



# GUÍA DE DESMONTAJE Y SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DEL SECTOR AGROALIMENTARIO DE CASTILLA-LA MANCHA

Economía circular para empresas



# ACERCA DE CECAM

## **La Confederación Regional de Empresarios de Castilla-La Mancha (CECAM CEOE-CEPYME Castilla-La Mancha)**

Es la Organización Empresarial más representativa de Castilla-La Mancha, de carácter intersectorial, sin ánimo de lucro, independiente y de adhesión voluntaria. Fue constituida por las cinco organizaciones empresariales intersectoriales y provinciales de la región (Confederación de Empresarios de Albacete, Confederación Provincial de Empresarios de Ciudad Real, Confederación de Empresarios de Cuenca, Confederación Provincial de Empresarios de Guadalajara y Federación Empresarial Toledana), integrando a través de ellas a más de 300 asociaciones, siendo asociadas las entidades constituyentes y las organizaciones empresariales regionales sectoriales.

La Confederación pretende la coordinación, representación, gestión y defensa de los intereses generales y comunes de las empresas, con especial interés en la prestación de servicios que aporten valor al asociado.

Desde el principio, la patronal regional, integrada en CEOE y CEPYME, ha venido asumiendo responsabilidades que han contribuido a la vertebración autonómica, consiguiendo con ello una cohesión empresarial.

### **FUNCIONES:**

#### **► Representación.**

- Representa a las asociaciones integradas, en cerca de 100 foros de participación. Conjuga los intereses de todos y cada uno de los asociados.

#### **► Interlocutor empresarial de la región.**

- Reconocida por las organizaciones empresariales, los empresarios, los autónomos, las Instituciones públicas y privadas, como el principal interlocutor empresarial de Castilla-La Mancha.
- Comprometida con la sociedad.
- Coordina los servicios que se prestan, con los de las organizaciones empresariales provinciales.



► **Servicios de Información y asesoramiento.**

- Jurídico-laboral, Económico, Internacional, Formación, Calidad, Medio Ambiente, Prevención de Riesgos Laborales, Comunicación.
- Cursos, seminarios, conferencias, reuniones, jornadas, foros, publicaciones, revista informativa.

La inclusión del papel desempeñado por las organizaciones empresariales de nuestro país, como es CECAM CEOE-CEPYME, dentro de la Constitución Española, da muestra de la relevancia de estas organizaciones, tal y como se recoge en el Artículo 7 del Título Preliminar de la Carta Magna, donde además se destaca su contribución a la defensa y a la promoción de los intereses económicos y sociales.

**Para más información:**

---

CECAM CEOE-CEPYME Castilla-La Mancha  
C/ Reino Unido, 3-3ª Planta. 45005 Toledo  
Tfno.: 925 28 50 15  
e-mail: [cecam@cecam.es](mailto:cecam@cecam.es)  
**[www.cecam.es](http://www.cecam.es)**



# ÍNDICE

07	Introducción
11	Normativa de aplicación
15	Situación del sector
21	Identificación y caracterización de residuos
31	Reutilización y tratamiento de residuos
36	Alimentación animal
38	Compostaje
44	Producción de biogás
48	Reutilización de aguas residuales
52	Ejemplos de producción circular en la industria
55	Recomendaciones para las empresas
62	Bibliografía

# INTRODUCCIÓN





# INTRODUCCIÓN

La generación de residuos se ha convertido en uno de los principales problemas medioambientales tanto de la industria en particular, como de la humanidad en general. **Los ciudadanos y las empresas somos responsables del uso y consumo de materiales** y del rastro que dejamos tras nuestra actividad.

Hasta ahora, el mercado y la dinámica en las que nos movíamos era la de fabricar, usar y desechar en una economía lineal que está llevando al límite a nuestro planeta. Sin embargo, **una nueva forma de vivir y de consumir más respetuosa con nuestro entorno, en la que los residuos se convierten en nuevos recursos**, se está abriendo camino.

*Es la denominada **economía circular**, y sus objetivos son minimizar la generación de residuos, reutilizar los materiales y fomentar el reciclaje.*

Esta guía está dirigida al **sector agroalimentario** que engloba la transformación de los productos derivados de la agricultura, la silvicultura, la ganadería y la pesca en alimentos, así como la elaboración de otros productos como los piensos para alimentación animal, y cuya problemática a la hora de gestionar sus residuos afecta a un gran número de actividades, personas y espacios. No sólo hay que tener en cuenta la pérdida en términos de recursos naturales que supone una mala gestión de los residuos, sino también las crecientes obligaciones para las pequeñas empresas en cuanto a esta gestión que debe llevarse a cabo de forma correcta cumpliendo con la legislación vigente.


Asimismo, la industria de alimentación y bebidas mantiene un especial vínculo con el entorno natural, imprescindible para la obtención de sus materias primas y el desarrollo de su actividad. La protección de los ecosistemas terrestres y marinos y la lucha contra el cambio climático se sitúan como objetivos clave en las acciones de sostenibilidad llevadas a cabo por el sector.

Con la **correcta gestión de los residuos agroalimentarios** se consiguen, por tanto, importantes **beneficios medioambientales**:

- ▶ Evitar contaminación al suelo o aguas gracias a la correcta gestión de los residuos.
- ▶ Menor consumo de materias primas por la reutilización y el reciclaje de materiales para la elaboración de nuevos productos.
- ▶ Reducción de la cantidad de residuos depositados en vertedero.
- ▶ Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ▶ Reducción del consumo de agua y energía.



Esta guía pretende **facilitar a las empresas del sector su labor como parte integral del proceso**, presentando las oportunidades de prevención de la contaminación aplicables, y ayudando en la toma de decisiones para la incorporación de criterios ambientales en su actividad.



*Se señalarán las distintas posibilidades de puesta en valor o valorización de los residuos generados por este sector, de forma que no supongan un coste añadido dentro del proceso productivo de la empresa y teniendo la posibilidad de obtener subproductos que supongan un beneficio para la empresa.*

# NORMATIVA DE APLICACIÓN





# NORMATIVA DE APLICACIÓN

---

La promulgación de la *Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008*, sobre los residuos estableció el marco jurídico de la Unión Europea para la gestión de los residuos, proporcionando los instrumentos que permiten disociar la relación existente entre crecimiento económico y producción de residuos, **haciendo especial hincapié en la prevención**, entendida como el conjunto de medidas adoptadas antes de que un producto se convierta en residuo, para reducir tanto la cantidad y contenido en sustancias peligrosas como los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente de los residuos generados. Así, se incorporó el **principio de jerarquía en la producción y gestión de residuos** que prioriza la prevención, **la preparación para la reutilización, el reciclaje u otras formas de valorización**, incluida la valorización energética.

En 2018 se aprueba la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. Esta directiva revisa algunos artículos de la Directiva Marco de residuos con el objetivo de **avanzar en la economía circular, armonizar, mejorar la información y trazabilidad de los residuos y reforzar la gobernanza en este ámbito**.

---



La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, incorpora al ordenamiento jurídico español las modificaciones de la directiva marco reforzando aún más la aplicación del **principio de jerarquía mediante la obligatoriedad del uso de instrumentos económicos**, fortaleciendo la prevención de residuos e incrementando a medio y largo plazo los **objetivos de preparación para la reutilización y reciclado** de los residuos, entre otros, y define lo siguiente:

- ▶ **Residuos industriales:** residuos resultantes de los procesos de producción, fabricación, de transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento generados por la actividad industrial como consecuencia de su actividad principal.
- ▶ **Productor de residuos:** cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.
- ▶ **Prevención:** conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:
  1. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
  2. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
  3. El contenido de sustancias peligrosas en materiales y productos.

En la ley se establecen las **obligaciones del productor inicial u otro poseedor** relativas a la gestión de sus residuos para asegurar un tratamiento adecuado, que son:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.



Por su parte, en Castilla-La Mancha se publicó en 2016 el **Decreto 78/2016, de 20/12/2016, por el que se aprueba Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla La Mancha**, que incluye un programa específico de Residuos Industriales con, entre otros, el siguiente objetivo:

*Reducir la cantidad de residuos industriales eliminados mediante depósito en vertedero tratando de alcanzar en 2020, un 0% para aquellos residuos que sean reciclables y/o valorizables.*



# SITUACIÓN DEL SECTOR





# SITUACIÓN DEL SECTOR

---

En la **Unión Europea**, la industria alimentaria es la principal actividad de la industria manufacturera, con un valor superior a los 1.093.000 millones de euros de cifra de negocios, representando el 14,2% de la industria manufacturera

Cuenta con 289.000 empresas que dan empleo a 4,52 millones de personas y donde las **pequeñas y medianas empresas representan el 40,5% del total de cifra de negocios** del sector alimentario y el 58,4% del conjunto de los puestos de trabajo que genera. El 95,4% de dichas empresas son PYMES con menos de 50 empleados, y un 79,8% tienen menos de 10 trabajadores.

