



**Interreg**  
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Fundo Europeu de Desenvolvemento Regional



UNIÓN EUROPEA



PROMOVIENDO LA  
ECONOMÍA CIRCULAR  
EN EL ESPACIO IBÉRICO

# CIRCULAR LABs

0495\_CIRCULAR\_LABS\_6\_E

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

**AUTORES:**

MIGUEL RODRÍGUEZ MÉNDEZ

ANA RODRÍGUEZ VÁZQUEZ

GEN - GOVERNANCE AND ECONOMICS RESEARCH NETWORK

UNIVERSIDADE DE VIGO

OCTUBRE 2020



El análisis del ecosistema de economía circular de Galicia se realiza en el marco del proyecto 495\_CIRCULAR\_LABS\_6\_E (Promoviendo el espíritu empresarial para la economía circular en el espacio ibérico) aprobado por el Comité de Gestión de Programa de Cooperación INTERREG V A España Portugal (POCTEP) 2014-2020.

En el marco de dicho proyecto, una de las acciones clave es el análisis del ecosistema de la economía circular en el territorio de cooperación (Castilla y León, Galicia y Norte de Portugal), a fin de identificar los agentes y capacidades existentes para promover la economía circular y los recursos y sectores de especialización que puede dinamizar el Noroeste de la Península Ibérica, en un marco de cooperación territorial.

El estudio del ecosistema de la economía circular de Galicia es parte de este proyecto elaborado con el objeto de proporcionar información valiosa para:

- Orientar a instituciones administrativas en las estrategias locales o regionales para promover la economía circular
- Identificar los sectores emergentes que puedan constituir nuevos yacimientos de emprendimiento y actividad económica.
- Realizar un seguimiento de la mejora de la competitividad de la economía de un ámbito territorial regional.”

***“Las opiniones vertidas en esta publicación, son de exclusiva responsabilidad del autor que las emite. La Comisión Europea y las Autoridades del Programa no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo.”***

***“Este proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020.”***

## Contenido

1. Argumentos para impulsar una Economía Circular.....	5
2. La Economía Circular en la Unión Europea.....	12
3. La Estrategia Gallega de Economía Circular 2030 .....	17
4. Áreas de oportunidad de la economía circular en Galicia .....	23
5. Encuesta de buenas prácticas de Economía Circular.....	30
6. Ecosistema de Economía Circular de Galicia .....	39
6.1. Agentes y Capacidades .....	43
6.2. Iniciativas y buenas prácticas de economía circular .....	54
6.3. Proyectos de I+D+i para el fomento de economía circular.....	70



# **1. Argumentos para impulsar una Economía Circular**

## 1. Argumentos para impulsar una Economía Circular

Economía y medioambiente son dos realidades muy relacionadas entre sí, pues es el medioambiente quien provee las materias primas necesarias para la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la sociedad.

**La Unión Europea representa uno de los espacios geográficos con mayor impacto ambiental global**, muy a pesar de su mayor desarrollo económico, concienciación ambiental y políticas más restrictivas en relación a la protección del medio ambiente. Dicha circunstancia no está vinculada únicamente a su elevada población (quinientos millones de habitantes aproximadamente), la tercera población mundial por detrás de China y la India, sino paradójicamente su elevado nivel de renta per cápita. Representa además uno de los espacios geográficos con mayor nivel de renta per cápita del mundo. Como consecuencia, **un mayor nivel de renta significa también una mayor capacidad para financiar y consumir un volumen mayor de bienes y servicios, lo que inexorablemente incrementa la generación de residuos e impactos ambientales.**

Esta situación es la consecuencia del **modelo lineal** imperante en nuestra sociedad basada en **“tomar-fabricar-consumir-eliminar”**. Dicho modelo, además de consumir una grande cantidad de recursos, desperdicia una parte importante de los mismos al convertirlos en residuos. La cantidad de basura generada en el conjunto de la Europa de los 28 países alcanzó un volumen de 2.503 millones de toneladas en el año 2014, último dato publicado, pero tan sólo 900 millones de toneladas fueron recicladas o recuperadas<sup>1</sup>.

Ante esta situación, y para avanzar en un futuro estable y que supere los límites actuales, es necesario el cambio de modelo económico que permita el desarrollo de procesos productivos más eficientes que atiendan a las necesidades de la sociedad y al mismo tiempo mantengan el equilibrio con el nivel de recursos ambientales disponibles. En este sentido, la economía circular es una alternativa atractiva y viable que ya empezaron a explorar distintas empresas, grupos de ciudadanos, y gobiernos.

---

1 Eurostat (2018). Estadísticas sobre residuos. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics/eresM.C3.La1s\\_informaci.C3.B3n\\_de\\_Eurostat](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics/eresM.C3.La1s_informaci.C3.B3n_de_Eurostat), último acceso a 31 de agosto de 2018.

Frente al modelo lineal, un modelo de economía circular debe minimizar los impactos medioambientales de las actividades económicas procurando que cualquier recurso natural que entre en las actividades económicas permanezca en su interior el máximo tiempo posible. Para tal fin, es necesario promover la reutilización y reciclaje de recursos dentro del sistema económico para, de esta manera, reducir la necesidad de introducir materiales vírgenes en el sistema. Por tanto, el residuo minimiza su presencia y las materias de origen secundario adquieren un papel principal en los sistemas productivos. Además, es necesario devolver los materiales descartados -residuos- al sistema natural en un estado que permita su absorción sin generar contaminación o pérdida del capital natural.

En definitiva, el **término “economía circular” delimita un marco de relación entre el entorno natural** (biomasa, características físico-químicas del aire, suelo y el agua, clima, etc.) **y el ámbito económico** (actividades de extracción, producción y consumo) **que tiene por finalidad reducir tanto la entrada de materiales en el sistema económico** (p. ej. biomasa, minerales; denominados materiales vírgenes), **como su salida hacia el entorno natural** (p. ej. residuos). Por tanto, el objetivo último de cualquier estrategia para impulsar la circularidad económica debe ser **el cierre de los «bucles» o flujos económicos y ecológicos de los recursos** (Geng y Doberstein, 2008).

Según el trabajo de la Fundación Ellen MacArthur “Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada” (Ellen MacArthur Foundation, 2012), referente en la promoción del concepto de Economía Circular en el marco político Europeo, es posible identificar tres **principios básicos de la economía circular**:

- Principio 1: **Preservar y mejorar el capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables.** Es decir, minimizar el consumo de materias primas vírgenes, sustituyéndolas por recursos renovables, y realizar un consumo de recursos renovables cuyo volumen sea compatible con su capacidad de regeneración natural.
- Principio 2: **Optimizar los rendimientos de los recursos promoviendo los flujos circulares de productos, componentes y materiales para que sean empleados en el estado de máxima utilidad en todo momento.** ¿Pero qué significado tiene la idea de emplear los recursos en su “estado de máxima utilidad

en todo momento”? Pongamos un sencillo ejemplo. Una máquina industrial usada y descartada por una empresa podría ser reutilizada por otra empresa, con o sin reparación, prolongando así su vida útil en su “estado original”, o por el contrario podría ser sometida a un proceso de re-manufactura para a continuación ser puesta de nuevo en el mercado, o podría ser sometida a un proceso de reciclaje para aprovechar todos aquellos elementos que sean susceptibles de ser utilizados como inputs en otros procesos productivos (p. ej. metales). Cada uno de estos ciclos representa un valor de uso o “estado de utilidad” diferentes, desde el máximo valor representado por el primer ciclo (prolongación de la vida útil en su “estado original”), hasta el mínimo valor representado por los procesos de reciclaje.

- Principio 3: **Promover la eficacia de los sistemas detectando y eliminando los efectos externos negativos** -p. ej. contaminación, degradación ambiental-. Este último principio tiene por objetivo minimizar el impacto negativo de los residuos, procurando que sean devueltos al medio natural en un estado que pueda ser reabsorbido y que, por consiguiente, puedan contribuir a preservar e incluso incrementar el capital natural.

Por tanto, **“una economía circular es aquella que es restaurativa y regenerativa a propósito, y que persigue que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento”** (Ellen MacArthur Foundation, 2012).

La anterior definición parece hacer referencia a cuestiones fundamentalmente ambientales, pero lo cierto es que **la Economía Circular forma parte de la estrategia de la Comisión Europea para impulsar el crecimiento económico y la promoción del empleo**. Por tanto, **no son sólo razones ambientales sino también económicas** las que la sitúan como una prioridad política a medio y largo plazo. **Para entender este encuadramiento alejado de la política ambiental, nada mejor que** revisar los principales mensajes difundidos por la Agencia Medioambiental Europea a través de la publicación dedicada a **analizar las grandes megatendencias globales** (EEA, 2015).

Desde la entrada de China en la Organización Mundial del Comercio en diciembre de 2001, la tendencia hacia una creciente globalización se ha intensificado. El fuerte crecimiento experimentado por China desde entonces, con una economía enfocada hacia la exportación de productos manufactureros, junto al fuerte crecimiento de las cadenas de

valor globales -debido a la creciente deslocalización y fragmentación internacional de los procesos productivos- ha generado como resultado lo que se ha dado en conocer como la “Fábrica Asia” (en terminología anglosajona “Factory Asia”; Masahisa y Nobuaki, 2016). El cambio desde un mundo unipolar, en el cual el crecimiento económico mundial pivotaba sobre las economías más desarrolladas (Norte América, Europa, Japón), hacia un mundo multipolar, donde el sudeste asiático es cada vez más importante para explicar la evolución económica mundial desde el comienzo de este nuevo siglo, ha convulsionado los mercados de materias primas (energía, biomasa, recursos minerales no energéticos).

**Lo verdaderamente significativo del cambio hacia un mundo multipolar es el orden de magnitud o escala que representa para la economía mundial los países que forman parte la “Fábrica Asia”.** Pongamos unos sencillos ejemplos. Recordemos que durante muchos años de la década del 2000 China mostró tasas de crecimiento económico cercanas al 10% anual, y que este país representa aproximadamente un quinto de la población mundial (1.300 millones de personas aproximadamente).

Las anteriores cifras muestran que en poco más de 10 años un quinto de la población mundial ha doblado su nivel de renta y por tanto su capacidad para consumir más bienes y servicios. Imaginemos las consecuencias sobre el medio ambiente del incremento del consumo experimentado por diferentes cadenas de valor, como la energía o la construcción entre otras. Por ejemplo, China consume aproximadamente el 50% del carbón del mundo (fundamentalmente para producir electricidad), el 50% de cemento del mundo (desde el inicio de este siglo ha experimentado un “boom” inmobiliario), o se vendieron casi 26 millones de vehículos en 2019 lo que representa un ratio de menos de 20 vehículos año por cada 1000 habitantes, muy inferior a los más de 46 de EE.UU., y por tanto con posibilidades de crecimiento aún mayores.

**El resultado de esta megatendencia representada por el cambio desde un mundo unipolar hacia un mundo multipolar ha sido una creciente intensificación de la competencia por los recursos naturales en los mercados internacionales,** materializado en una creciente volatilidad en los precios. Por ejemplo, los precios de los bienes energéticos se multiplicaron por cuatro (300% de incremento) entre el año 2000 y el 2008 (EEA, 2015), y el de los minerales metálicos lo hicieron en más de un 200% (se

multiplicaron por tres), mientras la biomasa para usos alimenticios aumentó sus precios en más del doble (100% de incremento).

Como concluye la Agencia Medioambiental Europea (EEA, 2015) en su análisis de las megatendencias globales, **existen claros riesgos para Europa como consecuencia de la creciente competencia por los recursos**: “la economía europea depende estructuralmente de los recursos importados. Las importaciones procedentes de fuera de la UE representaron el 58% del consumo de minerales metálicos y productos de la UE-27 en 2011 y el 57% de los materiales de energía fósil”. La creciente competencia mundial por los recursos, unido a nuestra elevada dependencia de las importaciones de éstos, **hace que nuestras economías sean especialmente vulnerables a fuertes cambios en los precios internacionales, así como a la seguridad de suministro**, que incluye entre otros los siguientes aspectos:

- **Los incrementos de precios de las materias primas importadas erosionan la capacidad para generar rentas por parte de nuestras economías**, pues ésta es el resultado de la capacidad de las empresas para generar valor económico, el cual no es más que la diferencia entre el valor de los bienes y servicios producidos menos el valor de las materias primas consumidas provenientes del exterior de la empresa (consumos intermedios). Por tanto, frente a un incremento en los precios de las materias primas, la consecuencia inexorable es una caída en el valor añadido generado en los procesos productivos. O lo que es lo mismo, una reducción en la renta generada y aplicada, tanto para los trabajadores como para los empresarios. Esto empobrece al conjunto de la economía al reducir su capacidad de consumo e inversión.
- La política comercial seguida por la administración Trump de los EE.UU. a lo largo del último año, con una clara defensa del lema “*America first*” y sus consecuencias sobre el futuro marco de las relaciones comerciales internacionales (siendo el ejemplo más paradigmático, pero no el único, la llamada “guerra comercial” entre EE.UU. y China), lo cual pone en evidencia las **debilidades europeas frente a la seguridad de suministro**.

Siguiendo esta línea argumental, algunas estimaciones publicadas por la Comisión Europea (European Commission, 2014) defienden que, si somos capaces de impulsar la

economía circular y lograr una reducción del consumo de materiales de entre el 17% y el 24%, ello podría incrementar el PIB hasta en un 3,3%, creando además entre 1,4 y 2,8 millones de puestos de trabajo. Además, las empresas europeas podrían disfrutar de unos ahorros en sus costes de producción de entre 245-604 miles de millones de euros anuales o, lo que es lo mismo, entre el 3% y el 8% de su volumen de negocios anual.

Esta visión de la Economía Circular es compartida por las empresas que han participado en una serie de entrevistas realizadas dentro de las tareas para la elaboración de la Estrategia Gallega de Economía Circular a lo largo del año 2018. Las empresas entrevistadas, las cuales fueron identificadas por desarrollar en mayor o menor grado actuaciones en el ámbito de la economía circular, indicaron que la principal motivación de las empresas para desarrollar acciones de economía circular es la necesidad de mejorar la competitividad a través de reducciones de costes (e.g. optimizar materia prima, mejorar procesos, aprovechar subproductos, generar energía a partir de residuos).



## **2. La Economía Circular en la Unión Europea**

## 2. La Economía Circular en la Unión Europea

Las raíces de las políticas europeas en el ámbito de la economía circular estuvieron vinculadas a las prioridades energéticas y climáticas de principios de la década pasada, con la sucesión de diferentes iniciativas como el Libro Verde de Eficiencia Energética “Hacer más con menos” (EC, 2005), el Libro Verde de Energía “Estrategia europea para un suministro energético seguro, competitivo y sostenible” (EC, 2006a), el Plan de Acción para la Eficiencia Energética (EC, 2006b), la Directiva de Acción por el Clima (EC, 2008), la Directiva Europea de Eficiencia Energética (EC, 2012).

El foco de atención fue sin embargo moviéndose desde la urgencia climática hacia ámbitos más generales, motivado quizás por los cambios e impactos provocados por la transición hacia un mundo multipolar ya explicados en el capítulo anterior de este informe. Podemos identificar así diversas iniciativas políticas como la **“Hoja de Ruta para una Europa Eficiente en los Recursos”** (EC, 2011), o **“Análisis de un objetivo Europeo en Productividad de los Recursos”** (EC, 2014), para culminar de este modo con la primera estrategia europea de economía circular **“Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular”** (EC, 2015).

La presentación del **Pacto Verde Europeo** (EC, 2019) representa el nuevo marco político de referencia para avanzar en la economía circular, estableciendo una hoja de ruta con acciones para impulsar un uso eficiente de los recursos, restaurando la biodiversidad y reduciendo la contaminación. El **calendario de acciones** vinculado al Pacto Verde Europeo ha sido el siguiente:

- 14 de enero de 2020. Presentación del **Plan de Inversiones para el Pacto Verde Europeo** y del **Mecanismo de Transición Justa**. El Plan movilizará un mínimo de un billón de euros de inversiones sostenibles en la próxima década. Además, aportará incentivos para desbloquear y reorientar las inversiones públicas y privadas, proporcionando herramientas para los inversores con el objetivo de que la financiación sostenible sea un elemento central del sistema financiero.
- **4 de marzo de 2020**. Propuesta de una **Ley del Clima Europea** para garantizar la neutralidad climática de la Unión Europea de aquí a 2050.

- **10 de marzo de 2020.** Adopción de la **Estrategia Industrial Europea**, un plan para una economía preparada para el futuro. Su objetivo es utilizar las transformaciones ecológicas y digitales para capacitar a la industria y a las pequeñas y medianas empresas (Pymes) a través de una nueva estrategia europea de crecimiento, fomentando la innovación a través de nueva financiación y de los centros de innovación digital en el contexto de transiciones sostenibles y digitales.
- **11 de marzo de 2020.** Propuesta de un **Plan de Acción para la Economía Circular** centrado en el uso sostenible de los recursos, y que forme parte de la estrategia industrial de la UE, en el que se incluyen medidas para:
  - ✓ **Hacer que los productos sostenibles sean la norma en la UE.** La Comisión propondrá legislación para una política de productos sostenibles, a fin de asegurar que los productos comercializados en la UE duren más, sean más fáciles de reutilizar, reparar y reciclar, e incorporen en la medida de lo posible material reciclado en lugar de materias primas vírgenes. Se restringirán los productos de un solo uso, se hará frente a la obsolescencia prematura y se prohibirá la destrucción de bienes duraderos que no hayan sido vendidos.
  - ✓ **Empoderar a los consumidores**, quienes recibirán información sobre aspectos como la reparabilidad y la durabilidad de los productos
  - ✓ **Centrarse en los sectores que utilizan más recursos y que tienen un elevado potencial de circularidad**, para lo cual la Comisión adoptará medidas concretas sobre:
    - Electrónica y TIC, Baterías y Vehículos, Envases y Embalajes, Plásticos (nuevos requisitos obligatorios sobre el contenido reciclado, con especial atención a los microplásticos, además de los bioplásticos y los plásticos biodegradables), Productos Textiles, Construcción y Vivienda, y Alimentos (en particular, sustituir los envases, la vajilla y la cubertería de un solo uso por productos reutilizables en los servicios alimentarios).

- ✓ **Garantizar que se produzcan menos residuos**, evitando en primer lugar los residuos y transformarlos en recursos secundarios de alta calidad que se integren en un eficiente mercado de materias primas secundarias. Para ello, la Comisión estudiará la posibilidad de establecer un modelo armonizado a escala de la UE de recogida separada de residuos y su etiquetado. El Plan de acción también presenta una serie de medidas para reducir al mínimo las exportaciones de residuos de la UE y hacer frente a los traslados ilícitos.
- **20 de mayo de 2020.** Presentación de la **Estrategia "de la granja a la mesa"** para aumentar la sostenibilidad de los sistemas alimentarios. Esta Estrategia incluye varios objetivos, todos ellos fundamentales en la transición hacia una economía más circular, entre los que destacan los siguientes:
  - ✓ **reducir un 50 % el uso y el riesgo de los plaguicidas químicos para 2030**, pues la utilización de plaguicidas en la agricultura contribuye a la contaminación del suelo, el agua y el aire.
  - ✓ **reducir las pérdidas de nutrientes al menos un 50 %, sin alterar la fertilidad del suelo, además de reducir el uso de fertilizantes al menos un 20 % para 2030**, pues el exceso de nutrientes en el medio ambiente es una fuente importante de contaminación del aire, el suelo y el agua, que repercute negativamente en la biodiversidad y en el clima.
  - ✓ **reducir un 50 % las ventas de antimicrobianos para animales de granja y de acuicultura para 2030**, pues la resistencia a los antimicrobianos derivada del uso de antibióticos para la protección de la salud humana y animal ocasiona unas 33.000 muertes de personas en la UE cada año.
  - ✓ **dedicar el 25 % de todas las tierras agrícolas a la agricultura ecológica para 2030.**

- **20 de mayo de 2020.** Presentación de la **Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030**, destinada a proteger los frágiles recursos naturales de nuestro planeta.

Simultáneamente, la Comisión Europea ha presentado un **Plan de Recuperación para Europa**, con el objetivo de ayudar a reparar los daños económicos y sociales ocasionados por la pandemia del coronavirus Covid-19, activar la recuperación europea y proteger el empleo y crear nuevos puestos de trabajo. Para movilizar las inversiones necesarias, la Comisión presenta un nuevo instrumento de recuperación dotado con 750.000 millones de euros para el periodo 2021-2024, conocido como “**Next Generation EU**”, y un presupuesto europeo a largo plazo reforzado para el periodo 2021-2027 por valor de 1,1 billones de euros.

El Plan de Recuperación para Europa estará basado en tres pilares: (1) ayudar a los Estados miembros a recuperarse, (2) relanzar la economía y apoyar la inversión privada, (3) aprender de la experiencia de la crisis. El primero de ellos canalizará el mayor volumen de inversiones a través del **Mecanismo de Recuperación y Resiliencia** integrado en el Semestre Europeo, dotado con 560.000 millones de euros. Movilizará 310.000 millones de euros en subvenciones y 250.000 millones de euros en préstamos, mediante la **aplicación de los planes nacionales de recuperación y resiliencia de los Estados miembros, definidos de acuerdo con los objetivos del Semestre Europeo y, en particular, las transiciones ecológica y digital y la resiliencia de las economías nacionales**. Por tanto, priorizará aquellas actuaciones incluidas en el Pacto Verde Europeo, y por tanto alineadas con los objetivos de la Economía Circular.



