



## **PROYECTO DE REAL DECRETO DE TRANSPOSICIÓN PARCIAL DE LA DIRECTIVA 2018/2001, RELATIVA AL FOMENTO DEL USO DE ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES.**

I

La disposición adicional decimosexta de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos, establece objetivos anuales de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, que son objetivos obligatorios a partir del 2009 y habilita al Gobierno a modificar los objetivos establecidos, así como a establecer objetivos adicionales. Asimismo, habilita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, actualmente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a dictar las disposiciones necesarias para regular un mecanismo de fomento de la incorporación de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte.

La Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre, por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, dispone en la letra e) del artículo 7.3, que regula las condiciones generales que deben cumplir los biocarburantes para su certificación, que se deberá haber acreditado la sostenibilidad del biocarburante en los términos que se establezcan, teniendo en cuenta la calidad, el origen de las materias primas y la evaluación ambiental de los cultivos.

El Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes establece objetivos de venta o consumo de biocarburantes para el periodo 2016-2022, estableciendo reglas específicas para su cálculo.

Por último, el artículo 3 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, establece como objetivos mínimos nacionales para el año 2030, al objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos, alcanzar una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42 por ciento; y en su disposición final sexta, se habilita al Gobierno para desarrollar lo establecido en dicha ley.

La Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE, definió criterios de sostenibilidad para los biocarburantes y biolíquidos, relativos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la protección de tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad o tierras con elevadas reservas de carbono.



La Directiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE en relación con las especificaciones de la gasolina, el diésel y el gasóleo, se introduce un mecanismo para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se modifica la Directiva 1999/32/CE del Consejo en relación con las especificaciones del combustible utilizado por los buques de navegación interior y se deroga la Directiva 93/12/CEE, estableció los mismos criterios de sostenibilidad para los biocarburantes.

El Real Decreto 1597/2011, de 4 de noviembre, regula los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos, el Sistema Nacional de Verificación de la Sostenibilidad y el doble valor de algunos biocarburantes a efectos de su cómputo, transponiendo lo previsto en las citadas directivas a este respecto.

Posteriormente, la Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, deroga con efecto a 1 de julio de 2021 la directiva anterior y revisa los criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que tienen que cumplir los biocarburantes y biolíquidos a efectos del cumplimiento de los objetivos de introducción de energías renovables. Asimismo, amplía el ámbito de aplicación de dichos criterios a los combustibles de la biomasa, que incluyen la biomasa sólida y el biogás, así como a la utilización de estos combustibles para la generación de energía eléctrica y para la calefacción y refrigeración.

Mediante este real decreto se transponen al ordenamiento jurídico nacional los artículos 19, 25, 26, 27, 29, 30, 31 y los anexos V, VI, VIII y IX de la Directiva 2018/2001/CE, de 11 de diciembre de 2018.

El Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, establece que las instalaciones acogidas al régimen económico de energías renovables que, habiendo obtenido todos los permisos pertinentes conforme a la normativa de aplicación, estuviesen en disposición de verter energía a la red con anterioridad a la fecha de inicio del plazo máximo de entrega podrán comenzar su actividad de producción participando en el mercado con la totalidad de la energía producida, percibiendo en consecuencia los ingresos que de dicha participación se deriven.

En este sentido, al objeto de extender dicha previsión a aquellas instalaciones cuyos costes estimados de operación no se encuentren por debajo del precio de mercado y que igualmente hayan llevado a cabo el proceso de construcción y puesta en marcha en un plazo inferior al estipulado, este real decreto lleva a cabo una modificación del Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, mediante la introducción de un nuevo artículo, que permite a los titulares de las instalaciones inscritas en el Registro electrónico del régimen económico de energías renovables en estado de explotación la posibilidad de solicitar, con anterioridad al inicio del plazo máximo de entrega, la adhesión a los sistemas de retribución, liquidación y participación en el mercado que, por defecto, son de aplicación a las instalaciones acogidas al régimen económico de energías renovables una vez iniciado el plazo máximo de entrega.



Adicionalmente, se modifica el artículo 8.6 del Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, para habilitar a la persona titular de la Secretaría de Estado de Energía a reducir, en la resolución de convocatoria de la subasta, el porcentaje máximo del volumen de producto que puede ser adjudicado a una misma empresa o grupo empresarial sobre el volumen total del producto subastado. Asimismo, se le habilita a establecer límites máximos de volumen a adjudicar a una misma empresa o grupo empresarial en las reservas mínimas dirigidas a distintas tecnologías o categorías distinguibles por sus especificidades que pudiesen establecerse.

## II

Tras las disposiciones generales del título preliminar, el título I se refiere a la sostenibilidad y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la energía procedente de los biocarburantes, biolíquidos, combustibles de la biomasa y combustibles líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico, así como la eficiencia energética de las instalaciones eléctricas.

El capítulo I regula los criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son exigidos para que estos combustibles puedan optar a ayudas financieras al consumo y para poder ser computados para los objetivos comunitarios y nacionales en materia de energías renovables. Se concretan asimismo estos criterios para las materias primas cultivadas en España. En particular, con relación a la biomasa forestal, dado que España cuenta con normas de ámbito nacional y autonómico, así como con sistemas de supervisión y garantía del cumplimiento, para reducir al mínimo el riesgo de utilizar biomasa forestal derivada de una producción no sostenible, se considera que la biomasa forestal recolectada en España cumple las exigencias establecidas siempre que cuente con las autorizaciones y permisos que resulten de aplicación de acuerdo con normativa vigente.

El capítulo II establece las formas que pueden utilizarse para acreditar el cumplimiento de los requisitos antes citados y algunas exigencias con relación a su verificación. Regula el sistema de balance de masa y transformación de partidas que han de utilizar los agentes económicos y la forma de cálculo del efecto de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de la biomasa en las emisiones de gases de efecto invernadero.

El capítulo III regula el Sistema nacional de verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte y el capítulo IV, los biocarburantes y biogás con fines de transporte que contabilizan doble a efectos del cumplimiento de las obligaciones de venta o consumo de biocarburantes con fines de transporte y el objetivo establecido para la utilización de la energía procedente de fuentes renovables en todas las formas de transporte.



El capítulo V establece los requisitos de eficiencia energética aplicables a las instalaciones de generación de energía eléctrica que utilicen combustibles de biomasa, así como la forma de verificación de su cumplimiento.

La disposición adicional primera introduce ciertas particularidades en el ámbito del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE UE). El Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066 de la Comisión de 19 de diciembre de 2018, sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 601/2012 de la Comisión, establece que la definición de «biomasa», «biolíquido» y «biocarburante» empleadas en dicho reglamento deben ser coherentes con las definiciones recogidas en el artículo 2 de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, teniendo en cuenta, en particular, que el trato preferencial respecto a las obligaciones de entrega de derechos de emisión dentro del RCDE UE constituye un «sistema de apoyo» tal como se define en el artículo 2, letra k), de esa directiva y, consecuentemente, una ayuda financiera a tenor del artículo 17, apartado 1, letra c), de la misma directiva. Así, el artículo 38 del citado reglamento establece que en el caso de biomasa consumida por una instalación perteneciente al RCDE UE, el factor de emisión será igual a cero siempre que se cumplan con los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en los apartados 2 a 7 y 10 del artículo 29 de la Directiva (UE) 2018/2001. A estos efectos, y en relación con la notificación y el seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero en el marco del RCDE UE, lo dispuesto en el artículo 29, apartado 10, de la Directiva (UE) 2018/2001 se aplicará a las instalaciones tal como se definen en el artículo 3 (e) de la Directiva 2003/87/CE.

La disposición adicional segunda designa a la Entidad Responsable del Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables.

La disposición adicional tercera designa a la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos como la entidad responsable de llevar a cabo las funciones de inspección previstas el artículo 15 del este real decreto.

La disposición final primera introduce en el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, las modificaciones necesarias para la verificación de los criterios anteriormente citados de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones de generación de energía eléctrica con régimen retributivo específico, así como las liquidaciones que resultarán de aplicación en caso de incumplimiento.

La disposición final segunda modifica el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, estableciendo a partir del año 2023 incluido el límite de biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros previsto en la directiva que se transpone parcialmente en este real decreto. Dicho límite no será más de 1 punto porcentual superior a la cuota de dichos combustibles sobre el consumo final de energía en los sectores del transporte



por ferrocarril y por carretera en 2020, con un máximo del 7 por ciento sobre dicho consumo. Asimismo, se prevé que por resolución de la persona titular de la Secretaría de Estado de Energía, se determine, tanto el porcentaje anterior, como el porcentaje que será de aplicación a efectos del cumplimiento de los objetivos de venta o consumo de biocarburantes regulados a partir del año 2023 incluido.

También se modifica el citado real decreto para transponer los objetivos de biocarburantes avanzados previstos y biogás procedente de las materias primas enumeradas en la parte A del anexo I de este real decreto en la Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, e incluir los porcentajes que han de alcanzarse en los años 2025 y 2030 por cada uno de los sujetos obligados al cumplimiento del objetivo de venta o consumo de biocarburantes. También se incluye una habilitación para modificar por orden ministerial, previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, estos últimos porcentajes, en función de la previsión de energía final suministrada en el transporte con objeto de garantizar el cumplimiento de los objetivos de la citada directiva, así como en función de lo establecido en la normativa comunitaria, la disponibilidad de los mismos y de las materias primas utilizadas para su fabricación.

La disposición final tercera introduce en la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, por la que se regula el primer mecanismo de subasta para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables y se establece el calendario indicativo para el periodo 2020-2025, las modificaciones necesarias para la verificación de los criterios anteriormente citados de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones de generación de energía eléctrica acogidas al régimen económico de energías renovables, así como las consecuencias que resultarán de aplicación en caso de incumplimiento.

La disposición final cuarta modifica el Real Decreto 235/2018, de 27 de abril, por el que se establecen métodos de cálculo y requisitos de información en relación con la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de los combustibles y la energía en el transporte; se modifica el Real Decreto 1597/2011, de 4 de noviembre, por el que se regulan los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos, el Sistema Nacional de Verificación de la Sostenibilidad y el doble valor de algunos biocarburantes a efectos de su cómputo; y se establece un objetivo indicativo de venta o consumo de biocarburantes avanzados, incorporando determinados aspectos en relación con las emisiones desde la fuente o emisiones upstream previstas en la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo, de 20 de abril de 2015, por la que se establecen métodos de cálculo y requisitos de notificación de conformidad con la Directiva 98/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo.

### III

Los gases renovables (biogás e hidrógeno, entre otros) pueden contribuir a la descarbonización de la economía en aquellos usos cuya electrificación presenta mayores



dificultades técnicas o económicas. Tal es así que el desarrollo y fomento de estos gases se contempla como medida 1.8 del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

Uno de los principales mecanismos para favorecer este necesario despliegue es la determinación de un sistema de Garantías de Origen de los gases renovables que acredite la procedencia y trazabilidad de los mismos y el impacto ambiental asociado a su producción y uso. Asimismo y consecuentemente con lo anterior esta medida se prevé, en lo relativo al hidrógeno de origen renovable, en la “Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el hidrógeno renovable”, aprobada por Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

La Directiva (UE) 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018 define en su artículo 19 las Garantías de Origen de la energía procedente de fuentes renovables. Establece la mencionada directiva que con el fin de certificar a los clientes finales el porcentaje o la cantidad de energía procedente de fuentes renovables de una estructura de abastecimiento energética del proveedor de energía y de la energía suministrada a los consumidores en virtud de contratos comercializados haciendo referencia al consumo de energía procedente de fuentes renovables, los Estados miembro velarán por que el origen de la energía producida a partir de fuentes renovables pueda garantizarse como tal en el sentido de la referida directiva, según criterios objetivos, transparentes y no discriminatorios.

Con objeto de desarrollar todo lo anterior, el presente real decreto determina en su título II la creación de un Sistema de Garantías de Origen aplicable al hidrógeno renovable, al biogás y a cualquier otro gas de origen renovable que se determine, estableciendo la definición de estas garantías, su contenido, las condiciones de expedición, así como la habilitación para la designación de una Entidad Responsable de su gestión y el procedimiento de operación del citado sistema.

#### IV

Este real decreto ha sido elaborado teniendo en cuenta los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia, y eficiencia que conforman los principios de buena regulación a que se refiere el artículo 129.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

De este modo, cumple con el principio de necesidad al ser requerido para la trasposición de la Directiva 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018. También cumple con el principio de eficacia, al ser la norma adecuada para la consecución de dichos objetivos.

Se adecúa, asimismo, al principio de proporcionalidad, dado que la norma contiene la regulación imprescindible para atender la necesidad a cubrir, sin que existan otras medidas menos restrictivas de derechos o que impongan menos obligaciones a los destinatarios para la consecución de los fines previstos en la misma.



Por otra parte, se ajusta al principio de seguridad jurídica, al desarrollar y ser coherente con lo establecido en las disposiciones legales y reglamentarias que le sirven de fundamento.

También cumple con el principio de transparencia, al haberse evacuado, en su tramitación, los correspondientes trámites de consulta pública previa y audiencia. Además, define claramente sus objetivos, tanto en este preámbulo como en la Memoria de Análisis del Impacto Normativo que le acompaña.

Por último, es coherente con el principio de eficiencia, dado que esta norma no impone cargas administrativas innecesarias o accesorias.

De conformidad con el artículo 26.6 de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, este real decreto ha sido sometido a consulta pública y trámite de audiencia mediante su publicación en el portal web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Adicionalmente, el trámite de audiencia también se ha evacuado mediante consulta a los representantes del Consejo Consultivo de Electricidad y del Consejo Consultivo de Hidrocarburos de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, de acuerdo con lo previsto en la disposición transitoria décima de la Ley 3/2013, de 4 de junio, de creación de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, del que forman parte las comunidades autónomas.

DISPONGO:

## TÍTULO PRELIMINAR

### **Disposiciones generales.**

#### **Artículo 1. Objeto.**

Constituye el objeto del presente real decreto la transposición parcial de la Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, y en particular:

- a) La regulación de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de la biomasa requeridos para poder optar a una ayuda financiera al consumo de dichos combustibles y para poder ser computados en el cálculo de los objetivos comunitarios y nacionales en materia de energías renovables.
- b) La regulación de la forma de verificación del cumplimiento de los criterios mencionados en el apartado a).
- c) La regulación de los requisitos de eficiencia energética, así como la forma de acreditación de su cumplimiento, exigidos a las instalaciones de generación de energía



eléctrica para poder optar a una ayuda financiera al consumo de biocarburantes, biolíquidos y combustibles de la biomasa y para poder ser computados en el cálculo de los objetivos comunitarios y nacionales en materia de energías renovables.

d) La configuración del valor doble de determinados biocarburantes, para demostrar el cumplimiento de las obligaciones de venta o consumo de biocarburantes con fines de transporte y el objetivo establecido para la utilización de la energía procedente de fuentes renovables en todas las formas de transporte.

e) La regulación de un Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables.

## **Artículo 2. Definiciones.**

A los efectos de lo establecido en el presente real decreto, se entenderá por:

1. «energía procedente de fuentes renovables» o «energía renovable»: la energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, energía solar (solar térmica y solar fotovoltaica) y energía geotérmica, energía ambiente, energía mareomotriz, energía undimotriz y otros tipos de energía oceánica, energía hidráulica y energía procedente de biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración, y biogás;

2. «cogeneración de alta eficiencia»: cogeneración de alta eficiencia tal como se define en el artículo 2 del Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración.

3. «residuo»: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar, con exclusión de las sustancias que hayan sido modificadas o contaminadas de forma intencionada para ajustarlas a la presente definición;

4. «biomasa»: la fracción biodegradable de los productos, residuos y desechos de origen biológico procedentes de actividades agrarias, incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal, de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos, incluidos los residuos industriales y municipales de origen biológico;

5. «biomasa agrícola»: la biomasa producida en la agricultura;

6. «biomasa forestal»: la biomasa producida a partir del aprovechamiento de especies forestales;

7. «combustibles de biomasa»: los combustibles gaseosos o sólidos producidos a partir de biomasa;

8. «biogás»: los combustibles gaseosos producidos a partir de biomasa;

9. «biorresiduo»: residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y



establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos;

10. «zona de aprovisionamiento»: el área geográfica definida de la que son originarias las materias primas de biomasa forestal, de las que se dispone de información fiable e independiente y donde las condiciones son suficientemente homogéneas para evaluar las características de la biomasa forestal desde los puntos de vista del riesgo para la sostenibilidad y de la legalidad;

11. «regeneración forestal»: el restablecimiento natural o artificial de la masa forestal, tras la retirada de la masa anterior debido a la corta o por causas naturales, incluidos los incendios y las tormentas;

12. «biolíquidos»: los combustibles líquidos destinados a usos energéticos distintos del transporte, entre ellos la producción de electricidad y de calor y frío a partir de biomasa;

13. «biocarburantes»: los combustibles líquidos destinados al transporte y producidos a partir de biomasa;

14. «biocarburantes avanzados»: los biocarburantes producidos a partir de las materias primas enumeradas en el anexo I, parte A;

15. «combustibles de carbono reciclado»: los combustibles líquidos y gaseosos producidos a partir de flujos de residuos líquidos o sólidos de origen no renovable que no son adecuados para la valorización de materiales con arreglo al artículo 8 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, o la normativa que la sustituya, o a partir de gases residuales de proceso y gases de escape de origen no renovable producidos como consecuencia inevitable e involuntaria del proceso de producción en instalaciones industriales;

16. «carburantes líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico»: los combustibles líquidos o gaseosos que se utilizan en el sector del transporte distintos de los biocarburantes y el biogás, y cuyo contenido energético procede de fuentes renovables distintas de la biomasa;

17. «biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa con bajo riesgo de cambio indirecto del uso de la tierra»: los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa cuyas materias primas hayan sido producidas en el marco de regímenes que eviten los efectos de desplazamiento de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros mediante la mejora de las prácticas agrícolas, así como mediante la plantación de cultivos en zonas que no estaban destinadas previamente a tal fin, y que hayan sido producidos de acuerdo con los criterios de sostenibilidad establecidos en el capítulo I de este título para los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa;

18. «cultivos ricos en almidón»: los cultivos que incluyen, principalmente, cereales (con independencia de si se aprovechan solo los granos o la planta entera como en el maíz verde), los cultivos de tubérculos y raíces (como la patata, el tupinambo, el boniato, la yuca y el ñame), y los cultivos de cormos (como la malanga y la colocasia);



19. «cultivos alimentarios y forrajeros»: cultivos ricos en almidón, cultivos azucareros o cultivos oleaginosos producidos en suelos agrícolas como cultivo principal, excluidos los desechos, los residuos o los materiales lignocelulósicos y los cultivos intermedios (como los cultivos intercalados y los cultivos de cobertura), siempre que la utilización de dichos cultivos intermedios no provoque un incremento de la demanda de terrenos;
20. «garantías de origen del gas procedente de fuentes renovables»: acreditación, en formato electrónico, expedida a solicitud del interesado, que asegura que se ha producido una determinada cantidad de gas (medida en unidades de energía) a partir de fuentes renovables, en un periodo temporal determinado.
21. «materiales lignocelulósicos»: las materias compuestas de lignina, celulosa y hemicelulosa, como la biomasa procedente de los montes, los cultivos energéticos leñosos y los desechos y residuos industriales del sector forestal;
22. «materias celulósicas no alimentarias»: las materias primas que se componen principalmente de celulosa y hemicelulosa y cuyo contenido de lignina es inferior al de los materiales lignocelulósicos, incluyendo los desechos de cultivos para alimentos y piensos (como la paja, los tallos, las envolturas y las cáscaras), los cultivos de hierbas energéticos con bajo contenido de almidón (como el ballico, el pasto varilla, el pasto elefante, la caña común), los cultivos de cobertura antes y después de los cultivos principales, los cultivos de pasto, los desechos industriales, incluidos los procedentes de cultivos para alimentos y piensos una vez extraídos los aceites vegetales, los azúcares, los almidones y las proteínas, y la materia procedente de biorresiduos, entendiéndose por cultivos de pasto y cultivos de cobertura los pastos temporales, sembrados por un período corto, que comprenden una mezcla de hierba y leguminosas con bajo contenido de almidón para servir de forraje para ganado y mejorar la fertilidad del suelo a fin de obtener un mayor rendimiento de los principales cultivos herbáceos;
23. «desecho»: sustancia que no es el producto final que un proceso de producción pretende obtener directamente; no es un objetivo primario del proceso de producción y el proceso no ha sido modificado de forma deliberada para producirlo;
24. «desechos agrícolas, de la acuicultura, pesqueros y forestales»: los desechos directamente generados por la agricultura, la acuicultura, la pesca y la explotación forestal, sin que se incluyan los desechos procedentes de industrias conexas o de la transformación;
25. «valor real»: la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en algunas fases o en todas las fases de un proceso de producción específico de biocarburantes, biolíquidos o combustibles de biomasa, calculada según los métodos establecidos en el anexo II, parte C, y en el anexo III, parte B;
26. «valor típico»: la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un proceso particular de producción de biocarburantes, biolíquidos o combustibles de biomasa, que sea representativo del consumo de la Unión;



27. «valor por defecto»: el valor derivado de un valor típico mediante la aplicación de factores predeterminados y que, en determinadas circunstancias especificadas en el presente real decreto, puede utilizarse en lugar de un valor real.

## TÍTULO I

### **Sostenibilidad y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de la energía procedente de los biocarburantes, biolíquidos, combustibles de la biomasa y combustibles líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico, y eficiencia energética de las instalaciones eléctricas**

## CAPÍTULO I

### **Criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**

**Artículo 3.** *Finalidad de la verificación de la sostenibilidad y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.*

1. La energía procedente de biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa se tendrá en cuenta para los fines contemplados en este apartado únicamente si estos cumplen los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en este capítulo, independientemente del origen geográfico de la biomasa:

a) Evaluar el cumplimiento de los objetivos obligatorios mínimos de consumo y venta de biocarburantes con fines de transporte establecidos en el marco del mecanismo de fomento del uso de biocarburantes a los que se refiere la disposición adicional decimosexta de la Ley 34/1998, de 7 de octubre del sector de hidrocarburos y su normativa de desarrollo.

b) Evaluar el cumplimiento de las obligaciones y objetivos en materia de energías renovables establecidas en la normativa nacional y comunitaria.

c) Optar a ayudas financieras al consumo de biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa.

2. Los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de residuos y desechos, con excepción de los desechos agrícolas, de la acuicultura, pesqueros y forestales, únicamente han de cumplir los criterios de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en el artículo 7 para que se tengan en cuenta para los fines contemplados en el apartado anterior. Este párrafo también será de aplicación a los residuos y desechos que se transforman primero en un producto antes de ser transformados en biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa.



No obstante lo anterior, la electricidad, la calefacción y la refrigeración producidas a partir de residuos sólidos municipales no estarán sujetas a los criterios de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en el artículo 7.

3. Para los combustibles de biomasa, lo dispuesto en el apartado 1 solo resultará de aplicación cuando se empleen en las siguientes instalaciones que produzcan electricidad, calefacción y refrigeración o combustibles:

a) En el caso de los combustibles sólidos derivados de biomasa, instalaciones con una potencia térmica nominal total igual o superior a 20 MW. A estos efectos, solo se considerará la potencia térmica nominal de los dispositivos de combustión que utilicen combustibles de biomasa.

b) En el caso de los combustibles gaseosos derivados de biomasa, instalaciones con una potencia térmica nominal total igual o superior a 2 MW o con el siguiente caudal medio equivalente de biometano:

i) superior a 200 m<sup>3</sup> de metano equivalente/h, medido en condiciones estándar de temperatura y presión (0°C y 1 bar presión atmosférica),

ii) si el biogás está compuesto de una mezcla de metano y otro gas no-combustible, el mismo límite fijado en el apartado anterior aplicará para el caudal de metano, recalculado proporcionalmente a la fracción volumétrica de metano en la mezcla.

4. Para los fines expresados en el apartado 1, y sin perjuicio de lo dispuesto en el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes, no se dejarán de tener en cuenta, por otros motivos de sostenibilidad, los biocarburantes, biolíquidos y biogás con fines de transporte obtenidos de conformidad con lo dispuesto en este capítulo.

