



# INFORME

# VIGILANCIA TECNOLÓGICA

# Recogida selectiva de biorresiduos

<b>DOCUMENTO</b>	Informe VT-IC 3/2018
<b>FECHA</b>	Septiembre 2018

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO INFORME.....</b>	<b>3</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RECOGIDA SELECTIVA DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. SOLUCIONES INNOVADORAS EN EL ÁMBITO DOMÉSTICO.....</b>	<b>10</b>
<b>5. EJEMPLOS DE SISTEMAS IMPLANTADOS A NIVEL MUNDIAL.....</b>	<b>12</b>
<b>6. EXPERIENCIAS ESPAÑOLAS.....</b>	<b>14</b>
<b>7. OBSERVACIONES GENERALES DE LA SITUACIÓN EN ESPAÑA.....</b>	<b>16</b>
<b>8. OPORTUNIDADES PARA LAS EMPRESAS.....</b>	<b>16</b>
<b>9. NORMATIVA.....</b>	<b>17</b>
<b>10. CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>26</b>
<b>A.1 – Empresas líderes del sector de la recogida de residuos no peligrosos en España por facturación.....</b>	<b>27</b>
<b>A.2 - Ayudas y subvenciones.....</b>	<b>30</b>
<b>A.3 - Boletines oficiales, noticias y eventos, revistas y otras webs de interés.....</b>	<b>37</b>

## 1. OBJETO INFORME

El presente informe tiene como finalidad informar gratuitamente a las empresas del sector medioambiental de la Región de Murcia, sobre novedades científico-tecnológicas de su sector, identificando y extrayendo la información más relevante publicada en las distintas fuentes de información consultadas. En concreto, en este número se detalla la vigilancia tecnológica realizada referente a **“Sistemas de recogida selectiva de los biorresiduos”**.

## 2. INTRODUCCIÓN

Un biorresiduo es la fracción biodegradable de los residuos provenientes de jardines y parques, alimentos procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos (Ecolec, 2019). La gestión de los biorresiduos se considera como la base de un buen sistema de gestión, el cual comienza con la concienciación y participación ciudadana al adoptar la costumbre de separar su propio flujo de residuos. La fracción orgánica no es uniforme, ya que su composición varía según sea su origen, naturaleza, y la estación del año en que se genera, entre otros. Esto hace que el diseño y desarrollo de sistemas para su separación, recogida y tratamiento se vea afectado de forma significativa (Salcedo Cámara, 2016).

Este informe abarca sistemas de recogida selectiva de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (biorresiduo). De acuerdo con la página web del Ministerio de Transición Ecológica, se entiende por sistema de recogida *al conjunto de medios que facilitan la recogida de los residuos de competencia municipal, desde el punto de aportación donde el poseedor los desecha hasta el primer destino, ya sea un almacén o una instalación para llevar a cabo un tratamiento de valorización o de eliminación*. Como bien indica esta definición, la recogida engloba un conjunto de pasos que implica la recogida y transporte del residuo a su gestor. En este documento nos centramos en el primer paso, es decir, en la recogida selectiva de los residuos generados.

Desde el punto de vista legislativo, y de acuerdo con la modificación de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, la recogida selectiva de biorresiduos va a ser obligatoria a partir del 31 de diciembre de 2020 para los municipios de más de cinco mil habitantes y a partir del 31 de diciembre de 2023 para el resto de municipios. Este hecho va a exigir un enorme esfuerzo a las ciudades y empresas gestoras de residuos debido al poco tiempo que resta y a la naturaleza de los residuos. Cada ciudad deberá adoptar el sistema que mejor le convenga entre los disponibles. Al mismo tiempo, se convierte en una oportunidad de negocio para empresas que diseñan sistemas de recogida, que se dedican al desarrollo de sistemas inteligentes, así como para las que se encarguen de producir nuevas materias primas a partir de los residuos en línea con los preceptos de economía circular.

Para una separación efectiva de los residuos, necesaria para etapas posteriores en las que se persigue su transformación en nuevas materias primas, conviene comenzar a plantear sistemas de incentivos para los ciudadanos que lo lleven a cabo de forma correcta. O viceversa, ciudades como Barcelona ya están planteando cobrar por la generación de biorresiduos. Estos planteamientos requieren el desarrollo paralelo de contenedores inteligentes que permitan identificar residuos, así como su masa y, en el futuro, su calidad. Actualmente, existen soluciones en el mercado ya implantadas que incentivan al ciudadano con disminución de impuestos en países como Suiza, o descuentos en supermercados en otros países como Bélgica o Alemania.

En países como Japón, Estados Unidos, Singapur, etc., se cuenta con la tecnología Smart City y su aplicación tiene óptimos beneficios para los ciudadanos y la gestión de la información de entidades públicas y privadas. Dicha tecnología se fundamenta en la instalación de sensores puestos en diferentes puntos estratégicos de la ciudad incluyendo aquellos instalados en contenedores inteligentes.

### 3. RECOGIDA SELECTIVA DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Existen diversos modelos de recogida selectiva en función de su origen. En este apartado se detallan las diferentes opciones que hay (AT, 2016; CONAMA, 2016; RAPIR, 2019). Los más interesantes para el desarrollo de este informe son los de origen doméstico y es por ello que se presentarán más en profundidad, siendo nombrados los de origen comercial y mixto.

#### a) Origen doméstico

Los biorresiduos domésticos pueden ser recogidos utilizando un sistema llamado de *puerta a puerta*, así como mediante un contenedor adicional a los ya existentes en medio urbano.

#### 1. Recogida puerta a puerta

Es un sistema de recogida en la que la materia orgánica es depositada en pequeños contenedores individuales para cada vivienda (Figura 1). Así pues, la recogida se realiza en la puerta de cada edificio y se caracteriza porque no hay un contenedor adicional en la vía pública. Los edificios que cuentan con varias plantas poseen contenedores específicos que deben ser sacados a la vía pública en un horario de recogida preestablecido. En este sentido, la nueva reglamentación sobre edificación incluye provisiones de espacio para el almacenamiento de estos contenedores dentro de los edificios. Se suelen utilizar bolsas de plástico compostables, generalmente facilitadas o financiadas parcialmente por las propias entidades municipales.

Mediante este sistema se obtienen resultados cuantitativos y cualitativos muy importantes con porcentajes entre el 60 y 80% de la materia orgánica total, hasta 300 g/hab-día, con unos niveles de impurezas de entre el 1 y el 8% (RAPIR, 2019). Este sistema de recogida tiene también limitaciones, como que se precisa una campaña de

sensibilización efectiva, es necesario guardar cada fracción en casa hasta el momento de la recogida (y en el caso de no disponer en el domicilio de suficiente espacio esto puede ser una limitación importante) y supone más dependencia para la ciudadanía por tener que respetar un horario preestablecido para la recogida (Artaraz Miñón, 2019).



*Figura 1 – Sistema de recogida puerta a puerta. Fuente: Amigos de la Tierra (2016)*

## **2. Recogida separada en un contenedor abierto**

Este sistema recoge el biorresiduo en un contenedor destinado a tal fin y que está en la vía pública. La fracción restante (“resto”) se deposita en los contenedores convencionales (Figura 2). De forma general, en localidades con alta concentración de ciudadanos se utilizan sistemas de recogida de carga lateral cuyos contenedores tienen una capacidad entre 2.200 y 3.000 litros. También se usan contenedores de carga trasera de 800 litros de capacidad.

Estos contenedores tienen destinado un volumen alrededor del 50% inferior a los de la fracción resto debido a que su densidad es bastante mayor y no es necesario disponer de camiones compactadores; este hecho debe ser tenido en cuenta tanto a la hora de elegir el volumen de los contenedores como a la hora de definir la capacidad de carga de los

camiones de recogida. La recogida suele ser diaria para evitar que afecten a la salubridad y que dé lugar a la generación de olores. Para evitar estos problemas, numerosos municipios han puesto en marcha los primeros contenedores soterrados de residuos orgánicos (RAPIR, 2019).



*Figura 2 – Sistema de recogida de contenedor específico de acceso global. Fuente: Amigos de la Tierra (2016)*

### **3. Recogida separada en un contenedor específico con acceso restringido a determinados usuarios**

Este caso es similar al anterior solo que el contenedor no es de libre acceso. Son contenedores automatizados o con cerradura que otorga acceso únicamente a aquellas personas que realmente tienen interés en participar en su uso de forma responsable, los cuales están registrados para tal fin (Figura 3).