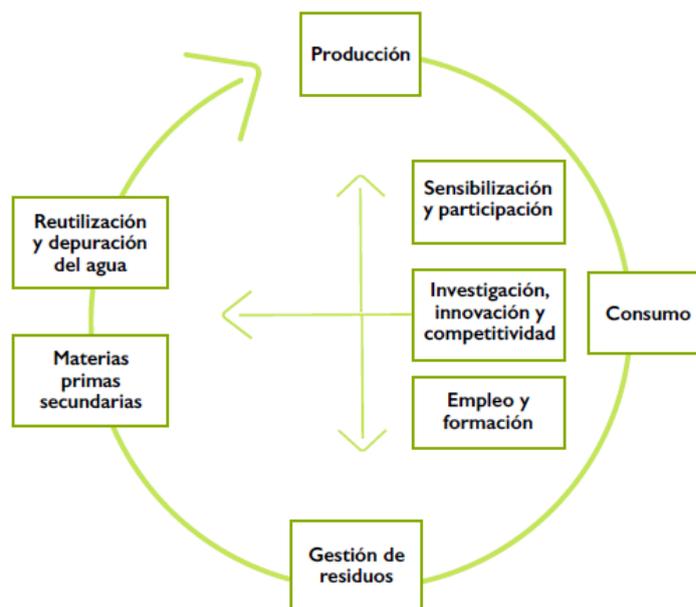
# 3. La Estrategia Gallega de Economía Circular 2030

### 3. La Estrategia Gallega de Economía Circular 2030

La Estrategia Gallega de Economía Circular 2030 debe enmarcarse dentro del contexto de las múltiples iniciativas políticas europeas y españolas para avanzar hacia una mayor circularidad económica.

**En el marco del estado español**, existen diversos antecedentes que sentaron las bases para la estrategia “**España Circular 2030**”. Como por ejemplo la Estrategia Española de Bioeconomía Horizonte 2030, el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014- 2020, el Programa Compra Pública Ecológica 2017-2024, o la Estrategia "Más alimentos, menos residuos" 2017-2020.

Figura 1. **Ejes de actuación de la estrategia España Circular 2030.**



Fuente: España Circular 2030.

Por su relevancia política, presentamos brevemente las principales características de la estrategia España Circular 2030. Dicha estrategia establece un marco general de objetivos y prioridades que debe ser desarrollada a través de sucesivos planes de acción trienales. Identifica seis sectores prioritarios de actividad: sector de la “construcción”,

“agroalimentario, pesquero y forestal”, “industrial”, “bienes de consumo”, “textil y confección” y “turismo”. Las líneas principales de actuación sobre los que se focalizarán las políticas e instrumentos de la Estrategia España Circular 2030 y sus correspondientes planes de actuación son ocho, tal y como muestra la Figura 1 a continuación. Cinco de ellas relacionadas con el cierre del círculo: producción, consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias, y reutilización del agua. Y las tres restantes, con carácter transversal: sensibilización y participación, investigación, innovación y competitividad, y empleo y formación.

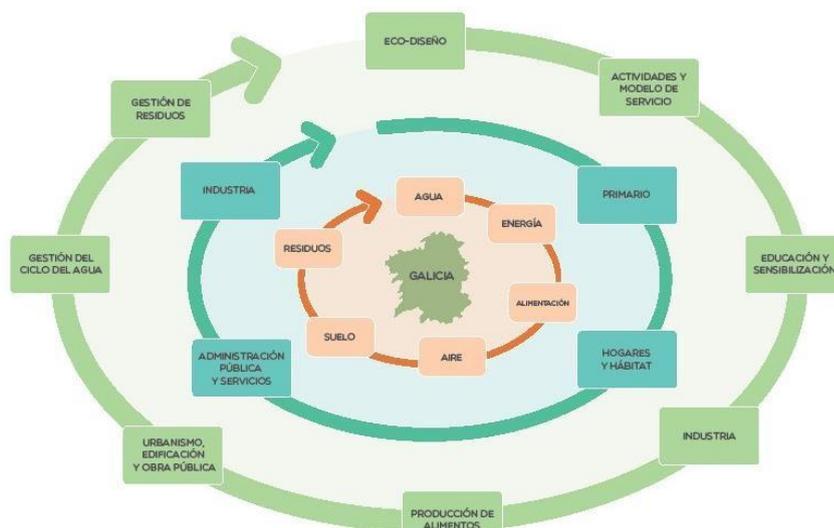
De acuerdo con lo anterior, las actuaciones específicas que integrarán **los sucesivos planes de acción trimestrales deberán atender a las siguientes orientaciones estratégicas** dentro de la estrategia “**España Circular 2030**”:

1. Mejorar la protección del medio ambiente.
2. Impulsar la implantación de un enfoque de ciclo de vida para los productos.
3. Aplicación efectiva del principio de jerarquía de los residuos.
4. Reducción de residuos alimentarios.
5. Mejorar la eficiencia en la producción.
6. Promover modelos innovadores de consumo sostenible y responsable.
7. Promover acciones de sensibilización y comunicación.
8. Promover el empleo en el ámbito de la economía circular.
9. Promover la investigación y la innovación.
10. Fomentar el uso de indicadores comunes, transparentes y accesibles que permitan conocer el grado de implantación de la economía circular, en especial su repercusión social y ambiental.

Además de la estrategia España Circular 2030, existen diversas iniciativas en el marco autonómico, algunas ya aprobadas y otras en diferentes fases de elaboración.

En el caso particular de la **Estrategia Gallega de Economía Circular 2030**, la diagnosis de las condiciones socioeconómicas de Galicia frente al reto de implantar una estrategia de economía circular permitió identificar 8 ejes prioritarios de actuación, como muestra la Figura 2 a continuación. Para cada eje de actuación fueron elaboradas propuestas en las que deben participar diferentes agentes (administraciones públicas, empresas, ciudadanos, etc.) con el fin de conseguir impactos positivos en los recursos (agua, aire, energía, alimentos, suelo, residuos), atendiendo a las necesidades específicas del territorio.

Figura 2. **Diseño de la Estrategia Gallega de Economía Circular 2030.**



Fuente: Estrategia Gallega de Economía Circular 2030.

A diferencia de la estrategia España Circular 2030, que debe ser desarrollada a través de sucesivos planes de acción trienales, **la Estrategia Gallega de Economía Circular 2030 incluye un Plan de Acción**, de tal manera que la estrategia presenta en detalle cada una de las Propuestas de Acción organizadas de acuerdo con la línea programática a la que está vinculada. **Cada Propuesta de Acción** (más de 60 propuestas) se presenta en forma de fichas que **incluyen una diagnosis específica, sus objetivos, los principales agentes implicados o beneficiados, los principales recursos implicados (agua, energía, alimentación, aire, suelo, residuos), así como los instrumentos, medidas, metas y/o indicadores de seguimiento** para la correcta implantación de la Propuesta de

Acción. El anterior plan de acción diseñado por la Estrategia Gallega de Economía Circular tiene como objetivo contribuir a las siguientes **metas**:

- **Promover una economía basada en el conocimiento**, para lo cual es necesario impulsar el desarrollo tecnológico necesario para avanzar en la circularidad económica, fomentando la colaboración público-privada entre instituciones y organismos de investigación, **particularmente en aquellos sectores estratégicos de la economía gallega**.
- **Fomentar la filosofía de ciclo de vida y el eco-diseño en la cultura empresarial**, lo que contribuirá a reducir la generación de residuos, pues se estima que hasta un 80 % de todos los impactos medioambientales de un producto en su ciclo de vida vienen determinados por su diseño, tanto del propio producto como de los procesos de producción y consumo.
- **Promover una plataforma de información de economía circular que permita impulsar la transversalidad en el eco-diseño** mediante la difusión de información, tanto de buenas prácticas como de los agentes implicados en el desarrollo de tecnologías y modelos de negocio circulares en Galicia, **permitiendo la creación de redes para el estímulo de la economía circular**.
- **Mayor formación e información**, introduciendo la economía circular en la educación formal y en la no formal, fortaleciendo la comunicación para la economía circular y promoviendo una mayor visualización de los productos y servicios eco-diseñados, **con la finalidad última de promover un consumo sostenible en la ciudadanía a través del ecosistema digital**.
- **Fomentar nuevos modelos de negocio basados en la utilidad de los productos**, sustituyendo la propiedad de productos por el consumo de servicios, **impulsando el uso comunitario** de bienes y el uso de servicios públicos, **prolongando la vida de los productos** mediante la promoción de las actividades de reparación, y **creando espacios de producción descentralizados comunitarios y cooperativos**.

- **La economía circular como motor demográfico**, poniendo en valor los recursos materiales y humanos del territorio, priorizando el desarrollo de uno polo biotecnológico para la producción de productos de alto valor añadido en el sector primario que permita la reducción de los residuos.
- **Urbanismo ecoeficiente**, que adopte criterios urbanísticos encaminados a conseguir asentamientos más sostenibles que minimicen el uso del suelo y las necesidades de desplazamientos motorizados, promoviendo el enfoque del ciclo de vida y otras herramientas para la economía circular en la construcción y el urbanismo.
- **Gestión ecoeficiente del ciclo del agua**, impulsando el diseño, producción y uso de equipaciones más eficientes, fomentando la re-utilización del agua y de los recursos contenidos en las aguas residuales, y procurando la obtención de productos de alto valor añadido en el fin de ciclo del agua urbana e industrial.
- **Priorizar la circularidad en la gestión de los residuos**, observando la aplicación efectiva de la jerarquía de residuos, promoviendo la recogida separada de calidad para el compostaje y el reciclaje de los residuos como materias primas de alto valor añadido.



## **4. Áreas de oportunidad de la economía circular en Galicia**

## 4. Áreas de oportunidad de la economía circular en Galicia

Si bien han sido varios los documentos que abordan esta cuestión en los últimos años, destacan dos **documentos de referencia** que nos permitirán identificar las áreas de oportunidad de la economía circular en Galicia: la **Estrategia de Especialización Inteligente Regional RIS3** y la **Estrategia Gallega de Economía Circular 2030**.

Por un lado, **La visión** de la Estrategia de Especialización Inteligente Regional **RIS3** es clara: prestar atención a los sectores que tradicionalmente han sido motores de la economía y que precisan en la actualidad **incrementar su capacidad de absorción de conocimiento** debido a la utilización cada vez más intensiva de nuevas tecnologías. Esta visión se plasma en tres retos.

El **primer reto** identificado destaca la necesidad de un “**nuevo modelo de gestión de recursos naturales** y culturales basado en la innovación” a través de “**innovaciones que incidan en la mejora de la eficiencia y el rendimiento en el uso de los recursos endógenos y su reorientación hacia usos alternativos con mayor valor añadido** en actividades energéticas, acuícolas, farmacológicas, cosméticas, alimentarias y culturales”. El sector primario gallego presenta un alto potencial para avanzar en la circularidad económica, pues como destaca la estrategia RIS3, si tomamos el sector conservero como ejemplo, el 40-50% de la materia prima puede perderse en forma de residuo. Sin embargo, “dichos residuos pueden ser fuentes valiosas de componentes como proteínas, aceites, pigmentos, vitaminas, minerales o enzimas, teniendo un uso potencial hacia alimentos o fármacos que valoricen el subproducto y minimicen el impacto ambiental que provocan”.

Para tal fin, destaca la estrategia RIS3, **existen elementos de carácter transversal que pueden impulsar la transformación de los sectores tradicionales** (agricultura, pesca, ganadería y forestal, y sectores manufactureros asociados como el alimentario) hacia actividades intensivas en conocimiento que incrementen el grado de innovación y la competitividad. En particular, la estrategia **RIS3 destaca “el enorme potencial de la Biotecnología como Tecnología Facilitadora Esencial (TFE)”**, junto a las **Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)**.

El segundo reto identificado por la estrategia RIS3 aborda la necesidad de un **“nuevo modelo industrial sustentado en la competitividad y el conocimiento” de los sectores tractores gallegos** (Automoción, Naval, Moda y Administración Pública), así como de los sectores auxiliares (Logística, Industria del Metal, etc), siendo prioritario para tal fin aumentar la intensidad tecnológica de dichos sectores **“a través del uso intensivo de las Tecnologías Facilitadoras Esenciales [TFE]**, orientado a la provisión de nuevos procesos y productos de alto valor añadido **que permitan explorar nuevos mercados basados en la hibridación, el conocimiento y la tecnología** (como por ejemplo la industria Aeronáutica y Aeroespacial)”.

En particular, **se destaca la necesidad de potenciar “el sector industrial gallego innovador y eco-eficiente como garante de su competitividad internacional a través de la optimización de procesos productivos bajo el concepto de “Fábrica del Futuro”:** fábrica virtual para optimización de procesos y en la Eco-innovación para la mejora de la eficiencia y del comportamiento medioambiental en la industria”.

Finalmente, el **tercer reto** identificado por la estrategia RIS3 se centra en la necesidad de **“posicionar Galicia como región de referencia a nivel internacional en la oferta de servicios y productos intensivos en conocimiento relacionados con un modelo de vida saludable”** [...] **“a través del fortalecimiento de la excelencia en la generación de conocimiento en conexión con el desarrollo de una industria intensiva en conocimiento proveedora de: productos nutricionales como elemento clave para una vida saludable, servicios biotecnológicos y hidro-terapéuticos de alto valor añadido en el campo de la salud”.**

Por su parte, **la Estrategia Gallega de Economía Circular 2030 comparte una visión estratégica** que guarda muchas similitudes con la Estrategia de Especialización Inteligente Regional **RIS3** pues tiene como objetivo contribuir a las siguientes metas:

- ✓ promover una economía basada en el conocimiento,
- ✓ fomentar la filosofía de ciclo de vida y el eco-diseño en la cultura empresarial,
- ✓ promover una plataforma de información de economía circular que permita impulsar la transversalidad en el eco-diseño mediante la difusión de información,
- ✓ incrementar la formación e información,
- ✓ fomentar nuevos modelos de negocio basados en la utilidad de los productos,
- ✓ priorizar el desarrollo de un polo biotecnológico para la producción de productos de alto valor añadido en el sector primario que permita la reducción de los residuos,
- ✓ un urbanismo ecoeficiente,
- ✓ una gestión ecoeficiente del ciclo del agua y en la gestión de los residuos observando la aplicación efectiva de la jerarquía de residuos.

El foco de atención en ambas estrategias pivota sobre la necesidad de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y su reorientación hacia usos alternativos con mayor valor añadido, todo ello bajo la máxima de promover una economía basada en el conocimiento, **destacando la biotecnología como motor para los recursos endógenos y la relevancia de las TFE.**

Las anteriores prioridades y metas están alineadas con la tipología de la generación de residuos en Galicia, donde son protagonistas los recursos endógenos vinculados al sector primario y su transformación. En particular, la mayoría de los residuos podrían ser caracterizados como biomasa, tal y como muestra la Tabla 1 a continuación, donde el 50% de los residuos sólidos urbanos aproximadamente y buena parte de los residuos industriales clasificados como “Otros residuos industrias sin legislación específica” se corresponderían con esta clasificación. Los residuos de la construcción y demolición (RCD), aun siendo uno de los más voluminosos, presentan dificultades normativas para su reutilización como materia prima en dicho sector debido a la ausencia de certificados de calidad que lo avalen en la mayoría de los casos (e.g. la Xunta de Galicia podría

establecer normas propias acordadas con los agentes principales del sector para incluir RCD reciclados en la compra pública, siguiendo el modelo experimentado con éxito en el País Vasco). En la actualidad, en su inmensa mayoría se están utilizando para la “recuperación” de antiguas minas y canteras, procediendo a su “relleno” entre otras medidas. Por su parte, los residuos metálicos, siendo importantes, disponen desde hace tiempo de una logística para el reciclado debido a su valor como materia prima secundaria.

Tabla 1. Generación de residuos urbanos e industriales en Galicia en 2016

<b>Residuos Urbanos</b>	<b>1.120.000 (t)</b>	<b>25,8%</b>
Residuos de la construcción y demolición (RCD)	1.360.667 (t)	31,4%
Residuos metálicos	376.920 (t)	8,7%
Residuos de proceso minero	217.049 (t)	5%
Lodos de depuración de aguas residuales	199.155 (t)	4,6%
Otros residuos industrias con legislación específica	124.522 (t)	2,9%
Otros residuos industrias sin legislación específica	936.261 (t)	21,6%
<b>Total Residuos Industriales</b>	<b>3.214.574 (t)</b>	<b>74,2%</b>

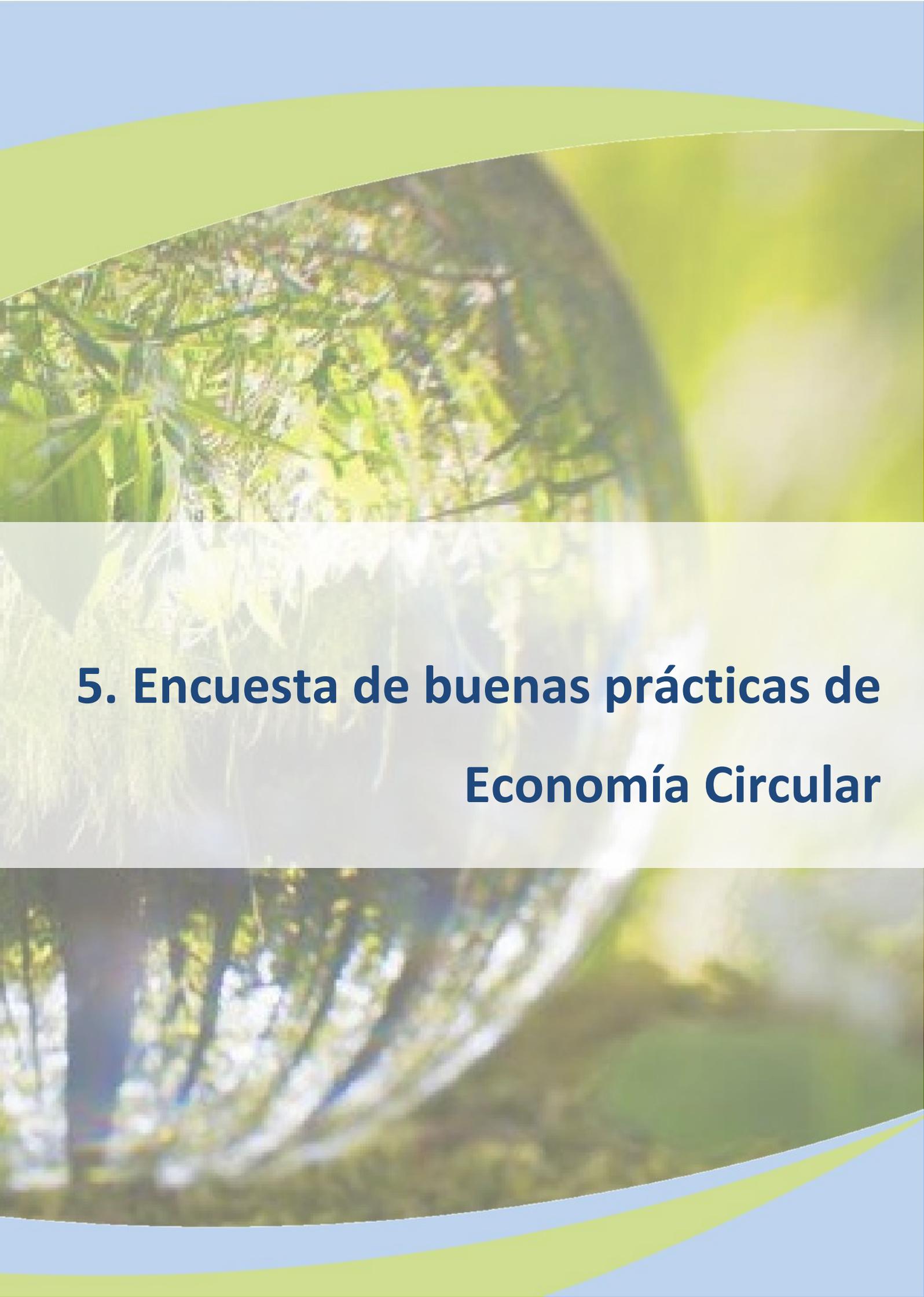
Fuente: Xunta de Galicia, 2018

En conclusión, la principal área de oportunidades de la economía circular de Galicia parece estar vinculada principalmente con la transferencia de conocimiento y el empleo de TFE, particularmente la Biotecnología, junto a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), aplicadas a la Bioeconomía tanto en el ámbito marítimo como terrestre, fundamentalmente.

Si bien es cierto que existen multitud de iniciativas de interés en diversos ámbitos (la reutilización de plásticos en el sector automoción o, por ejemplo, la reutilización de los aparatos eléctricos y electrónicos, entre otras), tal y como destaca la Estrategia de Especialización Inteligente Regional RIS3, el foco debería ser puesto en aquellos sectores que tradicionalmente han sido motores de la economía. Al fin y al cabo, debemos recordar que los recursos públicos son limitados, y resulta por tanto de vital importancia centrarse en proyectos relevantes que no solo aseguren, dentro de lo posible, las probabilidades de éxito, sino que además maximicen la conversión del dinero invertido en ventajas competitivas perdurables en el tiempo.

Así pues, existen múltiples oportunidades para avanzar hacia la economía circular en el ámbito de la Bioeconomía, valorizando los residuos generados en los diversos procesos de las diferentes cadenas de valor (alimentación, madera-forestal, etc.). Ya sea mediante su transformación en subproductos que presenten el “estado” con el mayor valor posible dentro de la jerarquía de valorización (e.g. preferencia de biorrefinería para la producción de nutracéuticos frente a valorización energética), o bien mediante la sustitución de materias primas no renovables por otras ofrecidas en el ámbito de la bioeconomía (e.g. sustitución de tejidos no renovables por viscosa procedente de la cadena de valormadera-forestal), o también mediante un uso más eficiente de los recursos que permita minimizar tanto la corriente de insumos como la generación de residuos (e.g. la aplicación de metodologías “Lean Manufacturing” o la incorporación de las diferentes tecnologías disponibles bajo el paradigma del concepto de “Fábrica del Futuro”, entre otras).