#### **Artículo 4.** *Criterios de sostenibilidad aplicables a la biomasa agrícola.*

1. Podrán ser considerados para los fines contemplados en el artículo 3.1, los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa procedentes de residuos y desechos no forestales sino de terrenos agrícolas, únicamente cuando los operadores o las autoridades nacionales hayan puesto en marcha planes de supervisión o de gestión para abordar las repercusiones negativas en la calidad del suelo y en el carbono del suelo. La información sobre el modo en que se supervisan y gestionan dichas repercusiones se comunicará con arreglo a lo dispuesto en el artículo 8.2.

Se considerará que cumplen los requisitos exigidos en el párrafo anterior, los residuos y desechos procedentes de materias primas cultivadas en España originadas en superficies acogidas a las ayudas de la Política Agraria Común y, a partir de 2023, que cumplan una de estas condiciones:

a) Que estén acogidos a los Esquemas para el Clima y el Medio Ambiente que contribuyan de manera positiva al incremento de carbono orgánico del suelo.



b) Que estén acogidos a medidas ambientales en el marco de programas sectoriales o a medidas de medio ambiente y clima en el marco del desarrollo rural, siempre que contribuyan de manera positiva al incremento de carbono orgánico del suelo y esta componente sea tenida en cuenta en el marco de seguimiento que aplique a dichas ayudas.

Asimismo, los residuos y desechos procedentes de cultivos leñosos procedentes de España estarán exceptuados de cumplir lo dispuesto en el primer párrafo de este apartado.

2. Únicamente podrán ser considerados para los fines contemplados en el artículo 3.1, los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de biomasa agrícola que no se fabriquen con materias primas procedentes de tierras de elevado valor en cuanto a biodiversidad, es decir, tierras que a partir de enero de 2008 o más tarde pertenecieran a una de las siguientes categorías, con independencia de que sigan encontrándose en la misma situación:

a) Bosques primarios y otras superficies boscosas, a saber, los bosques y otras superficies boscosas de especies nativas, cuando no hay signos visibles claros de actividad humana y los procesos ecológicos no están perturbados significativamente.

b) bosques con una rica biodiversidad y otras superficies boscosas que sean ricas en especies y no estén degradadas o que hayan sido clasificadas de gran riqueza desde el punto de vista de la biodiversidad por la autoridad competente correspondiente, a menos que se demuestre que la producción de esas materias primas no ha interferido con esos fines de protección de la naturaleza.

c) Las siguientes zonas, a menos que se demuestre que la producción de esas materias primas no ha interferido con esos fines de protección de la naturaleza:

i. Las zonas designadas legal o reglamentariamente, con fines de protección de la naturaleza.

En el caso de materias primas cultivadas en España, tendrán esta consideración los espacios naturales protegidos previstos en los capítulos II, III y IV, del título II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. También tendrán esta consideración las zonas incluidas en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos, la Red Natura 2000 y Áreas Protegidas por instrumentos internacionales.

ii. Las zonas designadas para la protección de las especies o los ecosistemas raros, amenazados o en peligro, reconocidos por acuerdos internacionales o incluidos en listas o catálogos elaboradas por la administración o por organizaciones intergubernamentales o la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, a condición de que estas zonas hayan sido reconocidas por la Comisión Europea o por la administración nacional.

En el caso de materias primas cultivadas en España, tendrán esta consideración las zonas designadas para la protección de las especies, que incluyen las áreas donde estén presentes las especies amenazadas protegidas legalmente conforme al Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en



Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, así como las áreas identificadas en los planes de recuperación para la conservación de las especies amenazadas incluidas en los Catálogos autonómicos de especies amenazadas, sin perjuicio de que puedan incorporarse nuevas figuras en el futuro.

d) Prados y pastizales con una rica biodiversidad y una extensión superior a una hectárea, que sean:

i) prados y pastizales naturales, es decir, aquéllos que seguirían siéndolo de no haber intervención humana y que conservan la composición en especies naturales y las características y procesos ecológicos.

ii) prados y pastizales no naturales, es decir, aquéllos que dejarían de serlo de no haber intervención humana, que son ricos en especies y no están degradados, y que han sido clasificados de gran riqueza desde el punto de vista de la biodiversidad por la Comisión o las autoridades nacionales, salvo que se demuestre que es necesaria la explotación de las materias primas para preservar su condición de prados y pastizales con una rica biodiversidad.

Para las materias primas cultivadas en el territorio nacional se podrá considerar aplicable lo recogido en el Mapa Forestal de España, en el Mapa de cultivos y aprovechamientos de España o la información disponible en el Inventario Nacional de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos.

3. Para poder ser considerados para los fines contemplados en el artículo 3.1, los biocarburos, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de biomasa agrícola no se podrán fabricar a partir de materias primas procedentes de tierras con elevadas reservas de carbono, es decir, tierras que en enero de 2008 pertenecían a alguna de las siguientes categorías, pero que ya no se encuentran en dicha situación, a menos que los instrumentos de gestión aplicables lo consideren autorizable si la producción de esas materias primas no ha interferido con esos fines de protección de la naturaleza.

a) Humedales, es decir, tierras cubiertas de agua o saturadas por agua permanentemente o durante una parte importante del año.

Para las materias primas cultivadas en España dicha información podrá recogerse en el Inventario Español de Zonas Húmedas.

b) Zonas arboladas continuas, es decir, tierras con una extensión superior a una hectárea, con árboles de una altura superior a cinco metros y una cubierta de copas superior al 30 por ciento, o con árboles que pueden alcanzar dichos límites in situ.

Para las materias primas cultivadas en el territorio nacional se podrá considerar aplicable lo recogido en el Mapa Forestal de España, en el Mapa de cultivos y aprovechamientos de España o la información disponible en el Inventario Nacional de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, teniendo en cuenta lo recogido en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas Protegidas por instrumentos internacionales.



c) Tierras con una extensión superior a una hectárea, con árboles de una altura superior a cinco metros y una cubierta de copas de entre el 10 por ciento y el 30 por ciento, o con árboles que pueden alcanzar dichos límites in situ, salvo si se aportan pruebas de que las reservas de carbono de la zona en cuestión antes y después de la conversión son tales que, cuando se aplica la metodología contemplada en la parte C del anexo II de este real decreto, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 7.

Para las materias primas cultivadas en el territorio nacional se podrá considerar aplicable lo recogido en el Mapa Forestal de España, en el Mapa de cultivos y aprovechamientos de España o la información disponible en el Inventario Nacional de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, teniendo en cuenta lo recogido en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas Protegidas por instrumentos internacionales.

Lo dispuesto en este apartado no será de aplicación si, en el momento de obtener las materias primas, las tierras pertenecían a la misma categoría que en enero de 2008. Para el uso de la tierra en dicho año, en relación a las materias primas cultivadas en España, se podrá considerar aplicable lo recogido en el Mapa Forestal de España, en el Mapa de cultivos y aprovechamientos de España o la información disponible en el Inventario Nacional de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos.

4. Para poder ser considerados para los fines contemplados en el artículo 3.1, los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de biomasa agrícola no podrán provenir de materias primas producidas en tierras que, en enero de 2008, fueran turberas, a no ser que se aporten pruebas de que el cultivo y la recolección de estas materias primas no implican el drenaje de suelos no drenados con anterioridad.

Para las materias primas cultivadas en el territorio nacional se podrá considerar aplicable lo recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas.

#### **Artículo 5.** *Criterios en materia de producción sostenible aplicables a la biomasa forestal.*

Para poder ser considerados para los fines contemplados en el artículo 3.1, los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de biomasa forestal deberán cumplir los siguientes criterios para reducir al mínimo el riesgo de utilizar biomasa forestal derivada de una producción no sostenible:

a) el país en el que se haya recolectado la biomasa forestal contará con normas de ámbito nacional o subnacional aplicables en el área de aprovechamiento, así como con sistemas de supervisión y garantía del cumplimiento que aseguren:

i) la legalidad de las operaciones de aprovechamiento;

ii) la regeneración forestal de las zonas aprovechadas;



iii) que se protegen las zonas designadas por la normativa internacional o nacional o por la autoridad competente con fines de protección de la naturaleza, en particular en humedales y turberas;

iv) que el aprovechamiento se lleva a cabo teniendo en cuenta el mantenimiento de la calidad de los suelos y la biodiversidad con el fin de reducir al mínimo las repercusiones negativas; y

v) que el aprovechamiento mantiene o mejora la capacidad de producción a largo plazo del bosque;

b) cuando no se disponga de las pruebas a que se refiere la letra a) del presente apartado, los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de biomasa forestal se tendrán en cuenta para los fines expresados en el para los fines contemplados en el artículo 3.1, si existen sistemas de gestión a nivel forestal en la zona de aprovisionamiento que garanticen:

i) la legalidad de las operaciones de aprovechamiento;

ii) la regeneración forestal de las zonas aprovechadas;

iii) que se protegen las zonas designadas por la normativa internacional o nacional o por la autoridad competente con fines de protección de la naturaleza, en particular en humedales y turberas, a menos que se demuestre que la producción de la materia prima no interfiere con los fines de protección de la naturaleza;

iv) que el aprovechamiento se lleva a cabo teniendo en cuenta el mantenimiento de la calidad de los suelos y la biodiversidad con el fin de reducir al mínimo las repercusiones negativas;

v) que el aprovechamiento mantiene o mejora la capacidad de producción a largo plazo del bosque.

A estos efectos, la biomasa forestal recolectada en España cumplirá el criterio establecido en el apartado a), siempre que cuente con las autorizaciones y permisos que resulten de aplicación de acuerdo con la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y su normativa de desarrollo nacional y autonómica.

**Artículo 6. Criterios en materia de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura aplicables a la biomasa forestal.**

Los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa producidos a partir de biomasa forestal que se tengan en cuenta para los fines contemplados en el artículo 3.1, cumplirán los siguientes criterios en materia de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (en lo sucesivo, «UTCUTS»):

a) el país u organización regional de integración económica de origen de la biomasa forestal es Parte en el Acuerdo de París y:



i) ha presentado una contribución determinada a nivel nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que incluye las emisiones y absorciones procedentes de la agricultura, la silvicultura y el uso de la tierra, y que garantiza que los cambios en las reservas de carbono vinculados a la explotación de la biomasa se contabilizan a los efectos del compromiso del país de reducir o limitar las emisiones de gases de efecto invernadero según lo dispuesto en su contribución determinada a nivel nacional; o

ii) dispone de normas de ámbito nacional o subnacional, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 del Acuerdo de París, aplicables en el área de aprovechamiento, para conservar y reforzar las reservas y los sumideros de carbono, y aporta pruebas de que las emisiones de UTCUTS del sector agrícola no superan las absorciones;

b) cuando no se disponga de las pruebas a que se refiere la letra a) del presente apartado, los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa obtenidos de la biomasa forestal deberán tenerse en cuenta para los fines contemplados en el artículo 3.1, si existen sistemas de gestión a nivel forestal en la zona de aprovisionamiento que garanticen que las fuentes y los sumideros de carbono del bosque se conservan o se refuerzan a largo plazo.

A estos efectos, la biomasa forestal recolectada en España cumple con los criterios en materia de UTCUTS recogidos en el apartado a) de este artículo.

**Artículo 7.** *Criterios en materia de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.*

1. La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada del uso de biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa requerida para poder tenerlos en cuenta para los fines contemplados en el artículo 3.1, será la siguiente:

a) del 50 por ciento como mínimo en el caso de los biocarburantes, del biogás consumido en el sector del transporte y de los biolíquidos producidos en instalaciones en funcionamiento el 5 de octubre de 2015 o con anterioridad a dicha fecha;

b) del 60 por ciento como mínimo en el caso de los biocarburantes, del biogás consumido en el sector del transporte y de los biolíquidos producidos en instalaciones que hayan entrado en funcionamiento desde el 6 de octubre de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2020;

c) del 65 por ciento como mínimo en el caso de los biocarburantes, del biogás consumido en el sector del transporte y de los biolíquidos producidos en instalaciones que hayan entrado en funcionamiento a partir del 1 de enero de 2021;

d) del 70 por ciento como mínimo en el caso de la producción de electricidad, calefacción y refrigeración a partir de combustibles de biomasa empleados en instalaciones que hayan entrado en funcionamiento desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2025, y del 80 por ciento en el caso de las instalaciones que hayan entrado en funcionamiento a partir del 1 de enero de 2026.



A estos efectos, se considerará que una instalación está en funcionamiento cuando se inicie la producción física de biocarburantes, biogás consumido en el sector del transporte y biolíquidos, y la producción física de calefacción y refrigeración y electricidad a partir de combustibles de biomasa.

2. La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada de la utilización de combustibles líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico para el transporte será de un 70 por ciento como mínimo a partir del 1 de enero de 2021.

3. La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivada del uso de biocarburantes, biogás consumido en el sector del transporte, biolíquidos y combustibles de biomasa utilizados en instalaciones que producen calefacción, refrigeración y electricidad se calculará conforme a lo dispuesto en el artículo 10.

## CAPÍTULO II

### **Verificación del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**

**Artículo 8.** *Verificación del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero*

1. Para que los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de la biomasa puedan tenerse en cuenta para los fines contemplados en el artículo 3.1, los agentes económicos deberán demostrar el cumplimiento de cada uno de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero del capítulo I de este título mediante alguna de estas dos formas, o una combinación de estas:

a) Acogiéndose a un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea para este fin.

b) Acogiéndose a un régimen nacional que haya sido objeto de una decisión favorable de la Comisión Europea. En los casos para los que esté previsto, al sistema nacional de verificación de la sostenibilidad regulado en este real decreto o en su normativa de desarrollo.

Los procedimientos incluidos en el citado sistema de verificación tratarán de minimizar la carga administrativa. En particular, evitarán introducir requisitos desproporcionados a los operadores de pequeño tamaño, siendo flexibles en la aceptación de diferentes medios de prueba, siempre que estos permitan acreditar el cumplimiento de los distintos criterios.

2. Los agentes económicos deberán presentar información fiable sobre el cumplimiento de los criterios establecidos en el capítulo I de este título y de los umbrales de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y, si se les solicita, deberán aportar los datos utilizados para elaborar la información. Dicha información deberá haber sido



debidamente auditada de forma independiente. Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5.a) y 6.a), podrá emplearse la auditoría de primera o de segunda parte hasta el primer punto de acopio de la biomasa forestal. La auditoría verificará que los sistemas utilizados por los agentes económicos sean exactos, fiables y estén protegidos contra el fraude, incluyendo una verificación que garantice que no se haya modificado ni desechado de forma intencionada ningún material para que la partida o parte de ella se convierta en residuo o desecho. Evaluará la frecuencia y la metodología de muestreo, así como la solidez de los datos.

Las obligaciones establecidas en el presente apartado se aplicarán tanto si los biocarburantes, biolíquidos, combustibles de biomasa, carburantes líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico o combustibles de carbono reciclado se producen en la Unión como si se importan. La información sobre el origen geográfico el tipo de las materias primas de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa de cada proveedor de combustible se pondrá a disposición de los consumidores en los sitios web de los operadores, los proveedores o las autoridades competentes pertinentes y deberá actualizarse con periodicidad anual, en la forma que se establezca por orden de la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

3. Cuando un agente económico aporte pruebas o datos obtenidos en el marco de un sistema voluntario o de un sistema nacional de verificación de la sostenibilidad que hayan sido objeto de una decisión favorable de la Comisión Europea, en el ámbito que comprenda dicha decisión, no se obligará al proveedor a proporcionar otras pruebas del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en el capítulo I de este título.

Las autoridades competentes que se determinen supervisarán el funcionamiento de los organismos de certificación que realicen auditorías independientes con arreglo a un régimen voluntario. Los organismos de certificación que realicen auditorías bajo un esquema voluntario deberán estar debidamente acreditadas en el ámbito de la Directiva 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018, o en el ámbito específico de un esquema voluntario.

Los organismos de certificación presentarán, a petición de las autoridades competentes, toda la información pertinente necesaria para supervisar su funcionamiento, en particular la fecha, hora y lugar exactos de las auditorías. Cuando se detecten problemas de no conformidad, las autoridades competentes informarán sin demora al régimen voluntario.

### **Artículo 9.** *Sistema de balance de masa y transformación de partidas.*

1. A los efectos previstos en el artículo 8, los agentes económicos deberán utilizar un sistema de balance de masa, con independencia de que los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de la biomasa se produzcan en la Unión Europea o se importen, el cual:

a) permita mezclar las partidas de materias primas o combustibles con características diferentes de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto



invernadero, por ejemplo, en un contenedor, en una instalación de procesamiento o logística, o en un emplazamiento o infraestructura de transporte y distribución;

b) permita mezclar partidas de materias primas con un contenido energético diferente con el fin de efectuar un tratamiento ulterior, siempre y cuando el tamaño de las partidas se ajuste en función de su contenido energético;

c) exija que la información relativa a las características de sostenibilidad ambiental y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y al volumen de las partidas a que se refiere la letra a), permanezca asociada a la mezcla; y

d) prevea que la suma de todas las partidas retiradas de la mezcla tenga las mismas características de sostenibilidad, en las mismas cantidades, que la suma de todas las partidas añadidas a la mezcla y exija que este balance se aplique para un período de tiempo adecuado.

El sistema de balance de masas garantizará que cada partida se contabilice una sola vez a efectos del cálculo del consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables e incluirá información acerca de si se han concedido ayudas a la producción de dicha partida y, en caso afirmativo, acerca del tipo de sistema de apoyo.

2. Cuando se transforme una partida, la información sobre sus características de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se ajustará y asignará al producto obtenido de conformidad con las normas siguientes:

a) cuando de la transformación de una partida de materias primas se obtenga un solo producto destinado a la producción de biocarburantes, biolíquidos o combustibles de biomasa, carburantes líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico o combustibles de carbono reciclado, el tamaño de la partida y las cantidades correspondientes en lo referente a las características de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se ajustarán aplicando un factor de conversión que represente la relación entre la masa del producto destinado a dicha producción y la masa de la materia prima empleada en el proceso;

b) cuando de la transformación de una partida de materias primas se obtenga más de un producto destinado a la producción de biocarburantes, biolíquidos o combustibles de biomasa, carburantes líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico o combustibles de carbono reciclado, se empleará un factor de conversión independiente respecto para cada producto obtenido y se utilizará un balance de materia independiente.

**Artículo 10.** *Cálculo del efecto de los biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa en las emisiones de gases de efecto invernadero.*

1. A los efectos del artículo 7, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero resultante del uso de biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa se calculará de alguno de los siguientes modos:



a) si se establece un valor por defecto para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para el proceso de producción en el anexo II, parte A o B, respecto a los biocarburantes y biolíquidos y, en el anexo III, parte A, respecto a los combustibles de biomasa, si el valor de  $e_i$  para los biocarburantes o biolíquidos calculado de conformidad con el anexo II, parte C, punto 7, y para los combustibles de biomasa calculado de conformidad con el anexo III, parte B, punto 7, es igual o menor de cero, utilizando este valor por defecto;

b) utilizando un valor real calculado de conformidad con la metodología establecida en el anexo II, parte C, para los biocarburantes y biolíquidos, y en el anexo III, parte B, para los combustibles de biomasa;

c) utilizando un valor calculado correspondiente a la suma de los factores de las fórmulas enunciadas en el anexo II, parte C, punto 1, para lo que los valores por defecto desagregados del anexo II, partes D o E, pueden utilizarse para algunos factores, y usando valores reales calculados de conformidad con el método establecido en el anexo II, parte C, para todos los demás factores;

d) utilizando un valor calculado como suma de los factores de las fórmulas enunciadas en el anexo III, parte B, punto 1, para lo que se pueden utilizar los valores por defecto desagregados del anexo III, parte C, para algunos factores, y valores reales calculados de conformidad con el método establecido en el anexo III, parte B, para todos los demás factores.

2. Como alternativa a los valores reales de las emisiones en la etapa de cultivo de materias primas agrícolas, podrán utilizarse, en lugar de los valores por defecto desagregados para el cultivo establecidos en el anexo II, partes D o E, para los biocarburantes y los biolíquidos, y en el anexo III, parte C, para los combustibles de biomasa, los valores promedio, correspondientes a un área geográfica determinada clasificada en el nivel NUTS 2, en la nomenclatura común de unidades territoriales estadísticas (en lo sucesivo, «NUTS»), o en un nivel NUTS más desagregado de conformidad con el Reglamento (CE) no 1059/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, que incluyan en los informes que los Estados Miembros presenten a la Comisión Europea.

En el caso de los territorios situados fuera de la Unión, podrán enviarse a la Comisión informes equivalentes a los citados, elaborados por los organismos competentes.

Los informes mencionados en los dos párrafos anteriores podrán utilizarse según lo previsto siempre y cuando la Comisión Europea haya decidido, mediante actos de ejecución, que contienen datos exactos a los efectos de las mediciones de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al cultivo de materias primas de la biomasa agrícola producidas en las zonas incluidas en dichos informes a efectos del artículo 7.



## CAPÍTULO III

### **Sistema nacional de verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes, biolíquidos y biogás con fines de transporte**

**Artículo 11.** *Elementos del sistema nacional de verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte.*

1. El sistema nacional de verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte está constituido por el conjunto de entidades, usuarios, sujetos obligados, procedimientos y documentos establecidos con el fin de verificar la sostenibilidad y los requisitos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte en los términos indicados en el capítulo I de este título.

2. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico es la entidad de certificación responsable de la expedición de certificados de consumo y venta de biocarburantes, según lo dispuesto en la Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre, o norma que lo sustituya.

Asimismo, llevará a cabo las funciones de aplicación y desarrollo normativo, según lo dispuesto en la disposición final octava.

3. Las entidades de verificación de la sostenibilidad son las encargadas de realizar el informe de verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte a que hace referencia el artículo 14.1.c) de este real decreto. Dichas entidades deberán estar acreditadas, para realizar dicha actividad, como entidad de certificación de producto conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17065 o norma que lo actualice o sustituya. Dicha acreditación deberá haber sido concedida por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) o por otro organismo nacional de acreditación de los establecidos en el Reglamento (CE) 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93, siempre que el organismo que las haya otorgado se haya sometido con éxito al sistema de evaluación por pares previsto en dicho Reglamento. Dicha entidad también podrá ser una entidad que actúa, a los efectos de la certificación a realizar, al amparo de un sistema voluntario reconocido por la Comisión a estos efectos o sistema nacional objeto de una decisión favorable de la Comisión. Estas deberán figurar en el listado previsto en el artículo 12 de la Orden TEC/1420/2018, de 27 de diciembre o norma que lo sustituya.

4. Los usuarios del sistema nacional son los agentes económicos integrados en la cadena de producción y comercialización de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte, detallados en el artículo 12.



5. Los sujetos obligados a presentar información para los fines contemplados en los subapartados a) y b) del artículo 3.1 son los agentes económicos descritos en el artículo 13.

6. Los documentos y los procedimientos de funcionamiento del sistema nacional de verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte, se desarrollarán de acuerdo con lo dispuesto en la disposición final octava.

**Artículo 12.** *Agentes económicos integrados en la cadena de producción y comercialización de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte.*

Los agentes económicos integrados en la cadena de producción y comercialización de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte hasta el consumidor final, cuyas instalaciones y productos estarán sujetos a inspección y control en el marco del sistema nacional de verificación del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte, debiendo remitir la información o documentación que, en su caso, se determine, serán los siguientes:

1. Agricultores, organizaciones de productores, cooperativas y otras figuras asociativas de productores de materias primas vegetales para la producción de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte.
2. Recogedores, transformadores y comercializadores de materias primas para la producción de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte, así como los productores de aceites de cocina usados, con excepción de los hogares, y los gestores de tales residuos.
3. Productores y comercializadores de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte.
4. Titulares de instalaciones de logística o de mezcla de productos petrolíferos, biocarburantes o biolíquidos y biogás con fines de transporte.
5. Sujetos obligados a la venta o consumo de biocarburantes y biogás con fines de transporte, establecidos en la normativa vigente.

**Artículo 13.** *Sujetos obligados a presentar información para los fines contemplados en los subapartados a) y b) del artículo 3.1.*

Los sujetos obligados a presentar información para demostrar que los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte cumplen los criterios de sostenibilidad, enunciados en el capítulo I de este título, son los siguientes:

- a) Los sujetos obligados a la venta o consumo de biocarburantes y biogás con fines de transporte, del apartado 5 del artículo anterior, para los fines contemplados en los subapartados a) y b) del artículo 3.1.



b) Los agentes económicos, del artículo anterior, que pongan a disposición del consumidor final biolíquidos que deban demostrar que cumplen los criterios de sostenibilidad para el fin contemplado en el subapartado b) del artículo 3.1.