En **España**, la industria de alimentación y bebidas es la primera rama manufacturera del sector industrial, con 130.795,8 M€ de cifra de negocios lo que **representa el 23,3% del sector industrial**, el 22,1% de las personas ocupadas y el 19,2% del valor añadido.

El número de empresas de la industria de alimentación y bebidas asciende a 30.265, lo que representa el 15,7% de toda la industria manufacturera. El **96,5% de ellas son empresas con menos de 50 empleados** (29.214) y el 79,5% cuentan con menos de 10 empleados (24.061).

---

En **Castilla-La Mancha**, la industria de alimentación y bebidas es la **primera rama industrial**, representando el 31,7% de las ventas netas de producto, el 25% de las personas ocupadas, el 23,8% de las inversiones netas en activos materiales y el 22,6% del valor añadido. El tejido empresarial de esta rama de actividad supone el **19,3% del total de empresas** del sector industrial regional.

Cuenta con 2.296 empresas (1.854 dedicadas a la industria de la alimentación y 442 orientadas a la fabricación de bebidas) que dan empleo a 21.750 trabajadores, con 6.450 millones de euros en ventas netas y 1.228 millones de euros de valor añadido.

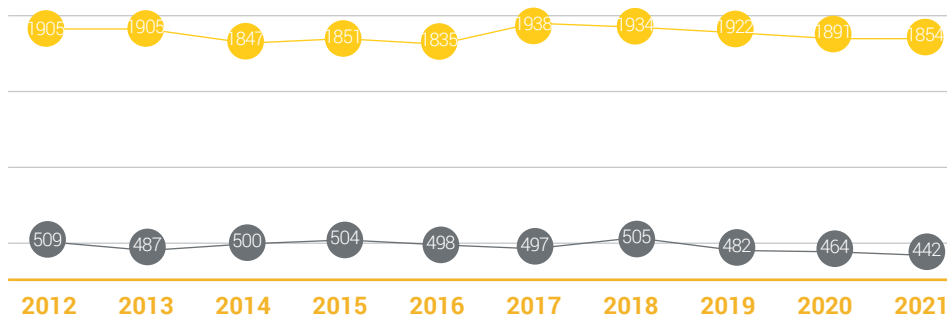
Un **86,6% de estas empresas tiene menos de 10 trabajadores**; de forma concreta, un 62,5% cuenta con menos de tres trabajadores y tan solo dos empresas de la región superan los 500 empleados.

El sector de la **industria alimentaria engloba los subsectores de la industria de la alimentación y fabricación de bebidas**. En concreto, cuando hablamos de agroalimentaria nos referimos a las siguientes ramas de actividad:

	Nº DE EMPRESAS EN C-LM	Nº DE EMPRESAS EN ESPAÑA
CNAE 101. <b>Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos</b>	228	3.554
CNAE 102. <b>Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos</b>	9	610
CNAE 103. <b>Procesado y conservación de frutas y hortalizas</b>	103	1.452
CNAE 104. <b>Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales</b>	190	1.689
CNAE 105. <b>Fabricación de productos lácteos</b>	142	1.695
CNAE 106. <b>Fabricación de molinería, almidones y productos amiláceos</b>	34	389
CNAE 107. <b>Fabricación de panadería y pastas alimenticias</b>	899	11.676
CNAE 108. <b>Fabricación de otros productos alimenticios</b>	159	3.279
CNAE 109. <b>Fabricación de productos para la alimentación animal</b>	90	769
CNAE 110. <b>Fabricación de bebidas</b>	442	5.152
<b>TOTAL</b>	<b>2.296</b>	<b>30.265</b>

## EVOLUCIÓN DEL SECTOR ALIMENTARIO EN CASTILLA-LA MANCHA 2012-2021

(Número de empresas por CNAE)



Fuente DIRCE

● 10 ● 11

Los **CNAEs** más representativos en la región son:

- ▶ **La industria cárnica**, que representa un 24,5% del empleo, un 28,9% de las ventas netas y un 20,3% de la inversión neta del total del sector de alimentación y bebidas.
- ▶ **El vino** (12,5% del empleo, 17,7% de las ventas netas y 31% de las inversiones netas).
- ▶ **Las industrias lácteas** (12,7% del empleo, 16,3% de las ventas netas y 17,7% de las inversiones netas).

*En este contexto, la industria de alimentos y bebidas se ha convertido en un operador regional esencial que genera enlaces tanto con el sector primario (agricultura y ganadería) como con las empresas de distribución.*

Cabe destacar, además, que muchos de los productos más representativos del sector agroalimentario de Castilla-La Mancha tienen un peso relativo destacado en las exportaciones españolas, tanto de materias primas -cereales, oleaginosas, etc.- como de alimentos y bebidas listos para consumir: vinos, aceites de oliva, quesos, carnes, etc.

Según indica el propio sector, los **principales retos** a los que se enfrenta actualmente son:

- ▶ **Satisfacer la demanda de una población mundial creciente** con un modelo productivo sostenible desde el punto de vista económico, social y medioambiental. Producir más con menos.
- ▶ **Aumentar la competitividad, a través de la digitalización y la inteligencia artificial**; la digitalización está suponiendo una disrupción tecnológica. La inteligencia artificial, el IoT (internet de las cosas, por sus siglas en inglés) y el desarrollo de nuevas tecnologías en el marco de la industria 4.0 como el 5G, suponen una ventana de oportunidad para las empresas, aunque la adopción de estas tecnologías también supone un desafío.



- ▶ **Fomentar la sostenibilidad**, vía ahorro en el uso de insumos (energía, agua...); y garantizar la trazabilidad y seguridad alimentaria.
- ▶ **Incorporar estrategias para eliminar el desperdicio de alimentos**, el desperdicio alimentario supone un dispendio de recursos evitable. La crisis sanitaria ha puesto en jaque a la economía de muchos hogares, empresas y administraciones públicas, por lo que garantizar que los recursos económicos se emplean correctamente ha adquirido mayor relevancia.
- ▶ **Integrar el ecodiseño**. El ecodiseño de sus envases, logrará mejorar el desempeño ambiental de los mismos y mejorar sus funcionalidades como elemento protector y garante de la seguridad y calidad de los productos envasados, alargando su vida útil y evitando de este modo el desperdicio alimentario.



*El éxito de la transformación del sector hacia un modelo más sostenible pasará por responder a los retos aprovechando las nuevas oportunidades y minimizando los riesgos a los que se enfrentan las compañías. Y es que la transformación de la industria de alimentación y bebidas es una oportunidad en sí misma para que el sector se alce como facilitador de la transición sostenible de otros sectores.*

# IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS





# IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

Alrededor de 1.300 toneladas de alimentos se pierden en el mundo. La mayor parte de ellos (en torno al 50%) se desperdician en su cadena de valor, mientras que aproximadamente el 40% de la pérdida se produce ya en el propio campo porque tienen alguna imperfección por la que no se pueden comercializar o en su transformación se emplea solo una parte.

En el desarrollo de sus actividades la industria agroalimentaria genera una serie de residuos de diferente naturaleza, que deben ser gestionados correctamente tanto para evitar contaminaciones cruzadas como para evitar ser una fuente de contaminación en el medio ambiente.

*Son residuos que suponen un problema medioambiental, pero que también generan costes porque deben ser tratados.*

**Estos residuos se caracterizan porque gran parte son orgánicos no peligrosos**, como restos de cereales, frutas, hojas, restos o partes de carne y pescado... Aunque también destacan los residuos de aguas residuales y lodos, tierras diatomeas, así como la fracción de vidrio, cartón y plástico. Por último y en menor medida, nos encontramos con residuos peligrosos como disolventes, aceites, químicos, sanitarios o biológicos o pilas y otros.

Por tanto, los principales residuos que genera la empresa alimentaria se pueden agrupar en las siguientes categorías:

## Subproductos de origen animal no destinados al consumo humano (SANDACH)

---

Los subproductos de origen animal no destinados al consumo humano (SANDACH) son aquellos **materiales que se generan en la producción primaria y en las industrias de transformación de los alimentos de origen animal y que, por motivos comerciales o sanitarios, no entran dentro de la cadena alimentaria** y, por lo tanto, necesitan ser gestionados adecuadamente.

