

# Proyecto IRODDI

Cómo aprovechar las corrientes  
residuales del refinado de aceites y  
grasas



PROYECTO IRODDI: CÓMO APROVECHAR LAS CORRIENTES RESIDUALES DEL REFINADO DE ACEITES Y GRASAS

**Autor Principal:** Olga Gómez de Miranda (TECNALIA. Sustainable Chemistry)

**Otros autores:** Paloma Pérez (BIOPLAT); Pablo Ortriz (TECNALIA. Sustainable Chemistry); Margarita de Gregorio (BIOPLAT)

## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
METODOLOGÍA.....	4
RESULTADOS .....	6
CONCLUSIONES .....	7
BIBLIOGRAFÍA.....	7

### RESUMEN

El proyecto IRODDI (*Innovative Refining process for valorization of vegetable Oil Deodorizer Distillates*), financiado por la Iniciativa Tecnológica Conjunta de Bioindustrias (BBI JU) en el marco del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea (acuerdo de subvención Nº 887407), tiene como objetivo el desarrollo de nuevas tecnologías para la revalorización integral de los Destilados de Desodorización (DODs), que son subproductos generados como corrientes residuales en el proceso de refinado de aceites y grasas. Para tal efecto, se han estudiado nuevos procesos para obtener bio-productos de interés a partir de los ácidos grasos libres (AGLs), principal componente de los DODs, así como se han desarrollado tecnologías innovadoras para el aislamiento de compuestos minoritarios de alto valor presentes en los mismos bajo unas condiciones operacionales más suaves que las empleadas a nivel industrial.

Más concretamente, los AGLs contenidos en los DODs se utilizan para obtener nuevos bioproductos con múltiples usos como: nuevos tensioactivos biodegradables y ecológicos, aceites base biodegradables que pueden emplearse directamente en la formulación de biolubricantes y polioles sostenibles para la producción de poliuretanos. Por otra parte, el proyecto también está trabajando en el desarrollo de tecnologías innovadoras basadas en la utilización de CO<sub>2</sub> supercrítico y líquidos iónicos (ILs) para aislar compuestos minoritarios presentes en los DODs (escualeno y tocoferoles principalmente). Los productos resultantes del proyecto se están aplicando en la formulación de detergentes (en el caso de los tensioactivos) biolubricantes biodegradables (aceites base), poliuretanos adhesivos (polioles) y cosméticos (escualeno).

El consorcio que forma IRODDI está compuesto por un equipo multidisciplinar europeo: FeyeCon y ZerO-E en Países Bajos, Fraunhofer, IoLiTec y Jowat en Alemania, Sophim en Francia, y BIOPLAT, Instituto de la Grasa - CSIC, Kliner Profesional, Sophim Iberia, y el líder, TECNALIA RESEARCH&INNOVATION, en España.

**Palabras clave:** aceites; grasas; biolubricantes; adhesivos; cosméticos; detergentes, economía circular; bioeconomía; bioproductos; biorrefinería

### INTRODUCCIÓN

La Estrategia Europea de Bioeconomía<sup>1</sup> tiene como objetivo mejorar y ampliar el uso sostenible de los recursos renovables para enfrentar los desafíos globales y locales, como el cambio climático y el desarrollo sostenible, maximizando su contribución a la Agenda 2030 y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como al Acuerdo de París.

Dicha estrategia pone el foco en ‘cerrar el círculo’ en los sectores de base biológica (o de base orgánica, no derivados de fósiles) promoviendo la investigación pública y privada y la inversión de las empresas en innovación en el área de la bioeconomía, reforzando el entorno social, político y administrativo de la bioeconomía, fomentando la competitividad y el desarrollo del mercado asociado a ésta y desarrollando la demanda de nuevos productos para implementar un plan enfocado en la expansión y promoción de la bioeconomía.

Gestionar de manera sostenible los recursos naturales, resulta más importante que nunca en el contexto actual en el que las presiones medioambientales y la pérdida de biodiversidad van en aumento. Además, la investigación e innovación y la implantación de soluciones innovadoras para la producción de nuevos bioproductos, diferentes a los comerciales, más biodegradables y sostenibles, también reforzarán nuestra capacidad para sustituir las materias primas fósiles en sectores muy relevantes de la industria europea (por ejemplo, construcción, envasado, textiles, productos químicos, cosméticos, ingredientes farmacéuticos, y bienes de consumo).