Este tipo de sistema proporciona diferentes ventajas frente a otros como: i) separación efectiva y de calidad lo cual resulta positivo para los recursos que se generen a partir de los residuos obtenidos, ii) permite el desarrollo de sistemas de pago por generación, y iii) de bonificación por la separación.

Los ciudadanos que deseen ser partícipes de estos sistemas de recogida reciben una llave (o sistema análogo de apertura) y, generalmente, un contenedor para la recogida de

la fracción orgánica (el cual permanece en el interior de la vivienda), un manual de instrucciones para una separación adecuada y bolsas de material compostable.



*Figura 3 – Sistema de recogida de contenedor específico de acceso restringido. Fuente: Contenur*

#### **4. Recogida húmedo-seco**

Este sistema se basa en separar y clasificar los residuos según sean húmedos o secos. La parte húmeda es la fracción orgánica, mientras que la inorgánica es la seca (fracción resto y los materiales reciclables, especialmente envases e inertes). Los ciudadanos recogen los residuos domiciliarios en bolsas de basura de plástico normales, lo que contribuye a aumentar el contenido en impropios del material.

En el contenedor de fracción húmeda se depositan los residuos orgánicos (restos de cocina, residuos de poda y jardinería domiciliaria, etc.); estos contenedores suelen ser de tapa abierta, sin restricciones de uso, lo que puede conducir a una peor calidad de la fracción orgánica recogida.



## 5. Recogida mediante sistemas neumáticos

Se trata de un sistema automatizado para la recogida y transporte de los residuos a locales centralizados. El sistema mejora notablemente la eficacia de la recogida. Es un sistema de recogida selectivo en origen para las distintas fracciones de basura, entre ellas, la materia orgánica.

El sistema recoge los residuos en unos contenedores sin restricciones de horario mediante una compuerta (Figura 4). Estos residuos se transportan diariamente desde las viviendas, edificios, etc. a través de la red de tuberías subterráneas, conectadas con una planta mediante una fuerte corriente de aire.

Se trata de un sistema para el que se necesita una instalación previa. A nivel español, se encuentran ejemplos de este tipo de recogida: Sector “Parc Central” de Torrent, Villa olímpica de Barcelona, Vitoria, o Palma de Mallorca.



Figura 4 – Sistema de recogida neumática. Fuente: RP (2019, a)

## b) Origen comercial

En el caso de que los biorresiduos sean de origen comercial, se pueden encontrar 3 tipos mayoritarios de modelos de recogida:

### 1. Modelo integrado

Los residuos comerciales se recogen junto con los de origen domiciliario, utilizando los mismos contenedores y la misma logística de recogida.

### 2. Modelo segregado

Los residuos comerciales, incluida su fracción orgánica, son recogidos de forma completamente independiente, incluso por diferentes compañías, utilizando contenedores y vehículos diferentes.

### 3. Modelo mixto

Los residuos comerciales son depositados en contenedores independientes de los dedicados a la materia orgánica domiciliaria, pero se utiliza la misma logística de recogida, (especialmente los mismos vehículos, dentro de la ruta normal de recogida).

## 4. SOLUCIONES INNOVADORAS EN EL ÁMBITO DOMÉSTICO

Una de las principales razones por las que los ciudadanos no separan sus biorresiduos de forma efectiva se debe a que hay que tener diversos cubos para ello y la falta de espacio condiciona esta realidad. Hay gente que también se excusa alegando las “largas” distancias que separan su vivienda de los contenedores. Es por ello que se hace necesario el desarrollo de soluciones innovadoras para fomentar que en los hogares se lleve a cabo dicha separación y que gobiernos, como el de Estonia, promuevan y organicen eventos como el *Biowaste Challenge in Tallin* (<https://www.cleantechforest.ee/tallinn-biowaste-challenge>) para seleccionar aquella solución innovadora en esta materia. Este evento se realizó en Noviembre de 2018 y el

premio consistió en que el sistema ganador se probaría en una experiencia piloto en la ciudad durante 2019 y 2020. A continuación, se presentan las soluciones finalistas (Cleantech ForEst, 2018).

**EKOKAMU** – Finlandia (<https://ekokamu.com/en/>)

Contenedor de residuos a vacío con un sistema integrado de absorción de aire que hace el vacío en un intervalo entre 1 y 3 minutos. Al ser un contenedor a vacío y haber ausencia de oxígeno, la descomposición se ralentiza. Además, mantiene su contenido seco y fresco.

**CRUSHER** – Estonia (Universidad de ciencias de la vida)

Su idea giró en torno a la recogida de residuos alimentarios para su uso en instalaciones con gran cantidad de generación de residuos biológicos (hospitales, escuelas, supermercados, hoteles, lugares de producción de alimentos, etc.). *Crusher* tritura los residuos de alimentos y los mezcla con agua. La masa semilíquida formada se almacena en un tanque y luego se recoge con un tanque especial para la instalación de producción de biogás.

**SORTÉR, Green Ideas Group AB** – Noruega (<https://greenideagroup.com/sorter-concept/>)

*Sortér* tiene una solución para cocinas modernas diseñando unos cubos de reciclaje que de una manera compacta encajan debajo del fregadero. Resuelve el problema de espacio que ocasionan los contenedores separados.

**NUTRILoop** – Estonia (<https://nutriloop.org/>)

Cualquier contenedor de residuos biológicos ya existente puede utilizarse en el sistema *Nutriloop*. Esto se debe a que se agregan microorganismos que inician el proceso de fermentación in situ. El objetivo de *Nutriloop* es producir fertilizantes de alto valor que restauren la microbiología del suelo a la vez que libera del uso de químicos a la agricultura y jardinería sin químicos.

**FESTERA** – Estonia (<https://festera.ee>)

*Festera* tiene plan de compostaje descentralizado, in situ. Las pilas de compostaje necesitan aireación y ser volteadas para evitar emitir sulfuro de hidrógeno. El proceso de compostaje genera calor debido a las reacciones biológicas. *Festera* está bien aislado es por ello que es adecuado para el clima frío al mantener la temperatura del proceso. Además, esta solución es medioambientalmente interesante ya que ahorra el combustible de los camiones de basura y evita que los desechos biológicos lleguen a los vertederos.

## 5. EJEMPLOS DE SISTEMAS IMPLANTADOS A NIVEL MUNDIAL

Como se señalaba en la introducción, la recogida selectiva de residuos orgánicos urbanos va a ser obligatoria en muchas ciudades europeas a partir de 2020. Muchas ciudades europeas y mundiales ya comenzaron con esta separación hace tiempo. A continuación, se presentan 12 grandes ciudades a nivel mundial que han llegado a obtener un mínimo del 50% en la separación selectiva de biorresiduos, las cuales se presentaron en 2017 en el *Waste in Progress*, un fórum internacional de gestión de residuos municipales ideado para dar a conocer experiencias exitosas de recogida y crear un espacio de análisis y debate según el tipo de municipio, de manera que se pueda profundizar en el modelo para el que se hace el servicio, en la implantación y el seguimiento, en la aceptación social y en los resultados ambientales, económicos y sociales.

**Adelaida** (Australia). Combina el código de colores de las fracciones siguiendo la lógica de la gestión: otorga el rojo a la fracción resto, el amarillo a los reciclables y el verde a la orgánica, un código semáforo que facilita la comprensión por parte de la ciudadanía. Recogida selectiva: 70%.

**Amberes** (Bélgica). La ciudad belga sostenible por excelencia está implantando la recogida mediante contenedores soterrados inteligentes, con pago por generación, para las fracciones resto y de envases. Recogida selectiva: 54%.

**Cardiff** (Reino Unido). Recogida puerta a puerta de todas las fracciones con la incorporación de la fracción “reciclables secos” -vidrio, envases y papel y cartón-, que permite la optimización del servicio y facilita la separación en origen y la comprensión por parte de la ciudadanía. Recogida selectiva: 59%.

**Liubliana** (Eslovenia). Elegida European Green Capital 2016. En el centro histórico se recogen los residuos con contenedores soterrados, con control de acceso electrónico, y en el resto de la ciudad, con recogida puerta a puerta de cuatro fracciones. Recogida selectiva: 65%.

**Milán** (Italia). La ciudad italiana, de 1,5 millones de habitantes, recoge puerta a puerta cinco fracciones en solo dos días a la semana. Recogida selectiva: 54%.

**Múnich** (Alemania). La capital de Baviera tiene implantado un sistema de pago por generación sobre la fracción resto y combina la recogida puerta a puerta con la recogida con contenedores. Recogida selectiva: 51%.

**Parma** (Italia). Recogida puerta a puerta con pago por generación basado en el número de aportaciones de resto, controladas mediante chips instalados en los cubos y las bolsas. Recogida selectiva: 73%.

