

RESIDUOS AGRO-INDUSTRIALES DEL OLIVAR COMO MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIO-PRODUCTOS EN UNA BIOREFINERÍA DENTRO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

*Carmen Lago¹, Israel Herrera¹, Ana Susmozas¹, Yolanda Lechón¹, Paloma Manzanares¹ y Encarnación Ruíz².

¹CIEMAT (Energy Department). Av. Complutense 40 – E28040 Madrid (Spain) - www.ciemat.es *carmen.lago@ciemat.es . ² Universidad de Jaén.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

La bioeconomía se define como la utilización de recursos biológicos renovables obtenidos de manera sostenible. En este contexto de uso racional de los recursos se encuentra también la economía circular, con un aprovechamiento de residuos de diferentes actividades económicas, ahorrando energía y reduciendo los impactos ambientales. Las biorefinerías se encuadran en estas dos tendencias produciendo conjuntamente bioproductos y bioenergía, contribuyendo al uso más eficiente de los recursos de biomasa e incrementando la sostenibilidad de los procesos. El objetivo del proyecto es analizar los impactos ambientales de una biorefinería y compararlos con los producidos por la obtención de esos mismos co-productos por las vías convencionales actuales. De esta forma, verificar los ahorros de emisiones generados al introducir la economía circular convirtiendo los residuos de unos procesos en materias primas de otra actividades.