**Artículo 14.** *Información a presentar para la verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte, para los fines contemplados en los subapartados a) y b) del artículo 3.1.*

1. Los sujetos establecidos en el artículo 13 deberán presentar, en la medida en que existan obligaciones u objetivos de venta o consumo, a la Entidad de Certificación, al menos la siguiente información y documentación, con la periodicidad y forma que se determine, según lo dispuesto en la disposición final octava:

a) Identificación de la partida, el tipo de biocarburante o biolíquido y biogás con fines de transporte de que se trata, su volumen, las materias primas utilizadas y los países de primer origen tanto de éstas últimas como del propio biocarburante o biolíquido o biogás.

b) Para cada una de las partidas, se indicará si su cumplimiento se ampara en un régimen voluntario reconocido por la Comisión Europea, indicando la denominación del régimen voluntario, o en el sistema nacional según lo previsto en la Orden TEC/1420/2018, de 27 de diciembre o norma que lo sustituya.

c) Un informe de verificación de la sostenibilidad, emitido por una entidad de verificación de las definidas en el artículo 11, en el que conste que todos y cada uno de los agentes económicos del sistema han aplicado el sistema de balance de masa del artículo 9, que permite la trazabilidad del producto y que se ha cumplido:

c.1) El requisito de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, indicando para cada partida el porcentaje de reducción conseguido, y las cantidades de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte en unidades de energía correspondientes a cada categoría del grupo de materias primas enumeradas en la parte A del anexo I.

Se indicará si se han utilizado para el cumplimiento de este requisito los valores por defecto, parciales o globales, recogidos en los anexos II y III de este real decreto o, los valores que figuran en los informes mencionados en el apartado 2 del artículo 10. Igualmente, se mencionará el tipo de proceso de fabricación utilizado para aquellos biocarburantes y biogás con fines de transporte para los cuales existe más de un valor por defecto o más de un valor por defecto desagregado en los anexos II y III del presente real decreto, así como cuando se emplee un valor real para las emisiones.

Con excepción de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte obtenidos a partir de desechos o residuos, se indicará, si se ha utilizado en el cálculo de los gases de efecto invernadero a que se refiere el punto 1 de la parte C de los anexos II y III:

i. La prima recogida en los puntos 7 y 8 de dichos anexos.



ii.El factor de reducción de emisiones debido a la acumulación de carbono en el suelo gracias a una mejora de la gestión agrícola a que se refiere los puntos 1 y 6 de dichos anexos.

c.2) Los requisitos relativos al uso de la tierra recogidos en el capítulo I de este título.

En caso de que el biocarburante o biolíquido o biogás con fines de transporte se hubiera producido a partir de desechos y/o residuos, con excepción de los residuos agrícolas, de la acuicultura, pesqueros y forestales, no se deberán incluir los requisitos c.2), circunstancia que se indicará expresamente en el informe.

2. En el caso de las partidas de biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte vendidos o consumidos que hayan sido ya certificados en el marco de un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea, el informe mencionado en el apartado 1.c) de este artículo, deberá acreditar únicamente la realización de dicha certificación, sin tener que verificarse de nuevo el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y el correcto funcionamiento del sistema de balance de masa, salvo que alguno de estos aspectos no hubiera sido verificado en el marco del citado sistema voluntario.

3. Con el fin de permitir la trazabilidad de toda esta información a lo largo de la cadena de producción, todos los agentes económicos del sistema nacional de verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte deberán disponer de un sistema auditable para las pruebas relacionadas con los informes que hagan o en que se basen que permita demostrar, en su caso, el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones GEI mencionados en el capítulo I de este título, debiendo mantener dichas pruebas durante un período mínimo de cinco años.

4. El Director General de Política Energética y Minas y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia podrán solicitar a los agentes económicos información suplementaria.

5. La Dirección General de Política Energética y Minas, transmitirá la información contemplada en el presente artículo de forma agregada a la Comisión Europea, para su publicación en la plataforma de transparencia, de forma resumida y protegiendo la confidencialidad de la información comercial sensible.

6. Para que los biocarburantes y biolíquidos y combustibles de la biomasa vendidos o consumidos se tengan en cuenta para los fines contemplados en el subapartado c) del artículo 3.1, los agentes económicos obligados en cada caso, deberán presentar a la autoridad competente, la información que se determine en la normativa correspondiente.

**Artículo 15.** *Inspección del cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes y*



*biolíquidos y biogás con fines de transporte por los agentes económicos del sistema y del funcionamiento de las entidades de verificación y los organismos de certificación que realicen auditorías independientes con arreglo a un régimen voluntario.*

1. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y la Comisión Europea, a instancias del Gobierno de la Nación o por iniciativa propia, podrán, en cualquier momento, inspeccionar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad recogidos en capítulo I de este título, la correcta aplicación del sistema de balance de masa y la veracidad de la información aportada por los agentes económicos, solicitando, en su caso, cuanta información sea necesaria, para verificar si los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte se pueden tener en cuenta para los fines contemplados en los subapartados a) y b) del artículo 3.1.

Asimismo, podrán supervisar el funcionamiento de las entidades de verificación y de los organismos de certificación que realicen auditorías independientes con arreglo a un régimen voluntario.

Los organismos de certificación presentarán, a petición de estos y/o la entidad que se determine, toda la información pertinente necesaria para supervisar su funcionamiento, en particular la fecha, hora y lugar exactos de las auditorías. Cuando se detecten problemas de no conformidad, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico informará sin demora al régimen voluntario.

2. En el caso de los agentes económicos que se hayan acogido a un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea o a un sistema nacional de verificación de la sostenibilidad que haya sido objeto de una decisión favorable de la Comisión Europea, la citada inspección sólo tendrá por objeto comprobar la realización de dicha certificación, sin tener que inspeccionarse el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero cubiertos por dichos sistemas voluntario.

3. Según lo previsto en el apartado 3 del artículo 14. los agentes económicos del Sistema Nacional de Verificación de la sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte, deberán disponer de un sistema auditable de las pruebas relacionadas con las declaraciones que hagan o en las que se basen, manteniendo cualquier prueba durante un mínimo de cinco años, y adoptar las medidas necesarias para garantizar un nivel adecuado de auditoría independiente de la información que presenten y demostrar, en caso de que sea requerido, que la han llevado a cabo.

4. En caso de comprobarse la inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, en cualquier dato, manifestación o documento que se acompañe o incorpore a la los informes o declaraciones responsables, así como el incumplimiento de los requisitos exigidos en el presente real decreto, para aquellos biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte que se destinen a los fines recogidos en el artículo 3.1. del mismo real decreto, será de aplicación, con los efectos y sanciones que procedan, una vez incoado el correspondiente expediente sancionador, el título VI de la Ley 34/1998, de 7 de octubre,



del sector de hidrocarburos, sin perjuicio de la responsabilidades penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.

## CAPÍTULO IV

### **Biocarburantes y biogás con fines de transporte de doble cómputo**

**Artículo 16.** *Biocarburantes y biogás con fines de transporte de doble cómputo.*

1. Para demostrar el cumplimiento de las obligaciones de venta o consumo de biocarburantes con fines de transporte y el objetivo establecido para la utilización de la energía procedente de fuentes renovables en todas las formas de transporte, se podrá considerar que los biocarburantes y biogás para el transporte producidos a partir de las materias primas enumeradas en el anexo I equivalen al doble de su contenido en energía.

Por resolución de la persona titular de la Secretaria de Estado de Energía, se publicará el listado de las materias primas que podrán ser empleadas en la fabricación de biocarburantes o biogás con fines de transporte a efectos de los objetivos citados, indicando para cada una de ellas, la fecha a partir de la cual será efectiva dicha consideración, el factor de cómputo, si dichas materias primas computan o no a efectos de los límites y objetivos en los apartados 3 y 4, respectivamente, del Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, y si están incluidos en lo previsto en apartado 2 del artículo 3 de este real decreto.

Los biocarburantes y biogás para el transporte producidos a partir de las materias primas enumeradas en el citado anexo I no se contabilizarán a efectos del límite establecido en los apartados 3 y 3 bis, artículo 2 del Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes, si así lo prevé la resolución citada en el párrafo anterior.

2. Cuando los biocarburantes y el biogás para el transporte se produzcan sólo parcialmente a partir de alguna de las sustancias o materiales mencionados en el apartado anterior, solo se aplicará la doble contabilización a la parte física del biocarburante fabricado a partir de dichas sustancias o materiales.

3. Para la certificación de los biocarburantes a efectos de lo dispuesto en este artículo, las materias primas y el biocarburante y biogás correspondiente deberán ir acompañados de la información y documentación que demuestre su procedencia y origen, en la forma y con la periodicidad que la entidad de certificación establezca. Asimismo, se podrán establecer aquellos otros requisitos que se estimen procedentes, en su caso, a los efectos de definir las medidas de control del doble cómputo, para reducir al mínimo el riesgo de que una misma partida se declare más de una vez o de que se modifiquen o se descarten de forma intencionada materias primas con el fin de quedar incluidas en el anexo I. Asimismo, la entidad de certificación podrá definir qué se entiende por uso del aceite.



## CAPÍTULO V

### Requisitos de eficiencia energética

#### **Artículo 17.** *Eficiencia energética en instalaciones de generación de energía eléctrica.*

1. La electricidad obtenida a partir de combustibles de biomasa se tendrá en cuenta para los fines expresados en el artículo 3.1 cuando se cumplan uno o varios de los requisitos siguientes:

a) que se produzca en instalaciones con una potencia térmica nominal total inferior a 50 MW;

b) en el caso de las instalaciones con una potencia térmica nominal total de entre 50 y 100 MW, que se produzca utilizando tecnología de cogeneración de alta eficiencia, o, para instalaciones únicamente eléctricas, que alcancen los niveles de eficiencia energética asociados a las mejores técnicas disponibles (NEA-MTD), tal como se definen en la Decisión de Ejecución (UE) 2017/1442 de la Comisión, de 31 de julio de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo para las grandes instalaciones de combustión;

c) en el caso de las instalaciones con una potencia térmica nominal total superior a 100 MW, que se produzca utilizando tecnología de cogeneración de alta eficiencia, o, para instalaciones únicamente eléctricas, que alcancen una eficiencia eléctrica neta de un 36 por ciento como mínimo;

d) que utilicen la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> de biomasa.

2. Para los fines expresados en el artículo 3.1, las instalaciones únicamente eléctricas se tendrán en cuenta solo si no utilizan combustibles fósiles como combustible principal y solo si no existe un potencial rentable para aplicar la cogeneración de alta eficiencia según la evaluación efectuada en virtud del artículo 121 bis del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

3. Para los fines expresados en los apartados a) y b) del artículo 3.1, lo dispuesto en el presente artículo será aplicable únicamente a las instalaciones que se pongan en funcionamiento o que se transformen para utilizar combustibles de biomasa después del 25 de diciembre de 2021.

Para los fines expresados en el artículo 3.1.c), lo dispuesto en el presente artículo se entenderá sin perjuicio de las ayudas financieras concedidas en virtud de sistemas de apoyo de conformidad con el artículo 4 de la Directiva (UE) 2018/2001, de 11 de diciembre, aprobados a más tardar el 25 de diciembre de 2021.



**Artículo 18.** *Verificación de la eficiencia energética en instalaciones de generación de energía eléctrica.*

1. Las instalaciones de generación de energía eléctrica deberán acreditar el cumplimiento de lo establecido en el artículo 17.1 después de la entrada en funcionamiento de la unidad.
2. Aquellas instalaciones de potencia térmica nominal total igual o superior a 50 MW que no utilicen tecnología de cogeneración de alta eficiencia, ni la captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> de biomasa, deberán acreditar que alcanzan la eficiencia eléctrica neta establecida en los apartados b) y c) el artículo 17.1 por medio de un ensayo de rendimiento a plena carga.

Dicho ensayo se realizará con arreglo a normas EN o, si no se dispone de normas EN, aplicando normas ISO u otras normas nacionales o internacionales que garanticen la obtención de datos de calidad científica equivalente.

El ensayo deberá asimismo repetirse después de cada modificación que pueda afectar significativamente a la eficiencia eléctrica neta de la instalación.

## TÍTULO II

### **Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables**

**Artículo 19.** *Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables.*

1. Con el fin de garantizar el origen del gas procedente de fuentes renovables, se establece la creación de un Sistema de Garantías de Origen aplicable al hidrógeno renovable, al biogás, y a cualquier otro gas de origen renovable que se determine.

El Sistema de Garantía de Origen es el instrumento a través del cual se asegura la publicidad y permanente gestión y actualización de la titularidad y control de las Garantías de Origen generadas a partir de fuentes de gas renovable, según se definen en el apartado tercero.

Este Sistema de Garantías de Origen contará con un Censo de Instalaciones de Producción de gas procedente de fuentes renovables, que incluirá información sobre la titularidad, situación, tipología, capacidad y fechas de puesta en marcha de las instalaciones, entre otros, así como un listado de los sujetos titulares de las mismas.

2. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico será la Entidad Responsable para el desarrollo y gestión del Sistema de Garantías de Origen de gas procedente de fuentes renovables, ejerciendo sus funciones bajo los principios de transparencia, objetividad, eficiencia en la gestión y no discriminación entre los sujetos afectados. La Entidad Responsable establecerá un sistema de anotaciones en cuenta, accesible desde su página web, con la información correspondiente al Sistema de Garantía de Origen de gas renovable.



3. Las Garantías de Origen deberán ser expedidas bajo las siguientes condiciones:

- a. Deberán ser solicitadas por un productor de gas procedente de fuentes renovables, cuya instalación deberá estar previamente inscrita en el Censo de Instalaciones de Producción de gas procedente de fuentes renovables que se habilite a tal efecto por la Entidad Responsable.
- b. La garantía de origen corresponderá a un volumen estándar de 1 MWh. Como máximo se expedirá una garantía de origen por cada unidad de energía producida, evitándose en todo caso el doble cómputo.
- c. Deberá ser válida para todo el gas renovable producido, incluyendo el gas renovable no inyectado en red vendido a terceros y el autoconsumido.
- d. Serán válidas por un periodo máximo de 18 meses desde la fecha de expedición del certificado. Transcurrido dicho periodo, todas las garantías de origen que no hayan sido redimidas expirarán.
- e. En las cuentas de anotaciones abiertas en el sistema se asentarán los movimientos producidos por operaciones de expedición, transferencia, importación, exportación y cancelación de garantías de origen, reflejándose en las mismas, igualmente, la constitución, transmisión y cancelación de derechos de garantía u otros que determinen la inmovilización de los saldos correspondientes.

4. Las Garantías de Origen deberán especificar, al menos, lo siguiente:

- a. Si la garantía se refiere a:
  - i. Hidrogeno renovable
  - ii. Biogás
  - iii. Cualquier otro gas renovable que se determine por resolución de la persona titular de la Secretaría de Estado de Energía
- b. La fuente energética –incluyendo, si así se trata, de algún punto de la red eléctrica- o materia prima utilizada para la producción del gas procedente de fuentes renovables y las fechas de inicio y finalización de su producción.
- c. El proceso o tecnología utilizada en la producción del gas procedente de fuentes renovables.
- d. Datos de la instalación donde se ha producido el gas procedente de fuentes renovables.
- e. Número de identificación único del productor de gas procedente de fuentes renovables según conste en el Censo de instalaciones de producción de gas renovable.
- f. Cualquier otra información que pudiese ser determinada por la Entidad Responsable, entre la que se podrá incluir información relativa a la sostenibilidad o a la huella de carbono del proceso de obtención del gas.



5. De acuerdo con lo dispuesto en la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, a efectos de contabilidad para el valor de mercado de la garantía de origen, se podrá no expedir dicha garantía de origen a un productor que reciba ayuda financiera de un sistema de apoyo vigente. En cualquier caso, se deberá velar porque los sistemas de apoyo que se establezcan tengan en cuenta el valor de mercado de la garantía de origen correspondiente.

6. Por resolución de la persona titular de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, previo informe de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y consulta a los agentes interesados, se deberá aprobar un Procedimiento de Gestión que deberá incluir al menos:

- a. Procedimiento de alta de las instalaciones de producción.
- b. Definición del certificado, incluyendo caducidad, revocación y redención.
- c. Derechos y obligaciones de los tenedores de las Garantías de Origen, incluyendo, en su caso, la obligación de presentar garantías.
- d. Procedimiento de comunicación con entidades de negociación, con entidades responsables de la gestión de Garantías de Origen de electricidad y de terceros países.
- e. Procedimiento de supervisión de las instalaciones de producción.
- f. En el caso del gas procedente de fuentes renovables no inyectado en el sistema gasista, procedimiento de medición de la energía producida, así como verificación e inspección de las mediciones.
- g. Gestión de reclamaciones.
- h. Composición y funcionamiento del Comité de Productores de gas procedente de fuentes renovables.
- i. Mecanismo de modificación del Procedimiento de Gestión.

En el plazo de dos meses desde la aprobación de este Procedimiento, el Censo de Instalaciones de Producción de gas procedente de fuentes renovables deberá estar en funcionamiento.

7. La Entidad Responsable constituirá un Comité de Productores de gas procedente de fuentes renovables, que tendrá por objeto conocer y ser informado del funcionamiento y de la gestión del Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables realizada por la Entidad Responsable, así como la elaboración y canalización de propuestas que puedan redundar en el mejor funcionamiento del mismo.

- a) El Comité de Productores de gas procedente de fuentes renovables estará formado por representantes de la Entidad Responsable y de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y su composición será determinada de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento de Gestión. Adicionalmente podrá invitar a



representantes con voz pero sin voto de cada uno de los siguientes grupos: transportistas de gas natural, distribuidores de gas natural, consumidores en mercado, CORES y asociaciones relevantes relacionadas con el sector.

- b) El Comité de Productores de gas procedente de fuentes renovables aprobará su reglamento interno de funcionamiento, en el que establecerá la periodicidad de las sesiones, procedimientos de convocatoria, normativa de código de conducta, procedimiento de adopción de acuerdos y la periodicidad para la renovación de sus miembros.
- c) La condición de miembro del Comité de Productores no será remunerada.
- d) El Presidente y Vicepresidente de este órgano serán elegidos de entre sus miembros titulares. Las funciones del cargo de Secretario serán desempeñadas permanentemente por la Entidad Responsable del Sistema de Garantías de Origen.

8. La declaración como gas procedente de fuentes renovables del gas que no tenga tal naturaleza, la falsedad en el volumen producido y/o inyectado o cualquier otra acción que produzca los mismos efectos anteriores, tendrá la consideración de infracción muy grave, conforme con lo dispuesto en el artículo 109.1.c) de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, pudiendo suponer la inhabilitación del productor o el comercializador.

**Disposición adicional primera.** *Tratamiento de la biomasa en instalaciones afectadas por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE.*

1. Cuando la biomasa sea consumida en una instalación que se encuentre en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el tratamiento de la biomasa en relación con la notificación y el seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero se regirá por lo dispuesto en el artículo 38 del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/2066 de la Comisión de 19 de diciembre de 2018 sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 601/2012 de la Comisión.

2. A los efectos previstos en el artículo 38.5 de dicho reglamento resultará de aplicación lo dispuesto a continuación:

a) Se considerará que los biocombustibles, biolíquidos y combustibles de biomasa utilizados para la combustión cumplen con los criterios de sostenibilidad establecidos en los apartados 2 a 7 del artículo 29 de la Directiva (UE) 2018/2001, de 11 de diciembre, cuando cumplan con lo dispuesto en los artículos 4 a 6 de este real decreto.

b) Se considerará que los biocombustibles, biolíquidos y combustibles de biomasa utilizados para la combustión cumplen con los criterios de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en el apartado 10 del citado artículo 29, cuando



cumplan con lo dispuesto en el artículo 7 de este real decreto. Lo dispuesto en el artículo 7 se aplicará a las instalaciones tal como se definen en el artículo 2 de la Ley 1/2005, de 9 de marzo.

c) El cumplimiento de los criterios establecidos en los apartados 2 a 7 y 10 del artículo 29 de la Directiva (UE) 2018/2001 se evaluará de conformidad con los artículos 8 a 10 de este real decreto.

**Disposición adicional segunda.** *Designación de la Entidad Responsable del Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables.*

1. Se designa al Gestor Técnico del Sistema Gasista como Entidad Responsable del Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables, en tanto el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico no disponga de los medios humanos y materiales para ejercer sus funciones.
2. Esta función será retribuida conforme a la Circular de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia 1/2020, de 9 de enero, por la que se establece la metodología de retribución del Gestor Técnico del Sistema.
3. En el plazo de tres meses a partir de la entrada en vigor del presente real decreto, el Gestor Técnico del Sistema como Entidad Responsable, presentará a la Secretaría de Estado de Energía una propuesta de Procedimiento de Gestión.
4. Por Orden de la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se podrá asumir de nuevo, o encomendar a un tercero, la gestión del Sistema de Garantías de Origen, una vez se disponga de los medios técnicos y humanos para ello. En este caso, se podrá solicitar a la previa Entidad Responsable, la cesión de los recursos necesarios para llevar a cabo las funciones correspondientes.

**Disposición adicional tercera:** *Funciones de inspección de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos*

1. Se incluyen, hasta que se determine lo contrario, entre las funciones de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, las previstas el artículo 15 del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativo al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, relativas a la inspección del cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes y biolíquidos y biogás con fines de transporte por los agentes económicos del sistema y a la inspección del funcionamiento de las entidades de verificación y de los organismos de certificación que realicen auditorías independientes con arreglo a un régimen voluntario.
2. Por resolución de la Secretaría de Estado de Energía se podrá poner fin a las actuaciones de la citada Corporación en relación con las funciones anteriormente descritas, pudiendo designar, en su caso, a una nueva entidad responsable.



**Disposición derogatoria única.** *Derogación normativa.*

Queda derogado el Real Decreto 1597/2011, de 4 de noviembre, así como cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente real decreto.

**Disposición final primera.** *Modificación del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.*

El Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, queda modificado de la siguiente forma.

Uno. Se modifica el segundo párrafo del artículo 2.3, que queda redactado como sigue:

«La energía procedente de biolíquidos, biogás y combustibles sólidos de biomasa deberá cumplir los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como los requisitos de eficiencia energética establecidos en el Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.»

Dos. Se modifica el artículo 8.2, que queda redactado en los siguientes términos:

«2. Los titulares de las instalaciones inscritas en el registro de régimen retributivo específico deberán enviar al Ministerio de Industria, Energía y Turismo o al organismo encargado de realizar la liquidación, la información relativa a la energía eléctrica generada, al cumplimiento del rendimiento eléctrico equivalente y del ahorro de energía primaria porcentual, a los volúmenes de combustible utilizados, al cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero aplicables a los biolíquidos, biogás y combustibles sólidos de biomasa, a las condiciones que determinaron el otorgamiento del régimen retributivo específico, a los costes o a cualesquiera otros aspectos que sean necesarios para el adecuado establecimiento y revisión de los regímenes retributivos en los términos que se establezcan.»

Tres. Se introduce un nuevo artículo 33 bis, con el siguiente literal:

«**Artículo 33 bis.** *Incumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero aplicables a los biolíquidos, biogás y combustibles sólidos de biomasa.*

1. Los titulares de las instalaciones de los grupos b.6, b.7, b.8 y c2 con régimen retributivo específico deberán acreditar que su combustible principal cumple los criterios de



sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en el título I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

2. Los ingresos anuales procedentes del régimen retributivo específico de una instalación se ajustarán en función del porcentaje del combustible principal que no acredite el cumplimiento de los criterios citados en el apartado anterior. Dichos ingresos anuales se reducirán proporcionalmente, multiplicando su valor por el coeficiente «K» que se calculará como sigue:

$$K = \frac{\text{Energía procedente del combustible principal acreditado}}{\text{Energía procedente del combustible principal}}$$

Donde:

*Energía procedente del combustible principal acreditado*: es la energía primaria del combustible principal que haya acreditado el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo con lo previsto en el título I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

*Energía procedente del combustible principal*: se corresponde con el 90 por ciento de la energía primaria utilizada, medida por el poder calorífico inferior.

El coeficiente «K» en ningún caso podrá tomar un valor superior a 1.

3. El organismo encargado de realizar las liquidaciones notificará al interesado el incumplimiento de los criterios establecidos en el apartado 1 y dará traslado de dicha notificación a la Dirección General de Política Energética y Minas.