**San Francisco** (EE.UU). La ciudad californiana de San Francisco ha simplificado la recogida en tres únicas fracciones: orgánica, resto y reciclables, un modelo que facilita la comprensión por parte del ciudadano y optimiza el servicio de recogida. Recogida selectiva: 80%.

**San Remo** (Italia). Reciente implantación de un modelo que combina áreas de aportación comunitarias y de proximidad con recogida puerta a puerta, con pago por generación de envases y resto. Recogida selectiva: objetivo mínimo del 65%.

**Seúl** (Corea del Sur). La capital de Corea del Sur ha implantado un sistema de pago por generación sobre la fracción orgánica para reducir el desperdicio alimentario. Recogida selectiva: 62%.

**Tallin** (Estonia). Su sistema combina la recogida de papel y cartón, resto y orgánica en contenedores comunitarios ubicados en la vía pública con una recogida puerta a puerta de multimaterial -vidrio, plásticos y metales-. Recogida selectiva: 53%.

## 6. EXPERIENCIAS ESPAÑOLAS

A nivel español la realidad es que vamos muy atrasados y que queda mucho por hacer. Solo se puede hablar de experiencias piloto en barrios concretos de ciertas ciudades, no existiendo ningún sistema consolidado de recogida selectiva de la fracción orgánica. A continuación, destacamos los proyectos pioneros en España:

**Barcelona** → La recogida de biorresiduos comenzó en 2001. El sistema es de contenedor abierto. El tipo de tratamiento que se realiza combina la digestión anaerobia con el compostaje en los ecoparques y únicamente compostaje en las plantas de Torrelles de Llobregat y de Sant Cugat. Se generan 73 kg/habitante, un 15% del biorresiduo sobre el resto. Sin embargo, este mismo año (2019) ha surgido el planteamiento de un cambio de modelo en el que se pagará según la cantidad de residuo generada y el grado de separación que este presente (RP, 2019 b).

**Mancomunidad de Barbanza (La Coruña, Galicia)** → Recogida seco-húmedo y compostaje industrial, sistema iniciado en 2006. La recogida municipal se realiza por selección entre húmedo (orgánico) y seco (inorgánico), con camiones bicompartimentados en la parte trasera. Los ciudadanos recogen los residuos domiciliarios en bolsas de basura de plástico normales, lo que contribuye a aumentar el contenido en impropios del material. Se generan 108 kg/habitante, un 28% del biorresiduo sobre el resto.

**Hernani (San Sebastián)** → La experiencia seguida en Hernani (iniciada en 2012) fue de compostaje comunitario desplegado para 700 hogares y 700 más en modo de compostaje doméstico, dentro de una población total de 19.700 habitantes. Dentro del municipio, el resto de la población que no participa en la experiencia se incluye dentro de la recogida habitual a través del sistema puerta a puerta. Se generan 30 kg/habitante, un 8% del biorresiduo sobre el resto.

**Pamplona** → Recogida en quinto contenedor con llave y tratamiento mediante biometanización industrial, iniciada en 2013. La recogida en la experiencia de Pamplona se realiza en contenedores de calle, pero cerrados con llave y con acceso

únicamente a los usuarios. Se generan 26 kg/habitante, un 6% del biorresiduo sobre el resto.

**Esporles (Mallorca)** → Recogida puerta a puerta y tratamiento mediante compostaje industrial, iniciada en 2009. Durante 2015 recogieron 78 kg/habitante de biorresiduos.

**La Rioja** → Se realizó un proyecto piloto de recogida en contenedores con llave y sin ella con el fin de compostaje industrial entre 2011 y 2013. Se recogieron 25 kg/habitante, un 6% del biorresiduo sobre el resto.

**Mallorca** → Mediante el uso de un contenedor extra, la ciudad alcanzó el 30% en la recogida selectiva de biorresiduos en 2018.

**Alcalá de Xivert/Alcossebre** → implantaron en 2015 un sistema de contenedores inteligentes operados con una “tarjeta verde”, los cuales permitirían identificar los residuos orgánicos depositados por cada vecino e incentivarlos.

**Madrid** → El Área de Medio Ambiente y Movilidad de Madrid recogió 3.435 toneladas de materia orgánica desde Noviembre de 2017 a Enero de 2018. De ellas, 2.964 toneladas se recuperaron en 17 zonas pioneras de 10 distritos de la ciudad y 471 en los grandes generadores de residuos que participan en el programa. Así Madrid aumentó en un 50% su recogida en origen de biorresiduos (puerta a puerta).

Aparte de estas iniciativas a nivel público, existen otras iniciativas privadas que merece la pena señalar. En España, existe una iniciativa llamada “Reciclaygana”, la cual ha desarrollado un sistema de máquinas (parecido a un punto limpio). Cada máquina incorporará un lector de códigos de usuario donde se identifica la persona y la máquina imprime una etiqueta especial con dos partes; una que es el resguardo de la operación y la otra que deberá pegar al producto que introduce en la máquina, de esta manera su producto queda identificado. En este espacio físico, el usuario puede llevar su bolsa de residuos orgánicos, así como aceite vegetal usado, prendas de vestir, tóner y cartuchos de tinta y móviles, tablets, consolas y pequeña electrónica.

En Murcia, y en el marco del proyecto **H2020 VALUEWASTE coordinado el Centro Tecnológico de la Energía y el Medio Ambiente (CETENMA)**, va a comenzar una experiencia de recogida selectiva de la fracción orgánica en Febrero de 2020 en un barrio de la ciudad (Barrio de la Flota), para la cual se está estudiando el sistema más adecuado. El proyecto no se queda ahí, sino que pretende producir recursos clave como proteínas y fertilizantes a partir de los mismos.

## 7. OBSERVACIONES GENERALES DE LA SITUACIÓN EN ESPAÑA

Según el informe realizado por Amigos de la Tierra (2016), en España hay una barrera muy importante sobre la que actuar y es la participación ciudadana. Las campañas de sensibilización actúan de manera positiva pero el mantenimiento de la participación es complicado. Este déficit ocasiona una peor calidad del biorresiduo y bajos porcentajes de recogida selectiva, siendo interesante averiguar por qué no llegan a alcanzar el efecto buscado. Son muchas las campañas que ya se han realizado en algunas áreas, y, aun así, los índices de calidad no resultan suficientemente buenos y el contenido en impropios es elevado.

Por otro lado, se observa que la cantidad de impropios allá donde no se realiza un compostaje particular o comunitario es mayor y, por ello, la proporción de materia orgánica es menor. Este aspecto es importante ya que, en la recogida en contenedores, una parte importante no corresponde a biorresiduo limpio.

## 8. OPORTUNIDADES PARA LAS EMPRESAS

Teniendo como referencia lo que se ha expuesto en este informe, se han identificado una serie de oportunidades (nichos de mercado) para las empresas de cara a cubrir las necesidades observadas:



- Analizar las causas que generan una baja participación ciudadana y actuar sobre ellas para fomentar la participación ciudadana: campañas de sensibilización
- Desarrollo de sistemas de recogida selectiva de BIORRESIDUOS que sean adaptables y flexibles a las condiciones de cada lugar (y a la tipología de los residuos) y que permitan conseguir los resultados planteados
- Desarrollo de sistemas de monitorización de esa recogida selectiva
- Desarrollo de contenedores inteligentes: identificación de residuos y monitorización de cantidad y calidad de los mismos. Posibilidad de incluir sistemas para la reducción de volumen y valorización *in situ*
- Preparar paquetes de incentivos para premiar la contribución de ciudadanos o empresas a los sistemas implantados
- Desarrollo de sistemas de coordinación entre la recogida y el tratamiento: sensorización
- Una vez recogidos, desarrollo de tecnologías para la evaluación de la calidad de los residuos y producción de productos de alto valor añadido.

## 9. NORMATIVA

En este apartado se presentará la normativa referente a biorresiduos tanto a nivel comunitario como a nivel nacional (JCLM, 2018; RAPIR, 2019).

### Normativa comunitaria

A nivel comunitario no existe una regulación específica acerca de los biorresiduos, lo cual brinda a que su marco legislativo este conformado por normas de diversa índole:

**Directiva 2010/75/UE** establece los principios fundamentales para la concesión de permisos y el control de las instalaciones de tratamiento de biorresiduos, incluyendo todos los tratamientos biológicos de residuos orgánicos de una capacidad superior a 50 toneladas/día.