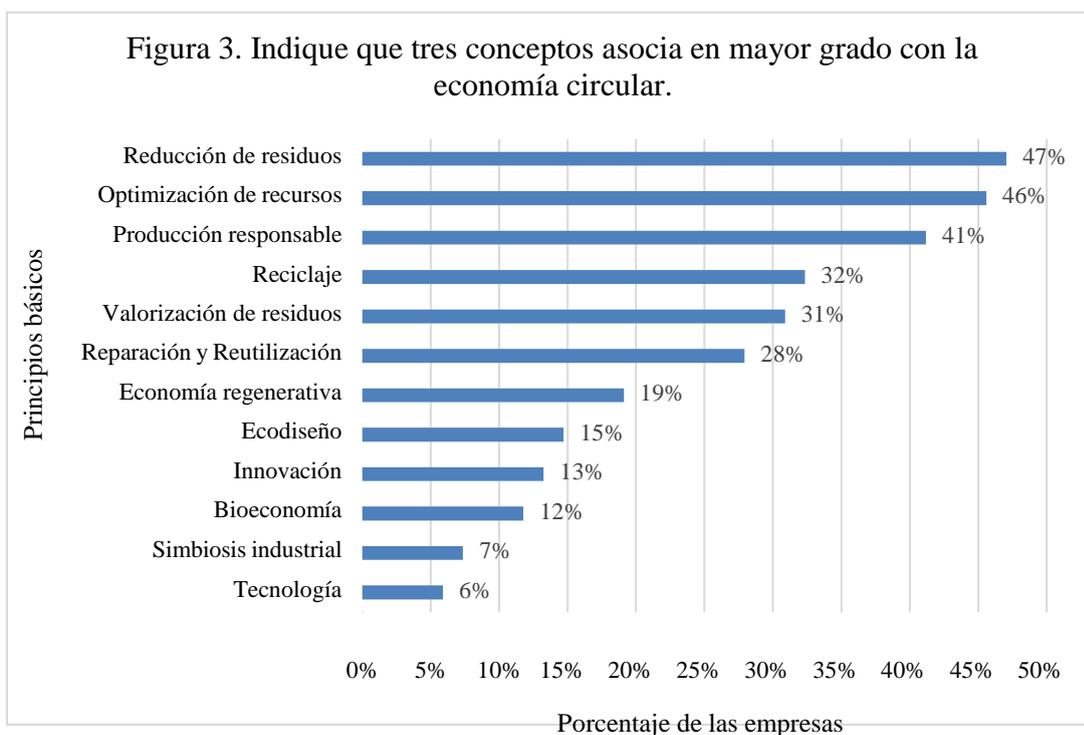


# **5. Encuesta de buenas prácticas de Economía Circular**

## 5. Encuesta de buenas prácticas de Economía Circular

Dentro de las actividades realizadas para identificar el Ecosistema de Economía Circular de Galicia se difundió una encuesta entre el tejido empresarial de Galicia para conocer diferentes elementos vinculados al desarrollo de la economía circular de Galicia y en el empleo de buenas prácticas empresariales. Tan sólo obtuvimos 68 respuestas válidas y por tanto no disponemos de una muestra representativa del tejido empresarial gallego.

A la pregunta “Indique que tres conceptos asocia en mayor grado con la economía circular”, podemos identificar conceptos habituales vinculados efectivamente a la economía circular (aquellos con un nivel de respuesta del 30% aproximadamente). Sorprende sin embargo que conceptos algo abstractos, como por ejemplo “producción responsable” o “economía regenerativa” sean seleccionados por los encuestados en mayor medida que “ecodiseño”, “bioeconomía” o “simbiosis industrial”. Son estos sin embargo elementos centrales del principal reto y oportunidad identificado para el desarrollo de la economía circular en Galicia, donde el conocimiento y su difusión transversal entre sectores a través de tecnologías facilitadoras deben ser las prioridades.





Se les preguntó a las empresas “¿Qué motivos creen que han impulsado una transición hacia la economía circular en su entidad?”. Destaca sin lugar a dudas, más allá de las respuestas que a priori podríamos esperar vinculadas a la relación de las empresas con sus consumidores y cuestiones normativas, la opción “Cuestiones socioeconómicas (crisis económica, nuevos modelos de negocio, escasez de recursos materiales y energéticos, creación de empleo, ahorro de costes de producción...)”. Lo cual es coherente con los “Argumentos para impulsar una Economía Circular” presentados al inicio de esta informe al afirmar que:

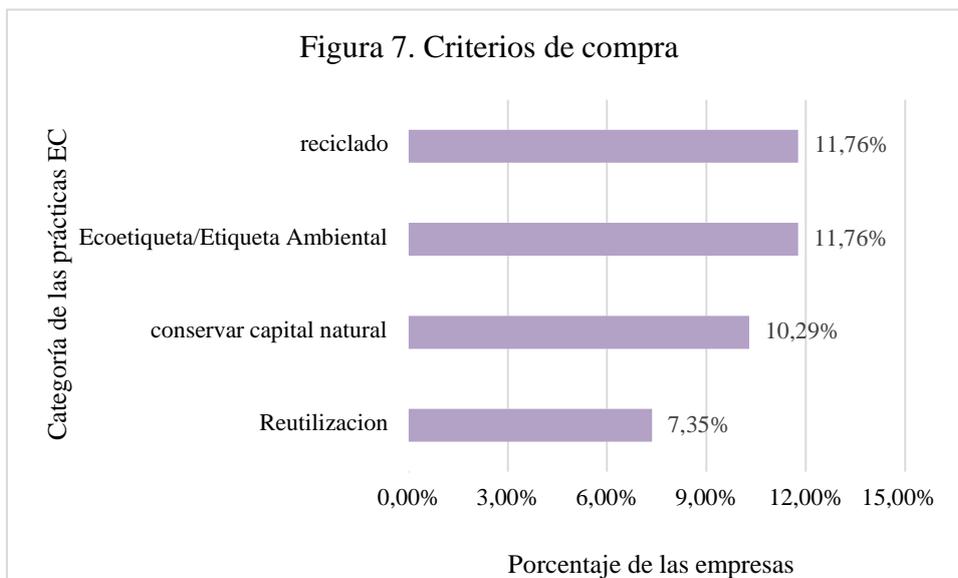
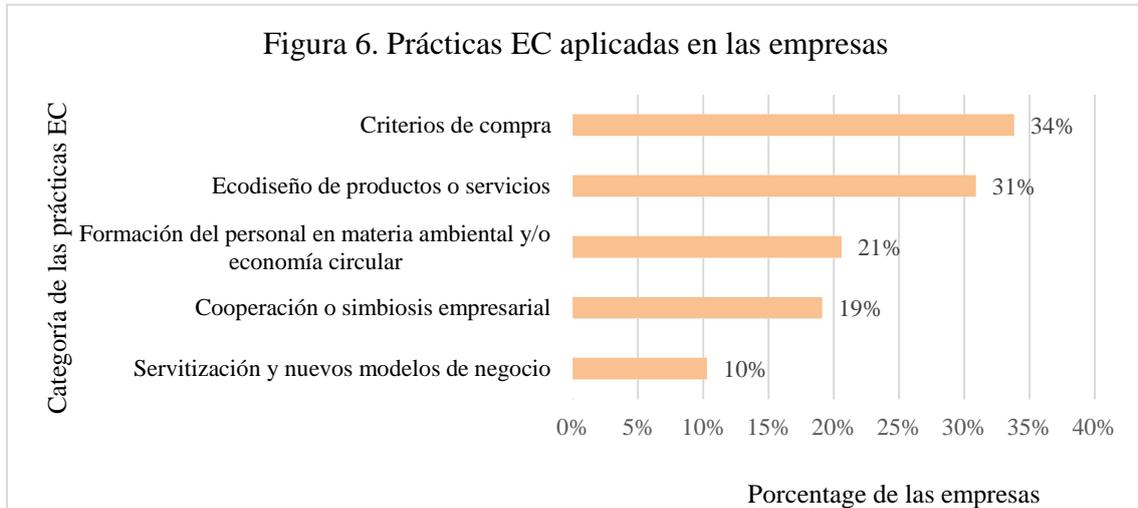
- ✓ La Economía Circular forma parte de la estrategia de la Comisión Europea para impulsar el crecimiento económico y la promoción del empleo. Por tanto, no son sólo razones ambientales sino también económicas las que la sitúan como una prioridad política a medio y largo plazo.
- ✓ Las empresas entrevistadas durante la elaboración de la Estrategia Gallega de Economía Circular a lo largo del año 2018 indicaron que la principal motivación de las empresas para desarrollar acciones de economía circular es la necesidad de mejorar la competitividad a través de reducciones de costes (e.g. optimizar materia prima, mejorar procesos, aprovechar subproductos, generar energía con residuos).

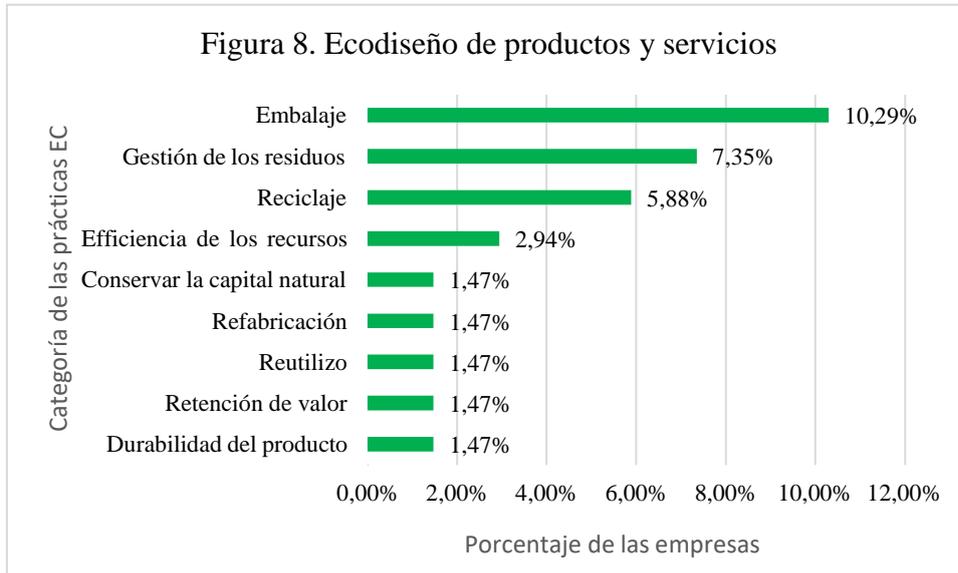


En respuesta a la pregunta “¿Se ha integrado la economía circular en alguno de los siguientes ámbitos estratégicos de su entidad?”, podemos identificar que son las áreas de “I+D+i” e “ingeniería y diseño” las que han incorporado en menor medida los conceptos de la economía circular. Lo cual es coherente con los resultados identificados anteriormente.



En relación al grado de integración de la economía circular en los ámbitos estratégicos de la empresa, se les ofreció a los encuestados la posibilidad de compartir o dar a conocer alguna buena práctica de aplicación de la economía circular llevada a cabo en su organización. Entre las respuestas ofrecidas por algunas de las empresas que así lo quisieron hacer, destacan aquellas prácticas relacionadas con los “criterios de compra”, el “ecodiseño”, “formación del personal” y la “cooperación o simbiosis industrial”. En relación a los criterios de compra, la práctica más habitual está relacionada con el ecoetiquetaje y productos que tienen su origen en procesos de reciclado. Dentro de las prácticas en ecodiseño, destacan aquellas vinculadas a “embalajes” y la gestión de residuos en sus distintas formas.





También se les preguntó a las empresas acerca de “¿Cuáles son los principales obstáculos que encuentra para la implementación de la economía circular en su entidad?”. Destaca de manera sorprendente la falta de recursos financieros en un entorno con muy bajos tipos de interés, lo cual puede estar relacionado con el muy pequeño tamaño de muchas de nuestras PYMES, prioridad la financiación hacia otras áreas de la empresa. Destacan también aquellas cuestiones vinculadas con la formación e información, así como el marco regulatorio. Lo cual es coherente con las respuestas enviadas por las empresas en respuesta a la pregunta “¿Qué necesitaría para facilitar la transición de su entidad a una economía circular?”

Figura 9. ¿Cuáles son los principales obstáculos que encuentra para la implementación de la economía circular en su entidad?

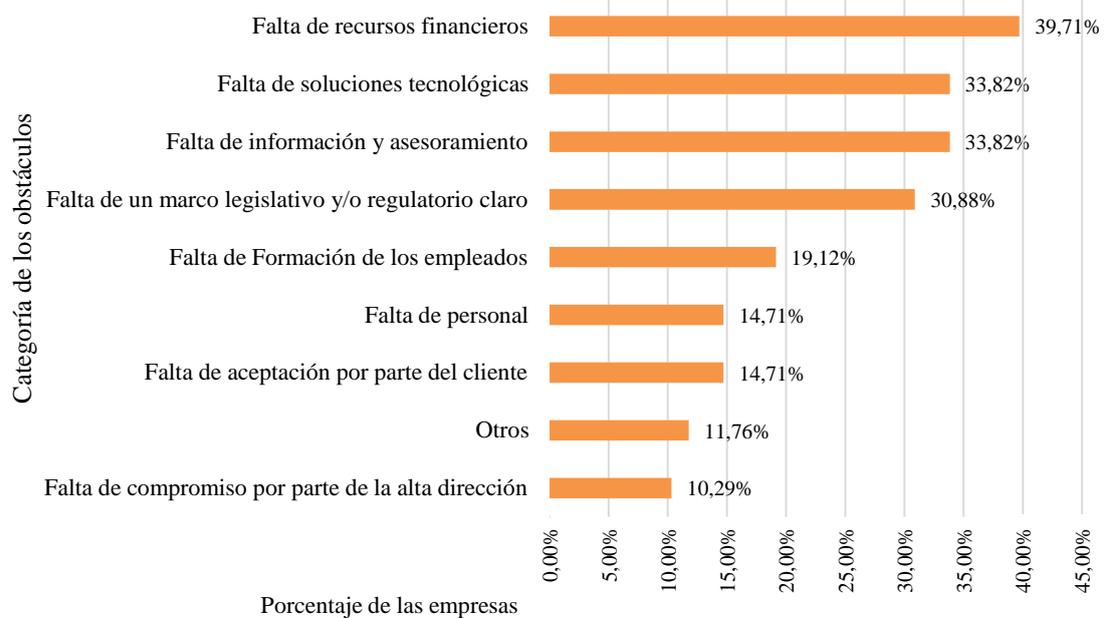
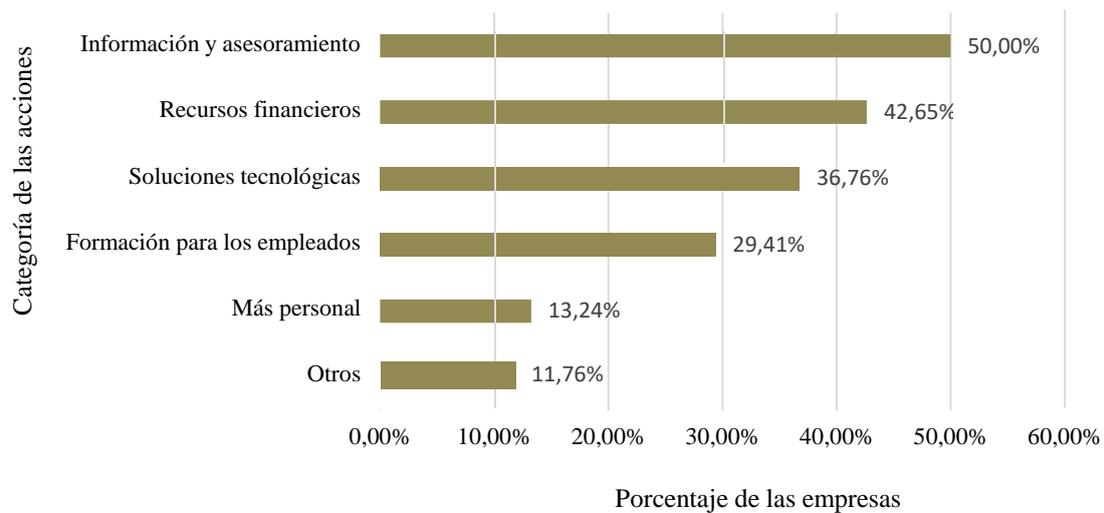


Figura 10. ¿Qué necesitaría para facilitar la transición de su entidad a una economía circular?



Finalmente, también se le pregunta a las empresas que “En caso de que se estén implantado medidas de Economía Circular en su organización ¿cómo se está midiendo su impacto?”. La respuesta más habitual a esta pregunta es la ausencia de medidas de economía circular, debido a la limitada implantación de prácticas de economía circular o la ausencia de medidas o indicadores adecuados.





## **6. Ecosistema de Economía Circular de Galicia**

## 6. Ecosistema de Economía Circular de Galicia

De acuerdo con la Estrategia Gallega de Economía Circular 2030, “Los tres factores determinantes para avanzar en una economía circular son las políticas (regulación), así como las acciones desarrollar por los agentes (empresas, individuos) tanto del lado de la oferta como del lado de la demanda”:

- ✓ Es necesaria normativa para construir un marco legal que apoye acciones en el lado de la oferta como una producción más limpia, el desarrollo de metabolismos industriales y los modelos de negocio sostenibles.
- ✓ Se requiere promover la innovación organizativa en las empresas, siendo fundamental la cercanía geográfica y la capacidad para trabajar de forma interconectada.
- ✓ Y en el lado de la demanda, se debe procurar que la ciudadanía acepte los productos eco-innovadores en el mercado y adquiera un comportamiento sostenible.

Sabemos que la principal motivación de las empresas para desarrollar acciones de economía circular es la necesidad de mejorar su competitividad, pero deben resolver para ello diversos obstáculos, como por ejemplo cuestiones vinculadas con la formación e información, así como el marco regulatorio, además de las limitaciones financieras. Es en este marco en el cual la identificación de los agentes clave en el Ecosistema de Economía Circular de Galicia puede apoyar la implantación de acciones de economía circular en el tejido empresarial gallego.

No en vano, una de las propuestas más destacadas en dicha estrategia es la necesidad “Potenciar una red que facilite la interacción entre los actores relacionados con el desarrollo de la economía circular en la industria gallega”. El fundamento de dicha propuesta está fundamentada en el reconocimiento de que “Las redes se presentan como escenarios que fortalecen la gestión del conocimiento a través de la colaboración y la formación, facilitando el uso de modelos comunicativos horizontales multidireccionales que afianzan la participación y la retroalimentación de los actores intervinientes”.

Por tanto, **es necesario dar mayor “visibilidad” a aquellos agentes que pueden jugar algún papel en el impulso de una mayor circularidad de la economía gallega.** Como destaca la Estrategia Gallega de Economía Circular 2030 en relación a esta propuesta de acción, “El tejido empresarial gallego demanda conocer quién y que conocimiento se está generando sobre las diferentes áreas vinculadas a la economía circular, y poder tener acceso a esta información de manera contrastada, y con ejemplos de buenas prácticas.

La identificación de los agentes clave en el Ecosistema de Economía Circular de Galicia busca mejorar la visibilidad **de todos los actores (generadores y demandantes de conocimiento, Administración, etc.), así como su actividad y, en definitiva, favorecer el intercambio de información y mejores prácticas.**

La identificación de los agentes clave debería ser el primer paso de otras acciones igualmente ambiciosas, como por ejemplo **ser el pilar sobre el que construir una red de agentes vinculados a la economía circular de Galicia que sirva de vehículo para identificar oportunidades de negocio a explotar por empresas en activo, o ser catalizador para la creación de nuevas empresas que respondan a oportunidades de mercado creando empleo y riqueza.**

Sin embargo, **debemos advertir las limitaciones del análisis aquí presentado.** Probablemente, la mayor dificultad tiene que ver con los procesos cognitivos de los agentes. De la experiencia acumulada, tanto durante la elaboración de este informe como durante la elaboración de la Estrategia Gallega de Economía Circular 2030, sabemos que **en Galicia se realizan muchas acciones de economía circular que todavía desconocemos por la falta de “visibilidad” de las mismas.** Principalmente en aquellas actividades vinculadas a la bioeconomía. En muchos casos, los agentes entrevistados no reconocen como actividades de economía circular acciones que sin duda lo son, muchas veces porque forman parte de sus actividades ordinarias y por tanto encaminadas a mejorar su competitividad (e.g., reducción de costes), desvinculadas por tanto de una preocupación por los posibles impactos ambientales.

**Un mapa completo del ecosistema de economía circular de Galicia precisa de un tiempo de ejecución que sobrepasa el alcance de este estudio.** Además, las limitaciones impuestas por la situación actual de pandemia también han limitado de alguna manera nuestra tarea (e.g., menor disposición de los agentes a colaborar en esta tarea, etc.).

Para la caracterización del Ecosistema de Economía Circular de Galicia se ha llevado a cabo un proceso de identificación de agentes clave en el ecosistema de economía circular regional, así como sus capacidades, las iniciativas y buenas prácticas de economía circular desarrolladas en Galicia, así como los proyectos de I+D+i para el fomento de economía circular que están realizando.



## 6.1. Agentes y Capacidades

Se han identificado los siguientes agentes y capacidades relacionadas con la economía circular en Galicia. Estos agentes se clasifican en Organismos Públicos competentes, Universidades, Centros Tecnológicos, Clústers y Asociaciones Empresariales, Coworkings, hubs y laboratorios, Fundaciones y Asociaciones Sin Ánimo de Lucro, y Empresas de Consultoría.

Como ya hemos indicado al inicio de este capítulo del informe, debemos advertir las **limitaciones del análisis aquí presentado**. En particular, un mapa completo del ecosistema de economía circular de Galicia precisa de un tiempo de ejecución que sobrepasa el alcance de este estudio. Además, las limitaciones impuestas por la situación actual de pandemia también han limitado de alguna manera nuestra tarea (e.g., menor disposición de los agentes a colaborar en esta tarea, etc.). Por tanto, existen agentes o capacidades que no han podido ser identificadas. Dicho lo cual, invitamos a quien pueda colaborar en este proyecto a ponerse en contacto con los autores de este informe para mantener de la manera más completa y actualizada posible el mapa del ecosistema de economía circular de Galicia.