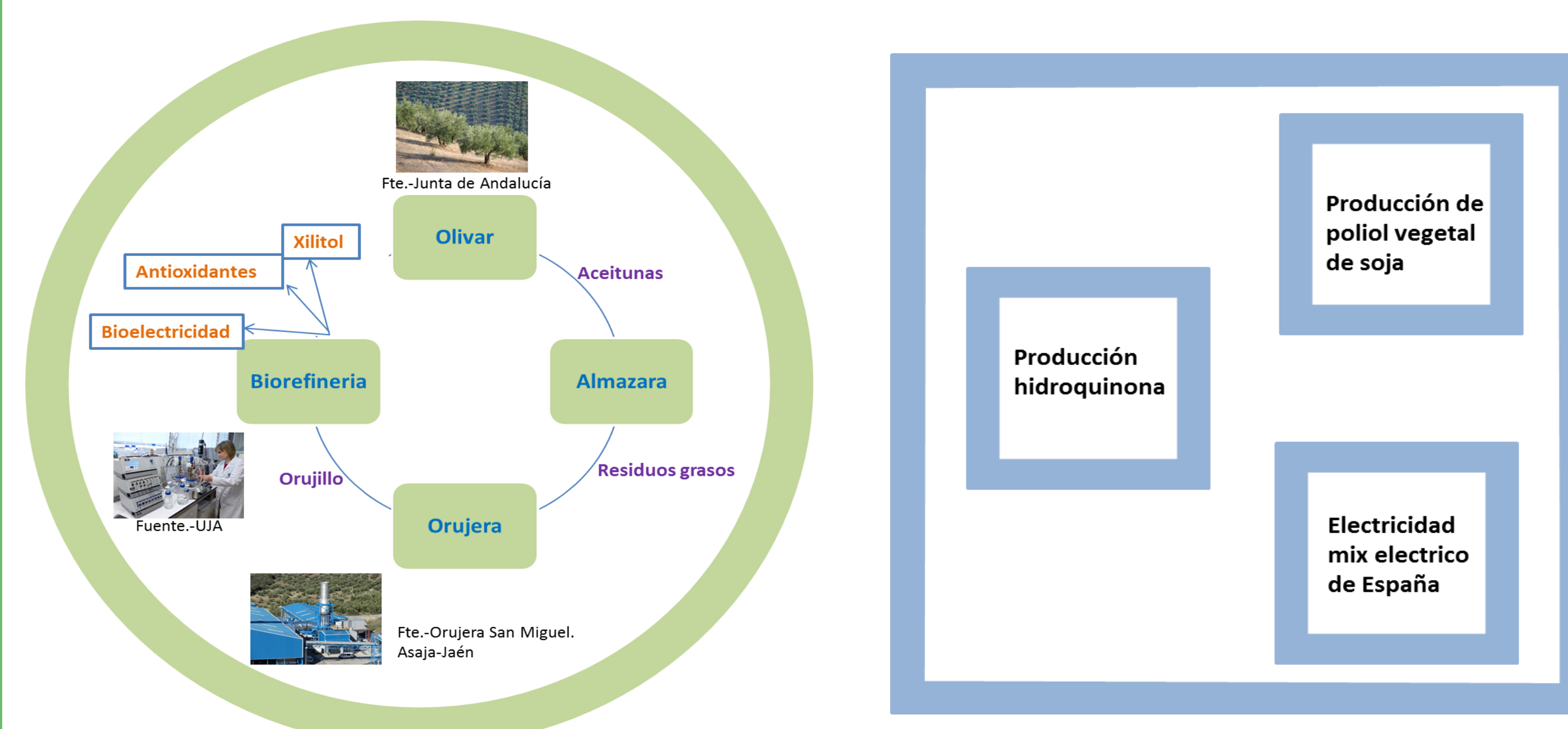


Figura 1. Diagramas producción co-productos en biorefinería a partir de residuos agroindustriales del olivar y fabricación convencional de co-productos de referencia

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto evalúa la sostenibilidad de una biorefinería, cuya materia prima es el orujillo, producido en la extracción del aceite de orujo de aceituna. Atendiendo a las características del orujillo, los bio-productos generados son xilitol, antioxidantes y bioenergía. El orujillo proporciona toda la energía necesaria para la operación de la biorefinería. Las aguas residuales son tratadas mediante un proceso de digestión anaeróbica generando biogás que se utiliza, junto con la fracción sólida insoluble del orujillo, como sustrato para la planta de cogeneración de la biorefinería.

El orujillo, al ser un residuo de un proceso industrial, se considera libre de cargas ambientales, de acuerdo con la Directiva Energías Renovables 2009/28/CE.

El proceso en la planta ha sido modelizado con Aspen Plus, a partir de datos experimentales de laboratorio. El impacto ambiental y el consumo de energía se han analizado a través de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). La evaluación de los impactos ambientales se ha llevado a cabo con el modelo ReCiPe y balance energético con la demanda de energía acumulada. La unidad funcional establecida es la cantidad de orujillo que se usa en la biorefinería anualmente.