**Directiva 1999/31/CE** relativa al vertido de residuos, que limita el vertido de determinados residuos y exige que sólo se admitan en vertedero los residuos que hayan sido objeto de tratamiento

**Directiva 2003/87/CE** que establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y por la que se modifica la **Directiva 96/61/CE**.

**Decisión 2000/532/CE** (posteriormente modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE y 1001/119 y por la Decisión del Consejo 2001/573) mediante la que se aprueba la Lista Europea de Residuos

**Directiva 2008/98/CE** fija objetivos de reciclado para determinados residuos domésticos (papel, metales, plásticos y vidrio). Así, define la recogida separada como aquella en la que los flujos de residuos se mantienen por separado, según su tipo y naturaleza, para permitir un tratamiento específico. Recoge que los Estados Miembros adoptarán medidas para impulsar: i) la recogida separada de biorresiduos con vistas al compostaje y la digestión de los mismos, ii) el tratamiento de biorresiduos, de tal manera que se logre un alto grado de protección del medio ambiente, y iii) el uso de materiales ambientalmente seguros producidos a partir de biorresiduos.

**Decisión 2011/753/UE** por la que se establecen normas y métodos de cálculo para la verificación del cumplimiento de los objetivos previstos en el artículo 11, apartado 2, de la **Directiva 2008/98/CE**.

Aunque no es necesaria una legislación complementaria a la ya existente, la Comisión Europea recomienda a los Estados miembros establecer obligaciones adicionales para la implantación de sistemas de recogida separada de residuos orgánicos, adaptando las mismas a las condiciones locales y al tipo de residuos de forma que su diseño y aplicación sean fáciles para el público.

Estas determinaciones no han sido concretadas todavía en una propuesta de Directiva, aunque de la normativa comunitaria se desprenden ciertos aspectos como la reducción

de los mismos en origen, la disminución de su peligrosidad, la reutilización de los bienes susceptibles de ser aprovechados, el transporte, etc.

**Directiva 2009/28/CE** relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Marca un objetivo del 20% para el uso total de Fuentes de Energía Renovables (FER). La fracción biodegradable de los residuos industriales y domésticos se incluye dentro de la amplia gama de materiales. Consecuentemente, son factibles demandas del uso de biorresiduos, así como la producción de biogás a partir de los mismos.

**Reglamento (CE) nº 1013/2006** relativo al traslado de residuos dispone en su artículo 3.5 que el traslado de residuos municipales mezclados (de origen doméstico o de otros productores) a instalaciones de eliminación o valorización se sujetará a las disposiciones establecidas para los residuos destinados a la eliminación.

**Directiva 1999/31/CE** relativa al vertido de residuos limita el vertido de determinados residuos y exige que sólo se admitan en vertedero los residuos que hayan sido objeto de tratamiento (artículo 5.3 y 6.a). Asimismo, obliga a los Estados miembros a elaborar una estrategia nacional de reducción, en la que deberán cumplir plazos concretos para reducir cuantitativamente la gestión de los residuos urbanos biodegradables mediante depósito en vertedero.

**Decisión nº 406/2009/CE** sobre el esfuerzo de los Estados miembros para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a fin de cumplir los compromisos adquiridos por la Comunidad hasta 2020.

Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social europeo y al Comité de las regiones: Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular, de 2 de diciembre de 2015. Busca nuevas vías para reducir la generación y mejorar la reutilización, el reciclado y la valorización de los residuos en Europa. Este Paquete de Economía Circular incluye la materia orgánica como uno de los flujos prioritarios.

Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones “El papel de la transformación de los residuos en energía”.

Se centra en la recuperación de energía a partir de residuos y su papel en la economía circular; reduciendo, al tiempo, la dependencia europea en materia energética. Para ello, examina la posibilidad de optimizar el papel de los procesos de transformación de residuos en energía con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos previstos en la estrategia de la Unión de la Energía y el Acuerdo de París.

### **Normativa estatal**

**Ley 10/1998** de Residuos constituye la legislación básica española sobre los residuos e incorpora al ordenamiento interno la **Directiva 75/442/CE** relativa a los residuos tras la modificación operada por la **Directiva 91/156/CE**. Esta Ley tiene por objeto prevenir la generación de residuos, establece un nuevo concepto de residuo urbano, prevé el régimen jurídico de su generación y gestión; y fomenta, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

**Artículo 5 del Real Decreto 1481/2001** regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y establece que la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas deben elaborar un programa conjunto de actuaciones para reducir los residuos biodegradables destinados a vertedero, además de los objetivos de reducción para dar cumplimiento a la **Directiva 199/31/CE** relativa al vertido de los residuos. Este programa debe incluir medidas que permitan alcanzar los objetivos específicos que para residuos urbanos biodegradables recoge el **artículo 5.2** del citado Real Decreto, en particular mediante reciclaje, compostaje y otras formas de valorización como producción de biogás mediante digestión anaerobia.

**Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015** establece en los objetivos del capítulo de Residuos Urbanos, la disminución en un 60%, en peso, de vertido de materia

orgánica biodegradable a partir del año 2009, y de un 70% en peso a partir del año 2015.

**Ley 20/2011** reconoce el compostaje como una forma de reciclaje y, por tanto, si se respeta el proceso, se puede lograr abono para mantener la calidad de los suelos agrícolas y mejorar su productividad.

**Ley 22/2011** regula la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objeto regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.

**Plan estatal marco de gestión de residuos, PEMAR 2016-2022** marca las líneas de actuación a nivel nacional, fijando a su vez como objetivos el aumento del compostaje y biometanización de la fracción orgánica recogida selectivamente y la reducción de depósito de residuos en vertedero

**Real Decreto 506/2013** sobre productos fertilizantes y sus respectivas correcciones y modificaciones. Establece la normativa básica en materia de productos fertilizantes, prestando especial atención a aquellos que utilizan residuos orgánicos como materias primas.

Dictamen de fecha 12 de diciembre de 2017, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio ambiente, sobre la implantación de la recogida selectiva de biorresiduos progresiva y gradual en todo el territorio. Establece la obligación de adoptar las medidas necesarias para que antes del 2020 se implante la recogida separada de biorresiduos para su tratamiento biológico (anaerobio y aerobio), de manera progresiva y gradual en todo el territorio nacional, con el objetivo de avanzar hacia una Economía Circular y alcanzar los objetivos de establecidos en la normativa vigente, y en definitiva, mejorar la gestión de residuos en España.

**Real Decreto 865/2010** establecer la normativa básica en materia de sustratos de cultivo y las normas necesarias de coordinación con las comunidades autónomas. Constituyen fines de este real decreto: i) Definir y tipificar los sustratos de cultivo, que puedan utilizarse en agricultura, jardinería o paisajismo; ii) garantizar que las especificaciones y otras características de los sustratos de cultivo se ajustan a las exigencias de este real decreto; iii) prevenir los riesgos para la salud y el medio ambiente por el uso de estos productos; y iv) establecer el procedimiento para la actualización de los anexos de este real decreto.

## 10. CONCLUSIONES

El presente informe de vigilancia tecnológica muestra las distintas opciones de recogida selectiva de biorresiduos, y proporciona ejemplos desde un punto de vista práctico de lo que se viene haciendo a nivel mundial y estatal. De todo ello, se pueden extraer una serie de conclusiones las cuales se exponen a continuación.

Los sistemas abiertos de recogida de biorresiduos son los más comunes pues son los más sencillos de implantar ya que siguen los mismos esquemas que los del resto de contenedores. Estos sistemas recogen menos cantidad de residuos en contraprestación con los controlados. Las experiencias en sistemas abiertos también llevan asociadas una mayor cantidad de impropios lo cual, sin duda, resulta un problema para los sistemas de tratamiento. Además, los sistemas abiertos no permiten el desarrollo de sistemas de incentivos.

De este estudio resulta evidente que es difícil seleccionar el mejor sistema puesto que depende de las características específicas de cada lugar. Sin embargo, lo que sí parece claro es que es necesario el desarrollo de un sistema de incentivos para que los ciudadanos colaboren para, de esa manera, obtener unos residuos orgánicos de calidad. Como ejemplos se presentaron 12 ciudades que sin duda han sabido encontrar la senda correcta. Estas 12 ciudades deben servir a España como modelos, ya que la recogida de residuos sólidos urbanos en nuestro país puede calificarse como de muy deficiente; quedando un

gran margen de mejora. Además, el margen de optimización de los sistemas de recogida actuales es enorme. Esta realidad representa una enorme oportunidad puesto que existe una imperiosa necesidad de superar estas deficiencias, lo cual será de obligado cumplimiento para muchas ciudades por vía legislativa.