Están regulados por el *Reglamento (CE) 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el Reglamento (UE) 142/2011 de la Comisión, de 25 de febrero de 2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 1069/2009.*





Normalmente, a la industria alimentaria y a los mayoristas y minoristas, solo llegan productos aptos para el consumo humano y, por tanto, salvo incidencias sanitarias, los motivos por los que se generan SANDACH no son causas relacionadas con la salud pública ni animal, sino aspectos diferentes que impiden la comercialización de los productos alimenticios al consumidor final.

Corresponde al responsable de la empresa su categorización y almacenamiento adecuados hasta el momento de su envío, bajo las condiciones previstas al destino elegido, que sea conforme con las disposiciones del Reglamento 1069/2009.



**Los SANDACH se clasifican en tres categorías, en función de su riesgo potencial, ordenados de mayor a menor riesgo:**

- 1.** Los recogidos en el Art. 8 del Reglamento (CE) 1069/2009.  
*Ej. Todas las partes del cuerpo, pieles incluidas.*
- 2.** Los recogidos en el Art. 9 del Reglamento (CE) 1069/2009.  
*Ej. Estiércol, el guano no mineralizado.*
- 3.** Los recogidos en el Art. 10 del Reglamento (CE) 1069/2009.  
*Ej. Pieles, pezuñas y cuernos, cerdas y plumas.*



## Residuos no peligrosos

Las empresas alimentarias generan una serie de residuos clasificados como no peligrosos. Dentro de esta categoría de residuos se incluyen:

- ▶ **Residuos orgánicos resultantes de mermas de producto y acondicionado de materias primas.**
- ▶ Aceites y grasas comestibles, procedentes de los aceites de fritura que se producen en algunas industrias y empresas del sector, como el de los platos preparados ultracongelados o en las actividades de restauración social y comercial.
- ▶ Plásticos, papel, cartón y metales, procedentes de envases, embalajes, latas, material de oficina...
- ▶ Madera, procedente de los palets, cajas...

*Estos residuos pueden valorizarse o utilizarse para otras aplicaciones como alimentación animal o para la producción de bioenergía.*



## ¿Qué son los residuos orgánicos?

Los residuos orgánicos son **deshechos de origen vegetal o animal susceptibles de degradarse biológicamente**. El origen de los residuos orgánicos es muy variado: puede ser industrial (residuos generados por las empresas de preparación y manipulación de alimentos, entre otras), agrícolas y ganaderos (granjas y todo tipo de explotaciones de estos dos sectores).

Los **residuos orgánicos** se caracterizan por tener las siguientes propiedades:

1. El contenido suele ser de un 80% de agua y un 20% de materia orgánica: hidratos de carbono, proteínas y grasas principalmente.
2. El contenido orgánico es degradable por la acción de microorganismos.
3. Su densidad es elevada (aproximadamente, 0,3-0,8 t/m<sup>3</sup>).
4. No tiene una fracción uniforme, ya que su naturaleza, origen y composición varían según las estaciones.

# Aguas residuales

---

Las aguas residuales son los efluentes (líquido que procede de una planta industrial) generados por la industria alimentaria durante el desarrollo de su actividad, que, en general, **se caracterizan por tener un marcado carácter orgánico debido a la naturaleza de la materia prima que procesan.**

No obstante, las **características del vertido** generado difieren muy significativamente en función de:

- ▶ El producto elaborado: sacrificio de animales, procesado de verduras, leche y productos lácteos...
- ▶ El estado del producto (corte, laminado, grado de madurez).
- ▶ Las técnicas de procesado.
- ▶ Las buenas prácticas de fabricación utilizadas.
- ▶ La cantidad de agua utilizada para llevar a cabo las operaciones del proceso.



Estos vertidos también **pueden variar en función de la estacionalidad** de la producción de muchos de los sectores agroalimentarios en los que se trabaja por campañas, como las industrias conserveras, las almazaras, las bodegas o la industria azucarera. En estos casos, las características de los vertidos pueden variar de una campaña a otra.

Igualmente, los vertidos también suelen presentar una variabilidad diaria, debido a que muchos de los procesos de producción tienen una actividad discontinua y al carácter intermitente de los procesos de limpieza y desinfección.

Esto es así en el caso de que la empresa no disponga de un sistema homogenizador de caudales o un sistema de depuración, en cuyo caso los vertidos son homogéneos en el tiempo y las variaciones se deben más a factores como tipo de producción y materia prima elaborada.



## Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son todos aquellos que contienen en su composición una o varias sustancias (tóxicas, inflamables, corrosivas...) que les confieren características peligrosas, en cantidades o concentraciones tales, que representan un riesgo para la salud humana, los recursos naturales o el medioambiente.

La *Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, los define como aquellos que presentan una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquellos que sean calificado como residuo peligroso por el Gobierno. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que los contengan.



**Las características de peligrosidad son: explosivo, comburente, inflamable, irritante, STOT, toxicidad aguda, carcinógeno, corrosivo, infeccioso, tóxico para la reproducción, mutagénico, liberación de un gas de toxicidad aguda y ecotóxico.**

**En las empresas alimentarias constituyen la fracción más pequeña respecto al total de los residuos generados.** Estos residuos provienen, básicamente, de las actividades de mantenimiento de las instalaciones (que son comunes a los que se puedan generar en este tipo de actividades de cualquier otro tipo de sector industrial), de las actividades de limpieza y desinfección y de las actividades de laboratorio.

Los residuos más usuales suelen ser:

- ▶ Aceites minerales derivados de operaciones de mantenimiento. Contienen en su composición fenoles, compuestos clorados, PCBs..., que se consideran tóxicos.
- ▶ Disolventes.
- ▶ Tubos fluorescentes y lámparas de bajo consumo, que contienen mercurio.
- ▶ Baterías y pilas.
- ▶ Envases que han contenido sustancias peligrosas, especialmente de productos de limpieza y desinfección (tales como la lejía o el amoníaco). Se incluyen los envases con algún pictograma de seguridad.
- ▶ Residuos de laboratorio, como reactivos de laboratorio obsoletos (tóxicos), agujas, puntas de micropipetas contaminadas, restos microbiológicos...



Una vez realizada la caracterización de los residuos que se generan, podemos clasificarlos según su codificación L.E.R, establecida en la Orden MAM/304/2002:

#### *02 02 Residuos de la preparación y elaboración de carne, pescado y otros alimentos de origen animal*

- 02 02 01 Lodos de lavado y limpieza
- 02 02 02 Residuos de tejidos de animales
- 02 02 03 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
- 02 02 04 Lodos del tratamiento in situ de efluentes
- 02 02 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### *02 03 Residuos de la preparación y elaboración de frutas, hortalizas, cereales, aceites comestibles, cacao, café, té y tabaco; producción de conservas; producción de levadura y extracto de levadura, preparación y fermentación de melazas*

- 02 03 01 Lodos de lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación
- 02 03 02 Residuos de conservantes
- 02 03 03 Residuos de la extracción con disolventes
- 02 03 04 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
- 02 03 05 Lodos del tratamiento in situ de efluentes
- 02 03 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### *02 04 Residuos de la elaboración de azúcar*

- 02 04 01 Tierra procedente de la limpieza y lavado de la remolacha
- 02 04 02 Carbonato cálcico fuera de especificación
- 02 04 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes
- 02 04 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### *02 05 Residuos de la industria de productos lácteos*

- 02 05 01 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
- 02 05 02 Lodos del tratamiento in situ de efluentes
- 02 05 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### *02 06 Residuos de la industria de panadería y pastelería*

- 02 06 01 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
- 02 06 02 Residuos de conservantes
- 02 06 03 Lodos del tratamiento in situ de efluentes
- 02 06 99 Residuos no especificados en otra categoría

#### *02 07 Residuos de la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas [excepto café, té y cacao]*

- 02 07 01 Residuos de lavado, limpieza y reducción mecánica de materias primas
- 02 07 02 Residuos de la destilación de alcoholes
- 02 07 03 Residuos del tratamiento químico
- 02 07 04 Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración
- 02 07 05 Lodos del tratamiento in situ de efluentes
- 02 07 99 Residuos no especificados en otra categoría

# REUTILIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS





## REUTILIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

A finales de 2019 la Comisión Europea publicaba el **Pacto Verde Europeo**, o Green Deal<sup>15</sup>, donde se presentaba el plan de acción a seguir para lograr la transformación de la economía europea hacia un modelo más sostenible. La hoja de ruta planteada por la Comisión abarca todos los sectores económicos, siendo **la industria de alimentación y bebidas uno de los más destacados por su papel en la transición hacia un sistema alimentario más sostenible.**

**El sector agroindustrial está afrontando grandes retos en estos momentos en relación al uso eficiente de recursos,** poniendo en marcha estrategias basadas en el concepto de economía circular para dar soluciones al respecto que, además, se conviertan en fuentes de ingreso y en nuevas líneas de negocio para las empresas.