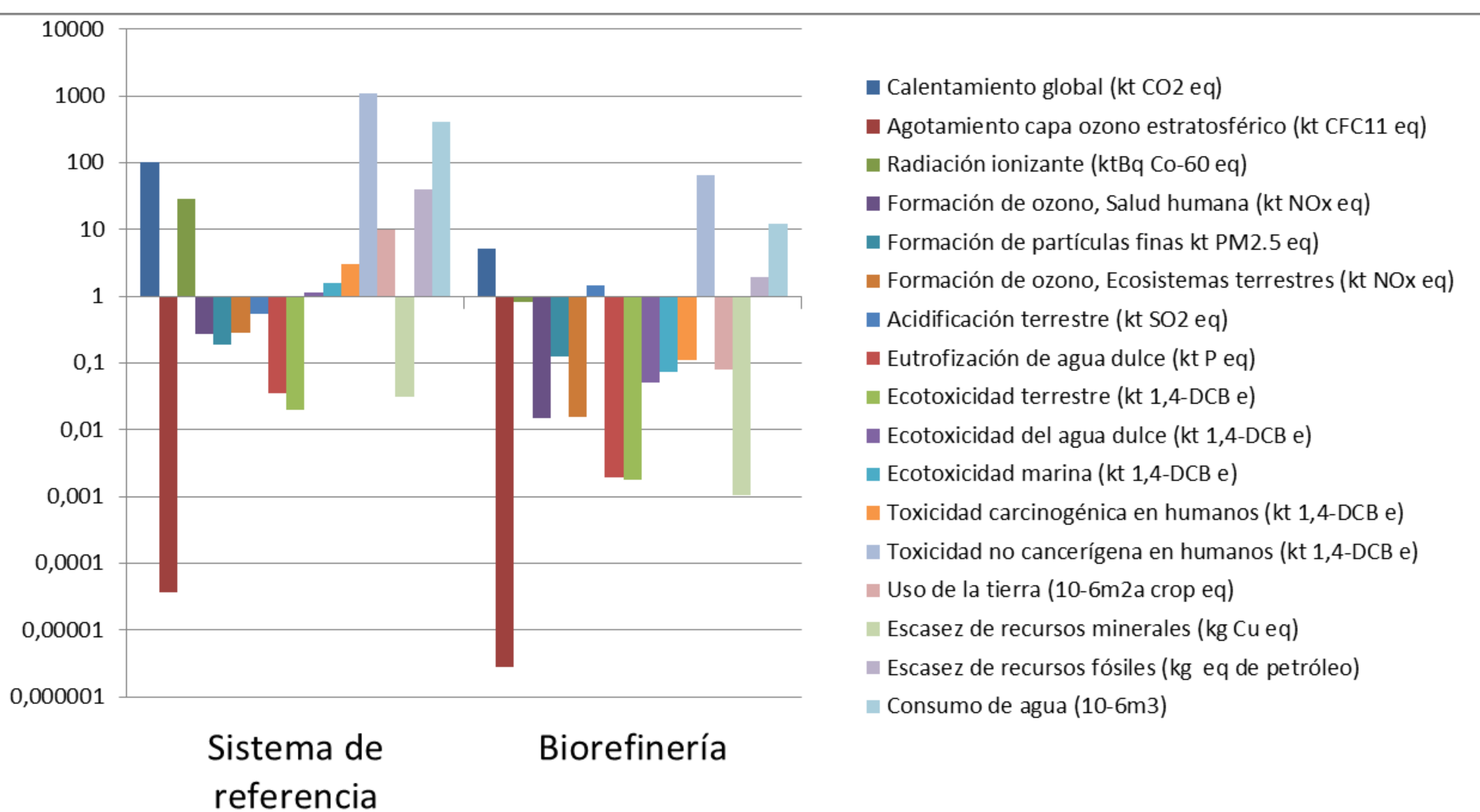


Figura 2. Comparativa impactos ambientales por sistema y categoría de impacto

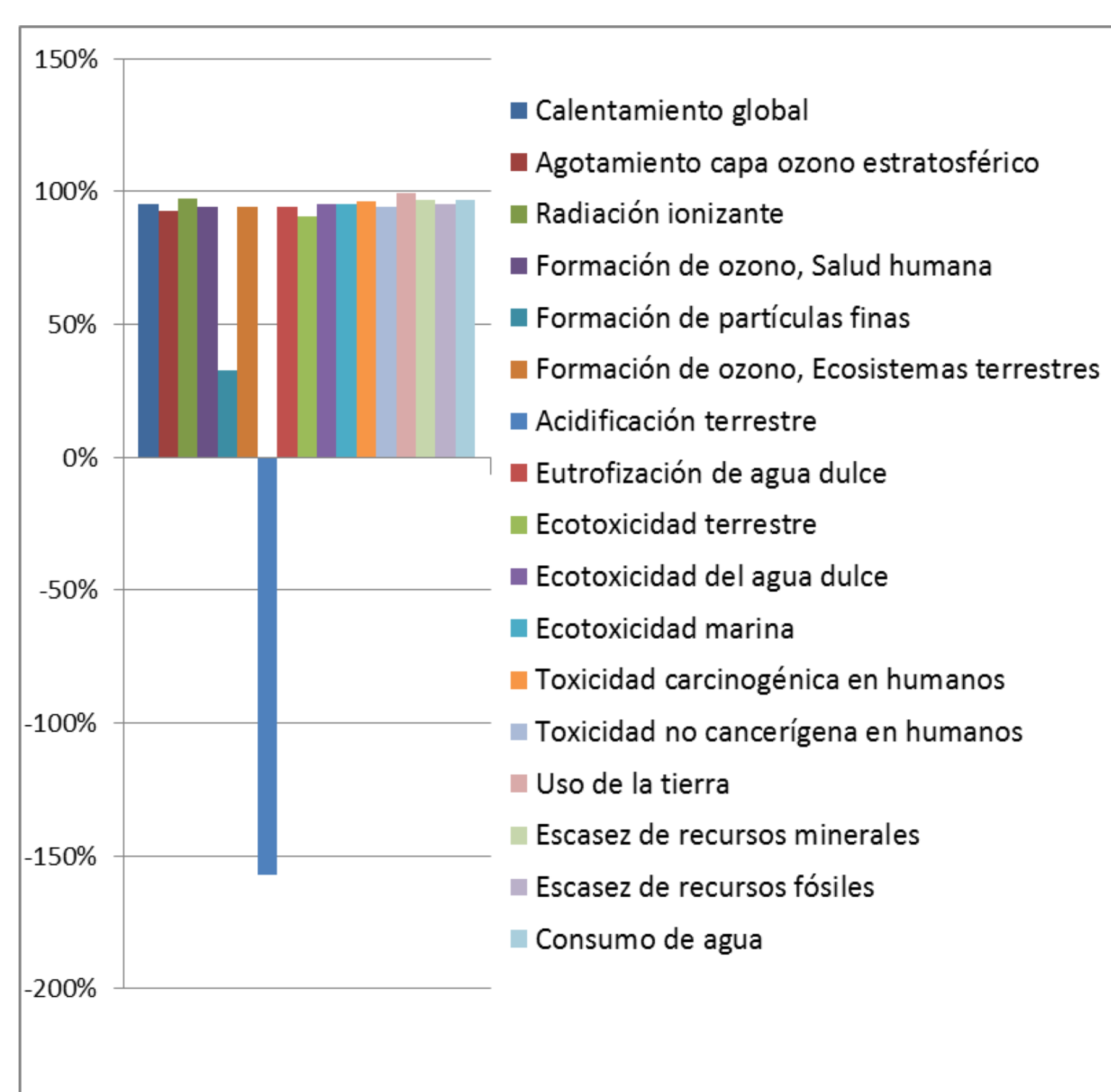


Figura 4. Ahorro de emisiones

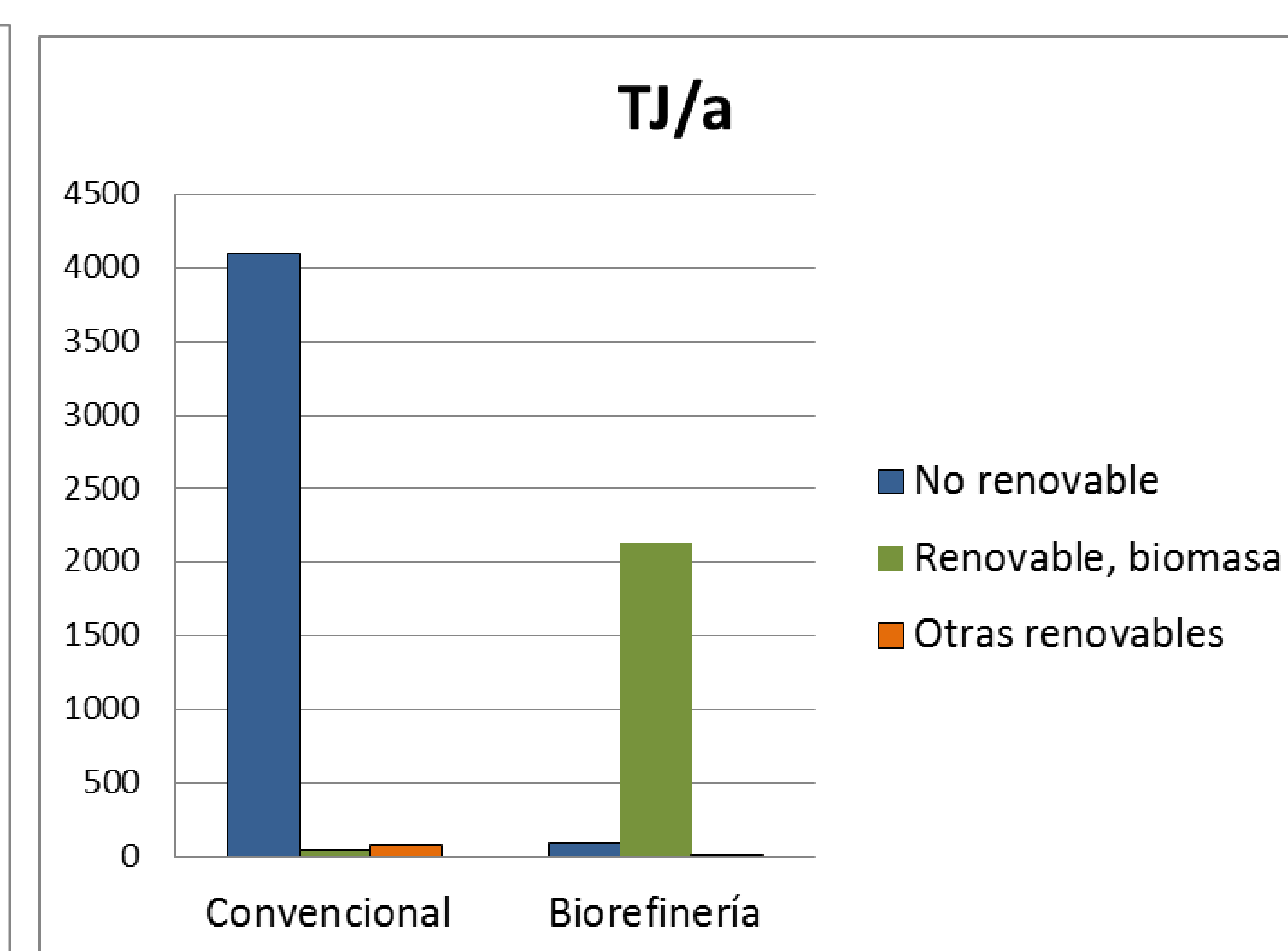


Figura 3. Consumos de energía desagregados por tipo y sistema

RESULTADOS

Los resultados muestran menores impactos en la biorefinería para todas las categorías de impacto, excepto para la eutrofización terrestre. Los ahorros de emisiones son muy significativos, superiores al 91% en la mayor parte de los casos y un 33% de reducción en la formación de partículas finas. Con respecto a la eutrofización terrestre, la refinería presenta un mayor impacto (157%). En este estudio, se ha encontrado que la biorefinería consume un 98% menos de combustibles fósiles que el sistema de referencia y un 94% más de energías renovables respecto a los sistemas convencionales. Las necesidades energéticas para producir los mismos co-productos, son un 47% superiores en los sistemas convencionales.