Los sistemas mayoritarios de tratamiento de los **BIORRESIDUOS** a nivel europeo son incineración, compostaje, digestión anaerobia y vertido directo. Esto resulta bastante importante puesto que el tipo de tratamiento que se va a dar a los residuos condiciona la recogida. Así pues, de las iniciativas existentes muy pocas llevan a cabo una producción de recursos de alto valor añadido en línea con lo que propone Europa. De esta manera, no solo es importante la recogida selectiva de residuos orgánicos sino lo que se hace con ellos una vez recogidos. En esta línea avanza el proyecto **VALUEWASTE**, que propone la obtención de productos de alto valor añadido.

## Referencias

Amigos de la Tierra (2016) - La recogida selectiva: la puerta para el compostaje. Análisis de los diferentes modelos de recogida selectiva – Documento disponible en el siguiente enlace: [https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2017/02/recogida\\_selectiva\\_para\\_compostaje.pdf](https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2017/02/recogida_selectiva_para_compostaje.pdf)

Artaraz Miñón, M. LA experiencia de recogida puerta a puerta en el País Vasco. Revista Ambienta. Artículo disponible en el siguiente enlace: <http://www.revistaambienta.es/WebAmbienta/marm/Dinamicas/secciones/articulos/Miren.htm>. Página web consultada el 4 de Agosto de 2018.

Biowaste Challenge in Tallin (2018) <https://www.cleantechforest.ee/tallinn-biowaste-challenge>

Boletín Oficial del Estado - <https://www.boe.es>

Cleantech ForEst - These 6 solutions will improve biowaste separate collection in Tallinn (2018) - <https://www.cleantechforest.ee/single-post/2018/11/27/Innovative-solutions-will-improve-biowaste-separate-collection-in-Tallinn>

CONAMA – Congreso Nacional de Medio Ambiente (2016) - El desafío de la gestión de la materia orgánica. Documento disponible en el enlace: [http://www.conama.org/conama/download/files/conama2016/GTs%202016/15\\_final.pdf](http://www.conama.org/conama/download/files/conama2016/GTs%202016/15_final.pdf)

Contenur (2018) - Contenedores contenur para las experiencias piloto de Zaragoza en la recogida de orgánica. Documento disponible en el enlace: <https://www.contenur.com/noticias/actualidad/contenedores-contenur-para-las-experiencias-piloto-de-zaragoza-en-la-recogida-de-organica/>.

Fundación Ecolec – Tratamiento de residuos - <https://www.ecolec.es/informacion-y-recursos/tratamiento-de-residuos/>. Website consultada el 6 de Septiembre de 2018

JCLM (Junta de Castilla La Mancha) - Borrador estrategia regional sobre la gestión de los biorresiduos en Castilla-La Mancha (2018). Documento disponible en el enlace: [http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20180911/borrador\\_estrategia\\_regional\\_biorresiduos.pdf](http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20180911/borrador_estrategia_regional_biorresiduos.pdf)

Ministerio para la Transición Ecológica – Sistema de recogida - <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/sistema-recogida/>.



Murcia Natural – Región de Murcia - [http://www.murcianatural.carm.es/web/guest/instrumentos-de-gestion-y-planificacion/-/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_1y5G/14/3806018#.XIE-1ohKgdV](http://www.murcianatural.carm.es/web/guest/instrumentos-de-gestion-y-planificacion/-/journal_content/56_INSTANCE_1y5G/14/3806018#.XIE-1ohKgdV)

RAPIR - Revisión y Actuación del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana, Anexo 8 del plan. Documento disponible en el siguiente enlace: <http://www.agroambient.gva.es/documents/20549779/161516203/Anexo+8.+Biorresiduos/f02758fe-5da3-48bf-bc2f-bd1c06efb0ab>. Documento consultado el 22 de Septiembre de 2018.

Retema (2018) - La recogida en origen de biorresiduos se incrementa más del 50% en Madrid – Artículo disponible en el enlace: <https://www.retema.es/noticia/la-recogida-en-origen-de-biorresiduos-se-incrementa-mas-del-50-en-madrid-ERjRt>

RP (Residuos Profesional) - Doce ciudades líderes en gestión de residuos mostrarán las claves de su éxito en Gerona (2017). Artículo disponible en el enlace: <https://www.residuosprofesional.com/ciudades-residuos-wasteinprogress/>

RP (Residuos Profesional) - ENVAC instalará dos nuevos sistemas de recogida neumática de residuos en Sevilla (2019, a). Artículo disponible en el enlace: <https://www.residuosprofesional.com/envac-recogida-neumatica-sevilla/>

RP (Residuos Profesional) - Los ciudadanos del área metropolitana de Barcelona pagarán en función de los residuos que generen y lo que separen (2019, b). Artículo disponible en el enlace: <https://www.residuosprofesional.com/ciudadanos-amb-pagaran-residuos-generen/>

Salcedo Cámara, A. (2016) – Guía para la gestión de biorresiduos - Trabajo de Fin de Grado Ingeniería Química - Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Sevilla. Documento disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91032/fichero/Gu%C3%ADa+para+la+gesti%C3%B3n+de+Biorresiduos+TFG+IngQu%C3%ADmica.pdf>

Waste In Progress 2017 - 12 grandes ciudades comparten la experiencia de cómo alcanzar el 60 % de recogida selectiva - Fórum internacional de gestión de residuos - <http://wasteinprogress.net/es/edicion-anterior-2017>

# ANEXO I

## A.1 – Empresas líderes del sector de la recogida de residuos no peligrosos en España por facturación

A continuación, se presentan las 10 empresas líderes en ámbito de la recogida de residuos no peligrosos a nivel nacional según la facturación en 2017. Fuente: Ranking Empresas – El Economista: <https://ranking-empresas.eleconomista.es/sector-3811.html>

1. **FCC** → Fomento De Construcciones Y Contratas SA en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 4.646.880.000 € y unas ventas de 1.666.399.000 €. La matriz FCC nace en 1992 de la fusión de dos empresas: Construcciones y Contratas (1944) y Fomento de Obras y Construcciones (1900). La empresa, inicialmente operaba en Cataluña, desarrollando principalmente su actividad en el sector de la construcción. La contratación en 1911 de los servicios de limpieza y conservación del alcantarillado de Barcelona, constituye un hito trascendental en la trayectoria de la compañía, configurándose como pionera en la política de diversificación (<https://www.fcc.es/es/>)
2. **Cespa** → Cespa Compañía Española De Servicios Públicos Auxiliares Sa en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 1.094.716.000 € y unas ventas de 511.555.000 €. Cespa pertenece al grupo Ferrovial ([www.ferrovial.com/es/](http://www.ferrovial.com/es/)). Desde su fundación en 1952, Ferrovial es un referente mundial en el sector de las infraestructuras y los servicios, ámbito en el que desarrolla soluciones marcadas por la innovación y la sostenibilidad. La compañía cuenta con más de 92.113 empleados y presencia en 6 mercados principales. La compañía cotiza en el IBEX 35 y forma parte de prestigiosos índices de sostenibilidad como el Dow Jones Sustainability Index y FTSE4Good.
3. **Agricultores de la Vega de Valencia** → Agricultores De La Vega De Valencia en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 166.351.105 € y unas ventas de 109.512.479 €. Empresa de servicios fundada en 1900, que

desarrolla su actividad en el ámbito del Medio Ambiente, desde la limpieza de espacios públicos y privados y la gestión integral de los residuos hasta el mantenimiento de instalaciones depuradoras de aguas. Actualmente presta sus servicios en la Comunidad Autónoma de Valencia, Cataluña, La Rioja, Castilla la Mancha, Andalucía, Aragón, Navarra, País Vasco, Murcia, Galicia, Asturias, Extremadura, Baleares y Madrid. Además, es digno de mencionar que el pasado mes de Diciembre (2018) han recibido un proyecto incluido dentro del marco del programa de investigación Horizon 2020 “*Food security, sustainable agriculture and Forestry, marine, maritime and inland water research and the bioeconomy*” (H2020-S CE-SFS-25.2018) siendo coordinadores y contando con un presupuesto global de casi 11 millones de euros (<https://www.sav.es/>).