4. Lo establecido en los apartados anteriores será también de aplicación a las instalaciones híbridas definidas en el artículo 4.

5. Aquellas instalaciones que no hayan efectuado la comunicación del cumplimiento de los requisitos, o que, tras la realización de una inspección, no puedan acreditar el cumplimiento de los valores comunicados, se considerará, a todos los efectos, que no han acreditado los requisitos del apartado 1, siéndoles, en consecuencia, de aplicación la minoración de ingresos establecida en el apartado 2.»

Cuatro. Se modifica la disposición transitoria tercera.1.c), que queda redactada como sigue:

«c) En el caso de instalaciones que utilicen biomasa, biolíquidos o biogás considerado en los grupos b.6, b.7, b.8 y c2 remitirán la documentación acreditativa del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los combustibles utilizados en el año anterior, de acuerdo con lo



establecido en el capítulo II del título I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Asimismo, remitirán una relación de los tipos de combustible utilizados, indicando la cantidad anual empleada en toneladas al año y el PCI medio, en kcal/kg, de cada uno de ellos.»

Cinco. Se añade la disposición transitoria decimoctava, con la siguiente redacción:

**«Disposición transitoria decimoctava.** *Hitos relativos al cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero aplicables a los biolíquidos, biogás y combustibles sólidos de biomasa.*

1. Lo dispuesto en el artículo 33 bis será de aplicación para la energía eléctrica generada a partir del 1 de enero de 2023. Para la energía generada con anterioridad a esta fecha, se aplicará lo dispuesto en esta disposición.

2. Los titulares de las instalaciones de los grupos b.6, b.7, b.8 y c2 con derecho a la percepción del régimen retributivo específico deberán remitir, por vía electrónica, al organismo encargado de realizar la liquidación, la siguiente información relativa a la verificación del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables:

a) Hito 1: antes del 31 de diciembre de 2021, un compromiso de adhesión suscrito con un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea.

b) Hito 2: antes del 30 de abril de 2022, documentación acreditativa de la certificación de las instalaciones de generación de energía eléctrica bajo un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea.

c) Hito 3: antes del 31 de julio de 2022, documentación acreditativa del cumplimiento de los criterios, de acuerdo con un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea, para el 30 por ciento de los combustibles utilizados para la generación de energía eléctrica durante el primer semestre de 2022, medidos por el poder calorífico inferior.

d) Hito 4: antes del 31 de octubre de 2022 documentación acreditativa del cumplimiento de los criterios, de acuerdo con un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea, para el 60 por ciento de los combustibles utilizados para la generación de energía eléctrica durante el tercer trimestre de 2022, medidos por el poder calorífico inferior.

e) Hito 5: antes del 31 de enero de 2023, documentación acreditativa del cumplimiento de los criterios, de acuerdo con un sistema voluntario reconocido por la Comisión Europea, para el 90 por ciento de los combustibles utilizados para la generación de energía eléctrica durante el cuarto trimestre de 2022, medidos por el poder calorífico inferior.



En el supuesto de que, en los plazos anteriormente establecidos, la Comisión Europea no hubiera dictado la decisión de reconocimiento de los sistemas voluntarios en el ámbito de los combustibles de biomasa, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 30.4 de la Directiva 2018/2001, de 11 de diciembre, serán admisibles aquellos sistemas voluntarios que hayan solicitado dicho reconocimiento y se encuentren en fase de evaluación por parte de la Comisión Europea.

3. En el caso en que la información definida en el apartado anterior no sea remitida en el plazo establecido, el organismo encargado de realizar la liquidación minorará la cuantía del régimen retributivo específico de la energía generada desde el día siguiente al del vencimiento del plazo del hito correspondiente hasta el primer día del mes siguiente al de la recepción de la información requerida.

Los porcentajes de la minoración serán los siguientes:

- a) Hito 1: 10 por ciento.
- b) Hito 2: 15 por ciento.
- c) Hito 3: 20 por ciento.
- d) Hito 4: 25 por ciento.
- e) Hito 5: 30 por ciento.

En el caso en que se incumplan las obligaciones de remisión de información correspondientes a varios hitos, se acumularán los porcentajes de minoración.»

**Disposición final segunda.** *Modificación del Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes*

El Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes, queda modificado en los siguientes términos:

Uno. Se añaden dos nuevos párrafos en el artículo 3.bis con la siguiente redacción:

«Para el cómputo en el objetivo de energías renovables en el transporte, el porcentaje de biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros, no será más de 1 punto porcentual superior a la cuota de dichos combustibles sobre el consumo final de energía en los sectores del transporte por ferrocarril y por carretera en 2020, con un máximo del 7 por ciento sobre dicho consumo, a partir del año 2023 incluido.

En el caso de que esa proporción sea inferior al 1 por ciento, podrá incrementarse hasta un máximo del 2 por ciento del consumo final de energía en los sectores de transporte por ferrocarril y por carretera.

Por orden de la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, previo informe de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, se determinará, el porcentaje anterior. Asimismo, se determinará, a efectos del cumplimiento de los objetivos de venta o consumo de biocarburantes regulados a partir del año 2023 incluido, para cada uno de los sujetos obligados a que se refiere el



artículo 3, el porcentaje máximo de biocarburantes producidos a partir de cultivos alimentarios y forrajeros sobre el total de gasolina y gasóleo vendidos o consumidos con fines de transporte, incluyendo los biocarburantes, en contenido energético.»

Dos. El apartado 4 pasa a tener la siguiente redacción:

«4. En el cálculo de la cuota de energías renovables en el consumo final de energía en el sector transporte la contribución de biocarburantes avanzados y biogás procedente de las materias primas enumeradas en la parte A del anexo I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, será al menos, con carácter indicativo, del 0,1 por ciento, en contenido energético en los años 2020 y 2021 y al menos, con carácter obligatorio, del 0,2 por ciento en 2022, del 1 por ciento en 2025 y del 3,5 por ciento en 2030, todos ellos en contenido energético.

Se establece un objetivo indicativo del 0,1 por ciento, en contenido energético, de biocarburantes avanzados y biogás procedente de las materias primas enumeradas en la parte A del anexo I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, en los años 2020 y 2021 y unos objetivos obligatorios mínimos de los mismos del 0,2 por ciento en 2022, del 1 por ciento en 2025 y del 3,5 por ciento en 2030, todos ellos en contenido energético, para cada uno de los sujetos obligados a acreditar el cumplimiento de los objetivos de venta o consumo de biocarburantes con fines de transporte, recogidos en el artículo 3. Dichos sujetos obligados deberán acreditar, ante la entidad de certificación, el objetivo alcanzado.

El objetivo a que hace referencia el párrafo anterior es el porcentaje de ventas o consumo de biocarburantes avanzados y biogás procedente de las materias primas enumeradas en la parte A del anexo I del real decreto citado, sobre el total de gasolina y gasóleo vendidos o consumidos con fines de transporte, en contenido energético, incluyendo los biocarburantes, y se calculará para cada uno de los sujetos obligados.

A estos efectos, se consideran biocarburantes avanzados los definidos en el apartado 14 del artículo 2 del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Por orden ministerial de la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, previo acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, se podrán modificar los objetivos previstos en el segundo párrafo de este apartado, en función de la previsión de energía final suministrada en el transporte con objeto de garantizar el cumplimiento de los objetivos de la citada directiva, así como en función de lo establecido en la normativa comunitaria, la disponibilidad de los mismos y de las materias primas utilizadas para su fabricación.»

**Disposición final tercera.** *Modificación de la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, por la que se regula el primer mecanismo de subasta para el otorgamiento del régimen*



*económico de energías renovables y se establece el calendario indicativo para el periodo 2020-2025.*

Se introduce un nuevo artículo 18 bis en la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, por la que se regula el primer mecanismo de subasta para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables y se establece el calendario indicativo para el periodo 2020-2025, con la siguiente redacción:

**«Artículo 18 bis.** *Cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero aplicables a los biolíquidos, biogás y combustibles sólidos de biomasa.*

1. Las instalaciones de los grupos b.6, b.7 y b.8 acogidas al régimen económico de energías renovables deberán cumplir los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero establecidos en el título I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

2. A estos efectos, los titulares de dichas instalaciones deberán remitir por vía electrónica a la Dirección General de Política Energética y Minas, antes del 31 de marzo de cada año, la documentación acreditativa del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los combustibles utilizados en el año anterior, de acuerdo con lo establecido en el capítulo II del título I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

3. El precio a percibir, definido en el artículo 18 del Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, en cada periodo de negociación, por cada unidad de energía de subasta negociada en el mercado diario e intradiario, se reducirá proporcionalmente al grado de incumplimiento de los criterios citados en el apartado anterior, multiplicando su valor por el coeficiente «K», que se calculará como sigue:

$$K = \frac{\text{Energía procedente del combustible principal acreditado}}{\text{Energía procedente del combustible principal}}$$

Donde:

*Energía procedente del combustible principal acreditado:* es la energía primaria del combustible principal que haya acreditado el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo con lo previsto en el título I del Real Decreto de transposición parcial de la Directiva 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

*Energía procedente del combustible principal:* se corresponde con el 90 por ciento de la energía primaria utilizada, medida por el poder calorífico inferior.

El coeficiente «K» en ningún caso podrá tomar un valor superior a 1.



Dicha minoración del precio a percibir se realizará durante un periodo de un año.

4. La minoración de la retribución regulada en este artículo será establecida por resolución de la persona titular de la Dirección General de Política Energética y Minas, previa instrucción de un procedimiento que garantizará, en todo caso, la audiencia al interesado. El plazo máximo para resolver este procedimiento y notificar su resolución será de seis meses. Dicha resolución no pondrá fin a la vía administrativa y, en consecuencia, podrá ser objeto de recurso de alzada ante la Secretaría de Estado de Energía, conforme a lo establecido en los artículos 121 y 122 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Una vez que la resolución sea firme, la Dirección General de Política Energética y Minas notificará dicha circunstancia al operador del mercado, a los efectos de la aplicación de la minoración definida en el apartado anterior durante un periodo de un año, computado desde el día siguiente al de la recepción de dicha notificación.

5. Lo establecido en los apartados anteriores será también de aplicación a las instalaciones híbridas definidas en el artículo 4 del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

6. Aquellas instalaciones que no hayan efectuado la comunicación del cumplimiento de los requisitos, o que, tras la realización de una inspección, no puedan acreditar el cumplimiento de los valores comunicados, se considerará, a todos los efectos, que no han acreditado los requisitos del apartado 1, siéndoles, en consecuencia, de aplicación la minoración de ingresos establecida en el apartado 3.»

**Disposición final cuarta.** *Modificación del Real Decreto 235/2018, de 27 de abril, por el que se establecen métodos de cálculo y requisitos de información en relación con la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de los combustibles y la energía en el transporte; se modifica el Real Decreto 1597/2011, de 4 de noviembre, por el que se regulan los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos, el Sistema Nacional de Verificación de la Sostenibilidad y el doble valor de algunos biocarburantes a efectos de su cómputo; y se establece un objetivo indicativo de venta o consumo de biocarburantes avanzados.*

El Real Decreto 235/2018, de 27 de abril, queda modificado en los siguientes términos:

Uno. Se modifica el apartado 4 del artículo 3 que pasa a tener la siguiente redacción:

*“ 4. Por orden de la persona titular del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico se establecerá el procedimiento para la admisión y validación de la reducción de emisiones desde la fuente previstas en el anexo para el cálculo de la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero de los combustibles y de la energía suministrados en el transporte, los requisitos que deben cumplir, así como la información a remitir por los sujetos del artículo 5 para su contabilización, pudiéndose completar o modificar lo previsto en el anexo a este respecto.”*



Dos. Se modifica el apartado a) del artículo 2 que pasa a tener la siguiente redacción:

- a) Emisiones desde la fuente o emisiones upstream (REU), todas las emisiones de gases de efecto invernadero generadas antes de la entrada de la materia prima en la refinería o planta de procesamiento en la que se produjo un combustible al que hace referencia el anexo.

Tres. Se añaden dos nuevos apartados en el artículo 2 con la siguiente redacción:

- f) Gasolina: cualquier aceite mineral volátil destinado a alimentar los motores de combustión interna de encendido por chispa para propulsar vehículos, de los códigos NC 2710 11 41, 2710 11 45, 2710 11 49, 2710 11 y 2710 11 59.
- g) Combustibles diésel: los gasóleos comprendidos en el código NC 2710 19 41 utilizados para la propulsión de vehículos automóviles contemplados en las Directivas 70/220/CEE y 88/77/CEE.

Cuatro. Se modifica el apartado e), del apartado 3 de la parte 1 del anexo, que queda del siguiente tenor:

- e) Reducción de las emisiones desde la fuente o upstream (REU).

Se entiende por REU la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero desde la fuente declarada por un sujeto obligado, medida en gramos de CO<sub>2</sub> eq, cuantificada y notificada de conformidad con los requisitos siguientes, además de los que se dispongan según lo previsto en el apartado 4 del artículo 3:

- i. Admisibilidad

Las REU solo se aplicarán a la parte correspondiente a las emisiones desde la fuente de los valores medios por defecto de la gasolina, el gasóleo, el GNC o el GLP.

Las REU obtenidas en cualquier país podrán contabilizarse como una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los combustibles procedentes de cualquier fuente de materias primas suministrados por cualquier proveedor.

Solo se contabilizarán las REU si están asociadas a proyectos iniciados después del 1 de enero de 2011.

No será necesario demostrar que las REU no se habrían producido sin el requisito de información establecido en el presente real decreto.

- ii. Cálculo

Las REU se estimarán y validarán de acuerdo con principios y normas internacionales, en particular las normas ISO 14064, ISO 14065 e ISO 14066.

Las REU y las emisiones de referencia deben someterse a un seguimiento, notificación y verificación que sean conformes con la norma ISO 14064 y la fiabilidad de sus resultados ha de ser equivalente a la del Reglamento (UE) no 600/2012 de la Comisión, de 21 de junio de 2012, relativo a la verificación de los



informes de emisiones de gases de efecto invernadero y de los informes de datos sobre toneladas-kilómetro y a la acreditación de los verificadores de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) n o 601/2012 de la Comisión, de 21 de junio de 2012, sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. La verificación de los métodos de estimación de las REU se realizará de acuerdo con la norma ISO 14064-3, y el organismo encargado de esa verificación estará acreditado con arreglo a la norma ISO 14065.

Cinco. Se modifica el apartado 1 de la parte 2 del anexo, que pasa a tener la siguiente redacción:

Para que las REU sean admisibles a los fines del método de cálculo y remisión de información recogida en el Real Decreto 1597/2011, de 4 de noviembre, los sujetos obligados deberán remitir la siguiente información, según lo que se determine de acuerdo con el apartado 4 del artículo 3:

- a) la fecha de inicio del proyecto, que debe ser posterior al 1 de enero de 2011;
- b) la reducción anual de las emisiones, en g de CO<sub>2</sub>eq;
- c) el período durante el cual han tenido lugar las reducciones declaradas;
- d) el lugar del proyecto más cercano a la fuente de las emisiones, en coordenadas de latitud y longitud, expresadas en grados hasta el cuarto decimal;
- e) las emisiones anuales de referencia antes de la instalación de las medidas de reducción y las emisiones anuales después de la aplicación de dichas medidas, expresadas en g de CO<sub>2</sub>eq/MJ de materia prima producida;
- f) el número no reutilizable de certificado que identifique inequívocamente el sistema y las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero declaradas;
- g) el número no reutilizable que identifique inequívocamente el método de cálculo y el sistema correspondiente;
- h) Con carácter voluntario, cuando el proyecto esté relacionado con la extracción de petróleo, la relación petróleo/gas en solución (el valor medio anual histórico y el del año de notificación), la presión del yacimiento, la profundidad y la tasa de producción de crudo del pozo.

Seis. Se eliminan los apartados 2, 3, 4 y 7 de la parte 2 del anexo.



**Disposición final quinta.** *Modificación del Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, por el que se regula el régimen económico de energías renovables para instalaciones de producción de energía eléctrica.*

El Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, por el que se regula el régimen económico de energías renovables para instalaciones de producción de energía eléctrica, queda modificado en los siguientes términos:

Uno. Se modifica el segundo párrafo del artículo 8.6, que queda redactado como sigue:

«El volumen de producto adjudicado a una misma empresa o grupo empresarial no podrá ser superior al 50 % del volumen total del producto subastado, pudiendo establecerse una reducción de dicho porcentaje en la resolución de la persona titular de la Secretaría de Estado de Energía por la que se convoque la de subasta. Asimismo, en el caso de que esta resolución establezca reservas mínimas dirigidas a distintas tecnologías o categorías distinguibles por sus especificidades, conforme a lo establecido en el artículo 3.2, dicha resolución de la persona titular de la Secretaría de Estado de Energía podrá incluir, para cada reserva, un límite máximo al volumen de producto adjudicado a una misma empresa o grupo empresarial.»

Dos. Se introduce un nuevo artículo 18 bis en el Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre, por el que se regula el régimen económico de energías renovables para instalaciones de producción de energía eléctrica, con la siguiente redacción:

**«Artículo 18 bis. Adhesión a la retribución del régimen económico de energías renovables con carácter previo al inicio del plazo máximo de entrega.**

1. Los titulares de las instalaciones inscritas en el Registro electrónico del régimen económico de energías renovables en estado de explotación podrán optar, con anterioridad al inicio del plazo máximo de entrega, a la adhesión a los sistemas de retribución, liquidación y participación en el mercado establecidos en el artículo 18 y en el capítulo IV.

2. La solicitud de adhesión deberá ser comunicada al operador del mercado por parte de los titulares de las instalaciones una vez inscritas en el Registro electrónico del régimen económico de energías renovables en estado de explotación y con anterioridad al inicio del plazo máximo de entrega.

3. La adhesión surtirá efectos desde el quinto día hábil posterior al de recepción y registro de la solicitud de adhesión y hasta la fecha de inicio del plazo máximo de entrega, no siendo posible la renuncia a esta adhesión en ese periodo.

4. La energía negociada durante el mencionado periodo no será considerada como energía de subasta, si bien, será retribuida, liquidada y participará en el mercado de igual forma que la energía de subasta, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 18 y en el capítulo IV.

Cuando la suma de la energía de subasta y la energía negociada de acuerdo con lo previsto en el apartado anterior sea superior a la energía máxima de subasta definida en el artículo 15, se considerará que se ha producido el supuesto definido en el artículo



30.1.a), dándose por finalizada de forma automática la aplicación del régimen económico de energías renovables y produciéndose los demás efectos previstos en el artículo 30.

5. El operador del mercado comunicará a la Dirección General de Política Energética y Minas las instalaciones acogidas a lo previsto en este artículo en un plazo inferior a 5 días desde su aplicación.

6. Lo dispuesto en este artículo será de aplicación una vez aprobada la normativa necesaria para la correcta aplicación del Régimen Económico de Energías Renovables, especialmente en lo referente al sistema de retribución, liquidación y participación en el mercado. La Dirección General de Política Energética y Minas comunicará al Operador del Mercado la fecha a partir de la cual se puede solicitar la adhesión prevista en este artículo.»

**Disposición final sexta. Título competencial.**

Este real decreto se dicta al amparo de lo previsto en el artículo 149.1.13ª y 25ª de la Constitución, que atribuye al Estado competencia exclusiva sobre las bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica y las bases del régimen minero y energético.

**Disposición final séptima . Incorporación de normas del Derecho de la Unión Europea.**

Mediante este real decreto se incorpora parcialmente al ordenamiento jurídico nacional la Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

**Disposición final octava. Facultades de desarrollo y aplicación.**

1. Se habilita a la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para desarrollar lo previsto en el presente real decreto y para modificar el contenido de los anexos. En particular:

a) La exigencia del cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad en el ámbito de los usos térmicos.

b) La metodología de cálculo de emisiones de los combustibles líquidos y gaseosos renovables de origen no biológico para el transporte.

c) Los aspectos de detalle del Sistema Nacional de Verificación de la Sostenibilidad con fines de transporte y las directrices para la realización del informe de verificación de la sostenibilidad previsto en el artículo 14.c, así como para la realización de las auditorías correspondientes, modificar los aspectos técnicos regulados en el articulado de este real decreto y actualizar el contenido de los anexos para adaptarlos a lo previsto en la normativa comunitaria o a la evolución del sector de producción de los biocarburantes.



2. Por resolución de la persona titular de la Secretaría de Estado de Energía se podrá regular, en relación con los biocarburantes, biolíquidos y biogás con fines de transporte:

a) La información que, en su caso, han de presentar los sujetos de los artículos 12 y 13 en relación con los criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y su verificación.

b) La aplicación del sistema del balance de masa por los agentes de la cadena de custodia acogidos al sistema nacional y, en particular, la definición de partida, el periodo para la realización de inventario, los emplazamientos donde se debe aplicar, la forma de implementación para cada agente económico y las reglas de agregación y asignación de las características de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, teniendo en cuenta las características propias del sistema de distribución de carburantes en España y los requisitos establecidos en este real decreto.

c) La información y documentación necesarias para validar de manera inequívoca la procedencia y origen de las materias primas y carburantes de doble cómputo, así como para aquellas que están sujetas a alguna limitación de las previstas en el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, así como las reglas y procedimientos y medidas de control a implementar a efectos de evitar los eventuales riesgos de fraude.

d) La forma de aplicación de los objetivos y límites de venta o consumo de biocarburantes con fines de transporte previstos en el artículo 2 del Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los Biocarburantes, en virtud de lo dispuesto en la Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre.

e) El procedimiento para incorporar al mecanismo de fomento de los biocarburantes cualquier nueva materia prima o biocarburante a efectos del cumplimiento de los objetivos de venta o consumo de biocarburantes en el transporte y, en particular, de aquellas nuevas materias primas susceptibles de computar doble que, por su complejidad, requieren de una mayor concreción en su definición, así como de un análisis específico previo a su inclusión en alguna de las letras previstas en la parte A del anexo I.

3. El Director General de Política Energética y Minas dictará, mediante resolución, las disposiciones necesarias para definir con detalle los elementos del sistema de verificación de la sostenibilidad necesarios para su puesta en funcionamiento, que podrán incluir, entre otros:

a) El procedimiento detallado de remisión de la información en relación con los criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y su verificación.

b) El formato y el contenido de los documentos justificativos para demostrar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mencionados en el capítulo I del título I de este real decreto.

c) Los procedimientos de funcionamiento del sistema, entendidos estos como los mecanismos que articulan el intercambio de información entre las distintas entidades y agentes del sistema de verificación de la sostenibilidad.



d) La modificación del periodo para la aplicación de la prima de 29 g CO<sub>2</sub> eq/MJ, recogida en el apartado 8, de la parte C del anexo II y en el apartado 8, de la parte C del anexo III.

4. Las circulares e instrucciones de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia en relación con el mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte continuarán siendo de aplicación en tanto en cuanto no sean sustituidas.

**Disposición final novena.** *Habilitación para el desarrollo de instrucciones del Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables.*

Por Orden de la persona titular del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se dictarán cuantas instrucciones fuesen necesarias para el funcionamiento del Sistema de Garantías de Origen del gas procedente de fuentes renovables.

**Disposición final décima.** *Salvaguardia del rango de ciertas disposiciones reglamentarias.*

Las modificaciones que, con posterioridad a la entrada en vigor de este real decreto, puedan realizarse respecto a la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, por la que se regula el primer mecanismo de subasta para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables y se establece el calendario indicativo para el periodo 2020-2025, podrán efectuarse por normas con rango de orden ministerial.