## Estos son algunos ejemplos:

- ▶ **Desarrollo de tecnología para producir materiales industriales ecológicos** (100% de fibras vegetales), alternativos al plástico y a la madera.
- ▶ **Valorización** de residuos ganaderos en central de cogeneración y planta de fertilizantes **produciendo electricidad para autoconsumo y fertilizantes**.
- ▶ **Obtención de aceites esenciales, azúcares, polifenoles y extractos aromáticos naturales** para alimentación y cosmética, a partir de residuos hortofrutícolas.
- ▶ **Obtención de antioxidantes y bioestimulantes** que puedan resultar útiles para los sectores de cosmética y farmacia.
- ▶ **Transformación de los residuos en biogás**, fertilizantes, productos químicos o aditivos para alimentos a través de la transformación del proceso de digestión anaeróbica en uno más complejo dentro de un modelo de biorrefinería.

Las **técnicas de minimización de residuos, además de reportar considerables beneficios al medio ambiente, suponen un ahorro económico para la empresa.** Implantarlas lleva consigo un cambio de enfoque: pasar de tecnologías de tratamiento de residuos a una estrategia de prevención en origen, disminuyendo la cantidad y peligrosidad de los residuos generados.

En la etapa de procesamiento industrial, las principales causas de desperdicio consideradas en la bibliografía son:

### ETAPA DE TRATAMIENTO INDUSTRIAL

Partes no comestibles

Destrozos causados por mal almacenamiento

Destrozos causados por mal empaquetamiento

Procedentes de productos que no cumplen los estándares

Procedentes de cambios en la producción

Residuos líquidos





**La etapa de procesamiento industrial, comienza en el instante en el que las materias primas entran dentro de la industria.** Esta etapa comprende diversas actividades como la recepción y control de calidad de las materias primas, almacenamiento, empaquetamiento, actividades de pre-procesamiento y procesamiento, y el control de calidad de los productos resultantes.

El mejor aprovechamiento de los subproductos y corrientes residuales generados en los procesos productivos puede abordarse tanto en el diseño del proceso como en la fase final de gestión de estas corrientes:

- ▶ La **fase de diseño**, tanto de un nuevo proceso productivo como de un nuevo producto, presenta la mejor oportunidad para establecer modelos de producción sostenibles que aprovechen al máximo los recursos del proceso, incorporen materiales reciclados, o incluyan procesos de recuperación o valorización de subproductos.
- ▶ En **procesos ya establecidos**, también es posible estudiar e identificar alternativas que, mediante la introducción de nuevas tecnologías o procesos, permitan la recuperación, reutilización o valorización de estas corrientes secundarias.
- ▶ En **todos los casos** es importante evaluar la **viabilidad técnica y económica** de las alternativas contempladas, considerando los beneficios en toda la vida útil del proceso o producto.



Algunas de las iniciativas puestas en marcha para la **reducción de los residuos derivados de los envases** puestos en el mercado consisten en:

- ▶ La incorporación de material reciclado.
- ▶ El uso de plásticos de origen renovable -provenientes de material biológico- o plásticos compostables.
- ▶ La reducción del peso de los envases en las etapas de diseño o el uso de envases inteligentes -capaces de controlar y comunicar cierta información acerca del estado del producto-.

Además, las acciones de mejora en el diseño de los envases conllevan el alargamiento de la vida útil de los productos, por lo que en última instancia ayuda también en la reducción del desperdicio alimentario, el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas.

En otros casos la **industria agroalimentaria está recurriendo a la diversificación**, proceso por el cual una empresa pasa a ofertar nuevos productos y entra en nuevos por la vía de las adquisiciones corporativas o invirtiendo directamente en nuevos negocios. La nueva actividad estará en el mismo nivel de las actividades que ya tiene la empresa. Es decir, supone añadir productos complementarios a la actividad de la empresa, convirtiendo en nuevos productos flujos de materiales considerados residuos hasta entonces.



***Por tanto, existen numerosas propuestas de tecnologías innovadoras y nuevos modelos de negocio*** enfocados en el desarrollo de la economía circular del sector agroalimentario.

Propuestas que, como se ha señalado, incluyen iniciativas para la valorización de subproductos orgánicos, valorización energética a pequeña escala, tratamiento de aguas residuales, equipamiento que favorece alargar la vida de los alimentos frescos y con ello reducir desperdicio alimentario, etc. A continuación, profundizaremos en aquellas iniciativas que más futuro tienen en los subsectores presentes en Castilla-La Mancha:

## ALIMENTACIÓN ANIMAL

---

La Ley 7/2022 define en su artículo 4 como **subproducto** aquella sustancia u objeto resultante de un proceso de producción, cuya finalidad primaria no sea la producción de esa sustancia u objeto cuando se cumplan estas cuatro condiciones:

- a) es seguro que la sustancia u objeto va a ser utilizado ulteriormente;
- b) la sustancia u objeto puede utilizarse directamente sin tener que someterse a una transformación ulterior distinta de la práctica industrial habitual;
- c) la sustancia u objeto se produce como parte integrante de un proceso de producción; y
- d) el uso ulterior cumple todos los requisitos pertinentes relativos a los productos y a la protección de la salud humana y el medio ambiente.

Pero en España para que un residuo de producción pueda ser considerado subproducto, **además de cumplir con las cuatro condiciones establecidas en la ley, debe estar autorizado por el Ministerio o la Comunidad Autónoma.**

La Orden APM/189/2018 supone la **primera declaración de la figura de subproductos de los residuos de producción procedentes de la elaboración de alimentos** como materias primas secundarias utilizadas para la alimentación animal.

Esta norma permite que el mercado de la alimentación animal se abastezca con la producción sobrante de la industria agroalimentaria mediante el impulso de la declaración de la figura de subproductos alimenticios.



**La Orden Ministerial es aplicable a todos los residuos de la industria agroalimentaria** destinados a la alimentación animal, y clarifica el marco jurídico aplicable al determinar cuándo el residuo de producción de la industria alimentaria destinado a alimentación animal es un subproducto y cuándo es un residuo, debiendo en este último caso gestionarse conforme a la Ley de residuos.

Los residuos de producción procedentes de la industria agroalimentaria, cuando se destinen a alimentación animal serán considerados subproductos cuando estén incluidos en uno de los tres listados comunitarios de sustancias autorizadas para la alimentación animal:

- a) Catálogo comunitario de materias primas, establecido por el Reglamento (UE) n.º 68/2013, de la Comisión, de 16 de enero de 2013.
- b) Registro comunitario de materias primas para alimentación animal ([www.feedmaterialsregister.eu](http://www.feedmaterialsregister.eu)) al que se hace referencia en el artículo 24.6 del Reglamento (CE) n.º 767/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009.
- c) Registro comunitario de aditivos, al que se hace referencia en el artículo 17 del Reglamento (CE) n.º 1831/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre.

Con todo esto, el uso de subproductos agroindustriales en alimentación animal está aumentando debido no solo al alto coste de las materias primas convencionales, sino también por la elevada contaminación que causa su acumulación. Además, el uso a nivel local reduce la huella de carbono de los productos animales y, dado que la mayoría de ellos no se utilizan en la alimentación humana, no compiten directamente con ésta.



## COMPOSTAJE

El **compost es un fertilizante natural que proviene de la descomposición controlada de materia orgánica**, de esta manera se crea un abono orgánico que es 100% natural. Su aspecto es terroso y de color negro, y no tiene olor.

El proceso mediante el cual se obtiene este producto se llama “compostaje”. Este proceso natural de descomposición tiene lugar en presencia de oxígeno y gracias a gusanos y bacterias. Los nutrientes regresan al suelo para fertilizarlo y así evitar el agotamiento del suelo.

**Gracias a este procedimiento se recicla y reutiliza gran cantidad de materia orgánica que de otra forma se desecharía.** La utilización de una enmienda orgánica, es una estrategia clara para:

- ▶ La conservación de los suelos en la lucha contra su degradación.
- ▶ La pérdida de fertilidad.
- ▶ La mejora de las propiedades físicas (estructura), químicas y biológicas de los suelos.
- ▶ Evitar la asfixia radicular de los cultivos.
- ▶ Ayudar a desarrollar la actividad microbiana.
- ▶ Favorecer la retención de agua en el terreno

La progresiva integración de compost en los ciclos productivos agrícolas supone un freno a la erosión del suelo, permite la recuperación de espacios degradados e incrementa el desarrollo de una agricultura más ecológica y sostenible que pueda ir prescindiendo de los enormes costes ambientales y económicos de los fertilizantes inorgánicos de síntesis.



