Presentación pública del

Manual sobre las Biorrefinerías en España

18 SEPTIEMBRE 2017

Manual sobre las biorrefinerías en España

Cristina González – SusChem-España
Margarita de Gregorio - BIOPLAT

BioPlat
PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE LA BIOMASA

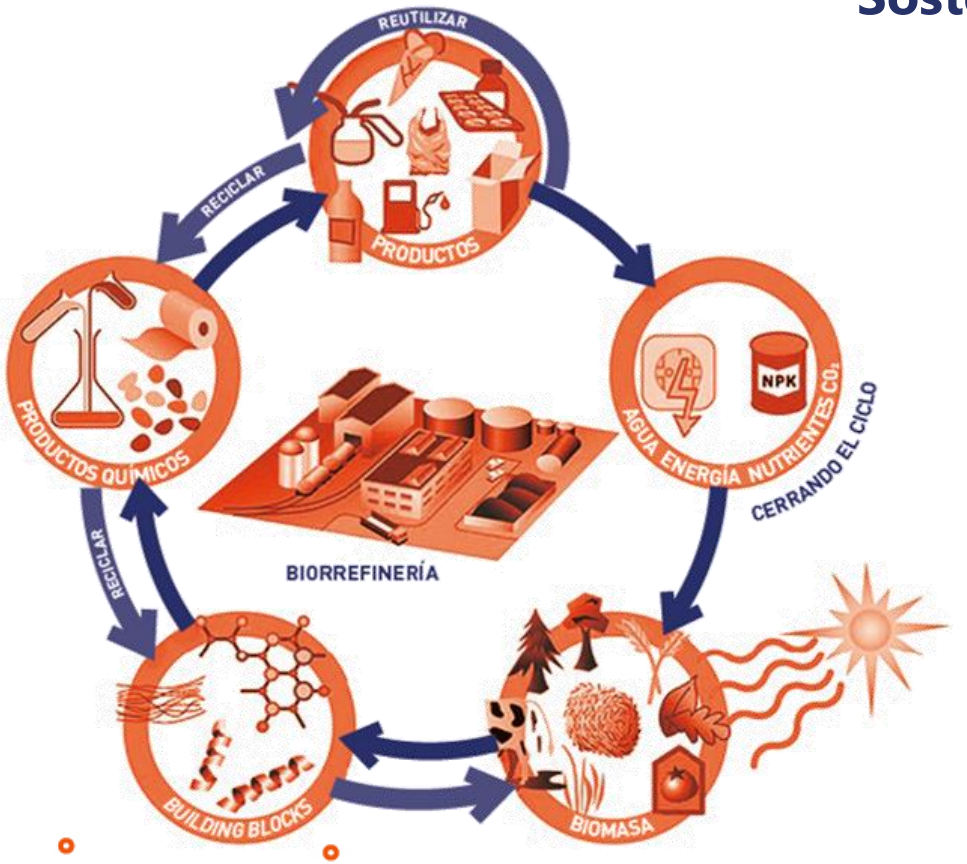
SUSCHEM ES
Sustainable Chemistry

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo
2. Introducción
3. Biorrefinerías
4. Materias Primas de las Biorrefinerías: Biomasas
5. Procesos de Transformación de la Biomasa
6. Tipos de Biorrefinerías en España: Plataformas y Usos
7. Encuadre Político, Socioeconómico y Medioambiental de las Biorrefinerías en España
8. Conclusiones y Recomendaciones
9. Iniciativas en Marcha

BIORREFINERÍAS



Sostenibilidad

Uso Eficiente De Recursos

BIOECONOMÍA
ECONOMÍA CIRCULAR

Instalación donde, mediante diversos **procesos de transformación** de la materia prima (**biomasa**), se genera **bioenergía** (**calor, electricidad, biocombustibles**) y un amplio espectro de **bioproductos** (**materiales, productos químicos, alimentos y piensos**).

Fig. 1. Cadenas de Valor de Origen Biológico Integradas

BioPlat
SUSCHEM ES Sustainable Chemistry
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

1. Resumen Ejecutivo
2. Introducción
3. Biorrefinerías
4. Materias Primas de las Biorrefinerías: Biomasas
5. Procesos de Transformación de la Biomasa
6. Tipos de Biorrefinerías en España: Plataformas y Usos
7. Encuadre Político, Socioeconómico y Medioambiental de las Biorrefinerías en España
8. Conclusiones y Recomendaciones
9. Iniciativas en Marcha

BioPlat SUSCHEM ES Sustainable Chemistry GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

TIPOS DE BIOMASAS

POTENCIAL DE LA BIOMASA

Importancia de analizar el potencial de las diferentes biomasa existentes en España y sus condiciones de contorno, para determinar que materias primas biomásicas son clave para el desarrollo de biorrefinerías en territorio nacional.

Paralelamente al uso de la biomasa residual de cultivos alimentarios en biorrefinerías, se plantea la estrategia de emplear cultivos específicamente dedicados a biorrefinería. España cuenta con potencial científico suficiente para desarrollar estos cultivos ad hoc para dar respuesta a las necesidades de las biorrefinerías.

Determinadas investigaciones han puesto de manifiesto la viabilidad desde el punto de vista agronómico de dedicar el 50% de la actual superficie de barbecho, es decir, cerca de 2 Mha, a cultivos energéticos, pudiéndose incluir en este grupo cultivos específicos de biorrefinería. Esta superficie es mayoritariamente de secano y no está en uso, por lo que su puesta en producción no tendría ninguna interacción con la producción de alimentos.