En relación a los criterios de selección de empresas, **no hemos incluido a las empresas del sector de las energías renovables, turismo sostenible, etc. Pues aún cuando desarrollan sus actividad en el ámbito de la sostenibilidad, no tienen por qué estar llevando a cabo iniciativas de circularidad.**

Finalmente, en la relación a las empresas identificadas, **no hemos incluido las empresas certificadas por CRAEGA (Consello Regulador de Agricultura Ecolóxica de Galicia)**. Dichas empresas deberían estar todas incluidas en la tabla a continuación, ya que la producción ecológica es regenerativa, y por tanto alineada con los principios de la economía circular. **No lo hemos hecho así pues afortunadamente representan un número excesivo para relacionarlas a continuación, y en todo caso están perfectamente identificadas en <https://www.craega.es/es/>.**

Agentes y capacidades		
Organismos públicos		
Nombre	Provincia	Capacidades
Diputación de Pontevedra	Pontevedra	Lleva a cabo el Plan Revitaliza, iniciado en 2015, que pretende impulsar un modelo de residuos basado en el compostaje y en el tratamiento a kilómetro cero de los biorresiduos municipales. Su razón de ser es que los ayuntamientos de la provincia cumplan los objetivos fijados en la normativa europea, estatal y autonómica en cuanto a porcentajes de residuos orgánicos recogidos y aprovechados.
Dirección Xeral de Calidade Ambiental, Sostibilidade e Cambio Climático	A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra.	Avaliación e control da incidencia que sobre o ambiente provoque a actividade humana, o fomento de sistemas e estratexias de corrección da dita incidencia, a avaliación dos efectos de determinados plans e programas no ambientes, a xestión dos sistemas de observación ambiental e predición meteorolóxica de Galicia e o impulso da investigación ambiental e o desenvolvemento tecnolóxico para o logro da adecuada protección ambiental. Desarrolló la Estrategia de Economía Circular.
GAIN (Axencia Galega de Innovación)	A Coruña	Fomentar y vertebrar las políticas de innovación en las administraciones públicas gallegas, y el apoyo e impulso del crecimiento y de la competitividad de las empresas gallegas, a través de la implementación de estrategias y programas de innovación eficientes. Gestiona diferentes programas que tienen como objetivo promover la economía circular en el tejido empresarial gallego. Agencia pública autonómica, adscrita a la Consellería de Economía, Emprego e Industria.

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

Galaria (Empresa pública de Servicios Sanitarios. Servicio Gallego de Salud SERGAS)	A Coruña, Lugo, Ourense y Pontevedra.	El Servicio Gallego de Salud (SERGAS) ha apostado por introducir la estrategia de economía circular para desarrollar un marco de actuación que incluye entre otras las siguientes iniciativas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Eficiencia Energética para los hospitales públicos (PIEE) de Galicia, que apuesta por el uso de la biomasa forestal como fuente de energía ("Proyecto ECOSPITAL"), con 17 calderas de biomasa en 9 centros.</li> <li>- La certificación del nuevo Hospital de Vigo "Álvaro Cunqueiro" como primer centro sanitario construido en España que recibe el certificado BREEAM®, un estándar de evaluación de la construcción sostenible de referencia a nivel mundial que reconoce aquellas instalaciones eficientes en consumo de recursos.</li> <li>- La implantación de la "Plataforma Punto" en el ámbito del aprovisionamiento y la gestión económica, herramienta que permite la gestión de los recursos de forma rigurosa, con el objetivo operativo de mejorar la gestión integral de la logística de los centros sanitarios, buscando la agilidad y el correcto suministro, con la máxima eficiencia en costes.</li> <li>- El proyecto de instalación de autoconsumo solar en el complejo administrativo de San Lázaro.</li> <li>- El Huerto Ecológico del Hospital de Lugo, donde nacen, desde el año 2015, frutas, verduras y plantas medicinales. Todo lo que se recolecta se dona a cuatro entidades benéficas de la ciudad.</li> </ul>
INORDE (Instituto Ourenseano de Desarrollo Económico)	Ourense	Desarrollo económico de la provincia de Ourense, teniendo en cuenta aspectos ambientales y sociales que contribuyan al desarrollo sostenible de toda la provincia. Organismo autónomo local de carácter administrativo, dependiente de la Diputación Provincial de Ourense. Participa como socio en el proyecto europeo Circular Labs.

### Universidades

#### Universidad de Santiago de Compostela

Nombre	Provincia	Capacidades
Agrupación Estratégica CRETUS.	A Coruña	Agrupación estratégica constituida por 8 grupos de investigación de la Universidad de Santiago de Compostela (4 GRC y 4 GPC) con el objetivo de desarrollar y evaluar tecnologías ambientales sostenibles buscando soluciones que permitan minimizar impactos y riesgos, tratando de recuperar recursos, a través de procesos que sean económica, social y ambientalmente sostenibles.
Escola Politécnica Superior: Grupo de Investigación Gestión Ambiental y Forestal Sostenible (UXAFORES).	Lugo	Grupo de temática forestal y ambiental que realiza actividades de investigación, así como trabajos y proyectos para empresas, particulares y Administraciones Públicas.

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

Facultade de Dereito: Rede de investigación en igualdade, dereitos e Estado Social (ARMELA).	A Coruña	Es una red de investigadores e investigadoras en ciencias sociales (Derecho, Ciencia Política, Economía) pertenecientes a diversas universidades, instituciones y organizaciones sociales. Esta configuración reticular y multidisciplinar, le permite a Armela disponer de una diversidad de perspectivas imprescindibles para poder analizar las complejas transformaciones sociales y políticas en el contexto de crisis económica.
Grupo de Enxeñaría Civil e Enerxías Mariñas (GICEMA)	Lugo	Sus principales líneas de investigación son las energías marinas, la ingeniería de puertos y costas, y la oceanografía e hidrodinámica litoral. Participaron en el proyecto INNOBIORRESISUOS cuyo objetivo era valorizar el uso de residuos agroalimentarios en aplicaciones innovadoras, entre ellas la fabricación de pavimentos, buscando productos más ecológicos y respetuosos con el medio ambiente.
Grupo de Investigación Biotecnología Ambiental (BIOGROUP).	A Coruña	Centrado en dos líneas de investigación: la gestión y tratamiento de efluentes industriales y urbanos, y la aplicación y producción de enzimas lignolíticas.
Grupo de Investigación Innovación, Cambio Estructural e Desenvolvemento (ICEDE).	A Coruña	Está especializado en economía de la innovación, políticas estratégicas de innovación, sistemas regionales de innovación, desarrollo regional y local, desigualdades territoriales, crisis económica, globalización y economía de Galicia. Desde 2012 participan en proyectos europeos sobre Economía Circular, Sostenibilidad y Servitization.
Grupo de Investigación Tecnología para la Economía Circular y la Seguridad Natural (TEC-SENA).	A Coruña	Se centra en las siguientes líneas de investigación: Identificación de Mejores Técnicas Disponibles en la industria para la Economía Circular; Desarrollo de metodologías para la identificación y planteamiento de sistemas industriales sostenibles nuevos o existentes; Validación y desarrollo de herramientas para el análisis de sistemas desde el punto de vista económico, social, ambiental y gubernamental; Seguridad natural, recursos y conflictos.
PEMADE. Plataforma de Ingeniería de la Madera Estructural.	Lugo	Centro de investigación, desarrollo e innovación en el ámbito de la ingeniería de la madera con fines estructurales. Sus actividades se centran en el estudio y uso eficiente de la madera, que posee unas características que lo convierten en el único material de construcción capaz de ofrecer soluciones y mejoras al proceso de cambio climático.

### Universidad de A Coruña

Nombre	Provincia	Capacidades
BIOCOST (Bioloxía Costeira)	A Coruña	Sus líneas de investigación abarcan la monitorización de la contaminación en el medio marino; la estructura de la población y conectividad en organismos costeros; el uso de marcadores moleculares para identificación de especies crípticas; la flora y vegetación bentónica marina de las

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

costas de la Península Ibérica y las Islas Baleares; la evaluación de recursos ficológicos de interés industrial en costas gallegas; el desarrollo de técnicas de cultivo industrial de macroalgas marañas; y la biomonitorización de la calidad del medio con macroalgas marinas.

Bioingeniería Ambiental y Control de Calidad (BIOENGIN)	A Coruña	Centra sus principales actividades en la ingeniería de bioprocesos, ingeniería ambiental aplicada a aguas residuales, tratamiento de residuos y gases residuales, biotecnología industrial, así como procesos de fermentación y bioconversión para la obtención de biocombustibles y bioproductos (por ejemplo, biopolímeros).
Campus Sustentabilidade	A Coruña	Impulsa la excelencia en el conocimiento para la transición a estilos de vida sostenibles que protejan nuestros recursos naturales, frenen el cambio climático y promuevan el bienestar. Cuenta con un área específica de "Economía Circular " que tiene como objetivos diseñar e implantar nuevos modelos de crecimiento económico que permitan un uso más eficiente de los recursos naturales e hídricos y la obtención de nuevas fuentes de energía más respetuosas con el medio ambiente, así como la valorización de subproductos, la reducción de residuos, el reciclaje y la reutilización de envases.
Cátedra EMALCSA	A Coruña	Con la sostenibilidad como eje, la colaboración científico-técnica entre la universidad y la empresa municipal se centrará en la definición de estrategias y metodologías para la gestión integrada del agua en diferentes contextos geográficos, sociales y económicos. Para eso, se seguirán los principios y valores que son paradigma a nivel mundial, como el uso de las infraestructuras verdes, en el denominado desarrollo de bajo impacto (Low Impact Development, LID), o en el concepto de ciudades sensibles al agua (water sensitive cities), que tiene como una de sus herramientas fundamentales la implantación de las técnicas de drenaje urbano sostenible (TDUS).
Cátedra Inditex	A Coruña	Poner en marcha iniciativas orientadas a mejorar la estrategia de la UDC en el ámbito de la sostenibilidad y la responsabilidad social, y a acercar el fenómeno a la comunidad universitaria y a la sociedad en general, a través de la formación, la investigación y la efectiva transferencia de sus resultados.
Cátedra Hijos de Rivera de Desarrollo Sostenible	A Coruña	Realizar actividades de investigación, formación y de fomento de transferencia de conocimientos entre el ámbito universitario y la sociedad, que consolide su compromiso con nuestro entorno, el medio ambiente y el desarrollo socioeconómico. Adscrita al Campus de Sostenibilidad.
Dereito Público Global (Observatorio do Litoral)	A Coruña	Especialización en el estudio de cuestiones jurídicas del litoral. La ordenación costera, el medio ambiente marino y los recursos pesqueros constituyeron los ejes de una producción científica avalada por numerosas publicaciones, proyectos de investigación y encuentros en los que participaron renombrados especialistas a nivel mundial.

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

CICA (Centro de Investigacións Científicas Avanzadas)	A Coruña	Busca estrechar las relaciones entre la investigación universitaria y la empresa, y alberga los grupos y equipos de investigación de ámbito interdisciplinar de las ciencias químicas, biológicas, ambientales, en los laboratorios del CICA.
CITEEC (Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Enxeñería Civil)	A Coruña	Su objetivo es mejorar la investigación y estudio en el ámbito de la construcción, en su vertiente de edificación y de ingeniería civil, y siempre desde la óptica del análisis experimental
EnQA (Enxeñaría Química Ambiental)	A Coruña	Sus líneas de investigación son: Depuración de aguas residuales urbanas e industriales: aguas residuales, depuración, sustentabilidad, digestión anaerobia, humedales construidos; Gestión y aprovechamiento de residuos orgánicos: residuos, compostaje, biogás, recogida selectiva; y Fraccionamiento químico, aprovechamiento de materiales lignocelulósicos, identificación y separación de compuestos bioactivos (pasteado, fraccionamiento, lignocelulosa, celulosa, lignina, pastas para disolver, organosolv).
Escola Universitaria de Arquitectura Técnica (EUAT)	A Coruña	Escuela comprometida con la educación integral y formación de excelencia en arquitectura técnica.
(GCET) Galicia Cidade e Territorio	A Coruña	Sus líneas de investigación son: Realidad territorial y urbana de Galicia; Proyecto urbano y proyecto urbanístico; Proyecto residencial; Espacio público; Espacio urbano contemporáneo; Historia del urbanismo y de las transformaciones urbanas; Ordenación del territorio en Galicia; Paisaje y Hábitat Sostenible; Planificación general y de desarrollo; Sistemas de Información Geográfica y Ordenación Territorial; La ciudad que nos interesa; La Ciudad que ellos narran; Mecánica urbana en la cultura popular; y Estrategias de planificación vexetal.
(GCONS) Grupo de Construcción	A Coruña	Centra su investigación en el área de la Ingeniería de la Construcción y está especializado en el ámbito del hormigón estructural. Participaron en el proyecto BIOVALVO que tenía como objetivo la elaboración de hormigón con residuos de mejillón.
GET (Grupo de Estudos Territoriais)	A Coruña	Grupo interdisciplinar que integra diversas áreas de conocimiento, tales como la sociología, la historia del pensamiento y de los movimientos sociales, la historia contemporánea, la antropología social y el turismo. Su apuesta en común es el análisis de la conformación histórica y socioeconómica del territorio.
GICAP (Composición Arquitectónica e Patrimonio)	A Coruña	Sus líneas de investigación son: Procesos de relación entre Arquitectura y Artes desde la modernidad, Patrimonio arquitectónico de Galicia; Taurus de Historia del Arte; Arquitectura y Patrimonio popular; y Patrimonio Musical.
GRIP (Grupo de Investigación Persona-Ambiente)	A Coruña	Llevar a cabo investigación continuada dentro del campo aplicado específico de la Psicología y Educación Ambiental y el ámbito interdisciplinar de

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

los estudios Persona-Ambiente.

GREFIN (Investigación en regulación, economía e finanzas)	A Coruña	Sus líneas de investigación son: Regulación de los sistemas financieros en la UE; Regulación en el sector energético; Valoración de proyectos de inversión en entornos regulados; Regulación e información financiera; Imposición ambiental en contornos regulados.
Grupo de Polímeros	A Coruña	Grupo de investigación interdisciplinar. Sus líneas de investigación abarcan los polímeros para la sostenibilidad medioambiental: biopolímeros y reciclado, la reología y procesado de materiales poliméricos, los nanocompuestos y polímeros híbridos, la mecánica de la fractura de materiales poliméricos, y el diseño de polímeros activos para alimentos.
QUIMOLMAT (Química molecular e de materiais)	A Coruña	Su objetivo fundamental es la síntesis y estudio de nuevos materiales multifuncionales y compuestos, tanto de origen natural como sintético, con actividad biológica, útiles en el tratamiento de enfermedades, en seguridad alimentaria y hospitalaria, y en aplicaciones catalíticas y de aprovechamiento energético. Pertenecen al Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA) de la UDC.
QANAP (Química analítica aplicada)	A Coruña	Sus ámbitos de investigación comprenden la ciencia del agua dulce, la química marina, la ciencia de la alimentación, de la atmósfera y terrestre, la contaminación, los combustibles fósiles, el control de procedimientos, y el aseguramiento de la calidad. Pertenecen al Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA) de la UDC.
SICOR (Sistemas Constructivos y Rehabilitación)	A Coruña	Sus líneas de investigación son: Eficacia energética y sostenibilidad; Restauraciones arquitectónicas: compatibilidad de materiales; Desarrollo y mejora de sistemas constructivos; Eficiencia energética de las instalaciones en arquitectura y urbanismo; Estrategias para la eficiencia energética de los edificios; e Implantación de las instalaciones en el edificio.

### Universidade de Vigo

Nombre	Provincia	Capacidades
Agrupación Estratégica ECOBAS (Economics and Business Administration for Society)	Pontevedra	Unidad de investigación e innovación interuniversitaria, integrada por profesionales de las tres universidades del Sistema Universitario de Galicia (SUG). Su misión es potenciar la colaboración entre miembros, conectándolos, asimismo, con profesionales de otras entidades para maximizar el impacto académico, económico y social de sus actividades de I+D+i, consolidando un polo de excelencia regional, nacional e internacional. Participan en proyectos relacionados con ámbitos de conocimiento muy diversos, como medio ambiente, pesca, energía, desigualdad, salud, innovación, internacionalización, emprendimiento, y muchos otros. Participan en diferentes proyectos europeos relacionados con la economía circular.

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

GIEEAH grupo de investigación en Economía Ecológica, Agroecología e Historia	Pontevedra	Desarrolla diversas líneas de investigación relacionadas con la economía ecológica, fundamentalmente centrada en la agroecología.
Grupo de investigaciones en Biotecnologías Agroalimentarias ByCIAMA	Ourense	Participaron en el proyecto INNOBIORRESISUOS cuyo objetivo era valorizar el uso de residuos agroalimentarios en aplicaciones innovadoras, entre ellas la fabricación de pavimentos, buscando productos más ecológicos y respetuosos con el medio ambiente, y en el proyecto CENICIENTA, centrado en la valorización de cenizas de central térmica mediante el desarrollo de materiales y productos de alto valor añadido para la eco- construcción de obra civil y edificación.
Grupo de investigación de Ecoloxía Animal GEA	Pontevedra	Asamblea cooperativa de grupos de investigación que tiene como ámbitos de de investigación: Ecología del suelo; Ecología del comportamiento; Evolución de la historia de vida; y Ecología evolutiva de las lombrices de tierra.
CITACA (Clúster de Investigación y Transferencia Agroalimentaria de Campus del Agua)	Ourense	El clúster de investigación aglutina a varios grupos radicados en la Facultad de Ciencias del Campus de Ourense de la Universidad de Vigo (AA1, BV1, EQ4, EQ11) que venían colaborando desde hacía varios años dentro de las áreas de especialización de alimentación y medioambiente en distintas actividades de investigación relacionadas con los suelos agrícolas, la industria de transformación de alimentos, la valorización de los subproductos de esta actividad y la calidad y seguridad alimentaria, y al grupo de la Escuela de Ingeniería Informática LIA2 que, desde el área de especialización de las TIC's, también realizara trabajos colaborativos con alguno de los investigadores de los grupos antes mencionados.
Grupo de investigación GEN (Governance and Economics research Network)	Ourense	Coordinó la elaboración de la Estrategia Gallega de Economía Circular. Elabora el informe Indicador Empresas Circulares de Galicia para la Zona Franca de Vigo. Participa en diversos proyectos europeos relacionados con la economía circular donde valoran económicamente los impactos ambientales de diferentes procesos. Especializado en el diseño de indicadores y métricas de circularidad y eficiencia de recursos. Elaboración del informe Ecosistema de Economía Circular de Galicia. Este grupo de investigación integra 43 miembros de 19 instituciones diferentes en 7 países. Se centra en cuatro campos: Economía pública y gobierno, economía regional y sectorial, economía circular y negocios familiares. Está comprometido con la interdisciplinariedad y la transferencia de conocimiento, liderando varias redes y plataformas. Es miembro de ECOBAS.
Centro de Investigación Mariña (CIM)	Pontevedra	Incluye entre sus líneas de investigación principales la explotación sostenible de recursos marinos. Es necesario encontrar soluciones para asegurar la sostenibilidad en la explotación de los recursos marinos. Se trata de profundizar en el conocimiento para, por ejemplo, optimizar los métodos de explotación o buscar mecanismos de valoración de subproductos. En este sentido, se destaca el potencial de la biotecnología como Tecnología Facilitadora Esencial.

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

Bioingeniería y Procesos Sostenibles (BIOSUV)	Pontevedra	El grupo BIOSUV está compuesto por varios investigadores de la Universidad de Vigo, pertenecientes al área de conocimiento de la Ingeniería Química con diferentes antecedentes y perfiles complementarios. Estos miembros del grupo colaboran como resultado de un interés común en el desarrollo de nuevas tecnologías de aplicación a diversos sectores industriales, incluyendo el diseño, optimización e innovación en Procesos Químicos, Bioquímicos y Ambientales.
Grupo de Investigación en Tecnología Energética (GTE)	Pontevedra	El trabajo del grupo se centra en la consolidación de la actividad investigadora en el marco de la ingeniería térmica y energética, convirtiéndose en un referente en España y contribuyendo al desarrollo técnico y científico de Galicia con aplicaciones principalmente a las energías renovables, la industria y la eficiencia energética en la edificación.
CINTEX	Pontevedra	Centrado en procesamiento láser UV, semiconductores, biomateriales, materiales 2-D, impresión 3-D, caracterización de superficies, interfaces y películas delgadas, y el comportamiento "in vitro" de células vivas. Desarrolla actividades vinculadas a la Economía Circular: Sostenibilidad del suelo y el agua. Captura de CO2. Industrias circulares. Geoingeniería, ingeniería ambiental y resiliencia. Energía renovable. Eficiencia energética en edificios e industria. Vehículo eléctrico. Movilidad y seguridad inteligentes. Fabricación aditiva. Métodos avanzados de fabricación y procesamiento de materiales. Reducción del consumo y reciclaje de materiales.
Ingeniería química 10 (EQ10)	Pontevedra	El grupo tiene experiencia en ingeniería de gestión para la valorización de residuos de la industria agroalimentaria con el fin de obtener productos valiosos como detergentes microbianos (denominados biosurfactantes), antioxidantes o bioadsorbentes que involucran tecnologías limpias que promueven una economía circular y cero residuos, introduciéndolo a escala industrial.
Grupo de Ecología Animal de GEA	Pontevedra	Desarrolla proyectos de compostaje y vermicompostaje de residuos biológicos (vegetales, lodos de depuración, etc.).
Grupo de Investigaciones Agrarias y Alimentarias	Ourense	Valorización de efluentes de la industria alimentaria y frutas de bajo valor comercial para la producción de productos de alto valor añadido (bebidas funcionales, bacteriocinas y probióticos)
Agrobiología Ambiental: Calidad, Suelos y Plantas	Ourense	Calidad, contaminación y fertilidad de suelos; recuperación de suelos contaminados; reutilización de residuos,

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

Procesos de Separación Avanzada	Pontevedra	Grupo de investigación del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Vigo que desarrolla diversas actividades vinculadas a la economía circular con aplicaciones en diferentes sectores (sector primario, industria transformadora ligado a la industria alimentaria o textil entre otras). Su objetivo es extraer moléculas o compuestos para su valorización a partir de residuos, o eliminar elementos contaminantes para el medio ambiente.
---------------------------------	------------	---

Grupo de investigación REDE (Research Group in Energy, Innovation and Environment)	Pontevedra	Equipo de investigación multidisciplinar que se constituye a partir de tres grupos: un grupo perteneciente al área científica de Fundamentos del Análisis Económico, otro de Economía Aplicada, y un tercero de Organización de Empresas y Marketing. Sus líneas de investigación prioritarias se sitúan en el ámbito de la excelencia operacional, por un lado, y en energía y medioambiente, por otro.
--	------------	--

### Centros tecnológicos

Nombre	Provincia	Capacidades
AIMEN Centro Tecnológico	Pontevedra	Centro de Innovación y Tecnología altamente especializado en el campo de los materiales y las tecnologías de fabricación avanzada. Especializados en tecnologías de unión y soldadura, tecnologías láser aplicadas al procesado de materiales, la robótica y automatización.
ANFACO-CECOPECA	Pontevedra	Asociación empresarial privada y sin ánimo de lucro cuya misión es representar y defender los intereses sectoriales del clúster marino y alimentario, así como prestar servicios de alto valor añadido a través de su Centro Tecnológico a la globalidad del mismo.
CTAG Centro Tecnológico de Automoción de Galicia	Pontevedra	Organización dedicada al desarrollo, investigación e innovación tecnológica en el sector de la Automoción. Su misión es contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas de automoción, ofreciendo su apoyo a las industrias del sector en su modernización y adaptación a las nuevas tecnologías.
CETAQUA (Centro Gallego de Investigaciones del agua)	A Coruña	Centro Tecnológico del Agua, representa un modelo pionero de colaboración entre la administración, la universidad y la empresa. Su misión es anticipar las necesidades de la sociedad para proponer nuevas soluciones de I+D+i con el fin de asegurar la sostenibilidad y eficiencia del ciclo del agua, teniendo en cuenta las necesidades locales.

