOS ESPERADOS A MÁS LARGO PLAZO

Una vez evaluada la viabilidad del proceso de separación del alperujo y de los subproductos, y comprobado su impacto positivo sobre el medio ambiente, se espera un gran interés en la implantación de esta tecnología en la industria oleícola. El beneficio que se espera obtener tras la comercialización del proceso de separación del alperujo y los subproductos creará un evidente interés económico que permitirá replicar el proyecto en los años posteriores al mismo.

Así, tras 5 años de ejecución del proyecto, se espera:

- Replicar el proceso de separación del alperujo en al menos 3 almazaras.
- Procesar al menos 259.200 toneladas de alperujo en esas 3 almazaras.
- Reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera del procesado de esas 259.200 toneladas de alperujo en un 100%.
- Producir más de 29.000 toneladas de subproducto líquido utilizable como alimento animal o como bioestimulante.
- Producir más de 90.000 toneladas de subproducto sólido utilizable como alimento animal.
- Reducir en 943 toneladas las emisiones de CO2 producidas por el transporte por carretera de alperujo a orujeras.

Generar más de 9.000.000 de euros de ingresos gracias a la comercialización del proceso de separación del alperujo y los subproductos.

7. ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS

Beneficios medioambientales

1. Beneficios medioambientales directos / cuantitativos:

- 12.495 toneladas de alperujo ya han sido transformadas en subproductos, evitando que sean secadas y procesadas en orujeras, lo que supone un 250% más de lo previsto en la propuesta.
- Se han producido 3.123 toneladas de S1+S2 para ser probadas como alimento animal, lo que supone un 253% más de lo previsto en la propuesta.
- Se han producido 875 toneladas de L3 (antes de la concentración), un 199% más de lo previsto, de las cuales 4 toneladas se han transformado en bioestimulantes y 6 se han utilizado como pienso animal.
- El nuevo proceso de separación del alperujo permite transformar el 100% de los residuos en subproductos valiosos, cerrando el ciclo.
- El proyecto ya ha cubierto los residuos generados en 5.164 ha de olivar, un 250% más de lo previsto.
- Se han eliminado 45,5 toneladas de CO2 como resultado del procesado del alperujo en la almazara y evitando su transporte a orujeras, un 250% más de lo previsto en la propuesta del proyecto.

2. Beneficios medioambientales cualitativos

El proyecto LIFE OLEA REGENERA ha puesto en el mercado una solución innovadora para eliminar el residuo generado por la industria del aceite de oliva: el alperujo.

Este proyecto también ha contribuido al Objetivo 8 del Pacto Verde Europeo: Liberar la ambición de contaminación cero para un medio ambiente libre de tóxicos, ya que la tecnología de separación del alperujo sustituye los secaderos altamente contaminantes instalados en las orujeras por un proceso más respetuoso con el medio ambiente. En este caso, las orujeras reducirán sus emisiones contaminantes (principalmente PM10) en un 100%.

Beneficios económicos

Por un lado, el proyecto ya está teniendo un impacto económico en el número de empleos creados:

	Empleado no cualificado	Empleado cualificado
FYNECO	1 operario	1 administrativo
ORUJO FRÍO	1 operario	1 director de proyecto 1 administrativo
CEBAS		2 tecniucos
SOLEX	1 operario	

Por otro lado, el proyecto LIFE OLEA REGENERA tenía como objetivo introducir en el mercado una solución tecnológica para el procesado del alperujo que permita a la industria olivarera seguir siendo un referente en Europa eliminando el problema de las emisiones contaminantes. Además, el proyecto ha puesto en valor los subproductos obtenidos del proceso de separación del alperujo.

Los siguientes productos y procesos están ya listos para ser comercializados y estos son los ingresos esperados en 5 años:

Productos a la venta	Precio unitario	Nº clients esperados en 5 años	Ventas esperadas en 5 años	Ingresos esperados en 5 años
Proceso de separación del alperujo	3.000.000 €/unidad	2 clientes	2 unidades (1 por cliente)	6.000.000 €
Pienso para animales Fibroliva	90-120 €/Tn	100 clientes	30000 Tn (300 tn por cliente)	3.000.000 €
L3 para alimentación animal	80-110 €/Tn	10 clientes	1500 Tn (150 tn por cliente)	150.000 €
L3 para biostimulantes	150 €/Tn	1 cliente (FYNECO)	17.64 Tn	2.646 €
Formula 1	7 €/litro	15 clientes	18.000 litros (1.200 litros por cliente)	126.000 €
Formula 2	5 €/ litro	15 clientes	8.000 litros (530 litros por cliente)	40.000 €
Formula 3	4 €/ litro	5 clientes	3.000 litros (600 litros por cliente)	12.000 €
Formula 4	9 €/litro	15 clientes	7.000 litros (460 litros por cliente)	63.000 €

Formula 5	8 €/ litro	5 clientes	4.000 litros (800 litros por cliente)	32.000 €
Formula 6	14 €/ litro	5 clientes	2.000 litros (400 litros por cliente)	28.000 €
TOTAL		127 clientes		9.453.646 €

Desglose de los ingresos previstos

Beneficios sociales

El proyecto está en línea con iniciativas políticas globales como el 12º Objetivo de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (Garantizar patrones de consumo y producción sostenibles). LIFE OLEA REGENERA contribuye a la consecución de una gestión sostenible y un uso eficiente de los recursos naturales y a la reducción de la generación de residuos transformando el alperujo en subproductos valiosos.