1) El cultivo de nuevas especies de biorrefinería debería limitarse a terrenos donde no compitan con cultivos alimentarios.
2) Estos cultivos deberían desarrollarse principalmente en barbechos actuales de secano, asegurando la sostenibilidad del ciclo del agua, siguiendo las indicaciones que marca la Comisión Europea.
3) La estrategia a seguir debería incluir estudios sobre cultivos, las condiciones locales de las tierras en desuso y las zonas agroclimáticas españolas. En general no son extrapolables las estrategias de cultivo de centro y norte de Europa a España.
4) El éxito de cultivos específicos de biorrefinerías en estas condiciones pasaría necesariamente por el empleo de especies y/o variedades vegetales bien adaptadas al terreno y a las condiciones climatológicas, que no sean invasivas –de manera que se respete la biodiversidad en España– y que produzcan compuestos singulares de alto valor añadido.

POTENCIAL DE LA BIOMASA

Importancia de analizar el potencial de las diferentes biomasa existentes en España y sus condiciones de contorno, para determinar que materias primas biomásicas son clave para el desarrollo de biorrefinerías en territorio nacional.

Biomasa Potencial disponible en España

Procedencia	Biomasa (t/año)	Biomasa (tep/año)
Cultivos	39.409.049	6.843.788
Residuos Agrícolas	30.552.786	6.392.631
Aprovechamiento y residuos forestales	18.715.359	4.050.431
TOTAL	**88.677.194**	**17.286.850**

Fuente: IDAE

Paralelamente al uso de la biomasa residual de cultivos alimentarios en biorrefinerías, se plantea la estrategia de emplear cultivos específicamente dedicados a biorrefinería. España cuenta con potencial científico suficiente para desarrollar estos cultivos ad hoc para dar respuesta a las necesidades de las biorrefinerías.

El grupo de expertos españoles que desarrolla su actividad en biorrefinerías, representado por BIOPLAT y SusChem-España, recomienda que los cultivos específicos para biorrefinería que se desarrollen en España no sean cultivos alimentarios, ni invasores y que sus necesidades hídricas sean limitadas.

BioPlat SUSCHEM ES Sustainable Chemistry GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

CULTIVOS ESPECÍFICOS

Tipo de cultivo		Cultivo	Herbáceo anual (A), herbáceo plurianual (P) o leñoso (L)	Regadío (R), secano (S) o acuático (Q)
Alcoholígenos	Herbáceos	Avena (*Avena sativa* L.)	A	S
		Centeno (*Secale cereale* (L.) M. Bieb.)	A	S
		Euphorbia lathyris L.[31]	A	R
		Pataca (*Helianthus tuberosus* L.)	P	R
		Remolacha (*Beta vulgaris* L. subsp. *vulgaris*)	A	R
		Sorgo azucarero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.)	A	R
		Triticale (× *Triticosecale Wittm.* ex A. Camus.)	A	S
	Leñosos	Chumbera (*Opuntia ficus-indica* (L) Mill.)	P	S
Oleaginosos	Herbáceos	Camelina (*Camelina sativa* (L.) Crantz)	A	S
		Cardo (*Cynara cardunculus* L.)	P	S
		Carinata (*Brassica carinata* A. Braun)	A	S
		Euphorbia lathyris L.[31]	A	R
		Girasol (*Helianthus annuus* L.)	A	R/S
Lignocelulósicos	Herbáceos	Caña común (*Arundo donax* L.)	P	R
		Cardo (*Cynara cardunculus* L.)	P	S
		Miscanto (*Miscanthus* spp.)	P	R
		Sorgo papelero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.)	A	R
	Leñosos	Chopo (*Populus* spp.)	L	R
		Chumbera[32] (*Opuntia ficus-indica* (L) Mill.)	P	S
		Eucalipto (*Eucaliptus* spp.)	L	R/S
		Falsa acacia (*Robinia pseudoacacia* L.)	L	S
		Olmo de Siberia (*Ulmus pumila* L.)	L	S
Multipropósito (I+D)	Algas	Macroalgas	-	Q
		Microalgas	-	Q

Tabla 3. Relación de cultivos específicos en España de potencial interés para su uso en biorrefinerías.[30]

Existen trabajos experimentales que identifican cultivos con alto potencial de desarrollo en las condiciones españolas, aunque sería necesaria investigación adicional en diferentes áreas agroclimáticas.

El grupo de expertos españoles que desarrolla su actividad en biorrefinerías, representado por BIOPLAT y SusChem-España, recomienda que los cultivos específicos para biorrefinería que se desarrollen en España no sean cultivos alimentarios, ni invasores y que sus necesidades hídricas sean limitadas.