**Disposición final undécima.** *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el “Boletín Oficial del Estado”.



## ANEXO I

### Parte A

**Materias primas para la producción de biogás para el transporte y biocarburantes avanzados de doble cómputo a efectos del cumplimiento de las obligaciones de venta o consumo de biocarburantes y biogás con fines de transporte y el objetivo establecido para la utilización de la energía procedente de fuentes renovables en todas las formas de transporte:**

- a) algas cultivadas en estanques terrestres o fotobiorreactores;
- b) fracción de biomasa de residuos municipales mezclados, pero no de residuos domésticos separados sujetos a los objetivos de reciclado establecidos en el apartado a), del apartado 1 del artículo 22, de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados;
- c) biorresiduos según la definición del apartado g) del artículo 3, de la Ley 22/2011, de 28 de julio recogidos de hogares particulares, sujetos a recogida separada según la definición del apartado o) del artículo 3, de la misma ley;
- d) fracción de biomasa de residuos industriales no apta para su uso en la cadena alimentaria humana o animal, incluido material procedente de la venta al detalle o al por mayor y de la industria agroalimentaria o de la pesca y la acuicultura, con exclusión de las materias primas que figuran en la parte B del presente anexo;
- e) paja;
- f) estiércol animal y lodos de depuración;
- g) efluentes de molinos de aceite de palma y racimos de palma vacíos de la fruta;
- h) alquitrán de aceite de resina;
- i) glicerol en bruto;
- j) bagazo;
- k) orujo de uva y lías de vino;
- l) cáscaras de frutos secos;
- m) envolturas;
- n) residuos de mazorca limpios de granos de maíz;
- o) fracción de biomasa de residuos y desechos de la silvicultura y de las industrias basadas en los bosques, a saber, cortezas, ramas, aclareos precomerciales, hojas, agujas, copas de árboles, serrín, virutas, lejía negra, lejía marrón, lodos de fibra, lignina y aceite de resina;
- p) otras materias celulósicas no alimentarias;
- q) otros materiales lignocelulósicos a excepción de las trozas de aserrío y las trozas para chapa.



## Parte B

**Materias primas para la producción de biocarburantes y biogás para el transporte, cuya contribución a efectos del cumplimiento de las obligaciones de venta o consumo de biocarburantes y biogás con fines de transporte y el objetivo establecido para la utilización de la energía procedente de fuentes renovables en todas las formas de transporte, está limitada y podrá considerarse dos veces su contenido energético:**

a) Aceite de cocina usado.

b) Grasas animales clasificadas en las categorías 1 y 2 con arreglo al Reglamento (CE) n.º 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 que se deroga el Reglamento (CE) n.º 1774/2002.



## ANEXO II

### Normas para calcular el impacto de los biocarburantes, biolíquidos y los combustibles fósiles de referencia en las emisiones de gases de efecto invernadero

#### A. Valores típicos y valores por defecto para los biocarburantes producidos sin emisiones netas de carbono debidas a cambios en el uso del suelo

Proceso de producción del biocarburante	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Valores por defecto
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	67 %	59 %
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	77 %	73 %
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	73 %	68 %
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	79 %	76 %
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	58 %	47 %
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	71 %	64 %
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	48 %	40 %
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	55 %	48 %
Etanol de maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	40 %	28 %
Etanol de maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	69 %	68 %
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	47 %	38 %
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	53 %	46 %
Etanol de otros cereales distintos del maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	37 %	24 %
Etanol de otros cereales distintos del maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	67 %	67 %



Proceso de producción del biocarburante	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, Valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, Valores por defecto
Etanol de caña de azúcar	70 %	70 %
Parte del etil-terc-butil-éter (ETBE) procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Parte del terc-amil-etil-éter (TAAE) procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Biodiésel de colza	52 %	47 %
Biodiésel de girasol	57 %	52 %
Biodiésel de soja	55 %	50 %
Biodiésel de aceite de palma (estanque abierto para efluentes)	33 %	20 %
Biodiésel de aceite de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	51 %	45 %
Biodiésel de aceite de cocina usado	88 %	84 %
Biodiésel procedente de grasas animales fundidas (**)	84 %	78 %
Aceite vegetal hidrotratado de colza	51 %	47 %
Aceite vegetal hidrotratado de girasol	58 %	54 %
Aceite vegetal hidrotratado de soja	55 %	51 %
Aceite vegetal hidrotratado de palma (estanque abierto para efluentes)	34 %	22 %
Aceite vegetal hidrotratado de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	53 %	49 %
Aceite hidrotratado de cocina usado	87 %	83 %
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	83 %	77 %
Aceite vegetal puro de colza	59 %	57 %
Aceite vegetal puro de girasol	65 %	64 %
Aceite vegetal puro de soja	63 %	61 %
Aceite vegetal puro de palma (estanque abierto para efluentes)	40 %	30 %
Aceite vegetal puro de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	59 %	57 %
Aceite puro de cocina usado	98 %	98 %

(\*) Los valores por defecto de los procesos que utilizan instalaciones de cogeneración solo son válidos si todo el calor del proceso lo suministra la cogeneración.

(\*\*) Se aplica únicamente a los biocarburantes producidos a partir de subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 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 que se deroga el Reglamento (CE) n.º 1774/2002, para los que no se consideran las emisiones relacionadas con la higienización como parte del procesamiento.



**B. VALORES TÍPICOS Y VALORES POR DEFECTO ESTIMADOS PARA LOS FUTUROS BIOCABURANTES QUE NO SE ENCONTRABAN O SOLO SE ENCONTRABAN EN CANTIDADES INSIGNIFICANTES EN EL MERCADO EN 2016, PRODUCIDOS SIN EMISIONES NETAS DE CARBONO DEBIDAS A CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO**

Proceso de producción del biocombustible	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Etanol de paja de trigo	85 %	83 %
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	83 %	83 %
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	82 %	82 %
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	83 %	83 %
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	82 %	82 %
Dimetil-éter (DME) procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	84 %	84 %
Dimetil-éter (DME) procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	83 %	83 %
Metanol de residuos de madera en instalaciones independientes	84 %	84 %
Metanol de madera cultivada en instalaciones independientes	83 %	83 %
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	89 %	89 %
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	89 %	89 %
Dimetil-éter (DME) procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	89 %	89 %
Metanol procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	89 %	89 %
Parte del metil-terc-butil-éter (MTBE) procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso de producción de metanol utilizado	

**C. METODOLOGÍA**

Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y el uso de combustibles para transporte, biocombustibles y biolíquidos se calcularán con las fórmulas siguientes:

- a) Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y el uso de biocombustibles se calcularán con la fórmula siguiente:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr}$$

Siendo:

E = las emisiones totales procedentes del uso del combustible



$e_{ec}$  = las emisiones procedentes de la extracción o del cultivo de las materias primas

$e_l$  = las emisiones anualizadas procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por el cambio en el uso de la tierra

$e_p$  = las emisiones procedentes de la transformación

$e_{td}$  = las emisiones procedentes del transporte y la distribución

$e_u$  = las emisiones procedentes del combustible durante su consumo

$e_{sca}$  = la reducción de emisiones derivada de la acumulación de carbono en el suelo mediante una mejora de la gestión agrícola

$e_{ccs}$  = la reducción de emisiones derivada de la captura y el almacenamiento geológico del CO<sub>2</sub>

$e_{ccr}$  = la reducción de emisiones derivada de la captura y sustitución del CO<sub>2</sub>.

No se tendrán en cuenta las emisiones procedentes de la fabricación de maquinaria y equipos.

b) Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y el uso de biolíquidos se calcularán del mismo modo que las de los biocarburantes (E), pero con la extensión necesaria para incluir la conversión energética en la electricidad y/o el calor y la refrigeración producidos, con las fórmulas siguientes:

i) En el caso de las instalaciones energéticas que produzcan solamente calor:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ii) En el caso de las instalaciones energéticas que produzcan solamente electricidad:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

siendo:

$EC_{h,el}$  = las emisiones totales de gases de efecto invernadero del producto energético final,

$E$  = las emisiones totales de gases de efecto invernadero del biolíquido antes de la conversión final,

$\eta_{el}$  = la eficiencia eléctrica, definida como la electricidad producida anualmente dividida por la aportación anual de biolíquido, sobre la base de su contenido energético,

$\eta_h$  = la eficiencia térmica, definida como la producción anual de calor útil dividida por la aportación anual de biolíquido, sobre la base de su contenido energético.



- iii) En el caso de electricidad o energía mecánica procedentes de instalaciones energéticas que produzcan calor útil junto con electricidad y/o energía mecánica:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left( \frac{C_{el} \times \eta_{el}}{C_{el} \times \eta_{el} + C_h \times \eta_h} \right)$$

- iv) En el caso del calor útil procedente de instalaciones energéticas que produzcan calor junto con electricidad y/o energía mecánica:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left( \frac{C_h \times \eta_h}{C_{el} \times \eta_{el} + C_h \times \eta_h} \right)$$

Siendo:

$EC_{h,el}$  = las emisiones totales de gases de efecto invernadero del producto energético final,

E= las emisiones totales de gases de efecto invernadero del biolíquido antes de la conversión final,

$\eta_{el}$  = la eficiencia eléctrica, definida como la electricidad producida anualmente dividida por la aportación anual de combustible, sobre la base de su contenido energético,

$\eta_h$  = la eficiencia térmica, definida como la producción anual de calor útil dividida por la aportación anual de combustible, sobre la base de su contenido energético,

$C_{el}$  = la fracción de exergía en la electricidad y/o la energía mecánica, fijada en el 100 %

$$(C_{el} = 1),$$

$C_h$  = la eficiencia de Carnot (fracción de exergía en el calor útil).

La eficiencia de Carnot  $C_h$ , para el calor útil a diferentes temperaturas, se define como:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

siendo:

$T_h$  = la temperatura, medida en temperatura absoluta (kelvin) del calor útil en el punto de entrega,

$T_0$  = la temperatura del ambiente, fijada a 273,15 kelvin (igual a 0 °C).



Si el calor excedentario se exporta para la calefacción de edificios a una temperatura inferior a 150 °C (423,15 kelvin),  $C_h$  puede definirse de forma alternativa del modo siguiente:

$C_h$  = eficiencia de Carnot en calor a 150 °C (423,15 kelvin), que es 0,3546

A efectos de ese cálculo, se entenderá por:

- a) «cogeneración»: la generación simultánea de energía térmica y eléctrica y/o mecánica en un solo proceso;
  - b) «calor útil»: el calor generado para satisfacer una demanda económicamente justificable de calor a efectos de calefacción y refrigeración;
  - c) «demanda económicamente justificable»: la demanda que no supera las necesidades de calor o refrigeración y que, en otro caso, sería satisfecha en condiciones de mercado.
2. Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de biocarburantes y biolíquidos se expresarán del modo siguiente:
- a) las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de biocarburantes, E, se expresarán en gramos equivalentes de CO<sub>2</sub> por MJ de combustible, g CO<sub>2</sub>eq/MJ;
  - b) las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de biolíquidos, EC, se expresarán en gramos equivalentes de CO<sub>2</sub> por MJ de producto energético final (calor o electricidad), g CO<sub>2</sub>eq/MJ.

Cuando la calefacción y la refrigeración se cogeneren con electricidad, las emisiones se repartirán entre el calor y la electricidad, según lo expuesto en el punto 1, letra b), con independencia de que el calor se use realmente para calefacción o para refrigeración (1).

Cuando las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la extracción o del cultivo de las materias primas  $e_{ec}$  se expresen en unidades de g CO<sub>2</sub>eq/tonelada seca de materia prima, la conversión en gramos equivalentes de CO<sub>2</sub> por MJ de combustible (g CO<sub>2</sub>eq/MJ) se calculará con la fórmula siguiente (2):

---

<sup>1</sup> ) El calor o el calor residual se utilizan para generar refrigeración (aire o agua enfriados) mediante enfriadores de absorción. Por tanto, procede calcular únicamente las emisiones asociadas al calor producido por MJ de calor, con independencia de que el uso final del calor sea la calefacción efectiva o la refrigeración mediante enfriadores de absorción.

<sup>2</sup> La fórmula para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la extracción o del cultivo de materias primas  $e_{ec}$  describe casos en los que las materias primas se transforman en biocarburantes en un único paso. En el caso de cadenas de suministro más complejas es necesario aplicar ajustes para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la extracción o del cultivo de materias primas  $e_{ec}$  para productos intermedios.



$$e_{cc\text{combustible}_a} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{MJ combustible}} \right]_{ec} = \frac{e_{cc\text{materia prima}_a} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{t seca}} \right]}{\text{LHV}_a \left[ \frac{\text{MJ materia prima}}{\text{t seca materia prima}} \right]} \times \text{Factor combustible materia prima}_a \times \text{Factor asignacion combustible}_a$$

Siendo:

$$\text{Factor asignación combustible}_a = \left[ \frac{\text{Energía en combustible}}{\text{Energía combustible} + \text{Energía en coproductos}} \right]$$

Factor combustible materia prima<sub>a</sub>=[Relación MJ de materia prima necesarios para obtener 1 MJ de combustible ]

Las emisiones por tonelada seca de materia prima se calcularán con la fórmula siguiente:

$$e_{cc\text{materia prima}_a} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{t seca}} \right] = \frac{e_{cc\text{materia prima}_a} \left[ \frac{\text{gCO}_2\text{eq}}{\text{t seca}} \right]}{(1 - \text{contenido de humedad})}$$

3. La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de biocarburantes y biolíquidos se calculará como sigue:

a) Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de biocarburantes:

$$\text{REDUCCIÓN} = (E_{F(t)} - E_B) / E_{F(t)}$$

Siendo:

$E_B$ : Las emisiones totales procedentes de biocarburante

$E_{F(t)}$ : las emisiones totales procedentes del combustible fósil de referencia para el transporte

b) Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la generación de calor y refrigeración, y electricidad a partir de biolíquidos:

$$\text{REDUCCIÓN} = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)},$$

Siendo:

---



- $EC_{B(h\&c,el)}$  = las emisiones totales procedentes del calor o la electricidad;
  - $EC_{F(h\&c,el)}$  = las emisiones totales del combustible fósil de referencia para el calor útil o la electricidad.
4. Los gases de efecto invernadero que se tendrán en cuenta a efectos del punto 1 serán  $CO_2$ ,  $N_2O$  y  $CH_4$ . Con el fin de calcular la equivalencia en  $CO_2$ , estos gases se valorarán del siguiente modo:
- $CO_2$ : 1.
  - $N_2O$ : 296.
  - $CH_4$ : 23.
5. Las emisiones procedentes de la extracción o del cultivo de las materias primas,  $e_{ec}$ , incluirán las emisiones procedentes del proceso de extracción o el cultivo propiamente dicho; de la recogida, el secado y el almacenamiento de las materias primas; de los residuos y pérdidas, y de la producción de sustancias químicas o productos utilizados en la extracción o el cultivo. Se excluirá la captura de  $CO_2$  en el cultivo de las materias primas. Como alternativa a la utilización de valores reales, podrán obtenerse estimaciones de las emisiones procedentes del cultivo de biomasa agrícola a partir de medias regionales de las emisiones en el cultivo incluidas en los informes a que se refiere el artículo 31, apartado 4, o de la información sobre los valores por defecto desagregados para las emisiones en el cultivo que figuran en el presente anexo. En ausencia de información pertinente en dichos informes, se permitirá calcular medias basadas en prácticas agrícolas locales sobre la base, por ejemplo, de datos de un grupo de explotaciones, como alternativa a la utilización de valores reales.
6. A efectos del cálculo a que se refiere el punto 1, letra a), la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero debida a la mejora de la gestión agrícola,  $e_{sca}$  (como la reducción o supresión de la labranza, sistemas mejorados de rotación de cultivos, uso de cultivos de cobertura, incluida la gestión de los desechos de los cultivos, y el uso de enmiendas orgánicas del suelo, tales como el compost o el digestato de la fermentación del estiércol), solo se considerará si se facilitan pruebas convincentes y verificables de que el contenido de carbono del suelo ha aumentado, o cabe esperar que haya aumentado, en el período en el que se han cultivado las materias primas consideradas, teniendo a la vez en cuenta las emisiones cuando tales prácticas llevan a un mayor uso de abonos y herbicidas <sup>1</sup>.
7. Las emisiones anualizadas procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por un cambio del uso de la tierra,  $e_l$ , se calcularán dividiendo las emisiones totales por igual a lo largo de 20 años. Para el cálculo de esas emisiones, se aplicará la

---

<sup>1</sup> Dichas pruebas pueden consistir en mediciones del carbono en suelo, compuestas, por ejemplo, de una primera medición con anterioridad al cultivo y otras posteriores a intervalos regulares de varios años. En tal caso, antes de que se disponga de la segunda medición, el aumento del carbono en suelo se calcularía atendiendo a experimentos representativos o a modelos de suelo. A partir de la segunda medición, las mediciones constituirían la base para determinar la existencia de un aumento del carbono en suelo y



siguiente fórmula:

$$e_1 = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B \quad (1)$$

siendo:

$e_1$ : emisiones anualizadas de gases de efecto invernadero procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por el cambio de uso de la tierra [expresadas como masa equivalente (gramos) de CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida por biocarburantes o biolíquidos (megajulios)]. Las «tierras de cultivo»<sup>2</sup> y las tierras usadas para «cultivos vivaces»<sup>3</sup> se considerarán un único uso de la tierra;

$CS_R$ : reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso de la tierra de referencia [expresadas como masa de carbono (toneladas) por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación]. El uso de la tierra de referencia será el uso de la tierra en enero de 2008, o bien 20 años antes de que se obtuvieran las materias primas, si esta fecha es posterior

$CS_A$ : reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso real de la tierra [expresadas como masa de carbono (toneladas) por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación]. En los casos en que las reservas de carbono se acumulen durante un período superior a un año, el valor de  $CS_A$  será el de las reservas estimadas por unidad de superficie después de 20 años, o cuando el cultivo alcance su madurez, si esta fecha es anterior;

$P$ : productividad de los cultivos (medida como la energía producida por los biocarburantes y biolíquidos por unidad de superficie al año),

$e_B$ : prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ para el biocarburante o biolíquido si la biomasa se obtiene de tierras degradadas restauradas según las condiciones establecidas en el punto 8.

8. La prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ se asignará siempre que se demuestre que la tierra:

- a) no era explotada con fines agrícolas ni con otros fines en enero de 2008
- b) se define como tierras gravemente degradadas, incluidas las tierras anteriormente explotadas con fines agrícolas.

La prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ se aplicará durante un período máximo de 20 años a partir de la fecha de la reconversión de la tierra en explotación agrícola, siempre que se garantice un crecimiento regular de las reservas de carbono así como una reducción importante de la erosión para las tierras incluidas en la categoría b).

---

<sup>1</sup> Al dividir el peso molecular del CO<sub>2</sub> (44,010 g/mol) por el peso atómico del carbono (12,011 g/mol) se obtiene un cociente de 3,664.

<sup>2</sup> Tierras de cultivo definidas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

<sup>3</sup> Los cultivos vivaces se definen como cultivos multianuales cuyo tallo, por lo general, no se recoge anualmente, como el monte bajo de rotación corta y la palmera de aceite.



9. Se entenderá por «tierras gravemente degradadas» las tierras que, durante un período de tiempo considerable, se hayan salinizado de manera importante o hayan presentado un contenido de materias orgánicas significativamente bajo y hayan sido gravemente erosionadas.
  
10. La Comisión revisará, a más tardar el 31 de diciembre de 2020, las directrices para calcular las reservas de carbono en suelo<sup>1</sup> basándose en las Directrices de 2006 del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, volumen 4, y de acuerdo con el Reglamento (UE) n.o 525/2013 y con el Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>2</sup>. Dichas directrices servirán de base para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos de la presente Directiva.
  
11. Las emisiones procedentes de la transformación,  $e_p$ , incluirán las emisiones procedentes de la transformación propiamente dicha, de los residuos y pérdidas, y de la producción de sustancias químicas o productos utilizados en transformación con inclusión de las emisiones de CO<sub>2</sub> correspondientes al contenido de carbono de los insumos fósiles, se produzca o no la combustión de estas durante el proceso.

Para calcular el consumo de electricidad no producida en la instalación de producción de combustible, se considerará que la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y distribución de esa electricidad es igual a la intensidad media de las emisiones procedentes de la producción y distribución de electricidad en una región determinada. Como excepción a esta regla, los productores podrán utilizar un valor medio para la electricidad producida en una determinada instalación de producción de electricidad, si dicha instalación no está conectada a la red eléctrica.

Las emisiones procedentes de la transformación incluirán las emisiones procedentes del secado de productos y materiales intermedios, cuando proceda.

12. Las emisiones procedentes del transporte y la distribución,  $e_{td}$ , incluirán las emisiones procedentes del transporte de materias primas y semiacabadas y del almacenamiento y la distribución de materias acabadas. Las emisiones procedentes del transporte y la

---

<sup>1</sup> Decisión 2010/335/UE de la Comisión, de 10 de junio de 2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/CE (DO L 151 de 17.6.2010, p. 19).

<sup>2</sup> Reglamento (UE) 2018/841 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en el marco de actuación en materia de clima y energía hasta 2030, y por el que se modifican el Reglamento (UE) n.o 525/2013 y la Decisión n.o 529/2013/UE (DO L 156 de 19.6.2018, p. 1).



distribución que deben tenerse en cuenta en el punto 5 no estarán cubiertas por el presente punto.

13. Las emisiones del combustible durante su consumo,  $e_u$ , se considerarán nulas para los biocarburantes y biolíquidos.

Las emisiones de gases de efecto invernadero distintos del  $\text{CO}_2$  ( $\text{N}_2\text{O}$  y  $\text{CH}_4$ ) del combustible durante su consumo se incluirán en el factor  $e_u$  correspondiente a los biolíquidos.

14. La reducción de emisiones derivada de la captura y almacenamiento geológico del  $\text{CO}_2$ ,  $e_{\text{CCS}}$ , que no se haya contabilizado ya en  $e_p$ , se limitará a las emisiones evitadas gracias a la captura y el almacenamiento del  $\text{CO}_2$  emitido, relacionado directamente con la extracción, el transporte, la transformación y la distribución del combustible, siempre y cuando se almacene de conformidad con la Directiva 2009/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>1</sup>

15. La reducción de emisiones derivada de la captura y sustitución del  $\text{CO}_2$ ,  $e_{\text{CCR}}$  estará directamente relacionada con la producción del biocarburante o biolíquido de donde proceden, y se limitará a las emisiones evitadas gracias a la captura del  $\text{CO}_2$  cuyo carbono proviene de la biomasa y se utiliza para sustituir el  $\text{CO}_2$  de origen fósil en la producción de productos y servicios comerciales.

16. Cuando una unidad de cogeneración - que suministre calor y/o electricidad a un proceso de producción del combustible cuyas emisiones se estén calculando - produzca electricidad excedentaria y/o calor útil excedentario, las emisiones de gases de efecto invernadero se repartirán entre la electricidad y el calor útil en función de la temperatura del calor (que refleja la utilidad de este). La porción útil del calor se obtiene al multiplicar su contenido energético por el factor de eficiencia de Carnot,  $C_h$ , que se calcula como sigue:

$$C_h = \frac{T_h - T_o}{T_h}$$

Siendo:

$T_h$  = temperatura, medida en temperatura absoluta (kelvin) del calor útil en el punto de entrega,

$T_o$  = temperatura del ambiente, fijada a 273,15 kelvin (igual a 0 °C).

---

<sup>1</sup> Directiva 2009/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la Directiva 85/337/CEE del Consejo, las Directivas 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el Reglamento (CE) n.o 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 140 de 5.6.2009, p. 114).



Si el calor excedentario se exporta para la calefacción de edificios a una temperatura inferior a 150 °C (423,15 kelvin),  $C_h$  puede definirse de forma alternativa del modo siguiente:

$C_h$  = eficiencia de Carnot en calor a 150 °C (423,15 kelvin), que es 0,3546

A efectos de ese cálculo, se utilizarán las eficiencias reales, definidas como la producción anual de energía mecánica, electricidad y calor dividida, respectivamente, por la aportación anual de energía.

A efectos de ese cálculo, se entenderá por:

- a) «cogeneración»: la generación simultánea en un proceso de energía térmica y eléctrica y/o mecánica;
- b) «calor útil»: el calor generado para satisfacer una demanda económicamente justificable de calor a efectos de calefacción o refrigeración;
- c) «demanda económicamente justificable»: la demanda que no supera las necesidades de calor o refrigeración y que, en otro caso, sería satisfecha en condiciones de mercado.

17. Si en un proceso de producción de combustible se produce, de manera combinada, el combustible cuyas emisiones se están calculando y uno o más productos diferentes («coproductos»), las emisiones de gases de efecto invernadero se repartirán entre el combustible o su producto intermedio y los coproductos, proporcionalmente a su contenido energético (determinado por el valor calorífico inferior en el caso de los coproductos distintos de la electricidad y el calor). La intensidad de gases de efecto invernadero del calor útil o la electricidad excedentarios es la misma que la del calor o la electricidad suministrados al proceso de producción de combustible, y viene determinada por el cálculo de la intensidad de gases de efecto invernadero de todos los insumos y emisiones, incluidas las materias primas y las emisiones de  $CH_4$  y  $N_2O$ , desde y hacia la unidad de cogeneración, caldera u otro aparato que suministre calor o electricidad al proceso de producción de combustible. En caso de cogeneración de electricidad y calor, el cálculo se efectuará de conformidad con el punto 16.