4. **FCC Medio Ambiente** → FCC Medio Ambiente Sa en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 320.147.000 € y unas ventas de 86.859.000 €.
5. **Cespa Servicios Urbanos de Murcia** → Cespa Servicios Urbanos De Murcia Sa en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 137.753.000 € y unas ventas de 67.588.000 €. Esta empresa pertenece a Murcia Ciudad Sostenible y continua con la labor específica diseñada por Ferrovial Servicios y la Concejalía de Infraestructuras Obras y Servicios públicos del Ayuntamiento de Murcia ([www.murciaciudadostenible.es](http://www.murciaciudadostenible.es)).
6. **Medio Ambiente Agua Residuos y Energía de Cantabria** → Medio Ambiente Agua Residuos y Energía de Cantabria SA en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 113.436.000 € y unas ventas de 62.568.000 €. Medio ambiente, agua, residuos y energía de Cantabria, S.A. (MARE), es una sociedad pública mercantil. Actualmente, MARE es un medio propio y un servicio técnico de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria y de los poderes adjudicadores de ésta ([www.mare.es](http://www.mare.es)).
7. **Corporación CLD Servicios Urbanos de Tratamiento de Residuos** → Corporacion CLD Servicios Urbanos De Tratamiento de Residuos SL en el año

2017 tiene unos activos registrados por un valor de 45.521.409 € y unas ventas de 55.914.509 €. Corp CLD es una empresa con más de 85 años de dedicación a la gestión de servicios urbanos. Es uno de los primeros operadores medioambientales de Cataluña contando con 16 centros de trabajo en la comunidad autónoma y 2 más en el Principado de Andorra ([www.corpclld.com](http://www.corpclld.com)).

8. **Acciona Servicios Urbanos** → Acciona Servicios Urbanos SLU en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 50.994.000 € y unas ventas de 42.493.000 €. Acciona es una empresa global con un modelo de negocio basado en la sostenibilidad proporcionando energía renovable, infraestructura, agua y otros servicios. Está presente en más de 40 países y en índices selectivos de sostenibilidad como el FTSE4Good, CDP Climate & Water A List 2017 y STOXX Global Change Leaders Index ([www.acciona.es](http://www.acciona.es)).
9. **STV Gestión** → Stv Gestion SI en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 37.732.044 € y unas ventas de 40.805.944 €. STV nace en el año 1993 para cubrir todas las necesidades relacionadas con la prestación de servicios urbanos de todo tipo como limpieza viaria, recogida de residuos sólidos urbanos, recogida selectiva de envases, vidrio, papel y cartón, gestión de Ecoparques, etc. ([www.stvgestion.com](http://www.stvgestion.com)).
10. **Compañía para la Gestión de Residuos Sólidos en Asturias, SAU** → Compañía para la Gestión de Residuos Sólidos en Asturias, SAU (COGERSA) en el año 2017 tiene unos activos registrados por un valor de 131.598.035 € y unas ventas de 38.941.037 €. A comienzos de los años 80 entre el Gobierno del Principado y varios Ayuntamientos de la zona central de Asturias impulsó el nacimiento de COGERSA para dar una solución centralizada al problema de los residuos urbanos, llevando una gestión mancomunada y centralizada de los residuos gracias a un Consorcio que aglutina los recursos y los esfuerzos de todos los Ayuntamientos asturianos y de la Administración Autonómica ([www.cogersa.es](http://www.cogersa.es)).

## A.2 - Ayudas y subvenciones

A continuación, se exponen diversos programas de ayudas y subvenciones a nivel europeo, nacional y regional.

### a) Europeos

**Horizonte 2020** (H2020), es el instrumento financiero con el que la Unión Europea apoya la implementación de sus políticas, estrategias y prioridades de investigación e innovación. Es un programa muy amplio dotado de 80.000 millones de euros para el periodo 2014-2020, con numerosas temáticas y convocatorias. Se organiza en programas bianuales (trianuales para el caso 2018-2020) permitiendo conocer con mucha antelación que temas específicos serán objeto de convocatoria (<https://eshorizonte2020.es/>).

**Instrumento PYME** es un subprograma dentro de Horizonte 2020 enfocado específicamente a posibilitar la entrada en el mercado de productos o servicios innovadores desarrollados por PYMEs y que dispongan al menos del prototipo de ese producto o servicio. Se divide en tres fases, en la Fase 1 se apoya el desarrollo de estudios de mercado y planes de negocio que validen la innovación propuesta. La fase 2 se centra en el desarrollo de todos los pasos necesarios para poder alcanzar la comercialización del producto: registro, validación, demostración, gestión de la propiedad intelectual, plan de marketing, etc. La fase 3 se centra en la búsqueda de inversores y oportunidades de negocio en diferentes mercados. A partir de 2018 las convocatorias estarán abiertas a cualquier temática de proyecto (<https://www.horizon2020.es/instrumento-pyme/>).

**LIFE** es el instrumento financiero de la Unión Europea para el medioambiente. Su objetivo es optimizar la implementación de las políticas europeas relacionadas con el medioambiente y apoya proyectos en dos subprogramas diferentes: Medioambiente, que incluye las áreas prioritarias Medioambiente y eficiencia en los recursos, Naturaleza y biodiversidad e Información y Gobernanza Ambiental y Acción por el clima, que incluye las áreas prioritarias Adaptación, Mitigación e Información y Gobernanza

Climática. Establece convocatorias anuales donde los proyectos presentados han de estar enfocados a la resolución de un problema ambiental o al aprovechamiento de una oportunidad relacionada con la protección del medioambiente o la lucha y adaptación contra el cambio climático (<https://ec.europa.eu/easme/en/life>).

**Eureka** es una red intergubernamental compuesta por más de 40 países. Fue creada para fomentar el desarrollo de proyectos de I+D+i realizados en cooperación internacional, con el objetivo de fomentar la competitividad europea. EUREKA tiene una convocatoria para proyectos colaborativos abierta permanentemente. Los proyectos son evaluados por los organismos nacionales de cada entidad participante en el proyecto, en España gestionada por CDTI. En caso de ser aprobado en todos los países participantes, el proyecto obtiene el sello EUREKA y cada país financia al socio participante de dicho país. Además de la convocatoria continua de proyectos en colaboración, existen convocatorias de llamadas conjuntas de determinados países para fomentar la colaboración bilateral entre ellos y convocatorias paraguas enfocadas a determinados sectores (<http://www.eurekanetwork.org/>).

**Eurostars – Eureka** es el programa que apoya proyectos innovadores internacionales desarrollados por empresas de base tecnológica e intensivas en I+D, centrándose en la rápida entrada en el mercado. Es un programa desarrollado en cooperación entre EUREKA y la Comisión Europea y tiene una fase europea y otra nacional (en España gestionada por CDTI) ([www.eurostars-eureka.eu](http://www.eurostars-eureka.eu)).

**Programas Bilaterales** son programas de cooperación tecnológica que apoya proyectos colaborativos desarrollados por empresas y/o organismos de los dos países convocantes. Cada programa bilateral dispone de sus propios objetivos/prioridades y condiciones de participación. El organismo gestor de cada país, en el caso de España, CDTI, evalúa la propuesta y en caso de ser aprobada en ambos países cada país financia a los participantes nacionales. (<http://www.cdti.es/index.asp?MP=7&MS=563&MN=3>)

**Fast Track to Innovation** es un subprograma incluido dentro del programa Horizonte 2020 que desarrolló una fase piloto en 2015 y 2016 y del que se esperan convocatorias

a partir de 2018. Está enfocado al desarrollo de innovaciones en consorcios de empresas y entidades de investigación (3-5) donde las empresas tienen que tener un papel dominante. No tiene temáticas asociadas y exige la presentación de un modelo de negocio (<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/fast-track-innovation-pilot>)

**Iniciativa PRIMA**, un consorcio de los países del área mediterránea para la búsqueda de soluciones que aseguren la sostenibilidad de la gestión del agua y los sistemas agroalimentarios. Se estructura en un programa de 10 años de duración que desarrollará convocatorias de proyectos. Actualmente está en fase de desarrollo por parte de la Unión Europea (<http://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=prima>).

**Acciones Urbanas Innovadoras** (UIA por sus siglas en inglés), tiene como objetivo principal facilitar espacios y recursos a las autoridades urbanas de toda Europa para poner a prueba ideas audaces que no se hayan probado hasta el momento para hacer frente a desafíos conectados y estudiar cómo responden esas ideas ante la complejidad de la vida real. Los proyectos que recibirán esta ayuda serán innovadores, de alta calidad, diseñados y desarrollados con la participación de partes interesadas clave, orientados a los resultados y transferibles. Es decir, encontrar y probar soluciones nuevas para problemas relativos al desarrollo urbano sostenible que resulten relevantes para el conjunto de la Unión (<https://www.uia-initiative.eu/en>).