BioPlat PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE LA BIOMASA

SUSCHEM ES Sustainable Chemistry

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

POTENCIAL DE LA BIOMASA (II)

BIOMASA GANADERA

Biomasas ganaderas	
Procedencia	**Potencial disponible (tep/año)**
Biogás de la fracción orgánica de residuo sólido urbano (FORSU)	124.500
Biogás de vertedero (VER)	145.600
Biogás de estaciones depuradoras urbanas de aguas residuales (EDAR)	No disponible
Subtotal biogás FORSU+VER+EDAR	**270.100**
Ganadería	1.130.300
Industrias alimentarias (origen animal)	81.400
Industrias alimentarias (origen vegetal)	117.100
Industrias alimentarias (lodos EDAR)	12.700
Distribución alimentaria (DAL)	27.000
Hoteles, restaurantes y catering (HORECA)	37.900
Plantas de biocombustibles	18.700
Subtotal biogás agroindustrial	**1.425.100**
Total biogás	**1.695.200**

Fuente: MAPAMA

BIOMASA DOMÉSTICA

En España, cada ciudadano genera en promedio 1,23 kg/día de basura aproximadamente, lo que se traduce en una generación en términos absolutos del orden de 21 millones de toneladas anuales (en 2013, en España cada ciudadano generó de media 449 kg al año de residuos).

El 44% de los residuos sólidos urbanos es materia orgánica, la cual incluye tanto la fracción orgánica de la recogida selectiva, como la fracción vegetal (restos de poda y jardinería, etc.). Esta materia orgánica está definida como biomasa.

BIOMASA INDUSTRIAL

se consideran biomásicos aquellos cuyo origen es:

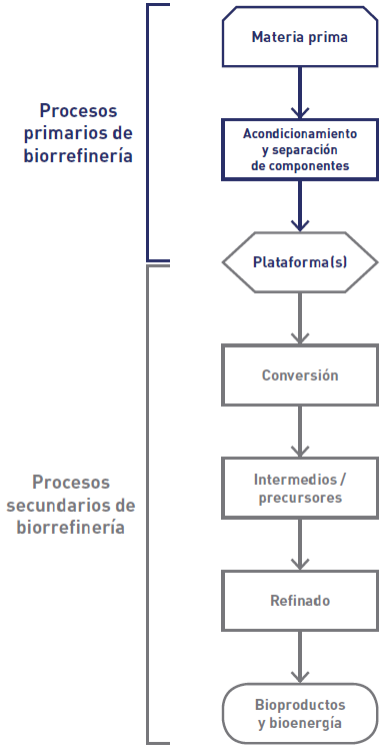
- Industria agroalimentaria (+83.000.000 t residuos/años)
- Fabricación de pasta, papel y cartón.
- Industrial forestal. (1.500.000 t/año)
- Lodos de estación de depuración de aguas residuales (EDAR).

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo
2. Introducción
3. Biorrefinerías
4. Materias Primas de las Biorrefinerías: Biomasas
5. Procesos de Transformación de la Biomasa
6. Tipos de Biorrefinerías en España: Plataformas y Usos
7. Encuadre Político, Socioeconómico y Medioambiental de las Biorrefinerías en España
8. Conclusiones y Recomendaciones
9. Iniciativas en Marcha

TRANSFORMACIÓN DE LA BIOMASA

El concepto de biorrefineria lleva asociado procesos de valorizacion de Biomasa. Estos procesos variaran dependiendo de la biomasa utilizada como materia prima y de los productos deseados.



Tipo de proceso	Físico	Adsorción, Centrifugación, Cristalización, Densificado, Destilación, Extracción, Filtración, Fraccionamiento, Humectación, Molienda, Prensado, Refrigerado/ calentado, Rotura celular, Secado/deshidratación, Tamizado, Tratamiento con ultrasonidos
	Químico	Craqueo, deslignificación, electrólisis, epoxidación, esterificación, eterificación, explosión con amoniaco (AFEX), explosión con CO_2, explosión con vapor, hidrogenación, hidrólisis, hidrólisis ácida, hidrólisis alcalina, isomerización, oxidación-reducción, polimerización, pretratamiento químico, procesos hidrotérmicos, purificación, reacciones en disolventes eutécticos, reacciones en líquidos iónicos, reacciones de condensación, refinado, solvólisis (organosolv), síntesis Fischer-Tropsch, transesterificación
	Termoquímico	Combustión, gasificación, licuefacción, pirólisis, reformado con vapor, torrefacción
	Biotecnológico	Deslignificación biológica, digestión anaerobia, esterificación enzimática, fermentación, hidrólisis enzimática

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo
2. Introducción
3. Biorrefinerías
4. Materias Primas de las Biorrefinerías: Biomasas
5. Procesos de Transformación de la Biomasa
6. Tipos de Biorrefinerías en España: Plataformas y Usos
7. Encuadre Político, Socioeconómico y Medioambiental de las Biorrefinerías en España
8. Conclusiones y Recomendaciones
9. Iniciativas en Marcha

TIPOS DE BIORREFINERÍAS EN ESPAÑA

1. Plataforma de **Aceite Vegetal** y **otros lípidos**
2. Plataforma de **Lignocelulosa**
3. Plataforma de **Azúcares**
4. Plataforma de **Proteínas**
5. Plataforma de **Biogás**
6. Plataforma de **Gas de Síntesis**

TIPOS DE BIORREFINERÍAS

Biomasas susceptibles de ser empleadas para llegar a cada Plataforma

Plataformas prioritarias en España	Tipos de Biomasas Susceptibles de ser utilizadas en Biorrefinerías como materia prima								
	Cultivos Lignocelulósicos	Cultivos Oleaginosos	Cultivos Alcoholígenos	Algas	Residuos Agrícolas	Aprovech. Residuos Forestales	Residuos Ganaderos	Residuos Industriales	Residuos Urbanos
Aceite Vegetal y Otros Lípidos									
Lignocelulosa									
Azúcares									
Proteínas									
Biogás									
Gas de Síntesis									

Materias primas que tradicionalmente han sido y son utilizadas y procesadas en esas plataformas.