18. A efectos del cálculo mencionado en el punto 17, las emisiones que deben repartirse serán  $e_{ec} + e_1 + e_{sca}$  + las fracciones de  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$  y  $e_{ccr}$  que intervienen hasta la fase del proceso



en que se produce un coproducto, incluida dicha fase. Si se han asignado emisiones a coproductos en una fase anterior del proceso en el ciclo de vida, se utilizará a dichos efectos la fracción de esas emisiones asignadas al producto combustible intermedio en esa última fase, en lugar del total de las emisiones.

En el caso de los biocarburantes y biolíquidos, todos los coproductos se tendrán en cuenta a efectos de ese cálculo. No se asignarán emisiones a los residuos y desechos. A efectos del cálculo, se considerará que los coproductos con un contenido energético negativo tienen un contenido energético nulo.

Se considerará que los residuos y desechos, incluidas las copas de árboles y ramas, la paja, las cortezas, peladuras y cáscaras de frutos secos, así como los desechos de la transformación, incluidos la glicerina en crudo (no refinada) y el bagazo, son materiales sin emisiones de gases de efecto invernadero en el ciclo de vida hasta su recogida, independientemente de si son transformados en productos intermedios antes de su transformación en producto final.

En el caso de los combustibles producidos en refinerías, distintos de la combinación de plantas de transformación con calderas o unidades de cogeneración que suministran calor y/o electricidad a la planta de transformación, la unidad de análisis a efectos del cálculo mencionado en el punto 17 será la refinería.

19. En lo que respecta a los biocarburantes, a efectos del cálculo mencionado en el punto 3, el valor del combustible fósil de referencia  $E_{F(t)}$  será 94 g CO<sub>2</sub>eq/MJ.

Para los biolíquidos utilizados en la producción de electricidad, a efectos del cálculo mencionado en el punto 3, el valor del combustible fósil de referencia  $EC_{F(e)}$  ECF será 183 g CO<sub>2</sub>eq/MJ.

Para los biolíquidos utilizados en la producción de calor útil, así como en la producción de calefacción y/o refrigeración, a efectos del cálculo mencionado en el punto 3, el valor del combustible fósil de referencia  $EC_{F(h\&c)}$  será 80 g CO<sub>2</sub>eq/MJ.



#### D. VALORES POR DEFECTO DESAGREGADOS PARA LOS BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS

Valores por defecto desagregados para el cultivo: «e<sub>ec</sub>», tal como se define en la parte C del presente anexo, incluidas las emisiones de N<sub>2</sub>O de los suelos

Proceso de producción de los biocarburos y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de remolacha azucarera	9,6	9,6
Etanol de maíz	25,5	25,5
Etanol de otros cereales distintos del maíz	27,0	27,0
Etanol de caña de azúcar	17,1	17,1
Parte del ETBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Parte del TAE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Biodiésel de colza	32,0	32,0
Biodiésel de girasol	26,1	26,1
Biodiésel de soja	21,2	21,2
Biodiésel de aceite de palma	26,0	26,0
Biodiésel de aceite de cocina usado	0	0
Biodiésel procedente de grasas animales fundidas (**)	0	0
Aceite vegetal hidrotratado de colza	33,4	33,4
Aceite vegetal hidrotratado de girasol	26,9	26,9
Aceite vegetal hidrotratado de soja	22,1	22,1
Aceite vegetal hidrotratado de palma	27,3	27,3
Aceite hidrotratado de cocina usado	0	0
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	0	0
Aceite vegetal puro de colza	33,4	33,4
Aceite vegetal puro de girasol	27,2	27,2
Aceite vegetal puro de soja	22,2	22,2
Aceite vegetal puro de palma	27,1	27,1
Aceite puro de cocina usado	0	0

(\*\*) Se aplica únicamente a los biocarburos producidos por los subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 cuyas emisiones relacionadas con la higienización como parte de los residuos no se toman en consideración.



Valores por defecto desagregados para el cultivo: «e<sub>ec</sub>», exclusivamente para las emisiones de N<sub>2</sub>O de los suelos (ya incluidos en los valores desagregados para las emisiones de los cultivos en el cuadro «e<sub>ec</sub>»)

Proceso de producción de los biocarburantes y bioalimentos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de remolacha azucarera	4,9	4,9
Etanol de maíz	13,7	13,7
Etanol de otros cereales distintos del maíz	14,1	14,1
Etanol de caña de azúcar	2,1	2,1
Parte del ETBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Parte del TAAE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Biodiésel de colza	17,6	17,6
Biodiésel de girasol	12,2	12,2
Biodiésel de soja	13,4	13,4
Biodiésel de aceite de palma	16,5	16,5
Biodiésel de aceite de cocina usado	0	0
Biodiésel de grasas animales fundidas (**)	0	0
Aceite hidrotratado vegetal de colza	18,0	18,0
Aceite hidrotratado vegetal de girasol	12,5	12,5
Aceite hidrotratado vegetal de soja	13,7	13,7
Aceite hidrotratado vegetal de palma	16,9	16,9
Aceite hidrotratado de cocina usado	0	0
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	0	0
Aceite vegetal puro de colza	17,6	17,6
Aceite vegetal puro de girasol	12,2	12,2
Aceite vegetal puro de soja	13,4	13,4
Aceite vegetal puro de palma	16,5	16,5
Aceite puro de cocina usado	0	0

(\*\*) Nota: se aplica únicamente a los biocarburantes producidos por los subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 cuyas emisiones relacionadas con la higienización como parte de los residuos no se toman en consideración.



Valores por defecto desagregados para transformación: «e<sub>p</sub>» tal como se define en la parte C del presente anexo

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	18,8	26,3
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	9,7	13,6
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	13,2	18,5
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	7,6	10,6
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	27,4	38,3
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	15,7	22,0
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	20,8	29,1
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	14,8	20,8
Etanol de maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	28,6	40,1
Etanol de maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,8	2,6
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	21,0	29,3
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	15,1	21,1
Etanol de otros cereales distintos del maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	30,3	42,5
Etanol de otros cereales distintos del maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,5	2,2
Etanol de caña de azúcar	1,3	1,8
Parte del ETBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	



Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Parte del TAE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Biodiésel de colza	11,7	16,3
Biodiésel de girasol	11,8	16,5
Biodiésel de soja	12,1	16,9
Biodiésel de aceite de palma (estanque abierto para efluentes)	30,4	42,6
Biodiésel de aceite de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	13,2	18,5
Biodiésel de aceite de cocina usado	9,3	13,0
Biodiésel procedente de grasas animales fundidas (**)	13,6	19,1
Aceite vegetal hidrotratado de colza	10,7	15,0
Aceite vegetal hidrotratado de girasol	10,5	14,7
Aceite vegetal hidrotratado de soja	10,9	15,2
Aceite vegetal hidrotratado de palma (estanque abierto para efluentes)	27,8	38,9
Aceite vegetal hidrotratado de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	9,7	13,6
Aceite hidrotratado de cocina usado	10,2	14,3
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	14,5	20,3
Aceite vegetal puro de colza	3,7	5,2
Aceite vegetal puro de girasol	3,8	5,4
Aceite vegetal puro de soja	4,2	5,9
Aceite vegetal puro de palma (estanque abierto para efluentes)	22,6	31,7
Aceite vegetal puro de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	4,7	6,5
Aceite puro de cocina usado	0,6	0,8

(\*) Los valores por defecto de los procesos que utilizan instalaciones de cogeneración solo son válidos si todo el calor del proceso lo suministra la cogeneración.

(\*\*) *Nota:* se aplica únicamente a los biocarburantes producidos a partir de los subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 cuyas emisiones relacionadas con la higienización como parte del procesamiento no se toman en consideración.



Valores por defecto desagregados exclusivamente para la extracción de aceites (ya incluidos en los valores desagregados para las emisiones de la transformación en el cuadro «e<sub>p</sub>»)

Proceso de producción de los biocarburantes y bioalíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Biodiésel de colza	3,0	4,2
Biodiésel de girasol	2,9	4,0
Biodiésel de soja	3,2	4,4
Biodiésel de aceite de palma (estanque abierto para efluentes)	20,9	29,2
Biodiésel de aceite de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	3,7	5,1
Biodiésel de aceite de cocina usado	0	0
Biodiésel procedente de grasas animales fundidas (**)	4,3	6,1
Aceite vegetal hidrotratado de colza	3,1	4,4
Aceite vegetal hidrotratado de girasol	3,0	4,1
Aceite vegetal hidrotratado de soja	3,3	4,6
Aceite vegetal hidrotratado de palma (estanque abierto para efluentes)	21,9	30,7
Aceite vegetal hidrotratado de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	3,8	5,4
Aceite hidrotratado de cocina usado	0	0
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	4,3	6,0
Aceite vegetal puro de colza	3,1	4,4
Aceite vegetal puro de girasol	3,0	4,2
Aceite vegetal puro de soja	3,4	4,7
Aceite vegetal puro de palma (estanque abierto para efluentes)	21,8	30,5
Aceite vegetal puro de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	3,8	5,3
Aceite puro de cocina usado	0	0

(\*\*) Nota: se aplica únicamente a los biocarburantes producidos a partir de los subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 cuyas emisiones relacionadas con la higienización como parte del procesamiento no se toman en consideración.



Valores por defecto desagregados para transporte y distribución: « $e_{td}$ » tal como se define en la parte C del presente anexo

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	2,3	2,3
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	2,3	2,3
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,3	2,3
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,3	2,3
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,3	2,3
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,3	2,3
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,2	2,2
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	2,2	2,2
Etanol de maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,2	2,2
Etanol de maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,2	2,2
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	2,2	2,2
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,2	2,2
Etanol de otros cereales distintos del maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,2	2,2
Etanol de otros cereales distintos del maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	2,2	2,2
Etanol de caña de azúcar	9,7	9,7
Parte del ETBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	



Proceso de producción de los biocarburantes y bioalimentos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Parte del TAE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Biodiésel de colza	1,8	1,8
Biodiésel de girasol	2,1	2,1
Biodiésel de soja	8,9	8,9
Biodiésel de aceite de palma (estanque abierto para efluentes)	6,9	6,9
Biodiésel de aceite de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	6,9	6,9
Biodiésel de aceite de cocina usado	1,9	1,9
Biodiésel procedente de grasas animales fundidas (**)	1,6	1,6
Aceite vegetal hidrotratado de colza	1,7	1,7
Aceite vegetal hidrotratado de girasol	2,0	2,0
Aceite vegetal hidrotratado de soja	9,2	9,2
Aceite vegetal hidrotratado de palma (estanque abierto para efluentes)	7,0	7,0
Aceite vegetal hidrotratado de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	7,0	7,0
Aceite hidrotratado de cocina usado	1,7	1,7
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	1,5	1,5
Aceite vegetal puro de colza	1,4	1,4
Aceite vegetal puro de girasol	1,7	1,7
Aceite vegetal puro de soja	8,8	8,8
Aceite vegetal puro de palma (estanque abierto para efluentes)	6,7	6,7
Aceite vegetal puro de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	6,7	6,7
Aceite puro de cocina usado	1,4	1,4

(\*) Los valores por defecto de los procesos que utilizan instalaciones de cogeneración solo son válidos si todo el calor del proceso lo suministra la cogeneración.

(\*\*) *Nota:* se aplica únicamente a los biocarburantes producidos a partir de los subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 cuyas emisiones relacionadas con la higienización como parte del procesamiento no se toman en consideración.



Valores por defecto desagregados exclusivamente para transporte y distribución de combustible final. Si bien ya están incluidos en el cuadro de «emisiones del transporte y la distribución  $e_{td}$ » tal como se definen en la parte C del presente anexo, los valores que figuran a continuación son útiles si un operador económico quiere declarar exclusivamente las emisiones reales del transporte correspondientes al transporte de cultivos o de aceites.

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	1,6	1,6
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	1,6	1,6
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	1,6	1,6
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	1,6	1,6
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de otros cereales distintos del maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de otros cereales distintos del maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	1,6	1,6
Etanol de caña de azúcar	6,0	6,0
Parte del etil-terc-butil-éter (ETBE) procedente de fuentes renovables	Se considerarán iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	



Proceso de producción de los biocarburantes y bioalimentos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Parte del terc-amil-etil-éter (TAAE) procedente de fuentes renovables	Se considerarán iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Biodiésel de colza	1,3	1,3
Biodiésel de girasol	1,3	1,3
Biodiésel de soja	1,3	1,3
Biodiésel de aceite de palma (estanque abierto para efluentes)	1,3	1,3
Biodiésel de aceite de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	1,3	1,3
Biodiésel de aceite de cocina usado	1,3	1,3
Biodiésel procedente de grasas animales fundidas (**)	1,3	1,3
Aceite vegetal hidrotratado de colza	1,2	1,2
Aceite vegetal hidrotratado de girasol	1,2	1,2
Aceite vegetal hidrotratado de soja	1,2	1,2
Aceite vegetal hidrotratado de palma (estanque abierto para efluentes)	1,2	1,2
Aceite vegetal hidrotratado de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	1,2	1,2
Aceite hidrotratado de cocina usado	1,2	1,2
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	1,2	1,2
Aceite vegetal puro de colza	0,8	0,8
Aceite vegetal puro de girasol	0,8	0,8
Aceite vegetal puro de soja	0,8	0,8
Aceite vegetal puro de palma (estanque abierto para efluentes)	0,8	0,8
Aceite vegetal puro de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	0,8	0,8
Aceite puro de cocina usado	0,8	0,8

(\*) Los valores por defecto de los procesos que utilizan instalaciones de cogeneración solo son válidos si todo el calor del proceso lo suministra la cogeneración.

(\*\*) Nota: se aplica únicamente a los biocarburantes producidos a partir de los subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 cuyas emisiones relacionadas con la higienización como parte del procesamiento no se toman en consideración.



## Total para cultivo, transformación, transporte y distribución

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	30,7	38,2
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	21,6	25,5
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	25,1	30,4
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	19,5	22,5
Etanol de remolacha azucarera (sin biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	39,3	50,2
Etanol de remolacha azucarera (con biogás procedente de desechos, lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	27,6	33,9
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	48,5	56,8
Etanol de maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	42,5	48,5
Etanol de maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	56,3	67,8
Etanol de maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	29,5	30,3
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en caldera convencional)	50,2	58,5
Etanol de otros cereales distintos del maíz (gas natural como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	44,3	50,3
Etanol de otros cereales distintos del maíz (lignito como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	59,5	71,7
Etanol de otros cereales distintos del maíz (desechos forestales como combustible de proceso en instalaciones de cogeneración (*))	30,7	31,4
Etanol de caña de azúcar	28,1	28,6
Parte del ETBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	
Parte del TAAE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso utilizado de producción del etanol	



Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Biodiésel de colza	45,5	50,1
Biodiésel de girasol	40,0	44,7
Biodiésel de soja	42,2	47,0
Biodiésel de aceite de palma (estanque abierto para efluentes)	63,3	75,5
Biodiésel de aceite de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	46,1	51,4
Biodiésel de aceite de cocina usado	11,2	14,9
Biodiésel procedente de grasas animales fundidas (**)	15,2	20,7
Aceite vegetal hidrotratado de colza	45,8	50,1
Aceite vegetal hidrotratado de girasol	39,4	43,6
Aceite vegetal hidrotratado de soja	42,2	46,5
Aceite vegetal hidrotratado de palma (estanque abierto para efluentes)	62,1	73,2
Aceite vegetal hidrotratado de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	44,0	47,9
Aceite hidrotratado de cocina usado	11,9	16,0
Aceite hidrotratado procedente de grasas animales fundidas (**)	16,0	21,8
Aceite vegetal puro de colza	38,5	40,0
Aceite vegetal puro de girasol	32,7	34,3
Aceite vegetal puro de soja	35,2	36,9
Aceite vegetal puro de palma (estanque abierto para efluentes)	56,4	65,5
Aceite vegetal puro de palma (proceso con captura de metano en la almazara)	38,5	40,3
Aceite puro de cocina usado	2,0	2,2

(\*) Los valores por defecto de los procesos que utilizan instalaciones de cogeneración solo son válidos si todo el calor de proceso lo suministra la cogeneración.

(\*\*) *Nota:* se aplica únicamente a los biocarburantes producidos a partir de los subproductos animales clasificados como material de las categorías 1 y 2 de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1069/2009 cuyas emisiones relacionadas con la higienización como parte del procesamiento no se toman en consideración.



**E. VALORES POR DEFECTO DESAGREGADOS ESTIMADOS PARA LOS FUTUROS BIOCARBURANTES Y BIOLÍQUIDOS QUE NO SE ENCONTRABAN O SOLO SE ENCONTRABAN EN CANTIDADES INSIGNIFICANTES EN EL MERCADO EN 2016**

Valores por defecto desagregados para el cultivo: « $e_{ec}$ » tal como se define en la parte C del presente anexo, incluidas las emisiones de  $N_2O$  (en particular, el astillado de residuos de madera o de madera cultivada)

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g $CO_2eq/MJ$ )	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g $CO_2eq/MJ$ )
Etanol de paja de trigo	1,8	1,8
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	3,3	3,3
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	8,2	8,2
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	3,3	3,3
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	8,2	8,2
Dimetil-éter (DME) procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	3,1	3,1
Dimetil-éter (DME) procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	7,6	7,6
Metanol de residuos de madera en instalaciones independientes	3,1	3,1
Metanol de madera cultivada en instalaciones independientes	7,6	7,6
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,5	2,5
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,5	2,5
Dimetil-éter (DME) procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,5	2,5
Metanol procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,5	2,5
Parte del MTBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso de producción de metanol utilizado	

Valores por defecto desagregados para las emisiones de  $N_2O$  de los suelos (incluidos en los valores por defecto desagregados para las emisiones de los cultivos en el cuadro « $e_{ec}$ »)

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g $CO_2eq/MJ$ )	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g $CO_2eq/MJ$ )
Etanol de paja de trigo	0	0
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	0	0



Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	4,4	4,4
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	0	0
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	4,4	4,4
Dimetil-éter (DME) procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	0	0
Dimetil-éter (DME) procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	4,1	4,1
Metanol de residuos de madera en instalaciones independientes	0	0
Metanol de madera cultivada en instalaciones independientes	4,1	4,1
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	0	0
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	0	0
Dimetil-éter (DME) procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	0	0
Metanol procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	0	0
Parte del MTBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso de producción de metanol utilizado	

Valores por defecto desagregados para transformación: «e<sub>p</sub>» tal como se define en la parte C del presente anexo

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de paja de trigo	4,8	6,8
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	0,1	0,1
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	0,1	0,1
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	0,1	0,1
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	0,1	0,1
Dimetil-éter (DME) procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	0	0



Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Dimetil-éter (DME) procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	0	0
Metanol de residuos de madera en instalaciones independientes	0	0
Metanol de madera cultivada en instalaciones independientes	0	0
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	0	0
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	0	0
Dimetil-éter (DME) procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	0	0
Metanol procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	0	0
Parte del MTBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso de producción de metanol utilizado	

Valores por defecto desagregados para transporte y distribución: «e<sub>td</sub>» tal como se define en la parte C del presente anexo

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de paja de trigo	7,1	7,1
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	10,2	10,2
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	8,4	8,4
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	10,2	10,2
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	8,4	8,4
Dimetil-éter (DME) procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	12,1	12,1
Dimetil-éter (DME) procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	8,6	8,6
Metanol de residuos de madera en instalaciones independientes	12,1	12,1
Metanol de madera cultivada en instalaciones independientes	8,6	8,6
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	7,7	7,7
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	7,9	7,9
Dimetil-éter (DME) procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	7,7	7,7

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Metanol procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	7,9	7,9
Parte del MTBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso de producción de metanol utilizado	



Valores por defecto desagregados exclusivamente para transporte y distribución de combustible final. Si bien ya están incluidos en el cuadro «emisiones del transporte y la distribución,  $e_{td}$ » tal como se definen en la parte C del presente anexo, los valores que figuran a continuación son útiles si un operador económico quiere declarar exclusivamente las emisiones reales del transporte correspondientes al transporte de materias primas.

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de paja de trigo	1,6	1,6
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	1,2	1,2
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	1,2	1,2
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	1,2	1,2
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	1,2	1,2
Dimetil-éter (DME) procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	2,0	2,0
Dimetil-éter (DME) procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	2,0	2,0
Metanol de residuos de madera en instalaciones independientes	2,0	2,0
Metanol de madera cultivada en instalaciones independientes	2,0	2,0
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,0	2,0
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,0	2,0
Dimetil-éter (DME) procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,0	2,0

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Metanol procedente de la gasificación de lejía negra integrada en fábricas de papel	2,0	2,0
Parte del MTBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso de producción de metanol utilizado	



## Total para cultivo, transformación, transporte y distribución

Proceso de producción de los biocarburantes y biolíquidos	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Etanol de paja de trigo	13,7	15,7
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	15,6	15,6
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	16,7	16,7
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	15,6	15,6
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	16,7	16,7
Dimetil-éter (DME) procedente de residuos de madera en instalaciones independientes	15,2	15,2
Dimetil-éter (DME) procedente de madera cultivada en instalaciones independientes	16,2	16,2
Metanol de residuos de madera en instalaciones independientes	15,2	15,2
Metanol de madera cultivada en instalaciones independientes	16,2	16,2
Gasóleo Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	10,2	10,2
Gasolina Fischer-Tropsch procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	10,4	10,4
Dimetil-éter (DME) procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	10,2	10,2
Metanol procedente de la gasificación de leña negra integrada en fábricas de papel	10,4	10,4
Parte del MTBE procedente de fuentes renovables	Iguales a los del proceso de producción de metanol utilizado	



## ANEXO III

Normas para calcular el impacto de los combustibles de biomasa y los combustibles fósiles de referencia en las emisiones de gases de efecto invernadero

### A. Valores típicos y valores por defecto de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en caso de combustibles de biomasa producidos sin emisiones netas de carbono debidas a cambios en el uso del suelo.