No obstante, **garantizar que el compost producido cumple los parámetros establecidos por la normativa actual sobre su calidad no resulta fácil** y para ello hay que tener en cuenta la materia prima de la que se obtiene.



***El material que se puede convertir en compost muestra una enorme variabilidad.***

En España, se está produciendo compost agroindustrial a partir de materiales como la corteza de pino, el serrín de corcho, la cáscara de piña, restos de poda, la cáscara de arroz, restos forestales, el alperujo, restos hortofrutícolas o la melaza. Y para las empresas que lo producen está suponiendo un reto obtener la calidad deseada.

Estas materias primas pueden utilizarse por separado o realizarse mezclas con otros materiales como pueden ser residuos sólidos urbanos, lodos procedentes de la depuración de aguas residuales u otros residuos de la industria agroalimentaria. Esta diversidad de materias primas hace que resulte complejo predecir la calidad del compost.

Hasta ahora los residuos orgánicos debían ser entregados a una planta de compostaje autorizada para realizar el proceso, pero **la tecnología ha avanzado ofreciendo soluciones y equipos con capacidad de obtener fertilizantes en espacios muy reducidos** con mínima mano de obra, de manera que pueden funcionar en las mismas instalaciones de la industria alimentaria.





## Planta de **compostaje**

---

### Zona de recepción

Este espacio es una superficie que debe estar debidamente impermeabilizada y ser lo bastante amplia como para acoger los distintos tipos de materias. En esta etapa se analiza y se clasifica la materia prima.

### Pre-tratamiento y mezcla

La operativa consiste básicamente en la descarga de los distintos materiales y realizar la mezcla con la **fracción vegetal triturada** u otros materiales estructurantes, según recomendaciones técnicas.

### Zona de fermentación

El material mezclado **se dispone en pilas** para la descomposición.

Se observan tres fases de actividad diferentes, en función de la temperatura: mesofílica o inicial, termofílica y fase de enfriamiento. En la fase mesofílica inicial, los microorganismos se comienzan a aclimatar a su nuevo medio y a reproducirse.

Conforme aumenta la temperatura de la masa compostada, hasta alcanzar el intervalo termofílico de temperatura (40 a 70°C), estos microorganismos dejan paso a las bacterias termofílicas. En esta fase se produce la máxima degradación y estabilización de la materia orgánica, a la vez que, debido a las altas temperaturas, se eliminan los agentes patógenos.



### Zona de postmaduración y acopio en meseta

Es una zona impermeabilizada con el fin de impedir que se estropee el producto. En este lugar se deja reposar el compost y se remueve de forma periódica para oxigenar la mezcla y evitar que los microorganismos beneficiosos para los cultivos y el suelo se mueran por falta de oxígeno.

### Zona de cribado y stock de producto final

Previo a su expedición a los clientes, el material pasa por la **zona de cribado** (malla de 10mm) **y acopio**.

### Zona de producto acabado

En esta instalación se deposita el producto final. Aquí el compost ya se encuentra estabilizado y cribado. Una de las ventajas de este producto es que su almacenamiento y transporte no suponen ningún riesgo ni para la salud ni para el medio ambiente.



# Inscripción en el Registro de productos fertilizantes del **Ministerio compostaje**

Los productos fertilizantes que pueden usarse como abonos o enmiendas en agricultura y jardinería deben pertenecer a alguno de los tipos incluidos en el anexo I del *Reglamento (CE) n.º 2003/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, o en el anexo I del Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes integrados en los siguientes grupos:*

- ▶ **Grupo 1. Abonos inorgánicos nacionales**
- ▶ **Grupo 2. Abonos orgánicos**
- ▶ **Grupo 3. Abonos órgano-minerales**
- ▶ **Grupo 4. Otros abonos y productos especiales**
- ▶ **Grupo 5. Enmiendas calizas**
- ▶ **Grupo 6. Enmiendas orgánicas**

Los **productos fertilizantes** incluidos en alguno de los grupos 2, 3, y 6 o en apartado 4 del grupo 4 "Productos especiales basados en microorganismos" del anexo I **solo podrán ser puestos en el mercado si previamente han sido inscritos en el Registro de productos fertilizantes** al menos tres meses antes de la fecha en que pretenda iniciar la comercialización de un nuevo producto.

Para ello, **el fabricante deberá presentar una solicitud de inscripción** que estará sujeta a que las características del producto fertilizante se ajusten a las denominaciones, formas de obtención, componentes, contenidos en nutrientes y otros requisitos, especificados para cada uno de los tipos de fertilizantes en el Real Decreto.

La **inscripción tendrá una validez de diez años**, sin que en ningún modo pueda generar, por sí misma, derechos exclusivos de comercialización del producto. Esta inscripción podrá ser renovable, siempre que no se modifiquen los ingredientes utilizados como materias primas, ni la composición final del producto ni el tratamiento o proceso de fabricación.



La **solicitud**, tanto **para la inscripción como para renovar** la inscripción del producto, contendrá, al menos, los datos siguientes:

- a) Nombre o razón social, dirección y número de identificación fiscal del fabricante como responsable del producto.
- b) Denominación del tipo de producto de acuerdo con lo señalado en el anexo I del Real Decreto 506/2013.
- c) Nombre comercial del producto en España.
- d) Instalación donde se fabrica el producto.
- e) Declaración detallada de todas las materias primas utilizadas en su fabricación, con el porcentaje en masa que corresponda a cada una de ellas.
- f) Descripción del proceso de fabricación. En el caso de los microorganismos, además, se indicará el método de obtención, propagación y cultivo de cada microorganismo, tanto para obtener industrialmente el cultivo, como las condiciones para que se pueda crecer y aislar en laboratorio, con el fin de poder identificarlo. g) Forma de presentación del producto y modo de empleo
- g) Declaración del contenido en nutrientes, parámetros y demás características exigibles para el tipo de producto fertilizante al que corresponda
- h) Certificado analítico del producto fertilizante, en el que se contemplen los contenidos de nutrientes y demás requisitos indicados para cada tipo de abono o enmienda
- i) Cuando del origen de la materia prima pueda sospecharse razonablemente la presencia de medicamentos, sustancias con propiedades persistentes, bioacumulables y/o tóxicas o con riesgo para la salud de las personas, animales o medio ambiente, la autoridad competente podrá solicitar la determinación analítica de sus contenidos en el producto fertilizante.

## PRODUCCIÓN DE BIOGÁS

El biogás industrial es el que se obtiene a partir de la digestión anaeróbica de los residuos orgánicos en depósitos herméticos (digestores).

Se trata de un **gas renovable con múltiples aplicaciones energéticas** por su alta capacidad calorífica, que contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La obtención y uso de este biogás a nivel industrial trae consigo una serie de beneficios. Prestando atención a la industria agroalimentaria, podemos destacar los siguientes:

- ▶ Supone una **forma eficiente de reciclar los residuos orgánicos**, obteniendo energía a partir de ellos. Algo que favorece el desarrollo de empresas rurales agroalimentarias.
- ▶ El biogás obtenido resulta un excelente combustible para estufas, calderas y sistemas parecidos, por lo que se puede **aprovechar para el autoconsumo y obtener un ahorro energético**.
- ▶ Además del biogás, se obtiene otro producto, **el digestato, que constituye un potente** biofertilizante que se puede usar en los propios cultivos o comercializar, con lo que se gana en rentabilidad.



**Los digestatos corresponden a la materia sólida y líquida** que queda tras el proceso microbiológico, rica en materia orgánica y mineral, y que con el adecuado control y tratamiento se emplean como biofertilizante.

Las plantas de biogás permiten gestionar y valorizar conjuntamente una gran variedad de materiales orgánicos residuales de las actividades agroalimentarias ("co-digestión"), lo que permite abaratar los costes de gestión y tratamiento de los residuos.