Materias primas susceptibles de ser utilizadas en esas plataformas.

Nuevas materias primas que tradicionalmente no han sido utilizadas en esas plataformas pero podrían serlo en un futuro.

BioPlat

SUSCHEM ES Sustainable Chemistry

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

Este Manual no analiza ni determina el nivel de madurez tecnológica (TRL) que presenta cada uno de los diferentes tipos de biorrefinerías para las distintas materias primas que pueden utilizarse en las mismas. Por ello, cualquier valoración realizada sobre alguna de estas biorrefinerías se referirá al proceso en sí y no a si la instalación se encuentra en escala piloto, semindustrial o comercializable como tecnología.

TIPOS DE BIORREFINERÍAS

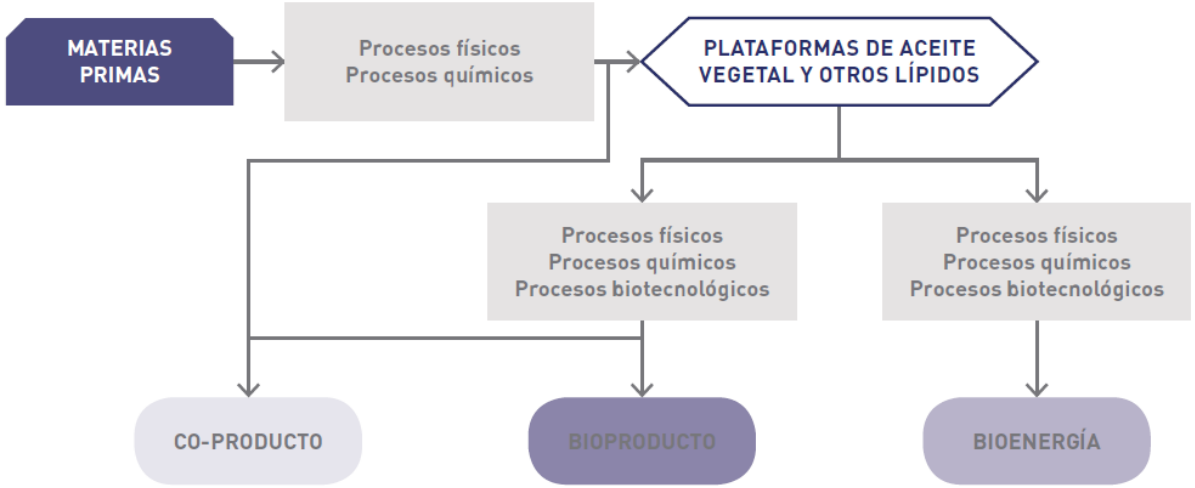


Figura 7. Representación esquemática de una biorrefinería de aceite vegetal y otros lípidos.

Materias primas	Procesos primarios	Procesos secundarios	*Building blocks*	Bioproductos	Bioenergía
Cultivos oleaginosos y residuos industriales Cultivo de algas Residuos industriales (grasas) Residuos urbanos (aceites usados)	**Procesos físicos:** molienda, prensado, filtración, extracción **Procesos químicos:** refinado	**Procesos físicos:** centrifugación, cristalización, destilación, extracción, tratamiento con ultrasonidos **Procesos químicos:** craqueo, epoxidación, esterificación, hidrogenación, hidrólisis, isomerización, oxidación, reacciones en disolventes eutécticos, reacciones en líquidos iónicos, polimerización, transesterificación **Procesos**	Ácidos y ésteres grasos Alcoholes grasos Dioles Epiclorhidrina Glicerol	Ácidos grasos, alcoholes y sus derivados Ácidos dicarboxílicos: ácido sebácico, ácido 11-aminoundecanoico, ácido azelóico, ceras líquidas Acetales, 1,3 propanodiol, 3-hidroxipropional, ácido acrílico y propileno, éteres y ésteres Alimentos Antioxidantes Biodisolventes Dioles, alfa-limoneno, dodecilsulfonatos Emulsionantes y biolubricantes Ésteres grasos y derivados Fitoesteroles y fitoestanoles Glicerol y derivados	Biocombustibles líquidos: biodiésel (FAME y FAEE), hidrobiodiésel (aceite vegetal hidrotratado –HVO–) y bioqueroseno (ésteres y ácidos grasos hidrotratados –HEFA–) Calor Electricidad

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo
2. Introducción
3. Biorrefinerías
4. Materias Primas de las Biorrefinerías: Biomasas
5. Procesos de Transformación de la Biomasa
6. Tipos de Biorrefinerías en España: Plataformas y Usos
7. Encuadre Político, Socioeconómico y Medioambiental de las Biorrefinerías en España
8. Conclusiones y Recomendaciones
9. Iniciativas en Marcha

ENCUADRE POLÍTICO, SOCIOECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL

ENCUADRE POLÍTICO (EUROPEO Y NACIONAL)

Estrategia Europa 2020 se establecieron unos objetivos a 2020 relativos al cambio climático y la sostenibilidad energética:
- reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) un 20% con respecto a los niveles de 1990
- aumentar la eficiencia energética un 20%
- participación de las energías renovables de un 20% en el consumo total de energía de la Unión Europea

En 2014 estos objetivos de cambio climático y eficiencia energética fueron fijados para el año **2030**:
- recorte de emisiones de GEI de al menos un 40% (sobre niveles de 1990)
- aumento de la eficiencia energética en un 27%
- ampliación de la cuota de renovables hasta suponer al menos el 27% sobre el consumo total de energía

El 30 de noviembre de 2016 la CE publicó el **'*Winter package*' Energía limpia para todos los europeos**, con una serie de propuestas legislativas que abarcan la eficiencia energética, las energías renovables, el diseño del mercado de la electricidad, la seguridad del abastecimiento de electricidad y las normas de gobernanza de la Unión de la Energía.