#### ASTILLAS DE MADERA

Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto	
		Calor	Electricidad	Calor	Electricidad
Astillas de madera de desechos forestales	1 a 500 km	93 %	89 %	91 %	87 %
	500 a 2 500 km	89 %	84 %	87 %	81 %
	2 500 a 10 000 km	82 %	73 %	78 %	67 %
	Más de 10 000 km	67 %	51 %	60 %	41 %
Astillas de madera de monte bajo de rotación corta (eucalipto)	2 500 a 10 000 km	77 %	65 %	73 %	60 %
Astillas de madera de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización)	1 a 500 km	89 %	83 %	87 %	81 %
	500 a 2 500 km	85 %	78 %	84 %	76 %
	2 500 a 10 000 km	78 %	67 %	74 %	62 %
	Más de 10 000 km	63 %	45 %	57 %	35 %
Astillas de madera de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización)	1 a 500 km	91 %	87 %	90 %	85 %
	500 a 2 500 km	88 %	82 %	86 %	79 %
	2 500 a 10 000 km	80 %	70 %	77 %	65 %
	Más de 10 000 km	65 %	48 %	59 %	39 %
Astillas de madera de tronco	1 a 500 km	93 %	89 %	92 %	88 %
	500 a 2 500 km	90 %	85 %	88 %	82 %
	2 500 a 10 000 km	82 %	73 %	79 %	68 %
	Más de 10 000 km	67 %	51 %	61 %	42 %
Astillas de madera de desechos industriales	1 a 500 km	94 %	92 %	93 %	90 %
	500 a 2 500 km	91 %	87 %	90 %	85 %
	2 500 a 10 000 km	83 %	75 %	80 %	71 %
	Más de 10 000 km	69 %	54 %	63 %	44 %



PELLETS DE MADERA (\*)

Sistema de producción de combustibles de biomasa		Distancia de transporte	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto	
			Calor	Electricidad	Calor	Electricidad
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos forestales	Caso 1	1 a 500 km	58 %	37 %	49 %	24 %
		500 a 2 500 km	58 %	37 %	49 %	25 %
		2 500 a 10 000 km	55 %	34 %	47 %	21 %
		Más de 10 000 km	50 %	26 %	40 %	11 %
	Caso 2a	1 a 500 km	77 %	66 %	72 %	59 %
		500 a 2 500 km	77 %	66 %	72 %	59 %
		2 500 a 10 000 km	75 %	62 %	70 %	55 %
		Más de 10 000 km	69 %	54 %	63 %	45 %
	Caso 3a	1 a 500 km	92 %	88 %	90 %	85 %
		500 a 2 500 km	92 %	88 %	90 %	86 %
		2 500 a 10 000 km	90 %	85 %	88 %	81 %
		Más de 10 000 km	84 %	76 %	81 %	72 %
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto)	Caso 1	2 500 a 10 000 km	52 %	28 %	43 %	15 %
	Caso 2a	2 500 a 10 000 km	70 %	56 %	66 %	49 %
	Caso 3a	2 500 a 10 000 km	85 %	78 %	83 %	75 %
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización)	Caso 1	1 a 500 km	54 %	32 %	46 %	20 %
		500 a 10 000 km	52 %	29 %	44 %	16 %
		Más de 10 000 km	47 %	21 %	37 %	7 %
	Caso 2a	1 a 500 km	73 %	60 %	69 %	54 %
		500 a 10 000 km	71 %	57 %	67 %	50 %
		Más de 10 000 km	66 %	49 %	60 %	41 %
	Caso 3a	1 a 500 km	88 %	82 %	87 %	81 %
		500 a 10 000 km	86 %	79 %	84 %	77 %
		Más de 10 000 km	80 %	71 %	78 %	67 %



PELLETS DE MADERA (\*)

Sistema de producción de combustibles de biomasa		Distancia de transporte	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto	
			Calor	Electricidad	Calor	Electricidad
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización)	Caso 1	1 a 500 km	56 %	35 %	48 %	23 %
		500 a 10 000 km	54 %	32 %	46 %	20 %
		Más de 10 000 km	49 %	24 %	40 %	10 %
	Caso 2a	1 a 500 km	76 %	64 %	72 %	58 %
		500 a 10 000 km	74 %	61 %	69 %	54 %
		Más de 10 000 km	68 %	53 %	63 %	45 %
	Caso 3a	1 a 500 km	91 %	86 %	90 %	85 %
		500 a 10 000 km	89 %	83 %	87 %	81 %
		Más de 10 000 km	83 %	75 %	81 %	71 %
Madera de tronco	Caso 1	1 a 500 km	57 %	37 %	49 %	24 %
		500 a 2 500 km	58 %	37 %	49 %	25 %
		2 500 a 10 000 km	55 %	34 %	47 %	21 %
		Más de 10 000 km	50 %	26 %	40 %	11 %
	Caso 2a	1 a 500 km	77 %	66 %	73 %	60 %
		500 a 2 500 km	77 %	66 %	73 %	60 %
		2 500 a 10 000 km	75 %	63 %	70 %	56 %
		Más de 10 000 km	70 %	55 %	64 %	46 %
	Caso 3a	1 a 500 km	92 %	88 %	91 %	86 %
		500 a 2 500 km	92 %	88 %	91 %	87 %
		2 500 a 10 000 km	90 %	85 %	88 %	83 %
		Más de 10 000 km	84 %	77 %	82 %	73 %



PELLETS DE MADERA (\*)

Sistema de producción de combustibles de biomasa		Distancia de transporte	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto	
			Calor	Electricidad	Calor	Electricidad
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera	Caso 1	1 a 500 km	75 %	62 %	69 %	55 %
		500 a 2 500 km	75 %	62 %	70 %	55 %
		2 500 a 10 000 km	72 %	59 %	67 %	51 %
		Más de 10 000 km	67 %	51 %	61 %	42 %
	Caso 2a	1 a 500 km	87 %	80 %	84 %	76 %
		500 a 2 500 km	87 %	80 %	84 %	77 %
		2 500 a 10 000 km	85 %	77 %	82 %	73 %
		Más de 10 000 km	79 %	69 %	75 %	63 %
	Caso 3a	1 a 500 km	95 %	93 %	94 %	91 %
		500 a 2 500 km	95 %	93 %	94 %	92 %
		2 500 a 10 000 km	93 %	90 %	92 %	88 %
		Más de 10 000 km	88 %	82 %	85 %	78 %

(\*) El caso 1 engloba los procesos en los que para obtener el calor necesario para la producción de pellets de madera se utiliza una caldera de gas natural. La electricidad para la instalación de producción procede de la red. El caso 2a engloba los procesos en los que para obtener el calor necesario para la producción se utiliza una caldera de astillas de madera alimentada con astillas desecadas. La electricidad para la instalación de producción procede de la red. El caso 3a engloba los procesos en los que para generar tanto el calor como la electricidad de la instalación de producción de pellets se utiliza una caldera de cogeneración alimentada con astillas desecadas.

PROCESOS AGRÍCOLAS

Sistema de producción de combustibles de biomasa		Distancia de transporte	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto	
			Calor	Electricidad	Calor	Electricidad
Desechos agrícolas con una densidad < 0,2 t/m <sup>3</sup> (*)	1 a 500 km	95 %	92 %	93 %	90 %	
	500 a 2 500 km	89 %	83 %	86 %	80 %	
	2 500 a 10 000 km	77 %	66 %	73 %	60 %	
	Más de 10 000 km	57 %	36 %	48 %	23 %	
Desechos agrícolas con una densidad > 0,2 t/m <sup>3</sup> (**)	1 a 500 km	95 %	92 %	93 %	90 %	
	500 a 2 500 km	93 %	89 %	92 %	87 %	
	2 500 a 10 000 km	88 %	82 %	85 %	78 %	
	Más de 10 000 km	78 %	68 %	74 %	61 %	



PROCESOS AGRÍCOLAS

Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos		Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto	
		Calor	Electricidad	Calor	Electricidad
Gránulos de paja	1 a 500 km	88 %	82 %	85 %	78 %
	500 a 10 000 km	86 %	79 %	83 %	74 %
	Más de 10 000 km	80 %	70 %	76 %	64 %
Briquetas de bagazo	500 a 10 000 km	93 %	89 %	91 %	87 %
	Más de 10 000 km	87 %	81 %	85 %	77 %
Harina de palmiste	Más de 10 000 km	20 %	-18 %	11 %	-33 %
Harina de palmiste (sin emisiones de CH <sub>4</sub> procedentes de la almazara)	Más de 10 000 km	46 %	20 %	42 %	14 %

(\*) Este grupo de materiales engloba los desechos agrícolas de baja densidad aparente y engloba materiales como las balas de paja, cáscaras de avena, cascarillas de arroz y balas de bagazo de caña de azúcar (la lista no es exhaustiva).

(\*\*) En el grupo de desechos agrícolas de mayor densidad aparente están materiales tales como los restos de mazorcas de maíz, cáscaras de frutos secos, cáscaras de soja, cáscaras de palmiste (la lista no es exhaustiva).

BIOGÁS PARA ELECTRICIDAD (\*)

Sistema de producción de biogás		Opción tecnológica	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Estiércol húmedo <sup>1</sup>	Caso 1	Digestato en abierto <sup>2</sup>	146 %	94 %
		Digestato en cerrado <sup>3</sup>	246 %	240 %
	Caso 2	Digestato en abierto	136 %	85 %
		Digestato en cerrado	227 %	219 %
	Caso 3	Digestato en abierto	142 %	86 %
		Digestato en cerrado	243 %	235 %
Maíz, toda la planta <sup>4</sup>	Caso 1	Digestato en abierto	36 %	21 %
		Digestato en cerrado	59 %	53 %
	Caso 2	Digestato en abierto	34 %	18 %
		Digestato en cerrado	55 %	47 %
	Caso 3	Digestato en abierto	28 %	10 %
		Digestato en cerrado	52 %	43 %

<sup>1</sup> Por «maíz, toda la planta» hay que entender el maíz cosechado para forraje y ensilado para su conservación.

<sup>2</sup> El caso 1 alude a procesos en los que la electricidad y el calor necesarios para el proceso se obtienen del propio motor de cogeneración.

<sup>3</sup> El caso 2 alude a procesos en los que la electricidad necesaria para el proceso se obtiene de la red, y el calor del propio motor de cogeneración. En algunos Estados miembros los operadores no pueden optar a subvenciones para la producción bruta, por lo que el caso 1 será el más habitual.

<sup>4</sup> El caso 3 alude a procesos en los que la electricidad necesaria para el proceso se obtiene de la red, y el calor de una caldera de biogás. Este caso es el de algunas instalaciones en las que el motor de cogeneración no se encuentra in situ y el biogás se vende (sin enriquecerlo para convertirlo en biometano).



BIOGÁS PARA ELECTRICIDAD (\*)

Sistema de producción de biogás		Opción tecnológica	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Biorresiduos	Caso 1	Digestato en abierto	47 %	26 %
		Digestato en cerrado	84 %	78 %
	Caso 2	Digestato en abierto	43 %	21 %
		Digestato en cerrado	77 %	68 %
	Caso 3	Digestato en abierto	38 %	14 %
		Digestato en cerrado	76 %	66 %

(\*) En los valores relativos a la producción de biogás a partir de estiércol se incluye la emisión negativa derivada de la reducción de emisiones lograda gracias a la gestión del estiércol bruto. El valor de esca considerado es igual a  $-45 \text{ g CO}_2 \text{ eq/MJ}$  para estiércol utilizado en digestión anaeróbica.

El almacenamiento de digestato en abierto conlleva emisiones adicionales de  $\text{CH}_4$  y  $\text{N}_2\text{O}$ . La magnitud de esas emisiones varía en función de las condiciones ambientales, los tipos de sustrato y la eficiencia de la digestión.

El almacenamiento en cerrado significa que el digestato resultante del proceso de digestión se almacena en un tanque hermético y se da por supuesto que el biogás adicional liberado durante el almacenamiento se recupera para la producción adicional de electricidad o biometano. En ese proceso no se incluyen emisiones de gases de efecto invernadero.

BIOGÁS PARA ELECTRICIDAD – MEZCLA DE ESTIÉRCOL Y MAÍZ

Sistema de producción de biogás		Opción tecnológica	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Estiércol – Maíz 80 % - 20 %	Caso 1	Digestato en abierto	72 %	45 %
		Digestato en cerrado	120 %	114 %
	Caso 2	Digestato en abierto	67 %	40 %
		Digestato en cerrado	111 %	103 %
	Caso 3	Digestato en abierto	65 %	35 %
		Digestato en cerrado	114 %	106 %
Estiércol – Maíz 70 % - 30 %	Caso 1	Digestato en abierto	60 %	37 %
		Digestato en cerrado	100 %	94 %
	Caso 2	Digestato en abierto	57 %	32 %
		Digestato en cerrado	93 %	85 %
	Caso 3	Digestato en abierto	53 %	27 %
		Digestato en cerrado	94 %	85 %



BIOGÁS PARA ELECTRICIDAD – MEZCLA DE ESTIÉRCOL Y MAÍZ

Sistema de producción de biogás		Opción tecnológica	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Estiércol – Maíz 60 % - 40 %	Caso 1	Digestato en abierto	53 %	32 %
		Digestato en cerrado	88 %	82 %
	Caso 2	Digestato en abierto	50 %	28 %
		Digestato en cerrado	82 %	73 %
	Caso 3	Digestato en abierto	46 %	22 %
		Digestato en cerrado	81 %	72 %

BIOMETANO PARA EL TRANSPORTE (\*)

Sistema de producción de biometano	Opciones tecnológicas	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Estiércol húmedo	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	117 %	72 %
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	133 %	94 %
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	190 %	179 %
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	206 %	202 %
Maíz, toda la planta	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	35 %	17 %
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	51 %	39 %
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	52 %	41 %
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	68 %	63 %
Biorresiduos	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	43 %	20 %
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	59 %	42 %
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	70 %	58 %
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	86 %	80 %

(\*) La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero correspondiente al biometano alude únicamente al biometano comprimido en relación con el combustible fósil de referencia para el transporte de 94 g CO<sub>2</sub> eq/MJ.



## BIOMETANO – MEZCLA DE ESTIÉRCOL Y MAÍZ (\*)

Sistema de producción de biometano	Opciones tecnológicas	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto
Estiércol – Maíz 80 % - 20 %	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos <sup>1</sup>	62 %	35 %
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos <sup>2</sup>	78 %	57 %
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	97 %	86 %
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	113 %	108 %
Estiércol – Maíz 70 % - 30 %	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	53 %	29 %
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	69 %	51 %
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	83 %	71 %
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	99 %	94 %
Estiércol – Maíz 60 % - 40 %	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	48 %	25 %
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	64 %	48 %
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	74 %	62 %
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	90 %	84 %

(\*) Esta categoría comprende las siguientes categorías de tecnologías para el enriquecimiento del biogás a biometano: adsorción por cambio de presión (PSA), depuración por agua a presión (PWS), membranas, técnicas criogénicas y depuración física orgánica (OPS). Incluye una emisión de 0,03 MJ CH<sub>4</sub>/MJ biometano para la emisión de metano en los gases desprendidos.

<sup>1</sup> Esta categoría comprende las siguientes categorías de tecnologías para el enriquecimiento del biogás a biometano: depuración por agua a presión (PWS) cuando el agua es reciclada, adsorción por cambio de presión (PSA), depuración química, depuración física orgánica (OPS), membranas y enriquecimiento criogénico. En esta categoría no se consideran las emisiones de metano (el metano de los gases desprendidos, caso de haberlo, es objeto de combustión).

<sup>2</sup> Esta categoría comprende las siguientes categorías de tecnologías para el enriquecimiento del biogás a biometano: adsorción por cambio de presión (PSA), depuración por agua a presión (PWS), membranas, técnicas criogénicas y depuración física orgánica (OPS). Incluye una emisión de 0,03 MJ CH<sub>4</sub>/MJ biometano para la emisión de metano en los gases desprendidos. Esta categoría comprende las siguientes categorías de tecnologías para el enriquecimiento del biogás a biometano: depuración por agua a presión (PWS) cuando el agua es reciclada, adsorción por cambio de presión (PSA), depuración química, depuración física orgánica (OPS), membranas y enriquecimiento criogénico. En esta categoría no se consideran las emisiones de metano (el metano de los gases desprendidos, caso de haberlo, es objeto de combustión).



## B. METODOLOGÍA

1. Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y el uso de combustibles de biomasa se calcularán con las fórmulas siguientes:

a) Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y el uso de combustibles de biomasa antes de su conversión en electricidad, calefacción y refrigeración, se calcularán con la fórmula siguiente:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr}$$

siendo:

$E$  = las emisiones totales procedentes de la producción del combustible antes de la conversión energética;

$e_{ec}$  = las emisiones procedentes de la extracción o del cultivo de las materias primas

$e_l$  = las emisiones anualizadas procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por el cambio en el uso de la tierra;

$e_p$  = las emisiones procedentes de la transformación;

$e_{td}$  = las emisiones procedentes del transporte y la distribución;

$e_u$  = las emisiones procedentes del combustible durante su consumo;

$e_{sca}$  = la reducción de emisiones derivada de la acumulación de carbono en el suelo mediante una mejora de la gestión agrícola;

$e_{ccs}$  = la reducción de emisiones derivada de la captura y almacenamiento geológico del  $CO_2$ ; y

$e_{ccr}$  = la reducción de emisiones derivada de la captura y sustitución del  $CO_2$ .

No se tendrán en cuenta las emisiones procedentes de la fabricación de maquinaria y equipos.

b) En caso de codigestión de diferentes sustratos en una instalación de biogás para la producción de biogás o biometano, los valores típicos y los valores por defecto de las emisiones de gases de efecto invernadero se calcularán con la fórmula siguiente:

$$E = \sum_1^n S_n \cdot E_n$$

siendo:

$E$  = Emisiones de gases de efecto invernadero por MJ de biogás o biometano producido mediante codigestión de la mezcla de sustratos definida

$S_n$  = Parte correspondiente a la materia prima  $n$  en el contenido energético

$E_n$  = Emisión en g  $CO_2$  /MJ para el proceso  $n$  de acuerdo con lo dispuesto en la parte D del presente anexo (\*)



$$S_n = \frac{P_n \cdot W_n}{\sum_1^n P_n \cdot W_n}$$

siendo:

$P_n$  = rendimiento energético [MJ] por kg de materia prima húmeda n (\*\*)

$W_n$  = factor de ponderación del sustrato n definido como:

$$W_n = \frac{I_n}{\sum_1^n I_n} \cdot \left( \frac{1 - AM_n}{1 - SM_n} \right)$$

siendo:

$I_n$  = Aportación anual en el digestor del sustrato n [tonelada de materia fresca]

$AM_n$  = Humedad media anual del sustrato n [kg de agua/kg de materia fresca]

$SM_n$  = Humedad estándar del sustrato n (\*\*\*) .

(\*) En el caso del estiércol animal usado como sustrato, se añade una prima de 45 g CO<sub>2</sub> eq/MJ para estiércol (-54 kg CO<sub>2</sub> eq/t de materia fresca) en concepto de mejora de la gestión agrícola y del estiércol.

(\*\*) Para calcular los valores típicos y los valores por defecto se usarán los siguientes valores de  $P_n$  :

P(Maíz): 4,16 [MJ biogás /kg maíz húmedo con 65 % de humedad]

P(Estiércol): 0,50 [MJ biogás /kg maíz húmedo con 90 % de humedad]

P(Biorresiduos) 3,41 [MJ biogás /kg biorresiduos húmedos con 76 % de humedad]

(\*\*\*) Se usarán los siguientes valores de humedad estándar del sustrato  $SM_n$ :

SM(Maíz): 0,65 [kg agua/kg materia fresca]

SM(Estiércol): 0,90 [kg agua/kg materia fresca]

SM(Biorresiduos): 0,76 [kg agua/kg materia fresca]

c) En caso de codigestión de n sustratos en una instalación de biogás para la producción de electricidad o biometano, las emisiones reales de gases de efecto invernadero procedentes de biogás y biometano se calcularán con la fórmula siguiente:

$$E = \sum_1^n S_n \cdot (e_{ec,n} + e_{td,materia\ prima,n} + e_{l,n} - e_{sca,n}) + e_p + e_{td,producto} + e_u - e_{ccs} - e_{ccr}$$

siendo:

E = emisiones totales procedentes de la producción del biogás o el biometano antes de la conversión energética;

$S_n$  = parte correspondiente a la materia prima n como fracción de la aportación total en el digestor



$e_{ec,n}$  = las emisiones procedentes de la extracción o del cultivo de la materia prima n;  
 $e_{td,materia\ prima,n}$  = las emisiones procedentes del transporte de la materia prima n al digestor;  
 $e_{i,n}$  = las emisiones anualizadas procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por el cambio en el uso de la tierra, para la materia prima n;  
 $e_{sca}$  = la reducción de emisiones derivada de una mejora de la gestión agrícola de la materia prima n\*;  
 $e_p$  = las emisiones procedentes de la transformación;  
 $e_{td,producto}$  = las emisiones procedentes del transporte y la distribución de biogás y/o biometano;  
 $e_u$  = las emisiones procedentes del combustible cuando se utiliza, es decir, los gases de efecto invernadero emitidos durante la combustión;  
 $e_{ccs}$  = la reducción de emisiones derivada de la captura y almacenamiento geológico de CO<sub>2</sub> ; y  
 $e_{ccr}$  = la reducción de emisiones derivada de la captura y sustitución de CO<sub>2</sub>.

(\*) En el caso de  $e_{sca}$  se aplicará una prima de 45 g CO<sub>2</sub> eq/MJ de estiércol por mejoras en la gestión agrícola y del estiércol, cuando el estiércol animal se use como sustrato para la producción de biogás y biometano.

d) Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la utilización de combustibles de biomasa en la producción de electricidad, calefacción y refrigeración, incluida la conversión energética en la electricidad y/o calefacción y refrigeración producida, se calcularán con las fórmulas siguientes:

i) En el caso de las instalaciones energéticas que produzcan solamente calor:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h}$$

ii) En el caso de las instalaciones energéticas que produzcan solamente electricidad:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}}$$

donde

$EC_{h,el}$  = las emisiones totales de gases de efecto invernadero del producto energético final,

E = las emisiones totales de gases de efecto invernadero del combustible antes de la conversión final,

$\eta_{el}$  = la eficiencia eléctrica, definida como la electricidad producida anualmente dividida por la aportación anual de combustible, sobre la base de su contenido energético.

$\eta_h$  = la eficiencia térmica, definida como la producción anual de calor útil dividida por la aportación anual de combustible, sobre la base de su contenido energético.



iii) En el caso de electricidad o energía mecánica procedentes de instalaciones energéticas que produzcan calor útil junto con electricidad y/o energía mecánica:

$$EC_{el} = \frac{E}{\eta_{el}} \left( \frac{C_{el} \cdot \eta_{el}}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

iv) En el caso del calor útil procedente de instalaciones energéticas que produzcan calor junto con electricidad y/o energía mecánica:

$$EC_h = \frac{E}{\eta_h} \left( \frac{C_h \cdot \eta_h}{C_{el} \cdot \eta_{el} + C_h \cdot \eta_h} \right)$$

siendo:

$EC_{h,el}$  = las emisiones totales de gases de efecto invernadero del producto energético final,

E = las emisiones totales de gases de efecto invernadero del combustible antes de la conversión final,

$\eta_{el}$  = la eficiencia eléctrica, definida como la electricidad producida anualmente dividida por la aportación anual de energía, sobre la base de su contenido energético,

$\eta_h$  = la eficiencia térmica, definida como la producción anual de calor útil dividida por la aportación anual de energía, sobre la base de su contenido energético,

$C_{el}$  = la fracción de exergía en la electricidad y/o la energía mecánica, fijada en el 100 % ( $C_{el} = 1$ ),

$C_h$  = la eficiencia de Carnot (fracción de exergía en el calor útil).

La eficiencia de Carnot  $C_h$ , para el calor útil a diferentes temperaturas, se define como:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

siendo:

$T_h$  = la temperatura, medida en temperatura absoluta (kelvin), del calor útil en el punto de entrega,

$T_0$  = la temperatura del ambiente, fijada a 273,15 kelvin (igual a 0 °C).

Si el calor excedentario se exporta para la calefacción de edificios a una temperatura inferior a 150 °C (423,15 kelvin),  $C_h$  puede definirse de forma alternativa del modo siguiente:

$C_h$  = Eficiencia de Carnot en calor a 150 °C (423,15 kelvin), que es 0,3546

A efectos de ese cálculo, se entenderá por:



- i) «cogeneración»: la generación simultánea de energía térmica y eléctrica y/o mecánica en un solo proceso;
- ii) «calor útil»: el calor generado para satisfacer una demanda económicamente justificable de calor a efectos de calefacción o refrigeración;
- iii) «demanda económicamente justificable»: la demanda que no supera las necesidades de calor o refrigeración y que, en otro caso, sería satisfecha en condiciones de mercado.

2. Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de combustibles de biomasa se expresarán del modo siguiente:

- a) las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de combustibles de biomasa, E, se expresarán en gramos equivalentes de CO<sub>2</sub> por MJ de combustible de biomasa, g CO<sub>2</sub> eq/MJ;
- b) las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la calefacción o la electricidad, producida a partir de combustibles de biomasa, EC, se expresarán en gramos equivalentes de CO<sub>2</sub> por MJ del producto energético final (calor o electricidad), g CO<sub>2</sub> eq/MJ.

Cuando la calefacción y la refrigeración se cogeneren con electricidad, las emisiones se repartirán entre el calor y la electricidad [según lo expuesto en el punto 1, letra d)], con independencia de que el calor se use realmente para calefacción o para refrigeración.<sup>1</sup>

Cuando las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la extracción o del cultivo de las materias primas  $e_{ec}$  se expresen en unidades de g CO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de materia prima, la conversión en gramos equivalentes de CO<sub>2</sub> por MJ de combustible (g CO<sub>2</sub> eq/MJ) se calculará con la fórmula siguiente<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> El calor o el calor residual se utilizan para generar refrigeración (aire o agua enfriados) mediante enfriadores de absorción. Por tanto, procede calcular únicamente las emisiones asociadas al calor producido por MJ de calor, con independencia de que el uso final del calor sea la calefacción efectiva o la refrigeración mediante enfriadores de absorción.