### ¿Qué tipo de residuos se pueden utilizar para la producción de biogás?

Entre los residuos que han demostrado un buen rendimiento en la generación de biogás se incluyen:

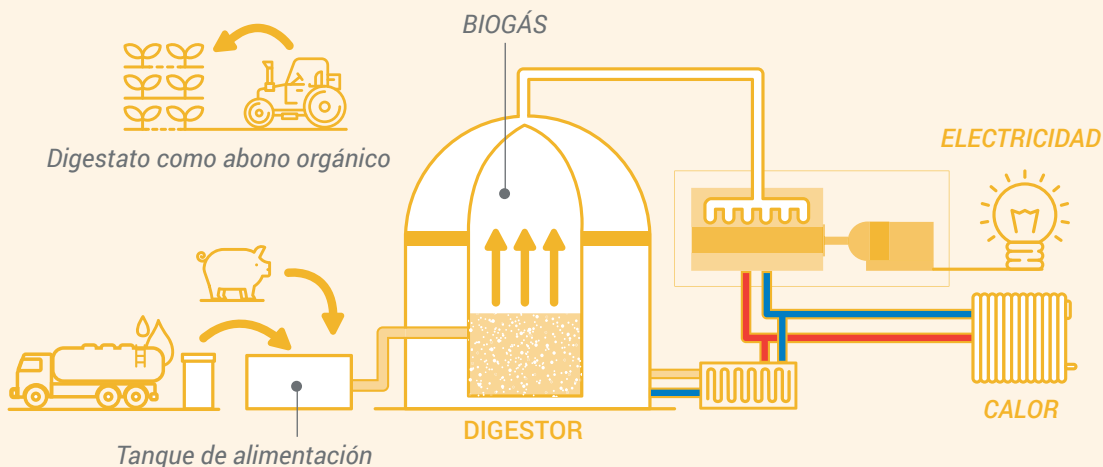
- Residuos agrícolas: trigo, remolacha azucarera y forrajera, maíz, pasto, girasol y granos de centeno.
- Residuos ganaderos (purines) y restos de mataderos.
- Residuos de la industria láctea y quesera.
- Residuos provenientes de envasadores de conservas.
- Restos de la industria de transformación del pescado.
- Residuos de la industria de bebidas alcohólicas (vinazas y granos después de la fermentación).
- Residuos de la industria ortofrutícola.

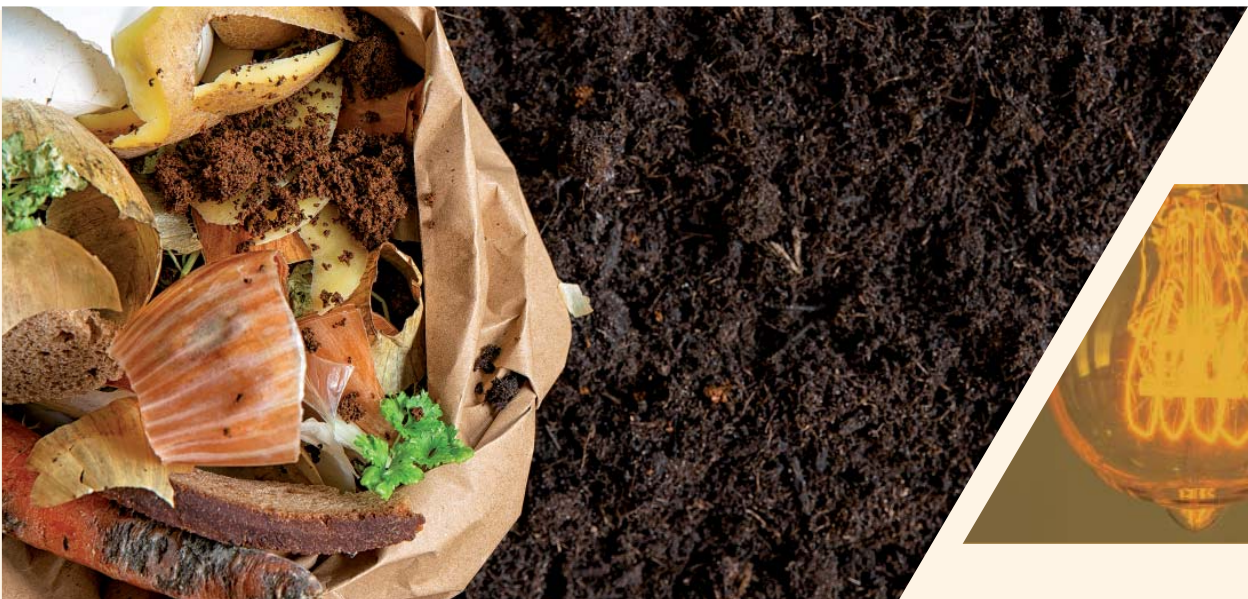
## ¿Cómo se produce el biogás?

**Para producir biogás**, es necesario suministrar a la planta de generación los residuos que se quieren transformar. Este material se transporta hasta el depósito de almacenamiento y posteriormente, a través de transportadores, hasta el tanque mezclador. También es necesario añadir ingredientes líquidos para conseguir que la mezcla sea adecuada.

La bomba de sustrato de la planta generadora de energía de biogás transporta los materiales líquidos hasta el tanque mezclador. Allí, se une al material sólido previamente introducido, controlando de forma precisa su peso. A partir de aquí, todos los elementos se mezclan a través de un proceso que se repite cada hora. El sustrato que se genera finalmente se bombea hasta el digestor, pero antes pasa por un filtro cortador que elimina sus impurezas.

La fermentación se produce en el digestor sellado para garantizar que no hay oxígeno en la atmósfera. De esta manera, las bacterias logran descomponer el material y producir biogás. A partir de aquí, pasa por unas tuberías para lograr que se enfríe y deshidrate. En la última fase pasa por un compresor para aumentar su presión y obtener el combustible final.





## ▶ Plantas de biogás para autoconsumo

**Este tipo de planta de biogás hace más eficiente toda la cadena agroalimentaria:** aporta valor al producto restante de la producción no destinado a consumo humano, convirtiéndolo en producto apto para la fabricación de piensos o fertilizante, digerido para los campos y gas que puede aplicarse tanto en procesos industriales como para producir electricidad o refinarse e inyectarse a la red o utilizarse como combustible de automoción.

Por una parte, **el biogás producido se destina a autoconsumo**, y por otra parte el **“digerido” se destina a compost y fertilizantes**, que se usan de nuevo por la empresa, creando de este modo un ejemplo perfecto de economía circular.

Para poder llevar a cabo el proceso con garantías hay que tener en cuenta:

- el **tratamiento previo** de los residuos,
- asegurar la **correcta proporción de sustrato** con el que se alimenta al digestor,
- gestionar «los **aditivos para activar el digerido**»,
- **controlar los plazos** de digestión.



## REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Es prácticamente imposible elaborar alimentos sin usar agua. Las **industrias alimentarias utilizan intensamente el agua como ingrediente** (ej. bebidas), en el lavado de la materia prima, en la cocción, en la limpieza y desinfección de equipos e instalaciones, en operaciones auxiliares como la producción de frío o calor, o en la regeneración de columnas de intercambio, entre otras aplicaciones.

El vertido directo de las aguas residuales a las redes de saneamiento urbanas suele ocasionar problemas en el funcionamiento de las estaciones depuradoras. Por ello, se exige su **tratamiento en las instalaciones que las generan**, que son sometidas al correspondiente control y regulación por las administraciones competentes, las cuales establecen las autorizaciones pertinentes.

La Economía Circular promueve cambios disruptivos orientados a lograr que el agua tenga múltiples ciclos de uso, consiguiendo desacelerar la producción de aguas residuales y convirtiéndola en recurso.



Las empresas pueden generar grandes ahorros económicos al dar una segunda vida a sus aguas residuales. Por un lado, se evita la pérdida de recursos con valor y el coste de gestión que ello supone; por otro lado, se reducen los costes de adquirir materias primas sustituyéndolas por materias recicladas.

Además de proporcionar un beneficio económico para las empresas, se genera un impacto positivo en el medioambiente ya que se reduce la cantidad de agua contaminada en los ecosistemas de ríos y mares.

Sin embargo, para que la reutilización del agua pueda ponerse en la práctica en empresas agroalimentarias **se necesita contar con tecnologías innovadoras** que tengan una clara viabilidad técnica y económica y permitan acelerar el proceso de reutilización y ahorro de agua.

***Se deben estudiar soluciones adaptadas a cada industria con tecnología específica y rediseñar los procesos productivos con la mentalidad de evitar las aguas residuales y considerar todas las corrientes líquidas generadas como una fuente de recursos a aprovechar.***



Existen diversas **alternativas internas de reutilización de agua de proceso**. Un ejemplo representativo es la **recirculación del agua en un equipo** u operación productiva (closed loop). Para ello se puede instalar un tanque de almacenamiento y/o un tratamiento intermedio (ej. filtro, desinfección, etc.) para mantener la calidad del agua y permitir un uso prolongado sin comprometer la higiene.