La CE también ha definido políticas e instrumentos para crear y mantener empleos y aumentar la inversión en I+D realizada, entre otros, poniendo en valor el engranaje que existe entre los diferentes sectores económicos del continente.

Existen a escala europea dos claras iniciativas de apoyo a la bioeconomía en general y las biorrefinerías en particular: la **Estrategia Europea de Bioeconomía** y la **JTI de Bioindustrias**; además de la **EIP de Agricultura Productiva y Sostenible**, cuyo ámbito también comprende la bioeconomía.

La Estrategia publicada en 2012 determina el plan de acción sobre bioeconomía de la UE. Recomienda la adopción de medidas para:
- la gestión sostenible de los recursos naturales
- la reducción de la dependencia de los recursos no renovables
- la atenuación del cambio climático
- la creación de puestos de trabajo

Todo ello manteniendo la competitividad europea.

Para ello, la investigación, el desarrollo y la consecuente implantación comercial de las biorrefinerías en el mercado europeo constituyen una parte fundamental para conseguir estos objetivos.
Se crearía un nuevo modelo, en el que los recursos biomásicos autóctonos de cada territorio sustituirían a los combustibles fósiles como base de un modelo de producción a gran escala.

BioPlat SUSCHEM ES Sustainable Chemistry GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

ENCUADRE POLÍTICO, SOCIOECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL

En 2014 se creó la JTI de Bioindustrias, asociación público-privada entre la CE y el Consorcio de Bioindustrias (BIC) -formado por representantes industriales que operan en la bioindustria europea-, que tiene previsto destinar más de 3.700 millones de euros en el periodo 2014-2020 para financiar los proyectos sobre bioindustrias más avanzadas en tecnología. Las entidades españolas representan un 30% de los miembros de BIC, muestra del interés que suscita el desarrollo de la bioeconomía en España.

En 2012 se creó la Asociación Europea de Innovación EIP (*European Innovation Partnership*) de Agricultura Productiva y Sostenible, con objeto de acelerar la innovación en el sector agrario y lograr una agricultura competitiva que produzca más con menos recursos y, por tanto, con un menor impacto ambiental. Este instrumento pretende mejorar el intercambio y la transferencia de conocimientos desde el ámbito de la investigación al de la aplicación práctica en diversos ámbitos entre los cuales destaca la bioeconomía. La EIP se implementará a través de los Programas de Desarrollo Rural (PDR), mediante ayudas al desarrollo rural del fondo FEADER.

Otro de los objetivos a nivel europeo que se mencionan, tanto en la estrategia europea a 2020 como en la estrategia en bioeconomía, consiste en **volver a instaurar la industria en Europa**, objetivo al cual se podría contribuir apostando por un nuevo modelo productivo basado en la implantación de biorrefinerías, al implicar la utilización de los recursos biomásicos existentes en un alcance geográfico cercano. **Los países que localizan su fabricación ganan capacidad manufacturera y mantienen competencias para diseñar y desarrollar nuevos productos y servicios y, en consecuencia, mantienen su modelo económico y social en el actual mercado global**.

Acciones complementarias: la DG GROWTH (Dirección General de Mercado Interno, Industria, Emprendimiento y Pymes) ha seleccionado seis **Regiones Modelo europeas** con interés en mejorar su economía aprovechando el potencial propio tanto referente a la economía circular en general, como a la bioeconomía y la simbiosis industrial en particular, con objeto de conseguir inversiones sobre proyectos industriales en la región. Una las Regiones Modelo seleccionada ha sido Andalucía.

Adicionalmente, la CE presentó en diciembre de 2015 un paquete de medidas apostando decididamente por la transición hacia la **economía circular** y estableciendo un **programa de cero residuos** en Europa. La economía circular persigue el uso más eficiente de los recursos finitos extrayendo el máximo valor y uso de todas las materias primas, productos y residuos, fomentando el ahorro energético y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

Biorrefinerías: unidades productivas clave en las que se articula la conversión de las biomasas en bioproductos. El desarrollo de las biorrefinerías encaja perfectamente con una transición hacia la economía circular, a la par que se evitaría la penalización asociada a la generación y/o vertido de residuos de origen biológico.

BioPlat PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE LA BIOMASA

SUSCHEM ES Sustainable Chemistry

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

ENCUADRE POLÍTICO, SOCIOECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL

A nivel nacional los diferentes organismos públicos también han ido alineando sus posiciones con Europa de forma que se está estableciendo progresivamente un marco político propicio a la implementación de políticas basadas en la bioeconomía en España, en las cuales las biorrefinerías constituirán pilares fundamentales.