CETIM Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial	A Coruña	Centro Tecnológico privado de I+D+i que busca promover la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en los diferentes sectores y actividades económicas a través de las áreas de conocimiento: materiales avanzados, ECO BIO tecnologías, e industria digital. Su actividad está orientada al soporte industrial mediante investigaciones aplicadas, tanto a nivel colaborativo como individual, respetando siempre los valores claves de medioambiente, sostenibilidad y confidencialidad. Como Centro Tecnológico Multisectorial, proporciona servicios a aquellas empresas e instituciones a las que pueda aportar valor, con independencia del sector o ámbito de actividad al que pertenezcan.
CETMAR Centro Tecnológico do Mar	Pontevedra	Fundación pública que trabaja por la mejora del medio marino, de sus recursos y de todos los sectores que viven de él, fomentando la innovación y la sostenibilidad ambiental, social y económica. Sus objetivos son guiar al sector marítimo-pesquero, a los centros de investigación y a la administración en el camino común de la I+D+I.
CIS Galicia	A Coruña	Centro tecnológico que tiene la misión aumentar la capacidad de innovación de la industria gallega, mejorando su competitividad a través de la generación y aplicación de tecnología y conocimiento. Alberga la Materioteca que incluye materiales procedentes de materiales recuperados.
Energy Lab	Pontevedra	Centro tecnológico de carácter privado y sin ánimo de lucro especializado en eficiencia y sostenibilidad energética que pretende mejorar la competitividad del tejido empresarial mediante el desarrollo de proyectos innovadores que permitan mejorar el desempeño energético y reducir el impacto medioambiental de sus actividades.
XERA Agencia Gallega de la Industria Forestal	A Coruña	Agencia pública autonómica adscrita a la Consellería de Economía, Empleo e Industria, que tiene como objetivo el impulso de la actividad económica en este ámbito, para mejorar la competitividad de las empresas y coordinar los centros de investigación en materia forestal.

#### Clústers y asociaciones empresariales

Nombre	Provincia	Capacidades
APROEMA (Asociación Profesional de Empresas Medioambientales de Galicia)	Pontevedra	Tienen como objetivo afrontar conjuntamente aquellos aspectos que puedan representar puntos críticos para el sector de actividad. Cuenta con un Grupo de Trabajo para la Economía Circular.
ACLUNAGA (Clúster del Naval de Galici)	Pontevedra	Agrupación industrial específica del sector naval en Galicia en la que se integran productos y servicios de todos los segmentos de la cadena de valor de esta industria. Impulsada por la Consellería de Industria, Comercio e Innovación, los objetivos de ACLUNAGA se centran en la mejora tecnológica y la investigación, la sofisticación productiva y las mejoras de eficiencia, así como nuevos métodos de diseño de producción y calidad, formación y

		organización.
CLUSAGA (Clúster Alimentario de Galicia)	A Coruña	Tiene como objetivo observar el panorama general, analizar los mercados, anticipar tendencias y establecer prioridades y estrategias de posicionamiento en el mercado; impulsar la cooperación, con acuerdos, redes y alianzas comerciales entre las empresas y proyectos conjuntos con otros agentes. Cuenta con una comisión específica de sostenibilidad ambiental y economía circular para impulsar sistemas de producción y consumo rentables, a través de la optimización de los recursos disponibles y la adaptación al entorno ambiental.
COINTEGA (Clúster Textil Moda - Confederación de industrias textiles de Galicia)	Pontevedra	Tiene como bjetivo el impulso y mejora del sector textil-moda en Galicia, sirviendo de promotor, coordinador e impulsor de todas aquellas facetas que enriquezcan al sector y a sus empresas. Busca aunar esfuerzos entre todos los entes que intervienen en su proceso empresarial con la clara meta de aumentar la competitividad de sus empresas y la excelencia como colectivo.
VIRATEC (Clúster Gallego de Soluciones Ambientales y Economía Circular)	A Coruña	En proceso de constitución. Clúster gallego que conecta a empresas e instituciones dedicadas a las soluciones ambientales y la economía circular.

### Coworkings, hubs y laboratorios

Nombre	Provincia	Capacidades
Coworking EOI "O RIBEIRO-IGAPE"	Ourense	Acciones de formación y asesoramiento. Centrado en agroalimentación, turismo rural y economía circular. Espacio coworking promovido por la Xunta de Galicia a través del IGAPE (INSTITUTO GALLEGO DE PROMOCIÓN ECONOMICA) en colaboración con la EOI. Cuenta con la cofinanciación del Fondo Social Europeo, y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Operativo de diciembre 2019 a junio 2020.

### Fundaciones y asociaciones sin ánimo de lucro

Nombre	Provincia	Capacidades
ACOPROS (Asociación de colaboración y promoción del sordo)	A Coruña	Creación de la cooperativa ECOWORKS para la recuperación de pancartas y carteles empleadas por el ayuntamiento para la fabricación de parasoles.

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

ASPABER (Asociación de Pais de Discapacitados Psíquicos de Bergantiños)	A Coruña	Presta un servicio al sector pesquero consistente en la reparación de cajas, contenedores y otros recipientes de plástico utilizados por los profesionales del mar. El proyecto consiste en formar a usuarios de la asociación para acometer dichos trabajos, al tiempo que se consigue un ahorro económico y medioambiental por una menor utilización de plásticos en la pesca.
Fundación ADCOR	A Coruña	Organización sin ánimo de lucro dedicada a mejorar la vida de las personas adultas en situación de dependencia. Cuenta con un proyecto en el que confeccionan accesorios a partir de las lonas publicitarias.
Fundación FEUGA (Fundación Empresa-Universidad Gallega)	A Coruña	Transferencia de conocimiento, innovación y tecnología desde el sistema universitario de Galicia al mundo empresarial y la sociedad en general.
Fundación Paideia Galiza	A Coruña	Promover la igualdad de oportunidades y favorecer el desarrollo personal y social, mediante la creación de propuestas/proyectos innovadores y sostenibles.  Participa como socio en el proyecto europeo "Circular Labs, promoviendo el espíritu empresarial para la economía circular en el espacio ibérico".
Fundación Roberto Rivas	Pontevedra	Apoyo al emprendimiento y la innovación. Formación en economía circular
Galicia Ambiental - Asociación Gallega de Empresas y Profesionales Medioambientales	A Coruña	El conocimiento, divulgación y la puesta en valor de las buenas prácticas ambientales de empresas, instituciones o personas. Denuncia ante las administraciones, públicas y/o Administración de Justicia, cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado... de prácticas ilegales o lesivas con el medioambiente en el ámbito de la comunidad autónoma de Galicia, indistintamente de que su origen tenga relación con acciones desarrolladas por personas físicas, empresas, instituciones, etc. Entre marzo de 2019 y junio del 2020 desarrollaron un programa de charlas en centros educativos cuyo objetivo era la transmisión de los principios y el nuevo paradigma de la economía circular.
Padre Rubinos (Real Institución Benéfico Social)	A Coruña	Taller textil para la integración laboral de los usuarios de los servicios del albergue que transforma ropa y menaje del hogar procedente de donaciones.

### Empresas de consultoría

Nombre	Provincia	Capacidades
--------	-----------	-------------

## ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE GALICIA INFORME FINAL

Ana Rodriguez Vazquez	A Coruña	Consultoría, investigación y formación en sostenibilidad estratégica y economía circular.
Alén S. Coop. Galega	A Coruña	Consultoría, investigación y formación especializada en el ámbito de la economía circular.
Claudina Romero	A Coruña	Divulgación y producción de moda sostenible. Proyecto formativo de moda sostenible que abarca cursos de patronaje zero waste y asesoramiento a emprendedores en nuevos proyectos de moda sostenible.
Innova Consultores	A Coruña	Consultora especializada en estrategias de sostenibilidad y economía circular y en proyectos de digitalización empresarial.
Luisa Abreu	Lugo	Consultora en sistemas de gestión, economía circular y sostenibilidad.
Medatlantia Consultoría Europea S. Coop. Galega	A Coruña	Consultoría técnica en gestión integral de proyectos para entidades de economía social abarcando múltiples ámbitos temáticos como son: la economía circular, la Inclusión social, el aprendizaje, la cooperación, el emprendimiento cooperativo, etc.
Valora Consultores de Gestión S.L.	A Coruña	Consoloría en sostenibilidad. Han participado en diferentes proyectos en el ámbito de la economía circular.
Sigillumks	A Coruña	Asesoramiento a empresas en el ámbito de la sostenibilidad y economía circular, principalmente en el sector moda y cosmética.
Xesmega	Ourense	Consultoría ambiental y servicios relativos a la economía circular.
ZICLOS	A Coruña	Consultoría en economía circular. Presta servicios, asesoramiento e intermediación relativos a la economía circular.



## 6.2. Iniciativas y buenas prácticas de economía circular

Se han identificado las siguientes buenas prácticas relacionadas con la economía circular realizadas por empresas de Galicia.

Como ya hemos indicado al inicio de este capítulo del informe, debemos advertir las **limitaciones del análisis aquí presentado**. En particular, un mapa completo del ecosistema de economía circular de Galicia precisa de un tiempo de ejecución que sobrepasa el alcance de este estudio. Además, las limitaciones impuestas por la situación actual de pandemia también han limitado de alguna manera nuestra tarea (e.g., menor disposición de los agentes a colaborar en esta tarea, etc.). Por tanto, existen agentes o capacidades que no han podido ser identificadas. Dicho lo cual, invitamos a quien pueda colaborar en este proyecto a ponerse en contacto con los autores de este informe para mantener de la manera más completa y actualizada posible el mapa del ecosistema de economía circular de Galicia.

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
ABN Pipes	A Coruña	Desarrollo de compuestos termoplásticos y sistemas de tuberías en polipropileno (PPR) y polietileno (PE).	Desarrollo de soluciones en compuestos termoplásticos con material 100% reciclado posconsumo, principalmente polipropileno, para fabricar más de 20 categorías de producto adaptadas principalmente al sector automoción, dando una segunda vida útil a los excedentes plásticos de la industria transformadora.	Plásticos.
Adolfo Dominguez	Ourense	Fabricación de prendas y complementos de moda.	Desarrollo de un proyecto de economía circular junto con CIS Madeira para dar una segunda vida a las perchas de las antiguas tiendas U-Adolfo Domínguez creando un nuevo material que permite crear nuevas perchas. Durante la pandemia se empleó ese material para crear la estructura de pantallas protectoras. Además, la nueva colección límite confeccionada 100% en el taller de Ourense tiene como principio el zero waste en patronaje, mediante el cual lo sobrante se ha empleado en hacer las etiquetas de prenda.	Productos textiles.

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Agroamb	Lugo	Valorización y tratamiento de residuos biodegradables y elaboración de fertilizantes.	Desarrollo de una alternativa viable y sostenible a la gestión de los residuos biodegradables, para convertirlos en materia prima para la agricultura. Mediante un innovador proceso de gestión y tratamiento obtienen fertilizantes orgánicos de bajo coste apto para uso agrícola y forestal. Participa en diferentes proyectos de investigación relacionados con la economía circular.	Alimentos, agua y nutrientes.
Alazia Couture	Lugo	Confección de prendas de mujer.	Uso de una extensa variedad de materiales como algodón reciclado y orgánico, tejidos Upcycling, lana orgánica, cáñamo, lino reciclado, proteína de leche y Lyocell, parte de ellas tintadas con extractos de frutas y flores.	Productos textiles.
Albada	A Coruña	Gestión y tratamiento de residuos urbanos.	Gestión integral de los residuos domésticos de A Coruña a través del compostaje de materia orgánica y la recuperación de materiales para su reciclaje.	Alimentos, agua y nutrientes. Envases y embalajes. Plásticos. Productos textiles.
Amarelante S. Coop. Galega	Ourense	Producción de castañas y subproductos.	Venta de castañas secas tratadas en un secadero alimentado con biomasa. También elaboran y comercializan harina de castaña y bica de castaña.	Alimentos, agua y nutrientes.
Arqueixal	Lugo	Fabricación de productos lácteos ecológicos (leche, queso y yogur).	Práctica de una agricultura ecológica en la que no utilizan ni fertilizantes ni abonos químicos.	Alimentos, agua y nutrientes.
Arqueixal	Lugo	Alojamiento rural.	Casas de turismo rural en cuya rehabilitación se han seguido principios ecológicos y técnicas de bioconstrucción respetando las tipologías de las casas rurales gallegas. Piedra, madera, vidrio, arcilla y cal son los materiales nobles predominantes en las estancias, así como pinturas ecológicas y aislantes de corcho y fibras vegetales. Uso de textiles naturales y empleo de energía solar, térmica y fotovoltaica, así como en el uso consciente de electrodomésticos de bajo consumo y en el	Construcción y edificios.

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
			óptimo aprovechamiento del agua utilizada diariamente.	
Arroupa (Cáritas)	A Coruña y Pontevedra	Empresa de inserción laboral en materia textil gestionada desde la fundación CADISAN y Cáritas. Gestor de valorización de residuos autorizado por la Consellería de Medio Ambiente.	Recogida de ropa y complementos de segunda mano para su venta.	Productos textiles.
Asociación de Redeiras Artesás Illa da Estrela	A Coruña	Fabricación y reparación de redes de pesca.	Impulsaron un proyecto orientado a la conservación del medio marino, reduciendo el impacto medioambiental de la pesca fantasma causada por los aparejos abandonados o perdidos. El colectivo se encarga de su reciclaje y, al mismo tiempo, promueven talleres de sensibilización entre grupos de jóvenes y el propio sector pesquero, con el objetivo de reforzar la implicación de todas las partes en la reducción de los residuos de la pesca.	Plásticos. Productos textiles.
Aucosa	Pontevedra	Fábrica de harinas y aceites de pescado.	Obtención harinas y aceites de pescado como subproductos que se generan en la fabricación de conservas y otros elaborados de pescado.	Alimentos, agua y nutrientes.

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Betanzos HB	A Coruña	Fabricación, manufactura y comercialización de tableros de madera y de fibras de madera.	Fabricación de "Tablex" (tablero de fibras de madera de alta densidad) a partir de restos de carpintería, ramaje y otros residuos de madera de eucalipto procedente de bosques sostenibles (certificados FSC y PEFC) y de proximidad, en su mayoría de Galicia, que a su vez, puede reciclarse una vez finalice su vida útil. Emplea partículas de madera unidas mediante lignina como adhesivo natural, en lugar de adhesivos artificiales derivados del petróleo, lo que hace de este tablero un producto 100% biodegradable y atractivo para la construcción con madera, la fabricación de muebles, decoración, suelos, construcción, techos e insonorización interior. Además, durante el proceso de fabricación se obtienen determinados componentes que pueden ser reutilizados en distintas industrias, como la agrícola y ganadera, la vinícola y la generación de asfalto.	Alimentos, agua y nutrientes. Construcción y edificios.
Casa Grande de Xanceda	A Coruña	Fabricación de productos lácteos ecológicos (leche, queso, mantequilla, helados y yogur).	Práctica de una ganadería ecológica en la que no utilizan ni fertilizantes ni abonos químicos. Cuentan con diferentes iniciativas para reducir el uso de plásticos en los envases de yogures así como para aumentar el porcentaje de plástico reciclado en la fabricación de botellas. Han reducido el flejado de plástico y los han sustituido por flejes de papel en los envíos en la medida de lo posible. Llevan a cabo concienciación ambiental y divulgación mediante vídeos, charlas en colegios y visitas guiadas. Ofrecen alternativas para la reutilización de sus envases. Además disponen de una depuradora propia.	Alimentos, agua y nutrientes
Cholita Come	A Coruña	Fabricación de complementos de moda.	Fabricación de bolsos y bolsas hechas a mano por rederas de los puertos de Galicia a partir de redes de pesca recicladas.	Productos textiles.
Complejo Medioambiental Serra do Barbanza	A Coruña	Gestión y tratamiento de residuos urbanos.	Gestión integral de los residuos domésticos de los ayuntamientos de la Mancomunidad de la Sierra del Barbanza a través del compostaje de materia orgánica y la recuperación de materiales para su reciclaje.	Alimentos, agua y nutrientes. Envases y embalajes. Plásticos.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
				Productos textiles.
Compost Galicia	Ourense	Producción de compost.	Producción de compost a partir de diversos residuos orgánicos procedentes de otras empresas o actividades.	Alimentos, agua y nutrientes.
Coren (Cooperativas Orensanas S.C.G.)	Ourense	Producción en avicultura (pollo, pavo y huevos), porcino, vacuno y cunicultura.	Desarrollo de diversas actividades de economía circular para convertir residuos en subproductos (valorización energética, enmienda orgánica de suelos, etc.). Cuenta con una planta de biomasa y otra de biogás.	Alimentos, agua y nutrientes.
Cuevas Marrón Glace	Ourense	Producción de "Marron Glace" a partir de castaña	Implementación de la filosofía zero waste o residuo cero en la empresa: la castaña rota se aprovecha para hacer harina, la cáscara y pieles se aprovechan en ganadería, los almibares sobrantes se entregan a apicultores, etc.	Alimentos, agua y nutrientes.
De Raiz	A Coruña	Fabricación de complementos de moda sostenible.	Fabricación de complementos con materiales recuperados y sostenibles.	Productos textiles.
Ecocelta	Pontevedra	Producción de fertilizantes naturales.	Producción de compost para agricultura y jardinería a partir de diversos residuos orgánicos procedentes de otras empresas o actividades a través del compostaje y vermicompostaje (lombricultura).	Alimentos, agua y nutrientes.
Ecoplas Barbanza	A Coruña	Fabricación de malla extruída	Participaron en los proyectos BIALAC y BIOPACKNET entre otros. También han desarrollado un sistema de protección para las cuerdas de mejillón con polímeros biodegradables y compostables que protegen el molusco de la acción depredadora de los peces, desarrollado en el marco del GALP (grupo de acción local pesquera) Ría de Arousa.	Plásticos.