El Pacto Verde Europeo<sup>2</sup> incorpora una hoja de ruta<sup>3</sup> con acciones para impulsar el uso eficiente de los recursos mediante el paso a una economía limpia y circular y detener el cambio climático, revertir la pérdida de biodiversidad y reducir la contaminación. Por su parte, el plan de acción para la economía circular<sup>4</sup>, uno de los principales elementos del Pacto Verde Europeo, se centra en el diseño y la producción con vistas a una economía circular, con el objetivo de asegurar que los recursos utilizados se mantengan en la economía de la UE durante el mayor tiempo posible.

Por otra parte, la revalorización de residuos y subproductos orgánicos industriales a través de procesos de alta eficiencia favorece la sostenibilidad y la competitividad de las industrias, que contribuye a la reducción de la dependencia de los recursos de origen fósil y las diferencias de su competencia.

Los DODs son unos subproductos que se obtienen en el proceso de desodorización de aceites y grasas que es la última etapa del refino, proceso que se emplea para convertir el aceite crudo en comestible. Estos materiales residuales pueden resultar nocivos para el medio ambiente y la salud humana, pero al mismo tiempo tienen un potencial en nuevos productos químicos de valor. Para transformar estos materiales residuales en nuevos compuestos de interés comercial, es necesario desarrollar nuevas tecnologías diferentes a las presentes en el mercado, que se

---

<sup>1</sup> Una bioeconomía sostenible para Europa: consolidar la conexión entre la economía, la sociedad y el medio ambiente (Comisión Europea, 2018)

<sup>2</sup> El Pacto Verde Europeo (Comisión Europea, 2019)

<sup>3</sup> Anexo de la Comunicación relativa al Pacto Verde Europeo. Hoja de ruta: actuaciones clave (Comisión Europea, 2019)

<sup>4</sup> Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva (Comisión Europea, 2020)

## PROYECTO IRODDI: CÓMO APROVECHAR LAS CORRIENTES RESIDUALES DEL REFINADO DE ACEITES Y GRASAS

fundamenten en procesos de separación/aislamiento/ transformación química técnica y económicamente eficientes.

## METODOLOGÍA

Actualmente dichos DODs se emplean fundamentalmente para extraer escualeno por destilación, y los AGLs se convierten en biodiesel, de rentabilidad relativa. El proyecto IRODDI (*Innovative Refining process for valorization of vegetable Oil Deodorizer Distillates*)<sup>5</sup> busca diversificar el porfolio de productos derivados de los DODs con el desarrollo de nuevos materiales de mayor valor que los biocombustibles impulsando un enfoque de bioeconomía y economía circular.



Figura 1. Marco del proyecto IRODDI

Se trabaja en el desarrollo de:

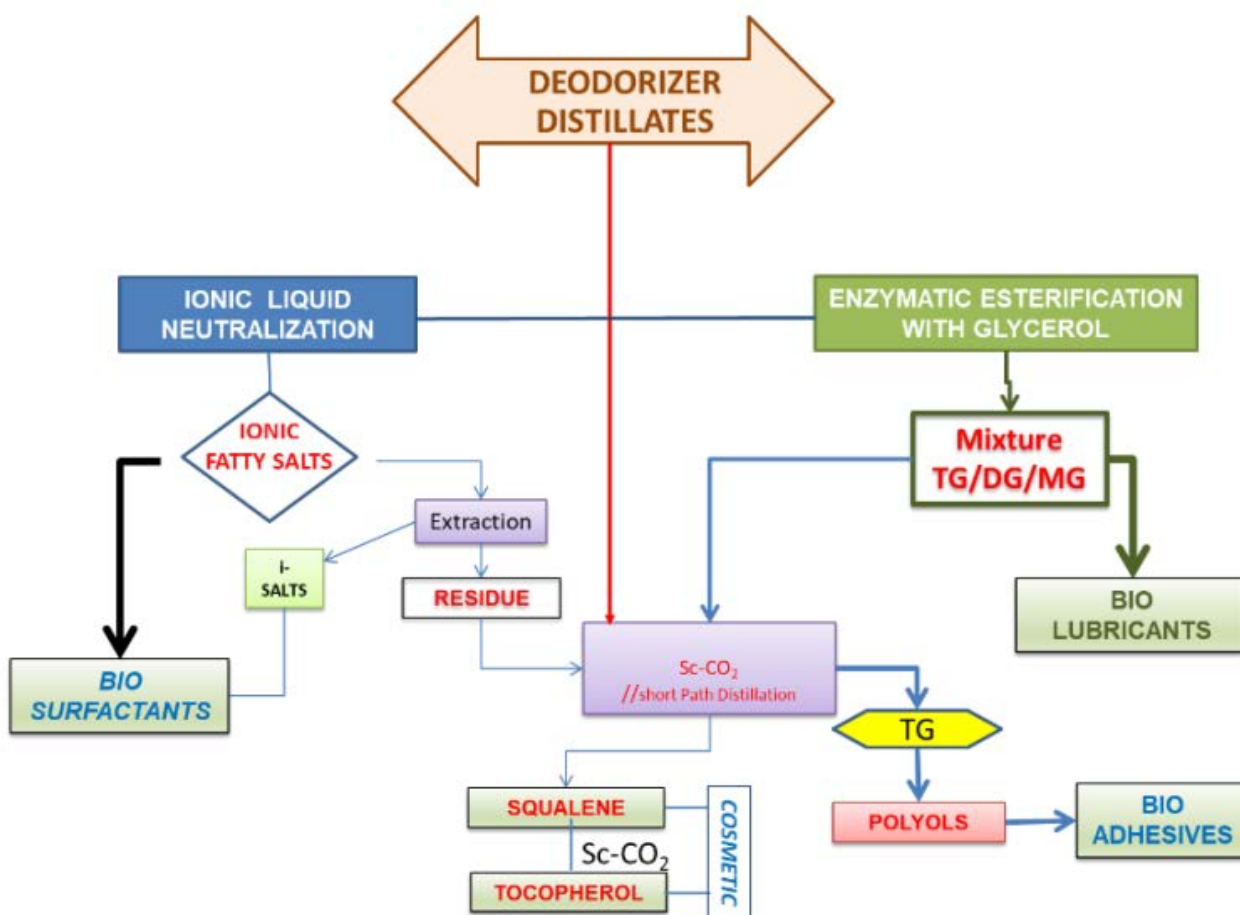
- Tensioactivos biocompatibles y biodegradables con una mayor solubilidad en agua fría (obtenidos mediante la neutralización química de los AGLs con líquidos iónicos ecológicos).
- Aceites base biodegradables que pueden utilizarse directamente en la formulación de biolubricantes (mediante reacciones de esterificación enzimática entre los DODs y glicerol).
- Bio-poliolios para la producción de poliuretanos.

<sup>5</sup> <https://iroddi.eu/>

## PROYECTO IRODDI: CÓMO APROVECHAR LAS CORRIENTES RESIDUALES DEL REFINADO DE ACEITES Y GRASAS

Respecto a las nuevas tecnologías de aislamiento y separación de compuestos minoritarios de alto valor, el proyecto está trabajando en el desarrollo de dos tecnologías de extracción innovadoras del tipo:

- Utilizar dióxido de carbono supercrítico ( $scCO_2$ ), como disolvente inerte, no tóxico y de alta volatilidad, para extraer el escualeno, el cual será empleado para aplicaciones cosméticas.
- Aplicación de los ILs, altamente estables y reciclables, para extraer tocoferoles de los DODs.
- Establecer un proceso coordinado, combinación de diferentes tecnologías desarrolladas en el proyecto IRODDI que mejore la rentabilidad global del tratamiento y valorización de los DODs.



**Figura 2.** Valorización integral de los DODs mediante el uso de tecnologías innovadoras

Para integrar y validar las tecnologías de IRODDI, así como su rendimiento técnico para asegurar su aplicabilidad a nivel industrial, se están abordando los 3 pilares de la sostenibilidad (ambiental, tecnoeconómico y social). En este sentido, se han realizado los estudios ambientales

## PROYECTO IRODDI: CÓMO APROVECHAR LAS CORRIENTES RESIDUALES DEL REFINADO DE ACEITES Y GRASAS

preliminares de ciclo de vida (LCAs) para la neutralización de los AGLs con ILs para la obtención de biotensioactivos y la esterificación enzimática y química de los AGLs para la obtención de biolubricantes y polioles. De manera similar, IRODDI se ha centrado en las evaluaciones del ciclo de vida económico y social de dichos procesos. Para ello, se ha utilizado la metodología establecida por las normas ISO 14040:2006<sup>6</sup> e ISO 14044:2006<sup>7</sup>, siguiendo las 4 fases diferenciadas establecidas<sup>8</sup>:

- La fase de definición de objetivos y alcances, donde se definen las razones para realizar el estudio (objetivo) y el sistema producto a estudiar (alcance);
- La fase de análisis del inventario o recopilación de datos para el desarrollo del Inventario del Ciclo de Vida (LCI);
- La fase de evaluación de impacto, donde se realiza un análisis de los datos incluidos en el LCI, así como la transferencia de inputs y outputs en los impactos ambientales;
- La interpretación de los resultados y desarrollo de un conjunto de conclusiones.

## RESULTADOS

Los principales resultados obtenidos hasta el momento pueden resumirse en:

1. Obtención de un tensioactivo biodegradable con alta capacidad desengrasante. Para ello, se emplean condiciones de operación suaves, ILs de origen natural orgánico, que no generan ningún tipo de efluente tóxico o peligroso durante la síntesis del tensioactivo.
2. Producción de un aceite base compuesto mayoritariamente por triglicéridos que es aplicable a la formulación de biolubricantes. Los AGLs vuelven a convertirse en aceites neutros por acción de enzimas específicos que los hacen reaccionar con glicerol (subproducto de la producción de biodiesel)
3. Desarrollo de nuevas estructuras orgánicas basadas en ácidos grasos residuales para la síntesis de bio-adhesivos. De esta forma, se obtienen materiales con menor huella de carbono, que se han de percibir de manera positiva por parte del consumidor.
4. Obtención de escualeno de alta calidad a por extracción con sc-CO<sub>2</sub>. Esta tecnología emplea bajas temperaturas de operación y altas presiones mediante un proceso limpio que no genera residuos, permitiendo que el escualeno obtenido supere en calidad al comercial extraído por procesos de destilación.

---

<sup>6</sup> ISO 14040:2006. Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Principios y marco de referencia

<sup>7</sup> ISO 14044:2006. Gestión ambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices

<sup>8</sup> Intermediate environmental and economic assessments of new green processes for obtaining new biobased products (IRODDI, 2022)



5. En general disminución de la generación de residuos y ahorro de costes energéticos de las tecnologías desarrolladas en comparación a otros procesos equivalentes comerciales.

## CONCLUSIONES

IRODDI fomenta un enfoque de economía circular que no agota los recursos disponibles, sino que valoriza residuos y los reintroduce en la cadena de valor para ofrecer productos más respetuosos con el medio ambiente de acuerdo con un futuro desarrollo sostenible.

IRODDI busca optimizar al máximo el coste de las materias primas mediante la valorización de subproductos de procesos industriales dándoles un nuevo valor. De esta forma se hacen converger los conceptos biorrefinería y economía circular. Hay que considerar que los bioproductos jugarán un papel cada vez más importante en la transición de una economía lineal a una circular. Las biorrefinerías, por sí mismas, están en el corazón de la economía circular, desempeñando un papel vital en el desarrollo y la adición de valor a los principios de una sociedad 'cero residuos'<sup>9</sup>.

El proyecto IRODDI puede contribuir a luchar contra el cambio climático reorientando la economía hacia un modelo sostenible basado en las biorrefinerías.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Comisión Europea (2018). Una bioeconomía sostenible para Europa: consolidar la conexión entre la economía, la sociedad y el medio ambiente [enlace](#)
- [2] Comisión Europea (2019). El Pacto Verde Europeo [enlace](#)
- [3] Comisión Europea (2019). Anexo de la Comunicación relativa al Pacto Verde Europeo. Hoja de ruta: actuaciones clave [enlace](#)
- [4] Comisión Europea, 2020. Nuevo Plan de acción para la economía circular por una Europa más limpia y más competitiva [enlace](#)
- [5] IRODDI project (2022). Intermediate environmental and economic assessments of new green processes for obtaining new biobased products [enlace](#)
- [6] BIOPLAT (2020). Agenda Estratégica de Investigación e Innovación del sector español de la Biomasa y la Bioeconomía [enlace](#)

---

<sup>9</sup> Agenda Estratégica de Investigación e Innovación del sector español de la Biomasa y la Bioeconomía (BIOPLAT, 2020)