Existen referencias del apoyo institucional a la bioeconomía y, de manera explícita, a las biorrefinerías, en documentos recientes del **Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA**) como son:

- el Programa Nacional de Innovación e Investigación Agroalimentaria y Forestal (enero 2015)
- el Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020 (mayo 2015)
- la Estrategia Española de la Bioeconomía y su correspondiente Plan de Acción (marzo 2016).

En ellos se apoya el aprovechamiento del potencial de biomasa existente en España, para dar respuesta a los retos tecnológicos del futuro más próximo.

El **Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (MEIC)** recoge en sus documentos base (Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación y el Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación, mecanismos de apoyo a la I+D+i para fomentar este tipo de industrias y que, sin duda, se erigen como elementos clave para potenciar la colaboración público-privada en el ámbito de la bioeconomía.

El **Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD)** ha adoptado los objetivos de la Directiva europea para el fomento de renovables (2009/28/CE) y ha plasmado en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-202064 los objetivos que debe cumplir España para 2020 en materia de renovables.

A todo esto, hay que sumar el gran interés autonómico mostrado por las distintas regiones españolas en valorizar sus biomasas y poder establecer bioindustrias en su región, reportando los consiguientes beneficios socioeconómicos y ambientales en su entorno.

En conclusión, tanto en Europa como en España se ha establecido un marco de estrategias compuestas por un conjunto armónico de políticas orientadas a un fin: relocalizar la industria, potenciar la bioeconomía y fomentar la economía circular. **Todas estas medidas proporcionan un marco de contorno favorable para el desarrollo de las biorrefinerías.**

ENCUADRE POLÍTICO, SOCIOECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL

BENEFICIOS SOCIOECONÓMICOS

Entre los principales beneficios socioeconómicos de la valorización de biomasas pueden destacarse los siguientes:

- Generación de un elevado número de empleos asociados al aprovisionamiento de las instalaciones y capacidad de mantenimiento de los mismos en el tiempo.
- Generación de riqueza nacional como consecuencia del aumento del producto interior bruto vinculado a inversiones en industrias y tecnologías españolas.
- Dinamización del medio rural como consecuencia de la mejora socioeconómica de las áreas rurales y del equilibrio territorial, al ser donde se localizan generalmente los recursos biomásicos y las instalaciones valorizadoras.
- Interrelación y dinamización de determinados sectores industriales, mejorando su competitividad a través de la innovación, tales como el sector primario, energético, químico, farmacéutico, alimentario, etc.
- Creación y transferencia de conocimiento, aumentando la ventaja competitiva nacional e incrementando la competitividad comercial.
- Obtención de bioenergía (estratégico para España y Europa) y bioproductos de alto valor añadido.
- Disminución de la compra de materias primas y combustibles fósiles, contribuyendo a disminuir el enorme déficit de la balanza comercial española por compra de productos energéticos (España es uno de los países con mayor dependencia energética de la UE, muy por encima de la media).
- Generación de ahorros en la compra de derechos de emisión de CO_2 no solo por la sustitución de combustibles fósiles por combustibles renovables, sino por la evitación de emisiones de GEI, fundamentalmente emisiones difusas asociadas a deyecciones ganaderas (España fue en 2012 el segundo país del mundo, tras Japón, que más derechos de emisión de dióxido de carbono compró y en 2015 volvió a niveles de emisiones de CO_2 de 1998).
- Mejora de la rentabilidad de las instalaciones mediante el aprovechamiento de los subproductos generados en sus propios procesos.

ENCUADRE POLÍTICO, SOCIOECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL

En lo que respecta a los bioproductos (materiales, productos químicos, alimentos y piensos) generados en las biorrefinerías, su potencial se extiende a lo largo de todo el espectro de productos de la industria química; además éstos pueden emplearse en otros ámbitos de la cadena de valor. En concreto, los bioproductos y biomateriales con mayor potencial comercial son aquellos con propiedades mejoradas y/o con costes de producción inferiores o que técnicamente no se puedan obtener a partir de materias primas fósiles.

Algunos de los bioproductos generados en biorrefinerías en los que se ha detectado potencial comercial e interés por la industria química son:

- Productos químicos básicos (ácido 3-hidroxipropionico, el ácido succínico, el 1,3-propanediol, el furfural o el isopreno.).
- Monómeros para la producción de polímeros que puedan conducir a una amplia variedad de materiales poliméricos de altas prestaciones.
- Productos químicos intermedios y especialidades químicas como los biodisolventes, los biosurfactantes o los biolubricantes, algunos de los cuales ya están en producción industrial.
- Fibras y resinas para materiales compuestos (composites), de gran interés para las industrias de construcción, automoción y embalaje.

En lo que respecta a la bioenergía, se trata de una actividad económica de marcado carácter industrial. El aprovechamiento de la biomasa requiere movilizar importantes recursos humanos y de capital, con la peculiaridad de que mantiene una intensa relación de suministros con proveedores, al tener que aprovisionar con biomasas continuamente a las instalaciones y otros servicios anexos.

La contribución de la bioenergía (entendida como la producción de electricidad, energía térmica y biocarburantes para el transporte) al VAB total de la economía española en el año 2014 correspondió a 1.420 millones de euros (0,3% del total). En términos de empleo, la bioenergía creó 18.532 puestos de trabajo (0,3% del total).