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
EDAR Bens	A Coruña	Empresa pública supramunicipal encargada de la depuración de aguas residuales de los ayuntamientos de A Coruña, Arteixo, Cambre, Culleredo y Oleiros.	Participación en el proyecto "Unidad Mixta de Gas Renovable" para la generación de biometano a partir de biogás que se produce en el proceso de depuración de aguas residuales a partir de la oxidación de los residuos para su empleo en transporte y así favorecer una movilidad sostenible. Tiene dos líneas prioritarias de trabajo: la inyección a red del gas renovable y su uso como combustible en movilidad sostenible.	Alimentos, agua y nutrientes. Baterías y vehículos.
Ertha Surfboards	Pontevedra	Fabricación de tablas de surf de madera	Uso exclusivo de materias primas renovables y/o recicladas y han desarrollado procesos industriales que permiten minimizar su uso. Disponen de un software patentado y maquinaria avanzada para el cuidado proceso de creación, además de carpinteros experimentados. Reciclan todos residuos de producción. De esta manera, logran hacer tablas con algunos de los impactos ambientales más bajos de la industria.	Alimentos, agua y nutrientes. Plásticos.
EMALCSA	A Coruña	Operador del sector del agua urbana	Participación en el proyecto BIALAC cuyo objetivo es el desarrollo de un nuevo biomaterial basado en polímeros biodegradables (bioplásticos), a partir de la valorización de suero lácteo y lodo urbano.	Alimentos, agua y nutrientes.
Essence Food	Pontevedra	Trazabilidad del sector alimentario y valorización de excedentes.	Innovación en el sector gastronómico, que investiga, desarrolla e implementa las últimas tendencias y tecnologías relacionadas la alimentación, intentando mejorar todos los procesos desde el cultivo hasta el consumo, creando una gastronomía de futuro más sostenible, inteligente compartida. Economía circular aplicada a la cadena alimentaria. Proyecto que mantiene la trazabilidad desde el cultivo o producción hasta el envase y entrega al cliente con el objetivo de garantizar la sostenibilidad en todo el proceso.	Alimentos, agua y nutrientes.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Extraco	Ourense	Empresa del sector de construcción y servicios.	Desarrollo de proyectos como INNOBIORRESIDUOS (valorización del uso de residuos agroalimentarios en aplicaciones innovadoras, entre ellas la fabricación de pavimentos, buscando productos más ecológicos y respetuosos con el medio ambiente) y CENICIENTA (búsqueda de soluciones para la valorización de cenizas de central térmica mediante el desarrollo de materiales y productos para la eco-construcción de obra civil y edificación).	Alimentos, agua y nutrientes. Construcción y edificios.
Fendetestas	A Coruña	Valorización/Supraciclado de muebles y restos de madera.	Fabricación de tableros con restos de madera y muebles empleando la técnica del patchwork.	Alimentos, agua y nutrientes. Otros.
Ferroglobe	A Coruña	Producción de silicio metálico y sus aleaciones, y aleaciones de manganeso.	Desarrollo de un proyecto para recuperar los ánodos de las baterías recicladas en el propio horno de fabricación de silicio metalúrgico. Esos ánodos a reciclar serán básicamente grafito (C) o grafito+silicio.	Baterías y vehículos.
Finsa	A Coruña	Transformación de la madera.	Manufactura de productos de madera a partir de residuos de madera (forestales, aserraderos, fábricas de muebles, etc.). Cuenta con Declaraciones Ambientales de Producto, la Ecoetiqueta Europea y con la certificación Cradle to Cradle Certified Bronze para una gama de 5 familias de tablero desnudo fabricadas en 3 de sus 7 fábricas.	Alimentos, agua y nutrientes.
Flxenöeu	Lugo	Fabricación artesanal de muñecos	Fabricación de muñecos con retales y textiles recuperados.	Productos textiles.
Fogar do Santiso	A Coruña	Restauración y eventos.	Proyecto de restauración circular, con producción ecológica y local, y política de reciclaje y cero residuos.	Alimentos, agua y nutrientes.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Galacteum (Dairylac S.L.)	A Coruña	Producción de productos lácteos (leche, mantequilla, nata, helados y quesos).	Desarrollo de proyectos de innovación (BIOPOL Y VARAL) para la valorización de subproductos de la industria láctea obteniendo productos de valor añadido, agua de regadío o de proceso, biogás para autoabastecimiento, y biopolímeros. Además reutilizan las aguas de sus instalaciones a través de ósmosis inversa.	Alimentos, agua y nutrientes.
Galichimia	A Coruña	Fabricación de productos básicos de química orgánica.	Participación en el proyecto BIOGREEN que tenía como objetivo el desarrollo de una biorrefinería verde para el tratamiento de residuos agrícolas excedentarios, la obtención de energía y bioproductos en entornos agroindustriales.	Alimentos, agua y nutrientes.
Galicia Textil	A Coruña	Fabricación de tejidos.	Incorporación de principios de economía circular en el proceso productivo de la tejeduría, incluyendo energía renovable/autoconsumo, desarrollo de etapas en ciclo cerrado minimizando la generación de residuos, etc.	Productos textiles.
Glecex	Ourense	Servicios tecnológicos de asistencia técnica e I+D+i.	Ofrece servicios avanzados a las empresas del sector agroalimentario, cosmético y nutracéutico en base a su alta capacidad tecnológica e innovadora.	Alimentos, agua y nutrientes.
Grupo Nogar	Pontevedra	Portuaria, logística y comercial.	Producción de piensos animales que incorpora subproductos de la industria láctea (lactosuero).	Alimentos, agua y nutrientes.
Hippy Cream	A Coruña	Fabricación de protección solar.	Comercialización de una fórmula de protección solar de filtro físico, a base de ingredientes naturales y orgánicos, sin aditivos químicos. El packaging, que es reutilizable, está hecho de bambú y aluminio 100% reciclado y reciclable.	Alimentos, agua y nutrientes.
Hijos de Rivera	A Coruña	Fabricación de cerveza y bebidas.	Los residuos de vidrio y de cartón generados en las instalaciones de la fábrica de cerveza, se emplean en la fabricación de nuevos materiales de envasado (botellas y packs).	Alimentos, agua y nutrientes.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
			En colaboración con Vazva, han creado la plataforma de sostenibilidad We, e impulsan la cafetería Vazva basada en el los productos Km0. Además, promueven el Festival Sin Sal SON Estrella Galicia, que en la edición 2020 dedicó una jornada a la temática de la economía circular.	
Horta da Lousa	A Coruña	Producción y distribución de productos agrícolas y ganaderos.	Producción de materia prima orgánica en instalaciones automatizadas para una mayor eficiencia en el uso de agua y rendimiento de los cultivos, mediante un sistema de control y gestión que mide temperatura, intensidad lumínica, presencia de lluvia, humedad exterior, dirección y velocidad del viento.	Alimentos, agua y nutrientes.
Inditex	A Coruña	Distribución de artículos de moda, esencialmente ropa, calzado, complementos y productos textiles para el hogar.	Cuentan con un programa de Recogida de Ropa Usada en el que colaboran con entidades sin ánimo de lucro como Roba Amiga, Cáritas, Cruz Roja, OXFAM o China Environmental Protection Foundation, entre otras. Los productos que permiten su reutilización son destinados a entidades sociales sin ánimo de lucro en las comunidades cercanas.	Productos textiles.
Indutec Ingenieros	Lugo	Ingeniería industrial dedicada a la realización de proyectos industriales aplicando soluciones tecnológicas.	Participación en numeros proyectos de economía circular como BIOPOL, INNORRESIDUOS, MEXICAL, ROMEO, PLANTADAC, CENICIENTA, GEOCEL; PLANTADAC, VARAL, ENERBIOLOG	Alimentos, agua y nutrientes. Construcción y edificios.
Ingeniería y Control Merays	Pontevedra	Startup especializada en aportar soluciones tecnológicas.	Participación en la última edición del programa europeo de circularidad C-Voucher para el desarrollo de un proyecto en el ámbito del sector agroalimentario.	Desconocido.
Innolact L. (Quescrem)	Lugo	Fabricación y comercialización de conservas de productos lácteos.	Participación en el proyecto BIALAC cuyo objetivo es el desarrollo de un nuevo biomaterial basado en polímeros biodegradables (bioplásticos), a partir de la valorización de suero lácteo y lodo urbano.	Alimentos, agua y nutrientes.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Jealsa	A Coruña	Fabricación y comercialización de conservas de pescados y mariscos.	<p>A través de We Sea, su programa de RSC, y gracias a un sistema de economía circular, aprovecha el 100% de la materia prima proveniente del pescado que llega a sus instalaciones. Han implantado un ecosistema de valorización, a través del cual diferentes empresas reciben diariamente las materias primas que transforman en productos de alta calidad para diferentes industrias como la acuícola, la de alimentación animal o incluso los ingredientes funcionales.</p> <p>El 45% de la materia prima se utiliza para los productos destinados a la alimentación humana, a través de las marcas de la corporación Escurís o Rianxeira. Una parte de este aprovechamiento se destina también a la alimentación de mascotas, por medio de la compañía Pet Select. Por otro lado, un 35% se destina a subproductos como harinas y aceites de pescado (30%), que son consumidos por el sector acuícola y demás industrias afines. Por último, el 20% restante se destina a nuevos procesos de valorización que lleva a cabo Valora Marine Ingredients, que ofrece productos de origen natural que destinan a industrias como la farmacéutica o cosmética entre otras.</p>	Alimentos, agua y nutrientes.
Krack Zapaterías	Pontevedra	Comercio al por menor de calzado y artículos de cuero en establecimientos especializados.	Participación en la última edición del programa europeo de circularidad C-Voucher para el desarrollo de un proyecto cuyo objetivo es el reciclado de zapatos usados.	Desconocido.
Latitude	A Coruña	Fabricación y venta de moda sostenible.	Fabricación en talleres de proximidad y empleo de tejidos orgánicos, vegetales y reciclados.	Productos textiles.
Little Electric Car (Movelco)	Pontevedra	Fabricación de coches eléctricos.	Reutilización de baterías de coches eléctricos en packs para servicios solares y su uso en huertos, oficinas, etc.	Baterías y vehículos.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Martín Códax	Pontevedra	Producción vitivinícola.	Participación en el proyecto VINOVERT cuyo objetivo era analizar la viabilidad técnica y económica de la reducción del uso de plaguicidas de manera localizada y adaptada a los diferentes climas y empresas. El enfoque del proyecto analizaba de manera transversal la capacidad real para cambiar las prácticas actuales de protección de viñedos en materia de viticultura.	Alimentos, agua y nutrientes.
Mobalco	A Coruña	Diseño y fabricación de cocinas.	Ecodiseño de productos, buscando la simplificación en los materiales, de cara a facilitar su reciclaje o reutilización al final de su ciclo de vida.	
Movelco	Pontevedra	Soluciones de movilidad eléctrica.	Proporcionan servicios de Carsharing Eléctrico.	Baterías y vehículos.
Mulleres Colleiteiras	A Coruña	Valorización de aceite doméstico usado.	Recogida, almacenamiento, valorización y reutilización del aceite doméstico usado, realizado por mujeres en situación de exclusión social.	Alimentos, agua y nutrientes.
Muuhlloa	Lugo	Fabricación de cosmética ecológica.	Creación de una joint-venture de producción y comercialización de cosméticos en el que participan Granxa Maruxa, aprovechando la proteína de la leche sobrante de la producción de galletas y Milhulloa S. Coop. Galega, productora de plantas aromáticas y medicinales.	Alimentos, agua y nutrientes.
Norvento Enerxía	Lugo	Grupo empresarial especializado en la ingeniería energética avanzada.	Diseño y fabricación de aerogeneradores y convertidores electrónicos e implementación de proyectos de generación distribuida y microrredes, incluyendo almacenamiento y gestión de electricidad de origen renovable. Además, se dedica a la promoción, construcción y explotación de plantas energéticas que utilizan fuentes de energía de origen renovable. Gestiona 2 plantas de biogás en Galicia y participa en diferentes proyectos de investigación relacionados con la economía	Alimentos, agua y nutrientes. Electrónica y TIC.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
			circular.	
Nuevapescanova	A Coruña	Comercio al por mayor de pescados y otros productos de pesca y de la acuicultura.	Cuentan con diferentes proyectos y colaboraciones en marcha en varios países con empresas e investigadores para valorizar sus subproductos/residuos orgánicos de langostinos y pescado (como cabezas, espinas y piel) para harinas de pescado y piensos para animales, entre otros.	Alimentos, agua y nutrientes.
Oceankube	Pontevedra	Fabricación de contenedores y mobiliarios urbano.	Fabricación de contenedores de basura hechos de cartón y aluminio reciclado, reciclables y biodegradables, y mobiliario urbano realizado con un mineral compacto 100% reciclable.	Envases y embalajes.
OUI JANE!	Pontevedra	Fabricación y comercialización de moda sostenible.	Fabricación con materias primas de menor impacto y de cercanía, como algodón andaluz de producción integrada, lino europeo, tejido excedente de producción o plata reciclada.	Productos textiles.
Paco & Lola	Pontevedra	Producción vitivinícola	Participación como socios integrantes en el Proyecto Life "Viñas Atlánticas" (Life + Atlantic Vineyards), un proyecto innovador que implica a todos los viticultores para la minimización del uso de productos químicos, mediante diferentes técnicas y acciones coordinadas dentro de un Sistema de Gestión Medioambiental.	Alimentos, agua y nutrientes.
Pazo de Vilane	Lugo	Producción de huevos camperos y mermeladas ecológicas.	Empleo de gallinácea para el abono de los cultivos de frambuesas y arándanos. Además cuentan con la campaña "1 idea, 1 árbol", que promueve la reutilización de las cajas de huevos mediante la plantación de un	Alimentos, agua y nutrientes.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
			árbol por cada idea recibida.	
Pazo Quinteiro da Cruz	Pontevedra	Producción de té y vino albariño.	Comunicación y educación en sostenibilidad y economía circular mediante las visitas al pazo. Organización de Jornadas de Economía Circular en el pazo durante los años en 2018 y 2019. Producción de té en base a la permacultura y la circularidad. Investigación en la obtención de extracto de té para su aplicación como fotoprotector solar con aplicaciones en cosmética y textil.	Alimentos, agua y nutrientes.
Posada Marrón Glace	Ourense	Producción de "Marrón Glace" a partir de castaña.	Empresa de residuo cero o casi cero ya que la castaña rota se aprovecha para hacer harina, la cáscara y pieles se entregan para su uso en ganadería, y los almbares sobrantes se entregan a apicultores, etc.	Alimentos, agua y nutrientes.
Queizúr S.L	A Coruña	Fabricación de quesos.	Incorporación de la Economía Circular como objetivo en la producción, centrada en el aprovechamiento de las materias primas y los subproductos para obtener productos de alto valor añadido, energía renovable y sistemas de ahorro energético. Cuentan con dos patentes entorno a la recuperación de la proteína de suero y la fracción de la lactosa.	Alimentos, agua y nutrientes.
Recinor	A Coruña	Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs).	Valorización de residuos de construcción y demolición. Obtención de áridos reciclados aptos para una nueva vida en el sector de la construcción y obra pública.	Construcción y edificios.
Revertia	Pontevedra	Reacondicionamiento de dispositivos electrónicos.	Reacondicionamiento de dispositivos electrónicos para su reutilización.	Electrónica y TIC.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
RIR &Co Artesanías	Ourense	Fabricación de tejidos artesanales y tintado natural.	Fabricación de productos y tejidos artesanales. Búsqueda de nuevos materiales sostenibles, como la fibra de leche, que se sintetiza a partir de proteínas lácteas que no son aptas para el consumo humano, pero con propiedades hipoalérgicas y con múltiples beneficios para pieles sensibles, además de ser una fibra biodegradable e inocua para el medio ambiente. Teñidos con tintes naturales, de plantas del entorno (helechos, moras, hojas de zanahorias ecológicas...)	Alimentos, agua y nutrientes. Productos textiles.
Seitura	A Coruña	Agricultura y ganadería sostenible	Promoción y realización de prácticas respetuosas con el medio ambiente: riego con sistemas de microaspeersión goteo, recogida del agua de lluvia, elaboración de su propio compost con estiércol de sus animales y restos de la huerta, cultivo de variedades tradicionales y en muchos casos en peligro de extinción, recuperación de razas tradicionales de animales de granja, control de plagas y enfermedades a través de rotación de cultivos, plantas "compaleras", sistemas de lucha biológica...	Alimentos, agua y nutrientes.
Slow Food Compostela	A Coruña	Asociación ecogastronómica	Promoción de una "nueva gastronomía" teniendo en cuenta el equilibrio con el ecosistema, la defensa de la biodiversidad, el compromiso ético con los productores y la reducción del desperdicio alimentario.	Alimentos, agua y nutrientes.
Soesto Vida Atlántica	A Coruña	Fabricación de complementos de moda.	Desarrollo de una línea basada en el Upcycling en la que se confeccionan fundas para tablas de surf a partir de pantalones vaqueros en desuso. Adicionalmente también realiza producciones de diseño propio de camisetas, sudaderas, etc. elaboradas en algodón orgánico.	Productos textiles.
SOGAMA	A Coruña	Gestión y tratamiento de residuos urbanos.	Clasificación de los diferentes materiales susceptibles de ser reciclados (bolsa amarilla -envases de plástico, latas y ladrillos- y bolsa negra -principalmente acero, vidrio y aluminio-) por tipologías. El resto es sometido a un proceso de recuperación energética.	Alimentos, agua y nutrientes. Envases y embalajes. Plásticos. Productos textiles.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Teimas	A Coruña	Desarrollo de tecnología para la reducción del impacto ambiental	Desarrollo de productos tecnológicos orientados a reducir el impacto ambiental: la gestión inteligente de los residuos, la economía circular y la sostenibilidad.	Electrónica y TIC.
Terras Gauda	Lugo	Producción vitivinícola	Desarrollo de un ciclo integrado en colaboración con Adegas Moure, que permite convertir in situ el bagazo (tanto fresco como destilado) generado en la industria vitivinícola, en vermicompost de alta calidad con propiedades bioestimulantes y de defensa de la vid.	Alimentos, agua y nutrientes.
Timber Soul	Lugo	Fabricación de vigas aligeradas	Producción a partir de restos de ramas de eucalipto que no se utilizan para hacer papel usando como pegamento la propia lignina. Empresa de base tecnológica que ha diseñado su modelo de negocio en base a la comercialización de los productos del proyecto LIFE EcoTimberCell.	Alimentos, agua y nutrientes. Construcción y edificios.
Trasdeza Natur	Pontevedra	Cutivo de productos ecológicos	Incorporación de la técnica del deshidratado solar de frutas y verduras provenientes de huertas ecológicas, aplican tecnología que busca una mejora permanente de la sostenibilidad y la eficiencia productiva y depuran y reutilizan el agua mediante una laguna ecológica de planta.	Alimentos, agua y nutrientes.
Valora Marine Ingredients (grupo Jealsa)	A Coruña	Elaboración de productos a partir del pescado para las industrias farmacéutica, nutricional y cosmética.	Aprovechamiento del 100% del pescado que llega a sus instalaciones, así como aguas de cocción, para elaborar alimentación animal así como subproductos para la industria cosmética, nutricional, farmacéutica, etc. mediante biorefinería marina	Alimentos, agua y nutrientes.
Vertifil	Pontevedra	Fabricación de productos textiles técnicos	Comercialización de textiles técnicos con producción propia de hilaturas y tejidos de poliéster de alta tenacidad con recubrimientos vinílicos realizados con materia prima reciclada y reciclable. Cuentan además con la Declaración Ambiental de Producto certificada (EDP), que proporciona información sobre los datos ambientales	Productos textiles.

ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE ECONOMÍA  
CIRCULAR DE GALICIA  
INFORME FINAL

Iniciativas de Economía Circular en empresas				
Empresa	Provincia	Actividad	Descripción	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
			de ciclo de vida de los productos, en conformidad con la norma internacional ISO 14025.	
ViAQUA Gestión Integral de Aguas de Galicia, S.A.U.	A Coruña	Gestión del agua.	Participación en el proyecto Unidad Mixta CIGAT-Biofactoría de reaprovechamiento de residuos que producen las depuradoras de agua para la obtención de energía y productos reutilizables por la industria química.	Alimentos, agua y nutrientes.
XIRO ECO	Pontevedra	Fabricación de vaqueros 100% ecológicos	Confección realizada íntegramente en Galicia en talleres con certificado GOTS. Todos los componentes son sostenibles, desde el tejido, el hilo y las cremalleras (todos ellos orgánicos), hasta las etiquetas hechas de cartón reciclado.	Productos textiles.



ESTUDIO DEL ECOSISTEMA DE  
ECONÓMICO DE GALICIA  
**INFORME FINAL**

### 6.3. Proyectos de I+D+i para el fomento de economía circular

Se han identificado los siguientes proyectos llevados a cabo en Galicia que fomentan la economía circular. Los proyectos se corresponden con el período comprendido entre los años 2015 y 2020.

Como ya hemos indicado al inicio de este capítulo del informe, debemos advertir **las limitaciones del análisis aquí presentado**. En particular, un mapa completo del ecosistema de economía circular de Galicia precisa de un tiempo de ejecución que sobrepasa el alcance de este estudio. Además, las limitaciones impuestas por la situación actual de pandemia también han limitado de alguna manera nuestra tarea (e.g., menor disposición de los agentes a colaborar en esta tarea, etc.). Por tanto, existen agentes o capacidades que no han podido ser identificadas. Dicho lo cual, invitamos a quien pueda colaborar en este proyecto a ponerse en contacto con los autores de este informe para mantener de la manera más completa y actualizada posible el mapa del ecosistema de economía circular de Galicia.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
AEROPLAS	Desarrollo de un nuevo proceso de fabricación de materiales compuestos de matriz termoplástica empleando tecnologías de bajo coste para la industria aeronáutica. Los componentes en material compuesto termoplástico que se obtendrán, serán un 5% más ligeros que los fabricados en termoestable, 100% reciclables y un 15% más económicos, basados en la implementación de modelos de análisis por EF y la monitorización del proceso de termoformado. Como consecuencia, gracias a este desarrollo se reducirán en un 50%	Financiado por el programa Ininterconecta 2018.	Consortio formado por AIMEN y 3 socios (Aerotecnic, CT Ingenieros e Inespasa).	Plásticos.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
	los costes de utillajes y un 35% los costes energéticos derivados del uso de procesos de fabricación fuera de autoclave y a la gran durabilidad de los termoplásticos a temperatura ambiente. La emisión de compuestos volátiles orgánicos se reducirá al 100% y de material desechado un 40%.			
ALEHOOP	Búsqueda de una solución sostenible y económica para la valorización de biomasa residual procedente de macroalgas y subproductos del procesamiento de leguminosas, obteniendo nuevas cadenas de valor. Las proteínas obtenidas serán destinadas al sector alimenticio y a la fabricación de piensos para animales.	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por 16 socios de 6 países entre los que se encuentran la Universidad de Vigo y ANFACO-CECOPECA.	Alimentos, agua y nutrientes.
ALTERNFEED2	Validar el efecto de las dietas alternativas y sostenibles descubiertas en la primera fase de la investigación (Alternfeed) en el crecimiento de truchas y corvinas.	Cuenta de nuevo con la colaboración de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica, a través del Programa pleamar, cofinanciado por el fondo pesquero FEMP.	Consorcio formado por Anfaco-Cecopesca, el centro tecnológico Cartif y el Instituto Irta.	Alimentos, agua y nutrientes.
BIALAC	Desarrollo de un biomaterial basado en polímeros biodegradables (bioplásticos) a un coste bajo, mediante el uso de materia prima de bajo valor a partir de la valorización suero de una industria láctea y de lodo de depuradoras urbanas.	Financiado por el programa Conecta Pyme 2018.	Consorcio formado por Emalcsa, Abakal Ingenieros Consultores, Innolact y Ecoplas, y los grupos de investigación de la UDC Bioengin y Laboratorio de Polímeros.	Alimentos, agua y nutrientes. Plásticos.
BIOCHARMB	Desarrollo de un modelo de aprovechamiento de biomasa basado en la transformación de restos vegetales en biochar, un carbón vegetal, a través de la combustión por pirólisis.	Financiado por el programa Conecta Pyme 2016, de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y el apoyo de la Consellería de Economía, Empleo e Industria y está cofinanciado con cargo a Fondos FEDER en el marco del eje 1 del programa operativo Feder Galicia 2014-2020..	Consorcio formado por Intacta Medioambiental, Gestán Medioambiental, Valora Consultores, ENSO Environmental Solutions y la colaboración de CETIM.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia

Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
BIOGREEN	Desarrollo de una biorrefinería verde para el tratamiento de residuos agrícolas excedentarios, la obtención de energía y bioproductos en entornos agroindustriales. Desarrollo de un concepto de biorrefinería verde a partir de biomasa, empleando cultivos no competitivos con alimentación y de alto rendimiento, para la obtención de energía y productos de alto valor añadido en entornos agroindustriales, como bioplásticos y membranas de acetato de celulosa, así como fertilizantes que vuelvan al campo para la obtención de nueva biomasa en el medio rural.	Financiado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y apoyado por el Ministerio de Economía y Competitividad.	Consorcio formado por Norvento, Agroamb Prodalt, Syspro e Idener, así como con los centros tecnológicos AINIA y CETIM.	Alimentos, agua y nutrientes.
BioPackNet	Fabricación de mallas biodegradables y compostables mediante un proceso de extrusión convencional de un solo paso.	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por Ecoplas Barbanza y Blue Team Technology.	Alimentos, agua y nutrientes. Plásticos.
BIOPOL	Investigación, desarrollo y validación de un nuevo proceso de obtención de biopolímeros, basado en el aprovechamiento de subproductos y corrientes residuales generados en la industria láctea. A fin de determinar la viabilidad de los biopolímeros obtenidos, éstos serán aplicados al desarrollo de encapsulados de liberación controlada y adsorbentes para remediación ambiental.	Financiado por el programa por la Axencia Galega de Innovación en el marco del Programa CONECTA PYME 2018.	Consorcio formado por cinco empresas gallegas: Indutec Ingenieros S.L.U, Enso Innovation S.L, Dairylac S.L, Creaciones Aromáticas S.A., y Soluciones Eléctricas de Galicia S.L, y la colaboración del Centro Tecnológico CETIM.	Alimentos, agua y nutrientes. Plásticos.
BIOMASA AP	Mejora de las capacidades de los centros I+D de la región en el uso de la biomasa como recurso endógeno, para aplicar métodos y tecnologías innovadoras en sectores tradicionales como el agrícola y el forestal.	Financiado por el programa Interreg POCTEP (cooperación transfronteriza España-Portugal.)	Consorcio formado por FEUGA y 8 socios de España y Portugal.	Alimentos, agua y nutrientes.
BIOMAT RECOVER	Desarrollo de una estrategia de biorrecuperación selectiva de materias primas críticas presentes en residuos eléctricos y electrónicos para su aplicación en la fabricación de pigmentos.	Financiado el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Agencia Estatal de Investigación) en el marco de la convocatoria RETOS COLABORACIÓN 2017 y cuenta con la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).	Consorcio formado por las empresas Cespa, Al Farben y Biochemize, en colaboración con el centro tecnológico CETIM.	Electrónica y TIC.
BIORECOVER	Proyecto de biorremediación, enfocado a la recuperación de materias primas de elevado valor (tierras raras, magnesio, metales pesados y	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por el centro tecnológico CETIM y organizaciones de siete países distintos	Electrónica y TIC.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
	preciosos) utilizados por diferentes industrias a través de diferentes soluciones biotecnológicas, entre ellas las microalgas.		(España, Grecia, Dinamarca, Suecia, Portugal, Eslovenia y Sudáfrica.	Baterías y vehículos.
BIOVALVO	Valorización de conchas de moluscos para su empleo en materiales de construcción.	Financiado por el programa CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial). (2015)	Consorcio formado por Extraco, Galaicontrol y Serumano, en colaboración con el Grupo de Construcción (gCONS) de la UDC y el Grupo de Ingeniería y Dirección de Proyectos (GRIDP) del Campus de Ferrol de la Universidad de A Coruña.	Construcción y edificios.
BIOVINO	Desarrollo de una Estrategia Transfronteriza para la valorización ecosostenible de biomásas residuales del sector vinícola y vitivinícola en Biorrefinerías Integrales para la producción de Biocombustibles y Bioproductos.	Financiado por el programa Interreg POCTEP (cooperación transfronteriza España-Portugal.)	Consorcio formado por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), la Universidad de León (ULE), la Universidade do Minho (UMINHO), la Universidade de Aveiro (UAVR), Associação BLC3 – Campus de Tecnologia e Inovação (BLC3), y la colaboración del Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial (CETIM).	Alimentos, agua y nutrientes.
CENICIENTA	Búsqueda de soluciones para la valorización de cenizas de central térmica mediante el desarrollo de materiales y productos de alto valor añadido para la eco-construcción de obra civil y edificación, de forma que se mejore la competitividad de las empresas del sector.	Financiado por el programa CONECTA PYME (2015)	Consorcio formado por las empresas Preforvisa, Extraco, Galaicontrol, Indutec Ingenieros, y los grupos de investigación GICEMA de la USC y gCONS de la UDC.	Construcción y edificios.
CELSIUS	Desarrollo de nuevos materiales poliméricos con alta y baja conductividad térmica para el desarrollo de un sistema de reciclado energético de aguas grises calientes.	Financiado por el CDTI.	Proyecto desarrollado por ABN Pipes en colaboración con el centro tecnológico CETIM.	Construcción y edificios.
CIRCULAR LABS	Integración de la Economía Circular en nuevos modelos de negocio, habilitando espacios para la creatividad, la generación de ideas y la adaptación al cambio, que contribuyan a acelerar la transición del modelo "lineal" al modelo "circular" basado en la eficiencia en el uso de los recursos.	Financiado por el programa Interreg POCTEP (cooperación transfronteriza España-Portugal.)	INORDE (Instituto Ourenseano de Desarrollo Económico), Fundación Paideia Galiza y otros 9 socios de España y Portugal.	Plásticos. Productos textiles.

Proyectos de Economía Circular en Galicia

Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
CONNECTING NATURE	Posicionar a Europa como líder mundial en innovación e implementación de soluciones basadas en la naturaleza. Colaboración con autoridades locales, comunidades, socios de la industria, ONG y académicos que están invirtiendo en la implementación a gran escala de proyectos basados en la naturaleza en entornos urbanos. Medición del impacto de estas iniciativas en la adaptación al cambio climático, la salud y el bienestar, la cohesión social y el desarrollo económico sostenible en estas ciudades. Desarrollo de acciones innovadoras para fomentar la puesta en marcha y el crecimiento de empresas comerciales y sociales activas en la producción de soluciones y productos basados en la naturaleza.	Financiado por el programa H2020.	Ciudad de A Coruña y un consorcio de 30 socios en 16 países europeos y centros en Brasil, China, Corea y el Cáucaso (Georgia y Armenia)	
CONSERVAL	Fomentar la sostenibilidad y la competitividad del sector transformador de productos marinos a través de la mejora del aprovechamiento de los subproductos y residuos generados en las diferentes etapas productivas.	Financiado por el programa Interreg POCTEP (cooperación transfronteriza España-Portugal.)	Consortio liderado por CETAQUA y 5 socios de España (Univesidad de Vigo) y Portugal.	Alimentos, agua y nutrientes.
CUPA 4.0	Dinamizar el cambio del modelo de producción (extracción, transformación y almacenamiento) de un sector tradicional como es la pizarra natural que actualmente está basado en un modelo "PUSH", caracterizado por su escasa automatización y la presencia de barreras tanto tecnológicas como sociales.	Financiado por la Agencia Gallega de Innovación (GAIN) y la Consellería de Economía Empleo e Industria de la Xunta de Galicia a través de y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).	Consortio formado por Cupa Innovación, Cupa Pizarras, Cupa Ingeniería, PizarrasValdocal, Pizarras del Valle y la colaboración del Centro Tecnológico de Automoción de Galicia (CTAG).	Construcción y edificios.
C-VOUCHER	Iniciativa europea para promover la economía circular mediante la generación de nuevas cadenas de valor intersectoriales y transfronterizas con un enfoque de economía circular, combinando cadenas de valor industriales (agroalimentario, salud, industrias marítimas, textil y fabricación) con tecnologías habilitadoras (digital, híbrida e ingeniería), a través de conceptos de design thinking.	Financiado por el programa H2020.	Consortio formado por GAIN (Axencia Galega de Innovación) y 12 socios de España, Dinamarca, Francia, Polonia, Rumanía y Suecia.	Alimentos, agua y nutrientes. Electrónica y TIC. Baterías y vehículos. Envases y embalajes. Plásticos. Productos textiles. Construcción y edificios.

Proyectos de Economía Circular en Galicia

Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
ECO-CLIP	Demostrar la viabilidad técnica, ambiental y económica de la fabricación de piezas estructurales de aviones de alto valor añadido (clips y brackets) utilizando termoplásticos de altas prestaciones reciclados reforzados con fibra de carbono (CF / LMPAEK) obtenidos apartir de residuos de fábrica.	Financiado por el programa Clean Sky 2.	Consorcio formado por AIMEN, líder del proyecto, y el Centro de Tecnología AITIIP.	Plásticos.
EcoTimberCell	Reducción del consumo energético en la construcción a través del desarrollo de productos constructivos de madera local procedente de gestión forestal sostenible. Promueve el relevo de materiales de construcción con alta huella de Carbono como son el hormigón y el acero, ya que actualmente los edificios y la construcción representan el 40% del consumo energético en la UE. Además, estos sistemas serán totalmente reciclables una vez finalice la vida útil de los mismos, reduciendo los residuos.	Financiado por el programa LIFE.	centro de investigación PEMADE, Betanzos HB, Fundación CETEMAS y la Fundación ITEC.	Alimentos, agua y nutrientes. Construcción y edificios.
ELIMET	Desarrollo de tecnologías innovadoras para la eliminación de metales pesados en los subproductos de la pesca que, en ocasiones, pueden ver comprometida su utilización por incumplimiento de la normativa, teniendo que ser rechazados y destruidos. Aplicar tecnologías que permitan eliminar metales pesados posibilitará aprovechar subproductos valiosos para la alimentación animal por su elevado contenido en nutrientes.	Financiado por la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica, a través del Programa pleamar, y el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP).	Consorcio formado por el Centro Tecnológico de Investigación y Desarrollo del Alimento Funcional (CIDAF) y ANFACO-CECOPECA.	Alimentos, agua y nutrientes.
ENERBIOLOG	Optimización de procesos a lo largo de la cadena de valor de biomasa forestal empleada con fines energéticos para la obtención de biocombustibles sólidos de calidad y fácil utilización al mínimo coste económico y energético mediante el desarrollo y validación de formatos logísticos innovadores y la aplicación de técnicas de monitorización y control en tiempo real en el marco de la Fabricación inteligente.	Financiado por el programa Connecta Peme 2016 de la Xunta de Galicia através de la Agencia Gallega de Innovación (GAIN) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).	Consorcio formado por las empresas Greenalia Forest, Greenalia Woodchips, Biomasa Forestal e Indutec Ingenieros, en colaboración con el Instituto Tecnológico de Galicia (ITG).	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia

Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
ESTRAEE	Pretende poner en marcha una estrategia sostenible transfronteriza para reforzar la separación y correcta gestión de los residuos de aparatos electrónicos (RAEE) entre la ciudadanía. Se pretende que estos desechos se conviertan en recursos que generen nuevos materiales tras su vida útil	Financiado por el programa Interreg POCTEP (cooperación transfronteriza España-Portugal.)	Consorcio formado por la Diputación de Pontevedra, Energylab, Revertia, Lipor-Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto, European Recycling Platform (ERP SAS) y ERP Portugal.	Electrónica y TIC.
FIBERCLEAN	Estudio de diversas soluciones tecnológicas que permitan reducir la emisión de microfibras a través de toda la cadena de valor, desde la fabricación y mantenimiento de tejidos y prendas (fabricación de nuevos hilos, tejidos y productos y el desarrollo de nuevas tecnologías para la eliminación o disminución de microfibras durante el lavado), hasta el tratamiento y depuración de aguas residuales donde finalmente terminan gran parte de estas microfibras, empleando nuevas tecnologías compatibles con los sistemas convencionales.	Financiado por el programa CIEN, Ministerio de Economía, Industria y Competitividad a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI, 2017).	Consorcio formado por Depuración de Aguas del Mediterráneo (DAM), Textil Santanderina, Angles Textil, Polysistec, Suavizantes y Plasticantes Bituminosos, Ego Appliance Controls y Magtel Operaciones, tres organismos de investigación (Leitat, Aitex y Cetim), la Universidad de León y la Universidad de Córdoba.	Plásticos. Productos textiles.
FISH4FISH	Obtención de un material innovador, activo y sostenible de bajo costo para ser explotado para las aplicaciones industriales del envasado de pescado. El proyecto aprovechará el enorme potencial biotecnológico (actividad prebiótica, propiedades antioxidantes y antimicrobianas) del quitosano y sobre todo de los quitooligosacáridos.	Financiado por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP).	Consorcio formado por Anfacos Cecopesca y 5 socios de España e Italia.	Alimentos, agua y nutrientes. Plásticos.
FORTISSIMO2	Digester 2.0: Optimización del proceso de digestión anaeróbica para la generación de biogás.	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por Norvento, EnergyLab, CESA y Universidade de Minho.	Alimentos, agua y nutrientes.
GEOCEL	Desarrollo de nuevos materiales orientados a la industria de la construcción, sin cemento, y por tanto de bajo impacto ambiental, mediante el uso eficiente de recursos y materias primas. En concreto, se han diseñado y desarrollado nuevos ligantes y hormigones geopoliméricos de estructura celular, obtenidos a partir de un proceso de geosíntesis de arcillas calcinadas y de la inclusión de residuos de presencia en el tejido industrial gallego.	Financiado por el programa Connecta Peme 2016 de la Xunta de Galicia a través de la Agencia Gallega de Innovación (GAIN) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).	Consorcio formado por CYE Control y Estudios, Construcciones Santiago, Strow Sistema, Inductec Ingenieros, Prosisistemas y el centro tecnológico AIMEN.	Construcción y edificios.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
GEOPOLAR	Desarrollo de un nuevo material de construcción libre de cemento basado en la geopolimerización de residuos industriales empleando un procesoproductivo enfocado hacia un concepto de economía circular.	Financiado por el programa Conecta Peme 2018 de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y estácofinanciado con cargo a Fondos FEDER 2014- 2020.	Consorcio formado por CYE Control y Estudios, Prehorvisa, Certega, Glaúcor, Xiloga y la colaboración del centro tecnológico AIMEN.	Construcción y edificios.
GEOSTONEI y II	Revalorización de residuos de pizarra y granito para la fabricación de hormigón geopolímero a través de métodos de activación alcalina.	Financiado por el CDTI.	Proyecto desarrollado por CUPA en colaboración con CETIM.	Construcción y edificios
IMPAQT	Desarrollo y la validación in-situ de plataformas de gestión multipropósito, multisensoriales y multifuncionales para la producción sostenible de Acuicultura Multitrófica Integrada.	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por FEUGA y 21 socios de Irlanda, Grecia, Luxemburgo, Holanda, Turquía, Francia, Portugal, Reino Unido, Polonia, España, Italia y China	Alimentos, agua y nutrientes.
INDIA H2O	Desarrollar, diseñar y demostrar sistemas de tratamiento de agua de alta recuperación y bajo costo para aguas subterráneas salinas y para aguas residuales domésticas e industriales. Los desarrollos se centrarán en el árido estado de Gujarat, donde los recursos hídricos superficiales son muy escasos. Se proponen tecnologías y sistemas rentables con el objetivo de reducir los costos de energía a través de mejoras dramáticas en la eficiencia energética, nuevos enfoques de base biológica para el reciclaje del agua y el uso de energía renovable.	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por CETIM y 19 socios de diferentes países.	Alimentos, agua y nutrientes.
i ECO CITY	Desarrollo de un prototipo de tecnología viable para medir, controlar y mejorar el gasto de agua, luz y gas en el pequeño comercio urbano, con un sistema basado en conectividad Wireless M-Bus, sencillo de instalar y preparado para ofrecer datos de consumo en tiempo real, a través de la nube.	Financiado por el programa Conecta Peme 2017 de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y estácofinanciado con cargo a Fondos FEDER 2014- 2020.	Consorcio formado por Emalcsa, Tecdesof y Valora Consultores en colaboración con el centro tecnológico CETIM.	Electrónica y TIC.
INNOAUGAS 4.0	Proyecto de compra pública de innovación (CPI) que persigue la gestión integrada avanzada de las aguas para optimizar los recursos hídricos y dar respuesta a largo plazo a las demandas de los diferentes usos del agua, en equilibrio con el medio natural y los ecosistemas fluviales, respetando el logro de los objetivos	Financiado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través Programa Operativo Plurirregional de España (POPE) 2014-2020.	Proyecto promovido por Augas de Galicia, entidad pública empresarial dependiente de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
	medioambientales establecidos para las masas de agua y atendiendo a los nuevos escenarios determinados por el cambio climático. Avanzar hacia una gestión de los recursos hídricos en Galicia verdaderamente integral, que aborde la protección y el equilibrio de los ecosistemas y los recursos naturales en paralelo al bienestar económico y social equitativo.			
INNOBIORRESIDUOS	Valorizar el uso de residuos agroalimentarios (residuos de la industria de castaña e de la industria de la madera) en aplicaciones innovadoras, entre ellas la fabricación de pavimentos, buscando productos más ecológicos y respetuosos con el medio ambiente.	Financiado por el programa Conecta Peme 2015 de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN).	Consortio formado por Extraco, Galaicontrol, Betanzos HB, Soutos Sativa e Indutec Ingenieros, el Grupo de Investigación en Biotecnoloxías Agroalimentarias de la Universidade de Vigo y el Grupo de Enxeñería Civil e Enerxías Mariñas (GICEMA) de la Universidade de Santiago de Compostela.	Alimentos, agua y nutrientes.
INTEXT	Desarrollo de soluciones innovadoras para el tratamiento, reutilización del agua y la recuperación de recursos hídricos en pequeñas poblaciones aplicando una novedosa combinación tecnologías intensivas y extensivas. Además, dentro del proyecto se pondrá en marcha un sistema de seguimiento "smart monitoring" para controlar estas tecnologías y apoyar el sistema de toma de decisiones en tiempo real.	Financiado por el programa LIFE.	Consortio formado por AIMEN y 8 socios de Alemania, Dinamarca, España, Francia y Grecia.	Alimentos, agua y nutrientes.
KET4F-Gas	Diseño e implementación de Tecnologías Facilitadoras Esenciales (TFEs) usando sistemas de tratamiento diseñados de acuerdo a los principios de la química verde, benignos y más eficientes, para recuperar F-gases usados en equipos de refrigeración y aire acondicionado, evitando así sus emisiones.	Financiado por el programa Interreg Sudoe.	Consortio formado por FEUGA y 14 socios de Portugal, España y Francia.	Electrónica y TIC.
LEVEL-UP	Incrementar la vida útil de grandes equipos industriales, mediante la aplicación de forma sistemática de los principios de la economía circular a las grandes inversiones de capital en la industria 4.0, abordando los problemas a nivel de producto, proceso, sistema, así como de toda la cadena de valor, e integrando las mejores prácticas de las tecnologías digitales emergentes.	Financiado por el programa H2020.	Consortio formado por el centro tecnológico AIMEN y 32 socios de Alemania, Austria, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Holanda, Grecia, Italia, Portugal, República Checa, Reino Unido y Suiza.	Electrónica y TIC.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Life + Atlantic Vineyards Life Viñas Atlánticas	Demostrar la necesidad y la viabilidad de la producción de vino "sostenible" en los viñedos de la D.O. Rías Baixas, minimizando el uso de productos químicos fitosanitarios mediante diferentes técnicas y acciones, coordinadas dentro de un Sistema de Gestión Medioambiental sostenible y productivo para las bodegas, en un proyecto innovador que implica a todos los viticultores.	Financiado por el programa LIFE.	Consorcio formado por la Diputación de Pontevedra, Bodega Condes de Albarel, Bodega y viñedos Paco y Lola, y Bodega Martin Códax.	Alimentos, agua y nutrientes.
Life Green Sewer	Validar un nuevo sistema secundario de tratamiento de aguas residuales basado en la integración de ósmosis directa-indirecta con un biorreactor de membrana anaeróbica, permitiendo la recuperación de energía y recursos, y reduciendo la presencia de contaminantes, costes y consumo energético.	Financiado por el programa LIFE.	Consorcio formado por CETIM, Copasa, Magtel, Socamex y Universidad de Barcelona.	Alimentos, agua y nutrientes.
LIGNO PRIZED	Desarrollo de un proceso global de valorización de la lignina, desde su extracción del licor negro procedente del proceso de pulpeo kraft y de biomasas lignocelulósicas de tipo herbáceo (paja de arroz) y leñoso (Eucalipto globulus o eucalipto común), hasta su modificación para adaptación a las aplicaciones de interés y el desarrollo de dichas aplicaciones (plastificantes para construcción, compuestos poliméricos, precursores poliméricos y biopolímeros y aditivos para el sector textil).	Financiado por el CDTI.	Consorcio formado por ENCE, Técnicas Reunidas, BASF, Grupo ABN PIPE, BIOPOLIS UBE y Grupo ADI.	Alimentos, agua y nutrientes.
LIGNO SPREAD	Revalorización de lignina proveniente de licores negros del sector papelerero en nuevos productos competitivos y medioambientalmente sostenibles.	Financiado por el programa FEDER INTERCONNECTA 2015 (cofinanciada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional) y el CDTI.	Consorcio formado por seis empresas gallegas: ENCE Energía y Celulosa (líder del proyecto), CANARGA S.L., CUPA Innovación, Centro Tecnológico Grupo Copo (CETEC), KEMEGAL químicos S.L. y ARTEIXO QUÍMICA.	Alimentos, agua y nutrientes.
MEXICAL	valorización integral del procesado de mejillón gallego, mediante la investigación y optimización del aprovechamiento de la concha "in-situ" y metodología para ello y, evaluación de su posterior aplicación en productos de valor añadido tales como producción de un abono mineral para los suelos basado en carbonato cálcico de fácil asimilación agrícola y alta reactividad química y de un concentrado proteínico con una alta concentración en sales y destinada para la alimentación animal, gracias a las fracciones inorgánicas y orgánicas	Financiado por el programa Conecta Pyme 2018, de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN), y el apoyo de la Consellería de Economía, Emprego e Industria de la Xunta de Galicia y está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).	Consorcio formado por cuatro empresas gallegas: Gallega de Ayudas Técnicas, Inductec Ingenieros, Vitalmar Pescados y Mariscos, Tresisma Servicios Medioambientales y la colaboración del Centro Tecnológico CETIM.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
	asociadas a este subproducto, respectivamente.			
MIDWOR LIFE	Mitigar los impactos ambientales, de salud y seguridad causados por los DWOR (químicos usados en el acabado textil), actuales, estudiando alternativas no tóxicas mediante el análisis de su impacto ambiental y desempeño técnico con el fin de asesorar a los fabricantes sobre las mejores tecnologías disponibles para proporcionar repelencia a líquidos en textiles.	Financiado por el programa LIFE.	Consorcio formado por las empresas AEI Textil, Clutex, CS Pointex, CSIC-IQAC, y la colaboración de los centros tecnológicos CETIM y LEITAT.	Alimentos, agua y nutrientes. Plásticos. Productos textiles.
MULTIPLE	Lograr una producción más eficiente y de calidad en diferentes sectores mediante la incorporación de un sistema integral de monitorización y optimización de procesos que combina tecnologías fotónicas innovadoras.	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por AIMEN y 14 socios de España, Alemania, Bélgica, Francia, Grecia, Italia, Polonia, Portugal y Suiza.	Electrónica y TIC.
NEPTUNUS PROJECT	Promover el desarrollo sostenible del sector pesquero en el área Atlántica por medio del desarrollo de una metodología para el etiquetado de productos y la definición de estrategias de eco-innovación bajo un enfoque de economía circular. El proyecto facilitará herramientas para la eficiencia de los recursos basadas en el pensamiento de ciclo de vida, incorporando a productores, consumidores y gestores públicos en el proceso de toma de decisiones.	Financiado por el programa Interreg Espacio Atlántico a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).	Consorcio formado por Universidad de Santiago de Compostela, Anfac-Cecopesca, Universidade de Aveiro, Vertigo Lab, University of Liverpool, Université de Bordeaux, Instituto Portugués do Mar e da Atmosfera (IPMA), AIT, NUI Galway OÉ Gaillimh y EnergyLab.	Alimentos, agua y nutrientes.
NOVACELL	Búsqueda de materiales renovables y respetuosos con el medioambiente que puedan sustituir a materiales plásticos a través de la obtención de nanocelulosas para su uso en adhesivos de poliuretano, recubrimientos textiles y espumas de poliuretano, composites y tuberías de alto valor añadido, papeles especiales (bajo gramaje, hidrofóbicos), encapsulado para ingredientes activos en cosmética, packaging de alimentos y membranas para filtración en	Financiado por el CDTI.	Consorcio formado por ENCE, Cromogenia, CETEC, Miquel y Costas, Infintec, ABN Pipes, Hidroquimia, Coopbox, y cinco centros tecnológicos, CETIM, LEITAT, ITENE, la Universidad de Valladolid, y CTAG.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
	tratamiento de aguas.			
OCEANETS	<p>Demostrar la viabilidad tecno-económica, ambiental y social del uso de la basura marina recuperada (principalmente redes) en las autoridades portuarias del Océano Atlántico con el fin de obtener un nuevo producto para la industria textil de alta calidad. Se utilizarán tecnologías avanzadas de geolocalización para monitorear y cuantificar el estado actual de la basura marina. La valorización de los residuos actuales extraídos del mar se enfocará en el sector textil de alta calidad, y se analizarán otras aplicaciones potenciales con el fin de obtener el máximo rendimiento ambiental, social y económico.</p>	<p>Financiado por la Agencia Ejecutiva de la Pequeña y Mediana Empresa de la Comisión Europea y los Fondos Europeos Marítimos y Pesqueros (EASME).</p>	<p>Consorcio formado por AIMPLAS, Ecoalf, Sintex, Vertidos Cero, ARVI y Universidad de Vigo.</p>	<p>Productos textiles.</p>
PLANTADAC	<p>Desarrollo de una planta de digestión anaerobia de bajo coste y sencilla operación, adecuada para las explotaciones ganaderas gallegas de tamaño medio, que permita valorizar sus residuos orgánicos mediante la producción de biogás y un fertilizante que pueda ser usado in situ en las propias explotaciones.</p>	<p>Financiado por la Agencia Gallega de Innovación (GAIN) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en el marco del programa operativo Feder Galicia 2014-2020.</p>	<p>Consorcio formado por las empresas Gestuón del Valor y Soluciones SL, Agroamb Prodalt, SL e Indutec Ingenieros, en colaboración con el centro tecnológico Enerylab y la Escuela de Forestales de la Universidad de Santiago de Compostela.</p>	<p>Alimentos, agua y nutrientes.</p>
Producción de Mallas biodegradables para el cultivo de mejillón	<p>Protectoras de Fabricación dun sistema de protección para las cuerdas de mejillón con polímeros biodegradables y compostables que protegen el molusco de la acción depredadora de los peces. Este sistema de protección frente a los peces depredadores se lleva empleando con éxito en otros países, pero Ecoplas, como innovación, incorporará polímeros biodegradables y compostables para hacer que el sistema sea totalmente compatible con el sistema de producción del mejillón gallego buscando la protección del medio ambiente. Con el empleo de estos biopolímeros en la fabricación de las cuerdas se potencia el sello de "mejillón ecológico" que permite el cumplimiento de la normativa del Consejo Regulador de Agricultura Ecológica de Galicia.</p>	<p>Proyecto desarrollado en el marco del GALP (grupo de acción local pesquera) Ría de Arousa.</p>	<p>Proyecto desarrollado por Ecoplas Barbanza S.L.</p>	<p>Alimentos, agua y nutrientes. Plásticos.</p>