Las **tecnologías más empleadas son la filtración con membranas, cloración, ozono, UV y otros agentes oxidantes**, carbón activo, etc. Existen múltiples ejemplos a escala industrial en distintos productos alimentarios: reutilización de agua de lavado de vegetales, del agua procedente de líneas de envasado, aguas de enfriamiento o escaldado de producto, etc.

Las industrias alimentarias que estén autorizadas para realizar su vertido al Dominio Público Hidráulico pueden reutilizar el agua de sus depuradoras siempre que cumplan con el *Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas*. Para ello, al agua depurada se le aplica un tratamiento adicional o complementario llamado de “regeneración” que permite alcanzar la calidad exigida al uso/s final deseado.





Los usos permitidos son de cinco tipos:

- 1 **Urbano** (riego de jardines, zonas verdes, baldeo de calles...)
- 2 **Agrícola** (riego agrícola de distintos tipos de cultivos, flores...)
- 3 **Industrial** (en proceso, limpieza de instalaciones, torres de refrigeración y condensadores evaporativos...)
- 4 **Recreativo** (campos de golf...)
- 5 **Ambiental** (bosques, recarga de acuíferos, mantenimiento de humedales...).

*Para cada uso final existe una calidad mínima a alcanzar y unos controles a aplicar.*

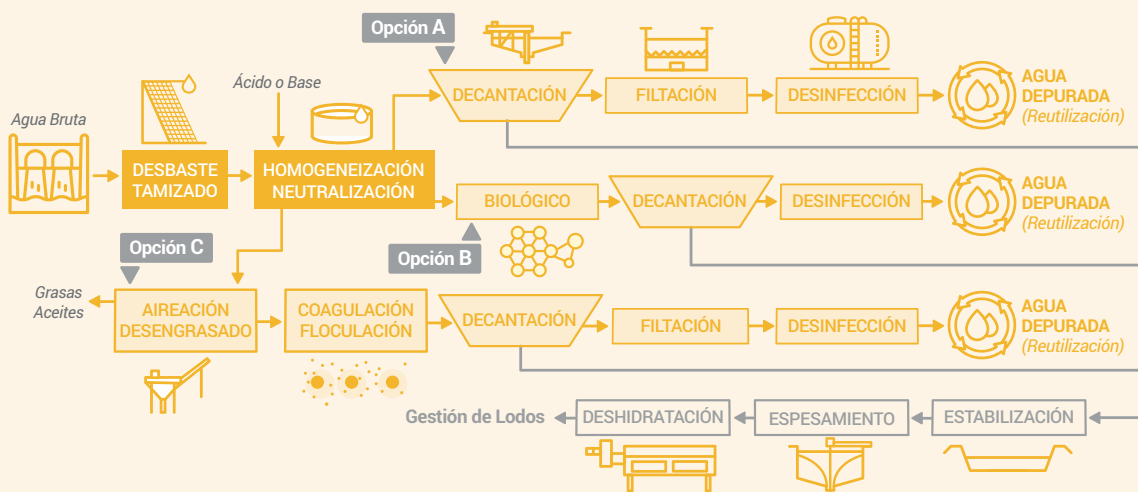


Figura: ejemplos de tratamiento y reutilización de aguas residuales

# Ejemplos de PRODUCCIÓN CIRCULAR EN LA INDUSTRIA

## ZUMOS

---

- ▶ **Valorización de la piel de naranja** para producir alimentos para animales.
- ▶ **Extracción de D-limoneno**, un desengrasante que se destina a productos de limpieza.
- ▶ **Obtención de aceites esenciales** con la peladura de la naranja que se comercializa como agente aromatizante natural, con distintas aplicaciones en la industria alimentaria, cosmética o química.
- ▶ **Fabricación de botellas de bioplásticos** a partir del azúcar que contiene

## BODEGAS

---

- ▶ **Elaboración de compost para enriquecer la tierra** a partir de los residuos con elevada carga orgánica, tales como: uvas que no se procesan, restos de poda, raspón, restos de cubierta vegetal e incluso los lodos de la depuradora de sistema biológico.
- ▶ **Aplicación directa en el campo de algunos de los residuos generados, tales como:** raspón, los restos de poda triturados, uvas no seleccionadas y las tierras diatomeas agotadas.
- ▶ **Aprovechamiento de los residuos de madera con elevado poder calorífico** como fuente de energía para calderas de biomasa.
- ▶ **Orujo de uva:** principal subproducto de la uva (8-12%). El orujo lavado se seca y se separan la granilla de uva (que se vende para la extracción de aceite) y el orujo seco que se puede utilizar como biomasa en las instalaciones para generar energía eléctrica y térmica.
- ▶ **Lías de vino:** principal subproducto de mostos y vinos (4-8%). Se destila para obtener aguardiente produciéndose la generación de un vertido líquido denominado vinaza que se puede tratar para obtener tartarato cálcico y la vinaza destartarizada que, a su vez, puede tratarse para obtener abono líquido mineral.





## ALMAZARAS

---

- ▶ Las ramas y hojas desprendidas en el tratamiento de limpieza de las aceitunas tras su recolección en el campo se pueden almacenar **para proporcionar alimento para ganado**.
- ▶ El **alperujo es un subproducto** de la aceituna molida y prensada que está compuesto por restos de agua, huesos, pulpa y piel de aceituna que presenta una fracción líquida y otra sólida que tienen un gran potencial.
  - De la fracción líquida se obtiene el **aceite de orujo de oliva** mediante procesos químicos que aprovechan los restos de aceite.
  - Por otro lado, la fase sólida, el **orujillo** y el **hueso de aceituna**, se utilizan principalmente como **fuentes de energía, ya sea como biomasa o mediante cogeneración con gas** y puede ser empleada para el funcionamiento de los equipos de la almazara.
  - De estos restos también se obtienen **fertilizantes químicos y compost**, así como grasas y pastas que se utilizarán en alimentación animal y en la industria farmacéutica y cosmética.

# RECOMENDACIONES PARA EMPRESAS





# RECOMENDACIONES PARA EMPRESAS

- **Revisar los materiales y productos recibidos antes del almacenamiento**, para evitar la generación de residuos, y asegurarse de su buen estado.
- **Solicitar a los proveedores que eliminen envases y embalajes innecesarios** y valorar la posible reutilización de dichos envases.
- **Buscar y comprar a proveedores locales** para evitar gastos innecesarios por desplazamiento.
- **Elegir**, en lo posible, **materias y productos provenientes de la agricultura ecológica** (acreditados legalmente como tales) y productos con certificaciones que garanticen un menor impacto ambiental durante su ciclo de vida.
- **Mantener los bidones de productos químicos y tanques cerrados** herméticamente para evitar fugas al suelo por derrames, y a la atmósfera por evaporación.
- **Espaciar los contenedores en el almacenamiento de materiales y productos** para facilitar su inspección y reducir el riesgo de choques o derrumbamientos que den lugar a residuos y emisiones.
- Utilizar materias primas y productos cuyos envases sean reutilizables.
- Los envases deben ser de tamaño adecuado y fabricados con materiales biodegradables o reciclables.
- **Estandarizar los materiales, utilizando el menor número posible de compuestos diferentes**, simplifica el inventario, minimiza las posibilidades de caducidad, aumenta el potencial de reciclaje y reduce la cantidad de residuos.

# Ecodiseño

El ecodiseño es una metodología que integra criterios ambientales en el diseño de los productos con el fin de:

- ▶ Reducir los impactos ambientales adversos que se pueden producir a lo largo del ciclo de vida del producto.
- ▶ Mejorar las restantes características del producto, de acuerdo con las demandas del cliente objetivo.





### Selección de materiales

Selección de materiales renovables (metales reciclados).  
Evitar materiales de difícil separación.  
Reducción del uso de materiales: reducción en peso  
(reducción del uso de recursos y del volumen de residuos).



### Optimización distribución

Reducción del volumen y peso de los materiales, uso de transportes energéticamente más eficientes, uso de envases y embalajes reutilizables.



### Reducción impacto uso

Mejora de la información al consumidor para el montaje y reciclado del producto, reducción del consumo de productos de limpieza y mantenimiento, selección de materiales de limpieza y uso de bajo impacto con baja o nula toxicidad.