Además, el proyecto ayuda a cumplir las siguientes estrategias europeas

- Objetivo 6 del Pacto Verde Europeo: Transición a un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente, siendo el principal objetivo de nuestro proyecto la reducción del impacto ambiental de los residuos de aceite de oliva.
- Objetivo de Desarrollo Sostenible 9 de la UE: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación a través del proceso de optimización de la producción tradicional de aceite de oliva.

8. REPLICABILIDAD, TRANSFERIBILIDAD Y COOPERACIÓN

Los resultados de las acciones de demostración del LIFE OLEA REGENERA, la facilidad de implementación y la necesidad europea de alcanzar una solución para el problema de la gestión del alperujo sustentan el gran potencial de escalabilidad de nuestra solución e impulsa de forma natural la replicabilidad de la tecnología a mercados europeos e incluso globales.

Para ello, será necesaria la cooperación con los siguientes socios:

- Vadolivo: Gran empresa dedicada a la producción y transformación de aceite de oliva desde hace más de 30 años que busca proyectos y soluciones que hagan su actividad económica más sostenible desde el punto de vista medioambiental. Vadolivo es propietaria de la almazara Casa Grande, donde se ha instalado el separador de alperujo y equipos adicionales, y facilitará la comercialización de los subproductos como alimento animal.
- Nuggest: Empresa de formulación y distribución de piensos. Orujo Frío, Solex y Casa Grande han firmado un acuerdo de colaboración por el que Nuggest se compromete a ser el distribuidor exclusivo del subproducto Fibroliva.

Durante el periodo After-LIFE se buscarán alianzas comerciales con estos socios estratégicos para sentar las bases de la comercialización de la solución.

Lecciones de buenas prácticas

- La inclusión de S1 como alimento animal además de S2 ha demostrado ser una buena práctica, ya que permite la eliminación completa del residuo de alperujo y su transformación en subproductos valiosos que pueden utilizarse como alimento animal o bioestimulantes, cerrando así el círculo.

- Analizar la toxicidad del concentrado L3 antes de finalizar las formulaciones de bioestimulantes también ha sido una buena práctica, ya que determinar la cantidad máxima de HT que pueden absorber las plantas antes de comenzar los ensayos de la acción B2 ha permitido solapar los ensayos, ahorrando tiempo y permitiéndonos recuperar retrasos.

- Por último, el estudio de la concentración de L3 también ha sido una buena práctica, ya que permitirá en el futuro reducir los costes de transporte de este subproducto y su envasado.

Innovación y valor de demostración

El proceso de separación del alperujo ha sido validado y demostrado en la almazara Casa Grande. Este proceso ya es capaz de realizar el proceso de secado del alperujo y cumple los requisitos del concepto base y los parámetros medioambientales en el marco de la normativa de la UE.

Por lo tanto, desde un punto de vista técnico, podemos considerar que la solución de separación del alperujo ha sido probada en un entorno operativo y los subproductos ya están en el mercado, por lo que la fase actual de desarrollo de nuestra solución se encuentra en un nivel de preparación técnica 9.

Implicaciones políticas

Cada año, las orujeras tienen que gestionar las más de 12.000.000 de toneladas de alperujo que se producen anualmente como resultado del proceso de extracción del aceite de oliva. Durante el proceso de secado del alperujo, los gases de escape producidos en las orujeras son expulsados al aire a través de una chimenea a tan alta temperatura y con tal cantidad de sólidos en suspensión que las soluciones existentes en el mercado no pueden filtrarlos.

De hecho, la contaminación atmosférica es tan grave en los alrededores de las orujeras que se han cerrado la mayoría de las que estaban situadas cerca de núcleos urbanos.

Esta cuestión choca con las próximas normativas medioambientales en la UE (Directiva de emisiones industriales 2010/75, Directiva de Techos Nacionales de Emisión (NEC) 2016/2284 y Directiva específica 2015/2193 para instalaciones de combustión medianas), que imponen severos requisitos de reducción de emisiones industriales, por lo que más orujeras tendrán que cerrar por incumplimiento de leyes y normativas medioambientales, lo que pone en peligro la continuidad del sector del aceite de oliva en Europa.

La solución propuesta en LIFE OLEA REGENERA permite a la industria productora de aceite de oliva, de tanta importancia en Europa, no sólo seguir operando respetando la normativa medioambiental, sino también obtener un beneficio económico de la transformación del alperujo.



Cofinanciado por la Unión Europea. El contenido de este documento son responsabilidad única de sus autores no reflejan necesariamente la opinión de la Unión Europea o de CINEA. Ni la Unión Europea ni la autoridad que concede la subvención pueden ser consideradas como responsables del contenido de este documento.