Distinguiendo según el tipo de actividad, su aportación a la economía española (fue en 2014):

- Biomasa y biogás para generación eléctrica: 225 millones de euros y 3.200 puestos de trabajo.
- Biomasa para generación térmica en industrias y edificios: 778 millones de euros y 11.073 puestos de trabajo.
- Biocarburantes:
    - Bioetanol:109,5 millones de euros
    - Biodiésel: 308,2 millones de euros.

Asimismo, el número de empleos creados en España por los sectores de bioetanol y biodiésel fue igual a 4.259 puestos de trabajo.

ENCUADRE POLÍTICO, SOCIOECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL

BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES

- Ahorro en la gestión y tratamiento de residuos y contribución al depósito cero de materia orgánica en vertedero, tal y como establece la normativa europea.
- Aprovechamiento de determinados residuos orgánicos como materias primas de procesos industriales (de residuo a recurso).
- Minimización de la generación y disipación incontrolada de metano (procedente de biomasas ganaderas), reduciendo de manera sustancial la producción de emisiones difusas de gases de efecto invernadero (el metano es un gas de efecto invernadero 23 veces más perjudicial que el CO_2).
- Disminución de incendios forestales de gran magnitud e indiscriminados en los bosques españoles, como consecuencia de la valorización de biomasas generadas en los procesos de gestión sostenible de los montes.
- Reducción del impacto ambiental en comparación a las refinerías tradicionales de productos petrolíferos.
- Disminución sustancial de gases de efecto invernadero y otros gases contaminantes (CO, CO_2, HC, NO_x y SO_x) a la atmósfera al sustituir a combustibles fósiles.
- Reducción de emisiones asociadas al transporte de la materia prima biomásica, al proceder ésta generalmente de la misma instalación o de un recurso generado en zonas próximas.
- Reducción del peligro derivado del escape de gases tóxicos y combustibles empleados en otras industrias.
- Contribución a la conservación de la biodiversidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

¿POR QUÉ ESPAÑA TIENE UNA POSICIÓN ESTRATÉGICA PARA EL DESARROLLO DE BIORREFINERÍAS?

I. En España existen recursos biomásicos de diversa naturaleza y más que suficientes (e históricamente infrautilizados) como para ser aprovechados y valorizados en cantidades industriales.

II. Existe gran potencial para el desarrollo y producción de cultivos específicos de biorrefinería en terrenos que actualmente se destinan a barbecho.

III. Existe una sólida y reconocida capacidad biotecnológica nacional para desarrollar material vegetal ad hoc, biocatalizadores (enzimas y microorganismos) y otros desarrollos específicos para los procesos industriales que lo requieran.

IV. Existe la necesidad de reindustrializar España, con especial interés sobre aquellas industrias cuya actividad fomente el desarrollo rural y garanticen la sostenibilidad medioambiental, a través de la creación de oportunidades que impliquen dinamización socioeconómica y vertebración territorial.

V. Existe la imperiosa necesidad de crear y mantener empleos asociados a modelos productivos innovadores, capaces de generar alto valor añadido garantizando un desarrollo sostenible y que contribuyan activamente a mitigar el cambio climático.

VI. Existe gran interés por parte de los agentes empresariales y por parte de los agentes científico-tecnológicos, tanto públicos como privados, en desarrollar industrias en las que se produzcan conjuntamente bioenergía/biocombustibles y otros bioproductos químicos/alimentarios.

VII. En Europa se apuesta decididamente por relocalizar la industria europea en el marco de la Unión y por generar modelos productivos que contribuyan a crear un entorno europeo regido por la bioeconomía y la economía circular. España está también contribuyendo a este nuevo modelo gracias al desarrollo de distintas estrategias (nacional y autonómicas).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Implementación de las BIORREFINERÍAS en España en el marco de la bioeconomía

- Biomasas existentes suficientes y capacidad para desarrollar nuevas especies (garantía de suministro)
- Iniciativa privada muy interesada dispuesta a invertir y contexto institucional favorable
- Necesidad de crear y mantener empleos y luchar contra el cambio climático
- Creación de industria local que supone aumento del PIB y dinamización del medio rural

BioPlat · SUSCHEM ES Sustainable Chemistry · Gobierno de España · Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

¿CUÁL ES EL VALOR AÑADIDO INDUCIDO CON LA IMPLEMENTACIÓN DE BIORREFINERÍAS EN ESPAÑA?

- Se valorizarían recursos biomásicos que actualmente no se aprovechan o están abandonados ocasionando gravísimos problemas medioambientales, como son incendios incontrolados, emisión de gases de efecto invernadero y contaminación diversa (de acuíferos, por plagas de insectos, entre otras).

- Se crearían nuevas oportunidades de desarrollo biotecnológico tanto a nivel científico-técnico como industrial. Asimismo, se pondrían en valor conocimientos aplicados en materia de ingeniería dado el carácter multidisciplinar de este tipo de instalaciones industriales.

- Se contribuiría a reindustrializar España. Determinadas industrias serían susceptibles de ser localizadas en áreas rurales del territorio, fomentando la dinamización socioeconómica de estas áreas rurales de manera efectiva y sostenida en el tiempo.

- Se crearían nuevos empleos asociados al suministro continuo de biomasas requerido por las industrias, para mantener una producción constante; así como en las propias industrias, para su operación y mantenimiento. Se generarían empleos de calidad asociados a un modelo productivo sostenible y de alto valor añadido.