### Optimización vida producto

Prolongar la vida técnica del producto (tiempo en el cual el producto funciona correctamente), prolongar la vida estética (tiempo durante el cual el usuario valora el atractivo del producto), desarrollar un servicio de mantenimiento ofreciendo repuestos / componentes por un largo periodo de tiempo.



### Optimización fin vida

Facilitar la identificación y separación de los distintos materiales que componen el producto, mediante un adecuado diseño para el desmontaje.



### Optimización función

Reducción de las etapas del proceso de fabricación a través de la mejora de procesos y la optimización en el consumo de recursos.



- Hacer una **adecuada rotación de stocks** para utilizar en primer lugar los productos y materiales más antiguos, reduciendo los residuos debidos a pérdida de especificaciones de producto.
- **Utilizar métodos de limpieza en seco para las materias primas**, como la vibración o aire comprimido en el caso de las frutas y verduras (Ejemplo: emplear en el lavado de las aceitunas, vibradores que permitan eliminar las hojas, tierra, etc. que lo acompañan)
- Crear un **programa de mantenimiento preventivo que evite deterioros y pérdidas** de materias primas por paradas no esperadas.
- **Estudiar las posibilidades de reutilización o venta** a otras empresas como materia prima de los productos que no alcanzan la calidad esperada.
- **Solicitar las cantidades adecuadas de materiales**, sin sobrantes, y almacenarlas correctamente reduce el deterioro de muchos materiales y evita, en ocasiones, la necesidad de tratamientos adicionales que incrementan costes e impacto ambiental.
- **Limitar el uso de material auxiliar y el agua** en los procesos de limpieza.
- **Reutilizar el agua depurada en otros usos dentro de la actividad**, siempre que los protocolos de higiene lo permitan.
- **Mecanizar los sistemas de limpieza de frutas y verduras** y, si es posible, recuperar el agua mediante circuitos cerrados con depuración.



- **Reutilización y regeneración de aguas residuales.** El rediseño de procesos para la reutilización del agua de proceso, de limpieza y desinfección es una medida útil. Existen muchas tecnologías de tratamiento de agua bien establecidas que permiten la regeneración de aguas residuales para alcanzar requisitos de calidad específicos para su reutilización posterior. Así por ejemplo es posible aprovechar aguas procedentes de procesos industriales, para otros procesos en la misma industria o para otras aplicaciones como puede ser regadío.
- Los envases de un solo uso se convierten, una vez utilizados, en residuos. **Es factible aprovechar el embalaje como material para otro proceso.** Esta opción se facilita si los envases se vacían completamente.
- **Apostar por la innovación y la circularidad en los envases:** materiales procedentes de fuentes renovables, a partir de materiales vegetales o con plástico 100% reciclado.
- **Procurar la venta de productos a granel** y con el menor volumen posible de envoltorios.
- **Eficiencia energética.** El consumo de energía representa una parte muy importante de los costes de producción y de la huella de carbono de una empresa. Por tanto, la implantación de un sistema de gestión energética es una de las medidas más eficaces para reducir el impacto ambiental de la empresa y al mismo tiempo ahorrar costes.
- **Potenciar el autoconsumo** en la fábrica mediante la instalación de paneles solares, reduciendo el consumo de otras fuentes más contaminantes.
- Producir su propia energía en forma de electricidad y energía térmica gracias a **plantas de cogeneración de alta eficiencia.**
- **Estar sensibilizados con las preocupaciones ambientales de los consumidores** y darles tratamiento.
- **Informar a los clientes de la conciencia ambiental de la empresa,** favoreciendo una buena imagen en la valoración de los clientes.



# El Ecoetiquetado de la industria alimentaria



El **ecoetiquetado** fue diseñado y establecido en 1992 para la Unión Europea con el fin de informar a los consumidores de cuáles de los productos que se encuentran a la venta tienen menor incidencia sobre el medioambiente.

La **producción ecológica** es un sistema general de gestión agrícola y producción de alimentos que combina las mejores prácticas en materia de medio ambiente y clima, un elevado nivel de biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y sobre producción que responden a la demanda, expresada por un creciente número de consumidores, de productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales.

Los **alimentos ecológicos** producidos y comercializados en la UE comparten una **identidad visual común gracias al logotipo ecológico**. El logotipo solo se puede utilizar en productos certificados como ecológicos por una agencia u organismo de control autorizado.

Al lado del logotipo ecológico de la UE debe indicarse el número de código del organismo de control, así como el lugar de producción de las materias primas agrícolas que componen el producto.

La **producción agrícola está regulada en la Unión Europea** a través del *Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 834/2007 del Consejo que entró en vigor el 1 de enero de 2022.*

En **Castilla -La Mancha** la *Ley 7/2007, de 15 de marzo, de Calidad Agroalimentaria de Castilla-La Mancha*, establece que el **control y certificación de los productos amparados por la producción ecológica** se realizará por entidades que cumplan la norma sobre requisitos generales para entidades que realizan certificación.

Las entidades de control autorizadas en Castilla-La Mancha se pueden consultar en este enlace:

[http://pagina.jccm.es/agricul/paginas/comercial-industrial/figuras\\_calidad/reg\\_op/buscar\\_reg\\_ent.htm](http://pagina.jccm.es/agricul/paginas/comercial-industrial/figuras_calidad/reg_op/buscar_reg_ent.htm)



## PARA UNA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS:

---

- ▶ **Mejorar la gestión de los subproductos del proceso productivo** para su puesta en el mercado y gestionar las elaboraciones rechazadas por los controles de calidad a través de *Bolsas de subproductos*.
  - ▶ **Instalación de un solado impermeable en la zona de almacenamiento de residuos**, especialmente los líquidos, y así evitar que los lixiviados y/o derrames lleguen a subsuelo. Hace falta, además de la impermeabilización, algún tipo de sistema de recogida de líquidos que permita recuperarlos para su almacenamiento y gestión.
  - ▶ **Separación de los distintos tipos de residuos en función de sus propiedades y características**, facilitando de este modo la correcta gestión de los mismos.
  - ▶ **Disponer de distintos contenedores homologados** (según la composición y naturaleza de los residuos), **convenientemente etiquetados**, en los que se almacenen los residuos hasta que son trasladados a plantas de transferencia o a centros de tratamiento autorizados.
  - ▶ **Recopilar las fichas de seguridad de los productos, y almacenar, y gestionar los residuos, tal y como se especifiquen en las mismas.**
  - ▶ **Compactar los residuos sólidos**: minimizar el volumen de los residuos peligrosos mediante un tratamiento físico como la compactación, que permite reducir su volumen, facilitando así su almacenamiento y posterior gestión.
  - ▶ **Retirada de los residuos por parte de un gestor autorizado.**
-



## BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ▶ Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- ▶ Orden APM/189/2018, de 20 de febrero, por la que se determina cuando los residuos de producción procedentes de la industria agroalimentaria destinados a alimentación animal, son subproductos con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ▶ Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- ▶ Hoja de ruta del biogás 2022. Ministerio de Transición Ecológica [https://energia.gob.es/es-es/Novedades/Documents/00HR\\_Biogas\\_V6.pdf](https://energia.gob.es/es-es/Novedades/Documents/00HR_Biogas_V6.pdf)
- ▶ Informe de Sostenibilidad de la Industria de Alimentación y Bebidas 2021. FIAB (Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas).
- ▶ Informe anual de la industria alimentaria española Periodo 2021-2022. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- ▶ Catálogo modelos de negocios circulares en el Sector Agroalimentario [http://book-digital.fr/poctefa/catalogo\\_mdnc/Cat%c3%a1logo\\_20\\_MdNC\\_ORHI\\_POCTEFA.pdf](http://book-digital.fr/poctefa/catalogo_mdnc/Cat%c3%a1logo_20_MdNC_ORHI_POCTEFA.pdf)
- ▶ Catálogo tecnologías innovadoras en el Sector Agroalimentario [http://book-digital.fr/poctefa/catalogo\\_tics/ORHI\\_Catalogo%20TiCS\\_2020\\_esp%c3%b1ol.pdf](http://book-digital.fr/poctefa/catalogo_tics/ORHI_Catalogo%20TiCS_2020_esp%c3%b1ol.pdf)
- ▶ Manual de buenas prácticas ambientales en la familia profesional: Industrias Alimentarias. Ministerio de Medio Ambiente.
- ▶ Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo.

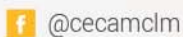




Castilla-La Mancha

## CECAM CEOE-CEPYME CASTILLA-LA MANCHA

C/ Reino Unido, 3 · 3ª Planta. 45005 TOLEDO  
Telf.: 925 28 50 15



[www.cecam.es](http://www.cecam.es)