CONCLUSIONES

- El fomento de las biorefinerías a partir de residuos agroindustriales es una buena práctica de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, presentando un ahorro en emisiones del 95%.
- Las biorefinerías ayudan a garantizar la seguridad energética al reducir la dependencia energética del país, ya que con su funcionamiento se ahorra un 98% de la energía fósil consumida en el sistema de referencia.
- Se necesita apoyo en I+D+I para el desarrollo de las biorefinerías que ayuden al desarrollo de la economía baja en carbono.

REFERENCIAS

- ReCiPe (2016). A harmonized life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level Report I: Characterization. RIVM Report 2016-0104 M.A.J. Huijbregts et al.: <https://www.rivm.nl/en/news/new-version-recipe-2016-to-determine-environmental-impact>
- Jungmeier, G., Hingsame, M. & van Ree, R. (2013). Biofuel-driven Biorefineries. A selection of the most promising biorefinery concepts to produce large volumes of road transportation biofuels by 2025. IEA Bioenergy, Task42 Biorefinery.
- Cherubini, F., Strømman, A. H., Ulgiati S. (2011). Influence of allocation methods on the environmental performance of biorefinery products—A case study. Resources, Conservation and Recycling. Vol 55, Issue 11, 1070–1077.
- Frischknecht R., Jungbluth N., Althaus H.-J., Bauer C., Doka G., Dones R., Hirschler R., Hellweg S., Humbert S., Köllner T., Loerincik Y., Margni M. and Nemecek T. (2007) Implementation of Life Cycle Impact Assessment Methods. ecoinvent report No. 3, v2.0. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf,

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ministerio de Economía y Competitividad de España la financiación de este proyecto de investigación: "Diseño y optimización de una biorrefinería sostenible basada en residuos del olivar y la industria oleícola: análisis tecnoeconómico y medioambiental" (BIOROLSOS), dentro del Plan Nacional de I+D+i "Retos de la investigación" 2015-2017.