**El Programa Interreg Sudoe** apoya el desarrollo regional en el sudoeste de Europa, financiando proyectos transnacionales a través del Fondo FEDER. Así, promueve la cooperación transnacional para tratar problemáticas comunes a las regiones de dicho territorio, como la baja inversión en investigación y desarrollo, la baja competitividad de la pequeña y mediana empresa y la exposición al cambio climático y riesgos ambientales. Los proyectos aprobados son frutos de consorcios compuestos por socios públicos y/o privados, procedentes de regiones de diferentes países del sudoeste europeo. Las regiones elegibles son todas las comunidades autónomas españolas (excepto Canarias), las regiones del sudoeste de Francia (Auvergne, Occitanie y Nouvelle Aquitaine), las regiones continentales de Portugal, Reino Unido (Gibraltar)



y el Principado de Andorra. Los proyectos aprobados por el Programa tratan sobre uno de los cinco ejes prioritarios: i) investigación e innovación, ii) competitividad de las pymes, iii) economía baja en carbono, iv) lucha contra el cambio climático, y v) medio ambiente y eficiencia de recursos (<https://www.interreg-sudoe.eu/inicio>)

## b) Nacionales

**El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)** concede a la empresa ayudas financieras propias y facilita el acceso a la de terceros (Subvenciones del Programa Marco de I+D de la UE, por ejemplo) para la realización de proyectos de investigación y desarrollo tanto nacionales como internacionales. Asimismo, presta apoyo a la empresa para desarrollar en cooperación internacional, para lo que ofrece ayudas a proyectos de innovación y transferencia de tecnología, su red exterior y los proyectos de cooperación multilaterales (Eureka e Iberoeka) y bilaterales con Canadá, Japón, China, Corea del Sur, India y Sudáfrica ([https://www.cdti.es/index.asp?MP=6&MS=5&MN=1&r=1440\\*900](https://www.cdti.es/index.asp?MP=6&MS=5&MN=1&r=1440*900)).

**La Fundación Biodiversidad** canaliza fondos para el desarrollo de proyectos de otras organizaciones como ONG, entidades de investigación, universidades, etc. Cada año colabora con más de 250 proyectos. Para ello, publica convocatorias de ayudas para apoyar proyectos desarrollados por terceros con fondos estatales y europeos (Fondo Social Europeo y Fondo Europeo y Marítimo de la Pesca). Por otro lado, la fundación también ejecuta proyectos directamente. Generalmente son grandes proyectos gracias a fondos europeos como los LIFE. También fomenta plataformas de colaboración como la Red emprenderverde o la Plataforma de Custodia del Territorio. Todo ello se centra en cinco líneas de actuación (Biodiversidad terrestre, biodiversidad marina y litoral, cambio climático y calidad ambiental, economía y empleo verde, y relaciones internacionales) con el objetivo de conseguir la conservación, uso sostenible, mejora y

restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad española (<https://fundacion-biodiversidad.es/>).

**Los proyectos CIEN** son grandes proyectos de investigación industrial y de desarrollo experimental desarrollados en colaboración efectiva por agrupaciones empresariales y orientados a la realización de una investigación planificada en áreas estratégicas de futuro y con potencial proyección internacional. Con los proyectos CIEN se persigue también fomentar la cooperación público-privada en el ámbito de la I+D, por lo que requieren la subcontratación relevante de actividades a organismos de investigación. No existe ninguna restricción en cuanto al sector o a la tecnología a desarrollar. Se financian gastos de personal; costes de instrumental y material; costes de investigación contractual, conocimientos técnicos y patentes adquiridas a precios de mercado; gastos generales suplementarios, y otros gastos de funcionamiento. Todos los gastos financiados se han de destinar en exclusiva o derivar directamente de la actividad de I+D apoyada (<https://www.cdti.es/index.asp?MP=100&MS=803&MN=2>).

**Programa Torres Quevedo** se dirige a empresas, centros tecnológicos de ámbito estatal, centros de apoyo a la innovación tecnológica de ámbito estatal, asociaciones empresariales y parques científicos y tecnológicos para la contratación laboral de doctores que desarrollen proyectos de investigación industrial, de desarrollo experimental o estudios de viabilidad previos, a fin de favorecer la carrera profesional de los investigadores, así como estimular la demanda en el sector privado de personal suficientemente preparado para acometer planes y proyectos de I+D, y ayudar a la consolidación de empresas tecnológicas de reciente creación (<http://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.dbc68b34d11ccbd5d52ffeb801432ea0/?vgnextoid=cc7e332776e01610VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnnextchannel=deef865dd69b2610VgnVCM1000001d04140aRCRD>).

**Cervera** tiene como objetivo el fortalecimiento de las capacidades de innovación de las PYMEs y empresas de mediana capitalización, mediante la contratación de actividades de I+D con centros tecnológicos o la ejecución de proyectos de I+D en colaboración

con dichos centros. En particular, esta línea tiene por objeto el fomento de la ejecución de proyectos de I+D con Centros Tecnológicos y Centros de Apoyo a la Innovación de ámbito estatal. Se financiarán proyectos de investigación y desarrollo empresarial de carácter aplicado para la creación o mejora significativa de un proceso productivo, producto o servicio. Los proyectos deben demostrar un aspecto tecnológico diferencial sobre las tecnologías existentes en el mercado. Estos proyectos pueden comprender tanto actividades de investigación industrial como de desarrollo experimental. La característica esencial de esta tipología de proyectos es que necesariamente han de desarrollarse en un grupo limitado de áreas tecnológicas y contratar determinadas actividades del proyecto a Centros Tecnológicos ([http://eshorizonte2020.cdti.es/recursos/doc/Programas/Financiacion\\_CDTI/Red\\_Cerveira/7505\\_62622019173139.pdf](http://eshorizonte2020.cdti.es/recursos/doc/Programas/Financiacion_CDTI/Red_Cerveira/7505_62622019173139.pdf))

Otro portal interesante para acceder a subvenciones es el **Sistema Nacional de Publicidad de Subvenciones** <http://www.infosubvenciones.es/bdnstrans/GE/es/convocatorias>

#### c) Regionales

**La Fundación Séneca** tiene encomendada la misión de fomentar la investigación científica y técnica de excelencia en todos los ámbitos del conocimiento y la transferencia y aplicación de sus resultados, el impulso a la actividad innovadora y el aprecio social por la ciencia y la tecnología como medios para alcanzar una investigación social y económicamente relevante, atenta a las necesidades de su entorno. Con este objeto, trabaja en colaboración con múltiples organismos para mejorar la calidad del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología y Empresa y su internacionalización, aumentando la capacidad de sus instituciones, apoyando la actividad de sus investigadores y estrechando los vínculos entre el ámbito empresarial y el sistema de investigación. Sus principales ejes de actuación articulados en Programas son: i) Programa de Talento Investigador, ii) Programa de Apoyo a la Investigación, iii) Programa de Valorización y Transferencia del Conocimiento, y iv) Programa “Jiménez

de la Espada” de Movilidad, Cooperación e Internacionalización (<https://www.fseneca.es/>).

**El Programa RENACE** es un programa impulsado por el gobierno regional para la recuperación social y el fomento del reemprendimiento empresarial y laboral en la Región de Murcia mediante un plan de asesoramiento, financiación y ayuda a empresarios, emprendedores y profesionales para reducir o eliminar las cargas financieras contraídas durante el periodo de crisis. El objetivo es posibilitar el inicio un nuevo proyecto empresarial o incorporarse al mundo laboral para recuperar aquellos proyectos empresariales obligados a cerrar debido a la crisis (<http://renace.info/>).