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
PURENER	Desarrollo y validación experimental de un sistema de tratamiento integral para los purines porcinos que permita su valorización, reducción de las emisiones tanto de metano como amoníaco y disminución de su impacto ambiental.	Financiado por el programa Conecta Pyme 2018, de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN), y el apoyo de la Consellería de Economía, Empleo e Industria de la Xunta de Galicia y está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).	Consorcio formado por las pymes gallegas Proyfe, Nucamsa, Explotaciones Gallegas S.L., Glaucor, y Construcciones F. Gómez y Cía S.L., y los centros tecnológicos EnergyLab y CETIM.	Alimentos, agua y nutrientes.
R2PI	Busca la manera de pasar del concepto general de Economía Circular (EC) al de Modelos de Negocio de la Economía Circular (CEBM, por sus siglas en inglés) buscando fallos de mercado y fallos en las políticas que dificultan la implementación, uso y aceptación de los CEBMs.	Financiado por el programa H2020	Consorcio formado por 15 socios de 9 estados miembros y países asociados entre los que se encuentra el grupo ICEDE, de la Universidad de Santiago de Compostela.	Electrónica y TIC Baterías y vehículos Envases y embalajes Plásticos Productos textiles Construcción y edificios Alimentos, agua y nutrientes
REC4AGUA	Investigación, desarrollo y validación de una tecnología basada en membranas contactor líquido-líquido que permitan la recuperación de amonio, presente en efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales, tanto industriales como urbanas, de forma sostenible y económicamente viable, para su posterior uso como fertilizante agrícola.	Cofinanciado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) con fondos FEDER de la Unión Europea.	Proyecto desarrollado por Espina y Delfin en colaboración con el centro tecnológico CETIM.	
RECOMP	Investigación y desarrollo de métodos de compatibilización de PE y PP para fomentar el uso de materiales reciclados en automoción.	Financiado por el CDTI.	Proyecto desarrollado por ABN Pipes y Ficomirrors en colaboración con el centro tecnológico CETIM.	Plásticos.
RECURES	Investigación y desarrollo en el aprovechamiento de los residuos minerales como cargas de valor añadido en matrices poliméricas y bituminosas.	Financiado por el programa FEDER INTERCONNECTA 2013 (cofinanciada por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional) y el	Consorcio formado por las empresas Cupa Innovación, Cupa Pizarras, Cupa Ingeniería, Cupa Ingeniería y Servicios, Ramilo, Canarga, Mar de Neixón, ABN Pipe Systems, Valora Consultores,	Construcción y edificios.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
		CDTI.	Alfa Instant, y Cye Control y Estudio, y los centros tecnológicos LEITAT y CETIM.	
REPUR	Reciclado de Poliuretanos: Desarrollo de procesos de reciclado químico y mecánico de espumas de poliuretano para su valorización en espumas poliméricas, detergentes, etc. (2013)	Financiado por el CDTI.	Consorcio formado por Ferrovial Servicios, a través del Centro de Competencia de Medio Ambiente, en colaboración con la planta de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y de Residuos Voluminosos de Cerceda, Cespa, Kemegal, Grupo Copo, Cromogenia, Cupa y Valora.	Construcción y edificios.
ROME0	Validación a nivel técnico y económico un proceso de tratamiento de residuos industriales, para la recuperación de recursos de valor añadido, tales como energía, fertilizantes o nutrientes. El proyecto contó con una planta a escala demostración, basada en digestión anaerobia y humedales de tratamiento de lodo, situada en las instalaciones de Xiloga.	Financiado por el programa Conecta Pyme 2016, de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y el apoyo de la Consellería de Economía, Emprego e Industria y está cofinanciado con cargo a Fondos FEDER 2014-2020.	Consorcio formado por las empresas Roca Roibas, Xiloga, Aquanor, Centro de Valorización Ambiental del Norte, Indutec Ingenieros, y la colaboración del Grupo de Ingeniería Ambiental y Bioproceso (Biogroup) y del Laboratorio de Tecnología Ambiental (LTA), ambos de la USC, de Sedaqua y AIMEN Centro Tecnológico.	Alimentos, agua y nutrientes.
ROTACION	Desarrollo de un procedimiento de reparación de grandes componentes mediante tecnología láser, así como un sistema de reparación flexible y transportable que permite la aplicación in situ de resinas estructurales. Con estas soluciones se ha conseguido recuperar componentes que actualmente serían chatarra, manteniendounos estándares de calidad y reduciendo los tiempos de reparación actuales.	Financiado por el programa Conecta Pyme 2016, de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y el apoyo de la Consellería de Economía, Emprego e Industria y está cofinanciado con cargo a Fondos FEDER 2014-2020.	Consorcio formado por las empresas Siemens Gamesa, Acemetal, Tecdisma, Galventus y Pultec, y la colaboración del centro tecnológico AIMEN.	Plásticos. Construcción y edificios.
SEALIVE	Mostrar estrategias circulares innovadoras para plásticos de base biológica en aplicaciones terrestres y marinas. El proyecto estará impulsado por modelos de negocio económica y técnicamente sostenibles basados en materiales con propiedades avanzadas, técnicas de diseño para la circularidad y soluciones de fin de vida útil.	Financiado por el programa H2020.	Consorcio formado por el Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (Valencia), Grupo Ibérica de Congelados SARUPO IBERICA DE CONGELADOS S.A. (Vigo), y socios de 10 países.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
SUSMILK	Análisis y optimización de toda la cadena de procesos de la leche y de los productos lácteos en lo que respecta a la energía y el consumo de agua, y desarrollo de nuevos conceptos y tecnologías para el suministro de calor, frío y electricidad y su integración en las etapas de proceso respectivos.	Financiado por el programa FP7.	Consortio formado por 21 socios de Alemania, Portugal, Noruega, Lituania, Serbia, Italia, España, Austria, Suiza	Alimentos, agua y nutrientes.
TELO NA MAN: El Océano está en tus manos.	Impulsar la creación de iniciativas empresariales en el marco de la Economía Azul surgidas desde grupos sociales en riesgo de exclusión.	El programa forma parte de Empleaverde 2018, promovido por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica. Financiado por el FSE para el fomento de la formación y empleo de calidad.	Consortio formado por Medatlantia y la asociación almeriense A Toda Vela.	Alimentos, agua y nutrientes. Electrónica y TIC. Baterías y vehículos. Envases y embalajes. Plásticos. Productos textiles. Construcción y edificios.
The Good Seed	Dotar a las personas en riesgo de exclusión social de las habilidades y medios para la creación de un emprendimiento social basado en la construcción de composteros de madera reutilizada. Los objetivos del proyecto son tres: fomentar la integración de personas en riesgo de exclusión social a través del emprendimiento, la promoción del compostaje y la agricultura urbana en la ciudad de A Coruña, y la creación de alianzas entre los agentes que operan a nivel local en el ámbito de la economía circular con un enfoque social.	Financiado por el programa "European Solidarity Corps" de la Comisión Europea.	Desconocido.	Alimentos, agua y nutrientes.
TREFO	Tratamiento y regeneración de las corrientes de retorno de aguas residuales mediante el uso de nuevas tecnologías de depuración y ahorro de energía. El objetivo del proyecto es reducir las elevadas cargas de nitrógeno y de materia orgánica presentes en las aguas para disminuir los costes económicos y energéticos. Esto permite, a su vez, generar electricidad y una solución con fósforo valorizable para su posterior empleo como fertilizante en el sector agrícola.	Financiado por el CDTI.	Consortio formado por Isolux Corán, Emalcsa, Macraut, Quantum, Grupo Soil, la Universidad de Vigo, la Universidad de León, la Universidad de Barcelona, y la colaboración de los Centros Tecnológicos AIMEN, CETIM.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia

Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
ULISES	Mejora de las plantas de tratamiento de aguas residuales mediante tecnologías innovadoras de bajo costo para la eficiencia energética y el reciclaje completo.	Financiado por el programa LIFE 2018.	Consorcio formado por FCC Aqualia, CETIM, EnergyLab y la Universidad de Almería.	Alimentos, agua y nutrientes.
Unidad Mixta CIGAT-Biofactoría	Reaprovechamiento de los residuos que producen las depuradoras de agua para la obtención de energía y productos reutilizables por la industria química. Proyecto piloto en la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de Ourense.	Financiado por la Consellería de Economía e Industria de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GIAN).	Viaqua, el Centro Gallego de Investigaciones del agua (Cetaqua), la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y el Ayuntamiento de Ourense.	Alimentos, agua y nutrientes.
Unidad Mixta Gas Natural Renovable	Puesta en marcha del piloto para la generación de biometano a partir del biogás que se produce en el proceso de depuración de aguas residuales de la planta de EDAR Bens en el municipio de A Coruña. Tiene dos líneas prioritarias de trabajo: la inyección a red del gas renovable y su uso como combustible en movilidad sostenible.	Financiado por la Unión Europea en el marco del Programa Operativo FEDER Galicia 2014- 2020 y cofinanciado por la Axencia Galega de Innovación (GAIN) de la Xunta de Galicia.	Proyecto impulsado por Naturgy y el Centro Tecnológico EnergyLab, con la colaboración de la EDAR Bens S.A.	Alimentos, agua y nutrientes.
UVATEC	Desarrollo e implementación de tecnología anaerobia y humedales construidos para validar una planta devalorización a escala demostración de efluentes residuales vitivinícolas, provista de un sistema de control remoto de bajo coste, obteniendo agua de regadío o de proceso y fertilizante adecuado para los viñedos.	Financiado por el programa Conecta Pyme 2016, de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y el apoyo de la Consellería de Economía, Empleo e Industria, y cofinanciado con cargo a Fondos FEDER Galicia 2014-2020.	Consorcio formado por la bodega Pazo de Valdomiño, JB Ingenieros, Noventia Ingenieros, AYCO, Centro de Valorización Ambiental del Norte y Adantia, y la colaboración del centro tecnológico AIMEN, SEDAQUA y el Laboratorio de Tecnología Ambiental de la USC.	Alimentos, agua y nutrientes.
VALORNATURE	Creación de un Centro de Excelencia en Materiales Avanzados Sostenibles para fomentar el aprovechamiento de recursos naturales en la Euroregion.	Proyecto Interreg de colaboración entre Galicia y norte de Portugal.	Consorcio formado por el Centro Tecnológico de Automoción de Galicia CTAG , XERA (Axencia Galega da Industria Forestal) y PIEP (Inovação em Engenharia de Polímeros).	Alimentos, agua y nutrientes. Construcción y edificios.
VARAL	Desarrollo de tecnologías de membrana, anaerobia y humedales construidos, críticas para la validación de un nuevo concepto de planta modular de valorización de subproductos y efluentes residuales de la industria láctea obteniendo productos de valor añadido, agua de regadío o de proceso y biogás para autoabastecimiento.	Financiado por el programa Conecta Pyme 2016, de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Innovación (GAIN) y el apoyo de la Consellería de Economía, Empleo e Industria, y cofinanciado con cargo a Fondos FEDER Galicia 2014-2020.	Consorcio multisectorial de cinco PYMEs gallegas: AIMEN, Glauco Ingeniería, Norvento Enerxía, DairyLac, Indutec, y validación en un entorno real a escala piloto gracias a Prestes Quesería.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia

Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Vitalver	Desarrollo de un ciclo integrado que permite convertir in situ el bagazo (tanto fresco como destilado) generado en la industria vitivinícola, en vermicompost de alta calidad con propiedades bioestimulantes y de defensa de la vid.	Cofinanciado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) con fondos FEDER de la Unión Europea.	Proyecto desarrollado por Terras Gauda en colaboración con Adegas Moure.	Alimentos, agua y nutrientes.
VINOVERT	Análisis de la viabilidad técnica y económica de la reducción del uso de plaguicidas de manera localizada y adaptada a los diferentes climas y empresas. El enfoque del proyecto analiza de manera transversal la capacidad real para cambiar las prácticas actuales de protección de viñedos en materia de viticultura.	Financiado por el programa Interreg Sudoe.	Consorcio formado por Bodegas Martín Códax, USC y 17 socios más de España, Portugal y Francia.	Alimentos, agua y nutrientes.
WETWINE	Fomento de la valorización y aprovechamiento de los recursos del territorio y reciclaje de efluentes como fertilizantes para reducir el impacto de la producción vitivinícola en el medio natural.	Financiado por el programa Interreg Sudoe.	Consorcio formado por FEUGA y 8 socios de España, Portugal y Francia.	Alimentos, agua y nutrientes.
ECORAE ("Demonstration of a re-use process of WEEE addressed to propose regulatory policies in accordance to EU law")	El objetivo general de ECORAE consiste en la caracterización y demostración de un proceso industrial de Preparación para la Reutilización de Equipos electrónicos con el fin de promover estándares para la transposición de la normativa europea y contribuir aun alto nivel de separación de los RAEE.	Financiado por el programa de la UE "LIFE +" dentro del subprograma de política medioambiental y gobernanza; presupuesto total de 1.269.155 €.	Consorcio formado por la Universidad de Vigo, la empresa viguesa REVERTIA Reusing & Recycling S.L., y el centro tecnológico EnergyLab.	Aparatos eléctricos y electrónicos
Usos potenciales del biosurfactante obtenido a partir de licores de lavado de maíz en la industria agroquímica		Financiado por el programa estatal de i+d+i orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2017-2020. Convocatoria 2018.	Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Vigo.	Alimentos, agua y nutrientes.
La bioeconomía verde como inspiración para el diseño de un proceso de producción de biodiesel sin glicerol basado en biocatalizadores extremos y disolventes de diseño.		Financiado por el programa estatal de i+d+i orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2017-2020. Convocatoria 2018.	Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Vigo.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
Biorrefinería de algas rojas empleando tecnologías innovadoras para la extracción de biomoléculas para usos alimentarios, cosméticos y terapéuticos.		Financiado por el programa estatal de i+d+i orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2017-2020. Convocatoria 2018.	Facultad de ciencias. Universidad de Vigo.	Alimentos, agua y nutrientes.
Caracterización de la eliminación de contaminantes y evaluación la eficiencia de secciones filtrantes para la gestión sostenible de sistemas urbanos de drenaje a escala ciudad.		Financiado por el programa estatal de i+d+i orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2017-2020. Convocatoria 2018.	Escuela técnica superior de ingeniería caminos, canales y puertos. Universidad de A Coruña	Alimentos, agua y nutrientes.
Vermicompostaje como ingeniería ecológica para la mejora de la sostenibilidad de los agroecosistemas.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Departamento Ecología y biología animal. Universidad de Vigo.	Alimentos, agua y nutrientes.
Medios acuosos modificados para biorrefinerías de maderas.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Facultad de ciencias. Universidad de Vigo.	Alimentos, agua y nutrientes.
Valorización de residuos para la producción de alcoholes, ácidos orgánicos y biopolímeros.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Facultad de ciencias. Universidad de A Coruña.	Alimentos, agua y nutrientes.
Abordando el tratamiento/recuperación de aguas residuales salinas para asegurar la disponibilidad de agua futura.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Santiago de Compostela.	Alimentos, agua y nutrientes.

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
La estrategia europea de transición a la economía circular: un análisis jurídico prospectivo y cambios en las cadenas globales de valor		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Santiago de Compostela.	Desconocido.
Desarrollo, optimización e integración de procesos sostenibles para la valorización de descartes y subproductos pesqueros bajo el concepto de biorrefinería marina.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Instituto de Investigaciones Marinas (IIM).	Alimentos, agua y nutrientes.
Aprovechamiento integral de residuos algales para la obtención de bioetanol de tercera generación y pellets		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Centro Universitario de Defensa Escuela Naval Militar.	
Valorización integral de los robledales (Quercus Robur L.) del noroeste peninsular.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Instituto Galego da Calidade Alimentaria.	
Biosep: una tecnología sostenible para la separación de compuestos de valor añadido a partir de biomasa alga.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Departamento Ingeniería Química. Universidad de Vigo.	
Cogeneración de biodiesel y biopetroleo a partir de biomasa de algas.		Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.	Departamento Ingeniería Química. Universidad de Vigo.	

Proyectos de Economía Circular en Galicia				
Proyecto/acción	Descripción	Observaciones	Entidades colaboradoras	Sector / cadena de valor clave EC en la UE
<p>Estudio del potencial tecnológico de residuos de la industria hortofrutícola y su valorización en la elaboración de embutidos crudo-curados halal.</p> <p>Utilización de moduladores químicos obtenidos a partir de subproductos agroalimentarios para el enriquecimiento de microalgas en compuestos bioactivos.</p>		<p>Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.</p> <p>Financiado por el programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Convocatoria 2017.</p>	<p>Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo.</p> <p>Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo.</p>	