- Emergerían nuevas oportunidades para los sectores biotecnológico, energético y químico (además de agrario, forestal, ganadero, alimentario y residuos, entre otros), cuyo interés radica en dar uso al inmenso potencial de biomasas que existe en España, favoreciendo el establecimiento de sinergias y creando nuevas vías de desarrollo de negocio.

- Se estaría evolucionando en la senda de la bioeconomía definida por la Unión Europea, con las ventajas competitivas para España que ello supondría.

Esta capacidad de dar respuesta a retos sociales tan interrelacionados como la seguridad alimentaria, la escasez de los recursos naturales, la dependencia de los recursos fósiles y el cambio climático, a la vez que se construye un crecimiento económico sostenible, **hacen de las biorrefinerías un instrumento clave para contribuir al establecimiento de un verdadero sector productivo basado en la bioeconomía tanto en España como en Europa**.

BioPlat PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE LA BIOMASA · SUSCHEM ES Sustainable Chemistry · GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES FINALES. ¿CÓMO CREAR UN ENTORNO FAVORABLE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE BIORREFINERÍAS EN ESPAÑA?

1) Fomento de la inversión en investigación, innovación y capacitación, con objeto de generar conocimiento sobre el universo de las biorrefinerías y transferirlo eficazmente al mercado.

- Debe garantizarse una financiación sustancial de la I+D+i a escala europea, nacional y autonómica que contemple como prioridad estratégica la implementación de biorrefinerías en el territorio. Asimismo, debe promoverse la inversión empresarial en biorrefinerías.

- Deben desarrollarse modelos público-privados idóneos que permitan financiar proyectos piloto y de demostración de diversas plataformas de biorrefinerías capaces de valorizar las biomasas autóctonas.

- Debe promoverse el conocimiento de las biorrefinerías por parte de las entidades financieras privadas y de capital riesgo, con objeto de ampliar su oferta de productos financieros adaptados a este tipo de instalaciones industriales y de garantizar su complementariedad con instrumentos de financiación públicos.

- Debe priorizarse la necesidad de capacitación de personal, dadas las particularidades de esta disciplina. No sólo desde el punto de vista de la formación de trabajadores en activo, sino en la capacitación de nuevos profesionales (programas académicos universitarios y de formación profesional).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES FINALES. ¿CÓMO CREAR UN ENTORNO FAVORABLE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE BIORREFINERÍAS EN ESPAÑA?

2) Apoyo político decidido y compromiso por parte de los agentes interesados.

- Debe instrumentalizarse una Comisión Interministerial sobre la biomasa, conformada por los ministerios con competencias sobre el sector (industria, energía, medio rural, agricultura, residuos, medioambiente, empleo, etc.), en la cual también intervinieran las Comunidades Autónomas con intereses en valorizar las biomasas presentes en su territorio y en generar oportunidades socioeconómicas para sus ciudadanos.

- El trabajo coordinado en el seno de esta Comisión Interministerial sobre la biomasa mejoraría las sinergias y la coherencia entre las políticas y medidas de los distintos ministerios y las autonomías, al mismo tiempo que se contribuiría sustancialmente a crear una sólida política bioeconómica en España, con fuerte vinculación con el territorio, el sector primario y los mercados de alto valor añadido.

- Esta Comisión Interministerial debe diseñar una estrategia para maximizar la movilización de las biomasas nacionales, de manera que puedan ser valorizadas en biorrefinerías localizadas en diversas áreas geográficas. De esta forma, desde un plano local se contribuirá a afrontar los desafíos sociales que amenazan a las sociedades del siglo XXI a nivel global: la seguridad alimentaria, la seguridad energética y el cambio climático.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES FINALES. ¿CÓMO CREAR UN ENTORNO FAVORABLE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE BIORREFINERÍAS EN ESPAÑA?

3) Mejora de la competitividad y optimización de los mercados asociados a las biorrefinerías en el marco de la bioeconomía.

- Resulta fundamental garantizar el suministro estable de biomasas a las biorrefinerías, por lo que se debe fomentar el establecimiento de un mercado consolidado de biomasas en España, al igual que los mercados que existen para otras *commodities*.

- En todos los casos debe garantizarse una gestión sostenible de los recursos, haciendo uso de las herramientas existentes (tales como los sistemas de certificación forestales, por ejemplo) y, en el caso de biomasas procedentes de plantaciones, que éstas no compitan con plantaciones puramente alimentarias ni supongan un uso intensivo de inputs (agua, fertilizantes, etc.).

- Resulta esencial promover la creación de las redes logísticas y cadenas de suministro que exigen las biorrefinerías, así como unas primeras instalaciones de biorrefinerías piloto y demo integradas y diversificadas en el territorio, capaces de absorber la cantidad de biomasa existente en España.

- Los outputs que se generan en las biorrefinerías son bioenergéticos y bioproductos, para los cuales debe garantizarse su demanda en los correspondientes mercados facilitando la elaboración de mecanismos normalizados de evaluación de sostenibilidad, la creación de etiquetas diferenciadoras y la compra pública innovadora.

- Debe promoverse el aumento de la competitividad a largo plazo de los nuevos sistemas productivos de las biorrefinerías en base a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, a minimizar las posibles limitaciones administrativas para la puesta en mercado de nuevos productos y a fomentar su internacionalización.

MUCHAS GRACIAS

Cristina González Alonso secretariatecnica@suschem-es.org
Margarita de Gregorio margadegregorio@bioplat.org