**El Instituto de Fomento (Info) de la Región de Murcia** suministra a la empresa la información personalizada sobre ayudas públicas (regionales, nacionales, comunitarias, etc.) disponibles en cada momento, así como de la forma en que se tramitan. De igual modo, da un primer asesoramiento sobre la forma de tramitación, plazos, requerimientos, etc. A través de su buscador de ayudas (<http://www.institutofomentomurcia.es/web/portal/ayudas-y-subsvenciones>) ofrece acceso a las ayudas y subvenciones de diversos campos como i) agricultura, ganadería y pesca, ii) energía, iii) I+D, iv) Innovación, v) medio ambiente, etc. (<http://www.institutofomentomurcia.es/>)

### A.3 - Boletines oficiales, noticias y eventos, revistas y otras webs de interés

#### **Boletines oficiales**

BORM	<a href="http://www.carm.es/borm">http://www.carm.es/borm</a>
BOE	<a href="http://www.boe.es">http://www.boe.es</a>
DOUE	<a href="http://eur-lex.europa.eu/">http://eur-lex.europa.eu/</a>
TED	<a href="http://ted.europa.eu">http://ted.europa.eu</a>

#### **Noticias y Eventos**

AEMA-RM	<a href="http://www.aema-rm.org/">http://www.aema-rm.org/</a>
Agencia SINC	<a href="http://www.agenciasinc.es/">http://www.agenciasinc.es/</a>
Agroinformación	<a href="http://www.agroinformacion.com">www.agroinformacion.com</a>
AguasResiduales.info	<a href="http://www.aguasresiduales.info">www.aguasresiduales.info</a>
ALEM	<a href="http://www.energiamurcia.es/">http://www.energiamurcia.es/</a>
ALINNE	<a href="http://www.alinne.es/">http://www.alinne.es/</a>
Anese	<a href="http://www.anese.es">www.anese.es</a>
Aqua España	<a href="http://www.aquaespana.org">www.aquaespana.org</a>
AREMUR	<a href="http://aremur.fremm.es">http://aremur.fremm.es</a>
Asociación 3e	<a href="http://www.asociacion3e.org">www.asociacion3e.org</a>
Asociación Jóvenes Empresarios	<a href="http://www.ajemurcia.com">www.ajemurcia.com</a>
Blog del Agua	<a href="http://www.blogdelagua.com">www.blogdelagua.com</a>
Cámara Comercio Murcia	<a href="http://www.cocin-murcia.es">www.cocin-murcia.es</a>
CEEIC	<a href="http://www.ceeic.com">www.ceeic.com</a>
CEEIM	<a href="http://www.ceeim.es">www.ceeim.es</a>
Ciencias Ambientales	<a href="http://www.cienciasambientales.org.es">www.cienciasambientales.org.es</a>
Club de Excelencia en Sostenibilidad	<a href="http://www.club sostenibilidad.org/">http://www.club sostenibilidad.org/</a>
COIIRM	<a href="http://coiirm.es/">http://coiirm.es/</a>
COITIRM	<a href="http://www.coitirm.es/">http://www.coitirm.es/</a>
Conciencia Eco	<a href="http://www.concienciaeco.com">www.concienciaeco.com</a>
CROEM	<a href="http://www.croem.es">www.croem.es</a>

DICYT	<a href="http://www.dicyt.com">www.dicyt.com</a>
EcoCosas	<a href="http://ecocosas.com">http://ecocosas.com</a>
ECODES	<a href="http://ecodes.org/">http://ecodes.org/</a>
Ecogaia	<a href="http://www.ecogaia.com">www.ecogaia.com</a>
EcoInteligencia	<a href="http://www.ecointeligencia.com">www.ecointeligencia.com</a>
EcoInventos	<a href="http://ecoinventos.com">http://ecoinventos.com</a>
El Blog del INFO	<a href="http://www.elblogdelinfo.com">www.elblogdelinfo.com</a>
Empresa exterior	<a href="http://www.empresaexterior.com">www.empresaexterior.com</a>
Energelia	<a href="http://energelia.com/">http://energelia.com/</a>
Erenovable	<a href="https://erenovable.com/">https://erenovable.com/</a>
Escuela de Organización Industrial	<a href="http://www.eoi.es">www.eoi.es</a>
EU Sustainable Energy Week	<a href="http://eusew.eu">http://eusew.eu</a>
Eventos IRC	<a href="http://www.innovationrelay.net/calendar/home.cfm?type=future">www.innovationrelay.net/calendar/home.cfm?type=future</a>
FEDIT	<a href="http://fedit.com">http://fedit.com</a>
FENERCOM	<a href="http://www.fenercom.com">www.fenercom.com</a>
Forética	<a href="http://www.foretica.org/">http://www.foretica.org/</a>
Fórum Ambiental	<a href="http://www.forumambiental.org">www.forumambiental.org</a>
Fund. para la sost. energ. y amb.	<a href="http://www.funseam.com">www.funseam.com</a>
Fundación CARTIF	<a href="http://www.cartif.com/">http://www.cartif.com/</a>
Fundación COTEC	<a href="http://cotec.es/">http://cotec.es/</a>
Fundación Renovables	<a href="https://fundacionrenovables.org/">https://fundacionrenovables.org/</a>
Infoambiental	<a href="http://www.infoambiental.es">www.infoambiental.es</a>
InKemia	<a href="http://www.inkemia.com">www.inkemia.com</a>
INTRAL	<a href="http://www.intral.es">www.intral.es</a>
Madri+d	<a href="http://www.madrimasd.org/">www.madrimasd.org/</a>
Medio Ambiente CARM	<a href="http://www.carm.es/medioambiente/">www.carm.es/medioambiente/</a>
Mercado Tecnológico	<a href="http://cordis.europa.eu/marketplace/es/links.htm">http://cordis.europa.eu/marketplace/es/links.htm</a>
Murcia Empresa	<a href="http://www.murciaempresa.com">www.murciaempresa.com</a>
Notas de prensa de la CARM	<a href="http://www.carm.es">www.carm.es</a>
Noticias de la Ciencia y la Tecnología	<a href="http://noticiasdelaciencia.com/">http://noticiasdelaciencia.com/</a>

OpenAIRE	<a href="http://www.openaire.eu">www.openaire.eu</a>
Plan de Ciencia	<a href="http://www.plandeciencia.com">www.plandeciencia.com</a>
Plataforma Agua	<a href="http://www.plataformaagua.org">www.plataformaagua.org</a>
Química del Agua	<a href="http://www.quimicadelagua.com">www.quimicadelagua.com</a>
Residuos Profesional	<a href="https://www.residuosprofesional.com/">https://www.residuosprofesional.com/</a>
Revista RETEMA	<a href="http://www.retema.es">www.retema.es</a>
RHC Platform	<a href="http://www.rhc-platform.org">www.rhc-platform.org</a>
SOSostenible	<a href="http://www.sostenible.cat">www.sostenible.cat</a>
Technology Review	<a href="http://www.technologyreview.es">www.technologyreview.es</a>
UCAM	<a href="http://www.ucam.edu">www.ucam.edu</a>
Universidad de Murcia	<a href="http://www.um.es">www.um.es</a>
UPCT	<a href="http://www.upct.es">www.upct.es</a>

### **Literatura científica y técnica**

AENOR	<a href="http://www.aenor.es">http://www.aenor.es</a>		
ASTM standards	<a href="https://www.astm.org/Standard/standards-and-publications.html">https://www.astm.org/Standard/standards-and-publications.html</a>		
Directory of Open Access Journals	<a href="http://esrjournal.org">http://esrjournal.org</a>		
DOAJ Directory of Open Access Journals	<a href="https://doaj.org/">https://doaj.org/</a>		
IEEE Xplore	<a href="http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a>		
IEEE	<a href="https://www.ieee.org/index.html">https://www.ieee.org/index.html</a>		
Ingenta Connect	<a href="http://www.ingentaconnect.com/">http://www.ingentaconnect.com/</a>		
Institution	Engineering	and	Technology
<a href="https://www.theiet.org/resources/inspec/index.cfm?">https://www.theiet.org/resources/inspec/index.cfm?</a>			
Research Gate	<a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a>		
SciCentral	<a href="http://www.scicentral.com/">http://www.scicentral.com/</a>		
Science Direct	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>		
Science Media	<a href="http://www.sciencemediacentre.org/">http://www.sciencemediacentre.org/</a>		
SciVal	<a href="https://www.elsevier.com/solutions/scival">https://www.elsevier.com/solutions/scival</a>		
Springer	<a href="http://www.springer.com/gp/products/journals">http://www.springer.com/gp/products/journals</a>		



Teseo

<https://www.educacion.gob.es/teseo/irBusquedaAvanzada.do>

WILEY

<https://www.wiley.com/en-us>



Este Proyecto está financiado hasta el 80% con recursos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) asignados al Instituto de Fomento de la Región de Murcia con arreglo a la Subvención Global mediante la Decisión C(2015)3408, de la Comisión, por la que se aprueba el Programa Operativo de intervención comunitaria FEDER 2014-2020 en el marco del objetivo de inversión en crecimiento y empleo, en la Comunidad Autónoma de Murcia, como Región calificada en transición.

Para cualquier información adicional relativa a este Proyecto puede dirigirse a:

Asociación Empresarial Centro Tecnológico de la Energía y del Medio Ambiente de la Región de Murcia

C/ Sofía 6-13, P.I Cabezo Beaza, Cartagena, 30353

968520361

[cetenma@cetenma.es](mailto:cetenma@cetenma.es)

En Cartagena, a 29 de Septiembre de 2018

Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de CETENMA

OTRI nº 181