<sup>2</sup> La fórmula para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la extracción o del cultivo de materias primas  $e_{ec}$  describe casos en los que las materias primas se transforman en biocarburantes en un único paso. En el caso de cadenas de suministro más complejas es necesario aplicar ajustes para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la extracción o del cultivo de materias primas  $e_{ec}$  para productos intermedios.



$$e_{ec\text{combustible}_a} \left[ \frac{gCO_2eq}{MJ\text{combustible}} \right]_{ec} = \frac{e_{ec\text{materia prima}_a} \left[ \frac{gCO_2eq}{t_{seca}} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ\text{materia prima}}{t_{seca\text{materia prima}}} \right]} \cdot \text{Factor combustible materia prima}_a \cdot \text{Factor asignación combustible}_a$$

$$\text{Factor asignación combustible}_a = \left[ \frac{\text{Energía en combustible}}{\text{Energía combustible} + \text{Energía en coproductos}} \right]$$

siendo:  $\text{Factor combustible materia prima}_a = [\text{Relación MJ de materia prima necesarios para obtener 1 MJ de combustible}]$

Las emisiones por tonelada seca de materia prima se calcularán con la fórmula siguiente:

$$e_{ec\text{materia prima}_a} \left[ \frac{gCO_2eq}{t_{seca}} \right] = \frac{e_{ec\text{materia prima}_a} \left[ \frac{gCO_2eq}{t_{húmeda}} \right]}{(1 - \text{contenido de humedad})}$$

3. La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedente de combustibles de biomasa se calculará como sigue:

a) reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedente de combustibles de biomasa utilizados como combustible para el transporte:

$$\text{REDUCCIÓN} = (E_{F(t)} - E_B) / E_{F(t)}$$

siendo:

$E_B$ ) = las emisiones totales procedentes de combustibles de biomasa usados como combustible para el transporte; y

$E_{F(t)}$ ) = las emisiones totales del combustible fósil de referencia para el transporte.

b) reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedente de la calefacción y refrigeración, y electricidad generada a partir de combustibles de biomasa:

$$\text{REDUCCIÓN} = (EC_{F(h\&c,el)} - EC_{B(h\&c,el)}) / EC_{F(h\&c,el)}$$

siendo:

$EC_{B(h\&c,el)}$ ) = las emisiones totales procedentes del calor o la electricidad;

$EC_{F(h\&c,el)}$ ) = las emisiones totales del combustible fósil de referencia para el calor útil o la electricidad.

4. Los gases de efecto invernadero que se tendrán en cuenta a efectos del punto 1 serán  $CO_2$ ,  $N_2O$  y  $CH_4$ . Con el fin de calcular la equivalencia en  $CO_2$ , estos gases se valorarán del siguiente modo:

$CO_2$ : 1

$N_2O$ : 298

$CH_4$ : 25



5. Las emisiones procedentes de la extracción, recolección o cultivo de las materias primas,  $e_{ec}$ , incluirán las emisiones procedentes del proceso de extracción, recolección o cultivo propiamente dicho; de la recogida, el secado y el almacenamiento de las materias primas; de los residuos y pérdidas, y de la producción de sustancias químicas o productos utilizados en la extracción o el cultivo. Se excluirá la captura de  $CO_2$  en el cultivo de las materias primas. Como alternativa a la utilización de valores reales, podrán obtenerse estimaciones de las emisiones procedentes del cultivo de biomasa agrícola a partir de medias regionales de las emisiones en el cultivo incluidas en los informes a que se refiere el artículo 31, apartado 4, de la presente Directiva, o de la información sobre los valores por defecto desagregados para las emisiones en el cultivo que figuran en el presente anexo. En ausencia de información pertinente en dichos informes, se permitirá calcular medias basadas en prácticas agrícolas locales sobre la base, por ejemplo, de datos de un grupo de explotaciones, como alternativa a la utilización de valores reales.

Las estimaciones de las emisiones procedentes del cultivo y cosecha de biomasa forestal podrán elaborarse a partir de medias de tales emisiones calculadas para zonas geográficas a nivel nacional, como alternativa a la utilización de valores reales.

6. A efectos del cálculo a que se refiere el punto 1, letra a), la reducción de emisiones debida a la mejora de la gestión agrícola  $e_{sca}$  (como la reducción o supresión de la labranza, sistemas mejorados de rotación de cultivos, uso de cultivos de cobertura, incluida la gestión de los desechos de los cultivos, y el uso de enmiendas orgánicas del suelo, tales como el compost o el digestato de la fermentación del estiércol), solo se considerará si se facilitan pruebas convincentes y verificables de que el contenido de carbono del suelo ha aumentado, o cabe esperar que haya aumentado, en el período en el que se han cultivado las materias primas consideradas, teniendo a la vez en cuenta las emisiones cuando tales prácticas llevan a un mayor uso de abonos y herbicidas.<sup>1</sup>

7. Las emisiones anualizadas procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por un cambio del uso de la tierra,  $e_i$ , se calcularán dividiendo las emisiones totales por igual a lo largo de 20 años. Para el cálculo de esas emisiones, se aplicará la siguiente fórmula:

$$e_i = (CS_R - CS_A) \times 3,664 \times 1/20 \times 1/P - e_B^2$$

siendo:

---

<sup>1</sup> Dichas pruebas pueden consistir en mediciones del carbono en suelo, compuestas, por ejemplo, de una primera medición con anterioridad al cultivo y otras posteriores a intervalos regulares de varios años. En tal caso, antes de que se disponga de la segunda medición, el aumento del carbono en suelo se calcularía atendiendo a experimentos representativos o a modelos de suelo. A partir de la segunda medición, las mediciones constituirían la base para determinar la existencia de un aumento del carbono en suelo y de su magnitud.

<sup>2</sup> Al dividir el peso molecular del  $CO_2$  (44,010 g/mol) por el peso atómico del carbono (12,011 g/mol) se obtiene un cociente de 3,664.



$e_i$  = emisiones anualizadas de gases de efecto invernadero procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por el cambio de uso de la tierra (expresadas como masa equivalente de  $\text{CO}_2$  por unidad de energía producida por combustibles de biomasa). Las «tierras de cultivo»<sup>1</sup> y las tierras usadas para «cultivos vivaces»<sup>2</sup> se considerarán un único uso de la tierra;

$\text{CS}_R$  = reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso de la tierra de referencia [expresadas como masa de carbono (toneladas) por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación]. El uso de la tierra de referencia será el uso de la tierra en enero de 2008, o bien 20 años antes de que se obtuvieran las materias primas, si esta fecha es posterior;

$\text{CS}_A$  = reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso real de la tierra [expresadas como masa de carbono (toneladas) por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación]. En los casos en que las reservas de carbono se acumulen durante un período superior a un año, el valor de  $\text{CS}_A$  será el de las reservas estimadas por unidad de superficie después de 20 años, o cuando el cultivo alcance su madurez, si esta fecha es anterior;

$P$  = productividad de los cultivos (medida como la energía producida por los combustibles de biomasa por unidad de superficie al año); y

$e_B$  = prima de 29 g  $\text{CO}_2$  eq/MJ para el combustible de biomasa si la biomasa se obtiene de tierras degradadas restauradas según las condiciones establecidas en el punto 8.

8. La prima de 29 g  $\text{CO}_2$  eq/MJ se asignará siempre que se demuestre que la tierra:
- a) no era explotada con fines agrícolas en enero de 2008 ni con otros fines; y
  - b) se define como tierras gravemente degradadas, incluidas las tierras anteriormente explotadas con fines agrícolas.

La prima de 29 g  $\text{CO}_2$  eq/MJ se aplicará durante un período máximo de 20 años a partir de la fecha de la reconversión de la tierra en explotación agrícola, siempre que se garantice un crecimiento regular de las reservas de carbono así como una reducción importante de la erosión para las tierras incluidas en la categoría b).

9. Se entenderá por «tierras gravemente degradadas» las tierras que, durante un período de tiempo considerable, se hayan salinizado de manera importante o hayan presentado un contenido de materias orgánicas significativamente bajo y hayan sido gravemente erosionadas.

---

<sup>1</sup> Tierras de cultivo definidas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

<sup>2</sup> Los cultivos vivaces se definen como cultivos multianuales cuyo tallo, por lo general, no se recoge anualmente, como el monte bajo de rotación corta y la palmera de aceite.



10. De acuerdo con el anexo V, parte C, punto 10, de la presente Directiva, la Decisión 2010/335/UE de la Comisión<sup>1</sup>, que establece las directrices para calcular las reservas de carbono en suelo en relación con la presente Directiva, elaboradas a partir de las Directrices de 2006 del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, volumen 4, y de acuerdo con los Reglamentos (UE) n.º 525/2013 y (UE) 2018/841 servirán de base para el cálculo de las reservas de carbono en suelo.

11. Las emisiones procedentes de la transformación,  $e_p$ , incluirán las emisiones procedentes de la transformación propiamente dicha, de los residuos y pérdidas, y de la producción de sustancias químicas o productos utilizados en transformación con inclusión de las emisiones de CO<sub>2</sub> correspondientes al contenido de carbono de los insumos fósiles, se produzca o no la combustión de estas durante el proceso.

Para calcular el consumo de electricidad no producida en la instalación de producción de combustibles de biomasa sólidos o gaseosos, se considerará que la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y distribución de esa electricidad es igual a la intensidad media de las emisiones procedentes de la producción y distribución de electricidad en una región determinada. Como excepción a esta regla, los productores podrán utilizar un valor medio para la electricidad producida en una determinada instalación de producción de electricidad, si dicha instalación no está conectada a la red eléctrica.

Las emisiones procedentes de la transformación incluirán las emisiones procedentes del secado de productos y materiales intermedios, cuando proceda.

12. Las emisiones procedentes del transporte y la distribución,  $e_{td}$ , incluirán las emisiones procedentes del transporte de materias primas y semiacabadas y del almacenamiento y la distribución de materias acabadas. Las emisiones procedentes del transporte y la distribución que deben tenerse en cuenta en el punto 5 no estarán cubiertas por el presente punto.

13. Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del combustible durante su consumo,  $e_u$ , se considerarán nulas para los combustibles de biomasa. Las emisiones de gases de efecto invernadero distintos del CO<sub>2</sub> (CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O) procedentes del combustible durante su consumo se incluirán en el factor  $e_u$ .

14. La reducción de emisiones derivada de la captura y almacenamiento geológico del CO<sub>2</sub>,  $e_{ccs}$ , que no se haya contabilizado ya en  $e_p$ , se limitará a las emisiones evitadas gracias a la captura y el almacenamiento del CO<sub>2</sub> emitido, relacionado directamente con la extracción, el transporte, la transformación y la distribución del combustible de biomasa, siempre y cuando se almacene de conformidad con la Directiva 2009/31/CE.

---

<sup>1</sup> Decisión 2010/335/UE de la Comisión, de 10 de junio de 2010, sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/CE (DO L 151 de 17.6.2010, p. 19).



15. La reducción de emisiones derivada de la captura y sustitución del CO<sub>2</sub>,  $e_{ccr}$  estará directamente relacionada con la producción de combustible de biomasa de donde proceden, y se limitará a las emisiones evitadas gracias a la captura del CO<sub>2</sub> cuyo carbono proviene de la biomasa y se utiliza para sustituir el CO<sub>2</sub> de origen fósil en la producción de productos y servicios comerciales.

16. Cuando una unidad de cogeneración —que suministra calor y/o electricidad a un proceso de producción de combustible de biomasa cuyas emisiones se estén calculando— produzca electricidad excedentaria y/o calor útil excedentario, las emisiones de gases de efecto invernadero se repartirán entre la electricidad y el calor útil en función de la temperatura del calor (que refleja la utilidad del este). La porción útil del calor se obtiene al multiplicar su contenido energético por el factor de eficiencia de Carnot,  $C_h$ , que se calcula como sigue:

$$C_h = \frac{T_h - T_0}{T_h}$$

siendo:

$T_h$  = temperatura, medida en temperatura absoluta (kelvin) del calor útil en el punto de entrega;

$T_0$  = temperatura del ambiente, fijada a 273,15 kelvin (igual a 0 ° C).

Si el calor excedentario se exporta para la calefacción de edificios a una temperatura inferior a 150 ° C (423,15 kelvin),  $C_h$  puede definirse de forma alternativa del modo siguiente:

$C_h$  = eficiencia de Carnot en calor a 150 ° C (423,15 kelvin), que es 0,3546

A efectos de ese cálculo, se utilizarán las eficiencias reales, definidas como la producción anual de energía mecánica, electricidad y calor dividida, respectivamente, por la aportación anual de energía.

A efectos de ese cálculo, se entenderá por:

- a) «cogeneración»: la generación simultánea en un proceso de energía térmica y eléctrica y/o mecánica;
- b) «calor útil»: el calor generado para satisfacer una demanda económicamente justificable de calor a efectos de calefacción o refrigeración;
- c) «demanda económicamente justificable»: la demanda que no supera las necesidades de calor o refrigeración y que, en otro caso, sería satisfecha en condiciones de mercado.

17. Si en un proceso de producción de combustible de biomasa se produce, de manera combinada, el combustible cuyas emisiones se están calculando y uno o más productos diferentes («coproductos»), las emisiones de gases de efecto invernadero se repartirán entre el combustible o su producto intermedio y los coproductos, proporcionalmente a su contenido energético (determinado por el valor calorífico inferior en el caso de los coproductos distintos de la electricidad y el calor). La intensidad de gases de efecto invernadero del calor útil o la electricidad excedentarios es la misma que la del calor o la electricidad suministrados al proceso de producción de combustible de biomasa, y viene determinada por el cálculo de la intensidad de gases de efecto invernadero de todos los insumos y emisiones, incluidas las



materias primas y las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, desde y hacia la unidad de cogeneración, caldera u otro aparato que suministre calor o electricidad al proceso de producción del combustible de biomasa. En caso de cogeneración de electricidad y calor, el cálculo se efectuará de conformidad con el punto 16.

18. A efectos del cálculo mencionado en el punto 17, las emisiones que deben repartirse serán  $e_{ec} + e_l + e_{sca}$  + las fracciones de  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$ , y  $e_{ccr}$  que intervienen hasta la fase del proceso en que se produce un coproducto, incluida dicha fase. Si se han asignado emisiones a coproductos en una fase anterior del proceso en el ciclo de vida, se utilizará a dichos efectos la fracción de esas emisiones asignadas al producto combustible intermedio en esa última fase, en lugar del total de las emisiones.

En el caso del biogás y el biometano, todos los coproductos se tendrán en cuenta a efectos de ese cálculo. No se asignarán emisiones a los residuos y desechos. A efectos del cálculo, se considerará que los coproductos con un contenido energético negativo tienen un contenido energético nulo.

Se considerará que los residuos y desechos, incluidas las copas de árboles y ramas, la paja, las cortezas, peladuras y cáscaras de frutos secos, así como los desechos de la transformación, incluidos la glicerina en crudo (no refinada) y el bagazo, son materiales sin emisiones de gases de efecto invernadero en el ciclo de vida hasta su recogida, independientemente de si son transformados en productos intermedios antes de su transformación en producto final.

En el caso de los combustibles de biomasa producidos en refinerías, distintos de la combinación de plantas de transformación con calderas o unidades de cogeneración que suministran calor y/o electricidad a la planta de transformación, la unidad de análisis a efectos del cálculo mencionado en el punto 17 será la refinería.

19. Para los combustibles de biomasa utilizados en la producción de electricidad, a efectos del cálculo mencionado en el punto 3, el valor del combustible fósil de referencia  $EC_{F(e)}$  será 183 g CO<sub>2</sub> eq/MJ de electricidad o 212 g CO<sub>2</sub> eq/MJ de electricidad para las regiones ultraperiféricas.

Para los combustibles de biomasa utilizados para el calor útil, y en la producción de calefacción y/o refrigeración, a efectos del cálculo mencionado en el punto 3, el valor del combustible fósil de referencia  $EC_{F(h)}$  será 80 g CO<sub>2</sub> eq/MJ de calor.

Para los combustibles de biomasa utilizados en la producción de calor útil, en caso de que pueda demostrarse una sustitución física directa del carbón, a efectos del cálculo mencionado en el punto 3, el valor del combustible fósil de referencia  $EC_{F(h)}$  será 124 g CO<sub>2</sub> eq/MJ de calor.

Para los combustibles de biomasa utilizados como combustible de transporte, a efectos del cálculo mencionado en el punto 3, el valor del combustible fósil de referencia  $EC_{F(t)}$  será 94 g CO<sub>2</sub> eq/MJ.



### C. VALORES POR DEFECTO DESAGREGADOS PARA LOS COMBUSTIBLES DE BIOMASA.

Briquetas o pellets de madera

Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Astillas de madera de desechos forestales	1 a 500 km	0,0	1,6	3,0	0,4	0,0	1,9	3,6	0,5
	500 a 2 500 km	0,0	1,6	5,2	0,4	0,0	1,9	6,2	0,5
	2 500 a 10 000 km	0,0	1,6	10,5	0,4	0,0	1,9	12,6	0,5
	Más de 10 000 km	0,0	1,6	20,5	0,4	0,0	1,9	24,6	0,5
Astillas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto)	2 500 a 10 000 km	4,4	0,0	11,0	0,4	4,4	0,0	13,2	0,5
Astillas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización)	1 a 500 km	3,9	0,0	3,5	0,4	3,9	0,0	4,2	0,5
	500 a 2 500 km	3,9	0,0	5,6	0,4	3,9	0,0	6,8	0,5
	2 500 a 10 000 km	3,9	0,0	11,0	0,4	3,9	0,0	13,2	0,5
	Más de 10 000 km	3,9	0,0	21,0	0,4	3,9	0,0	25,2	0,5
Astillas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización)	1 a 500 km	2,2	0,0	3,5	0,4	2,2	0,0	4,2	0,5
	500 a 2 500 km	2,2	0,0	5,6	0,4	2,2	0,0	6,8	0,5
	2 500 a 10 000 km	2,2	0,0	11,0	0,4	2,2	0,0	13,2	0,5
	Más de 10 000 km	2,2	0,0	21,0	0,4	2,2	0,0	25,2	0,5



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Astillas de madera de tronco	1 a 500 km	1,1	0,3	3,0	0,4	1,1	0,4	3,6	0,5
	500 a 2 500 km	1,1	0,3	5,2	0,4	1,1	0,4	6,2	0,5
	2 500 a 10 000 km	1,1	0,3	10,5	0,4	1,1	0,4	12,6	0,5
	Más de 10 000 km	1,1	0,3	20,5	0,4	1,1	0,4	24,6	0,5
Astillas de madera procedentes de desechos de la industria maderera	1 a 500 km	0,0	0,3	3,0	0,4	0,0	0,4	3,6	0,5
	500 a 2 500 km	0,0	0,3	5,2	0,4	0,0	0,4	6,2	0,5
	2 500 a 10 000 km	0,0	0,3	10,5	0,4	0,0	0,4	12,6	0,5
	Más de 10 000 km	0,0	0,3	20,5	0,4	0,0	0,4	24,6	0,5

#### Briquetas o pellets de madera

Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos forestales (caso 1)	1 a 500 km	0,0	25,8	2,9	0,3	0,0	30,9	3,5	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	25,8	2,8	0,3	0,0	30,9	3,3	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	25,8	4,3	0,3	0,0	30,9	5,2	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	25,8	7,9	0,3	0,0	30,9	9,5	0,3



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos forestales (caso 2a)	1 a 500 km	0,0	12,5	3,0	0,3	0,0	15,0	3,6	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	12,5	2,9	0,3	0,0	15,0	3,5	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	12,5	4,4	0,3	0,0	15,0	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	12,5	8,1	0,3	0,0	15,0	9,8	0,3
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos forestales (caso 3a)	1 a 500 km	0,0	2,4	3,0	0,3	0,0	2,8	3,6	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	2,4	2,9	0,3	0,0	2,8	3,5	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	2,4	4,4	0,3	0,0	2,8	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	2,4	8,2	0,3	0,0	2,8	9,8	0,3
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto – caso 1)	2 500 a 10 000 km	3,9	24,5	4,3	0,3	3,9	29,4	5,2	0,3
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto – caso 2a)	2 500 a 10 000 km	5,0	10,6	4,4	0,3	5,0	12,7	5,3	0,3
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto – caso 3a)	2 500 a 10 000 km	5,3	0,3	4,4	0,3	5,3	0,4	5,3	0,3



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización – caso 1)-	1 a 500 km	3,4	24,5	2,9	0,3	3,4	29,4	3,5	0,3
	500 a 10 000 km	3,4	24,5	4,3	0,3	3,4	29,4	5,2	0,3
	Más de 10 000 km	3,4	24,5	7,9	0,3	3,4	29,4	9,5	0,3
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización – caso 2a)	1 a 500 km	4,4	10,6	3,0	0,3	4,4	12,7	3,6	0,3
	500 a 10 000 km	4,4	10,6	4,4	0,3	4,4	12,7	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	4,4	10,6	8,1	0,3	4,4	12,7	9,8	0,3
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización – caso 3a)	1 a 500 km	4,6	0,3	3,0	0,3	4,6	0,4	3,6	0,3
	500 a 10 000 km	4,6	0,3	4,4	0,3	4,6	0,4	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	4,6	0,3	8,2	0,3	4,6	0,4	9,8	0,3
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización – caso 1)	1 a 500 km	2,0	24,5	2,9	0,3	2,0	29,4	3,5	0,3
	500 a 2 500 km	2,0	24,5	4,3	0,3	2,0	29,4	5,2	0,3
	2 500 a 10 000 km	2,0	24,5	7,9	0,3	2,0	29,4	9,5	0,3
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización – caso 2a)	1 a 500 km	2,5	10,6	3,0	0,3	2,5	12,7	3,6	0,3
	500 a 10 000 km	2,5	10,6	4,4	0,3	2,5	12,7	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	2,5	10,6	8,1	0,3	2,5	12,7	9,8	0,3



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Briquetas de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización – caso 3a)	1 a 500 km	2,6	0,3	3,0	0,3	2,6	0,4	3,6	0,3
	500 a 10 000 km	2,6	0,3	4,4	0,3	2,6	0,4	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	2,6	0,3	8,2	0,3	2,6	0,4	9,8	0,3
Briquetas o pellets de madera de tronco (caso 1)	1 a 500 km	1,1	24,8	2,9	0,3	1,1	29,8	3,5	0,3
	500 a 2 500 km	1,1	24,8	2,8	0,3	1,1	29,8	3,3	0,3
	2 500 a 10 000 km	1,1	24,8	4,3	0,3	1,1	29,8	5,2	0,3
	Más de 10 000 km	1,1	24,8	7,9	0,3	1,1	29,8	9,5	0,3
Briquetas o pellets de madera de tronco (caso 2a)	1 a 500 km	1,4	11,0	3,0	0,3	1,4	13,2	3,6	0,3
	500 a 2 500 km	1,4	11,0	2,9	0,3	1,4	13,2	3,5	0,3
	2 500 a 10 000 km	1,4	11,0	4,4	0,3	1,4	13,2	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	1,4	11,0	8,1	0,3	1,4	13,2	9,8	0,3
Briquetas o pellets de madera de tronco (caso 3a)	1 a 500 km	1,4	0,8	3,0	0,3	1,4	0,9	3,6	0,3
	500 a 2 500 km	1,4	0,8	2,9	0,3	1,4	0,9	3,5	0,3
	2 500 a 10 000 km	1,4	0,8	4,4	0,3	1,4	0,9	5,3	0,3
	Más de 10 000 km	1,4	0,8	8,2	0,3	1,4	0,9	9,8	0,3



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera (caso 1)	1 a 500 km	0,0	14,3	2,8	0,3	0,0	17,2	3,3	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	14,3	2,7	0,3	0,0	17,2	3,2	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	14,3	4,2	0,3	0,0	17,2	5,0	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	14,3	7,7	0,3	0,0	17,2	9,2	0,3
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera (caso 2a)	1 a 500 km	0,0	6,0	2,8	0,3	0,0	7,2	3,4	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	6,0	2,7	0,3	0,0	7,2	3,3	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	6,0	4,2	0,3	0,0	7,2	5,1	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	6,0	7,8	0,3	0,0	7,2	9,3	0,3
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera (caso 3a)	1 a 500 km	0,0	0,2	2,8	0,3	0,0	0,3	3,4	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	0,2	2,7	0,3	0,0	0,3	3,3	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	0,2	4,2	0,3	0,0	0,3	5,1	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	0,2	7,8	0,3	0,0	0,3	9,3	0,3



Procesos agrícolas

Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)				Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)			
		Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Cultivo	Transformación	Transporte y distribución	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza
Desechos agrícolas con una densidad < 0,2 t/m <sup>3</sup>	1 a 500 km	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	0,9	6,5	0,2	0,0	1,1	7,8	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	0,9	14,2	0,2	0,0	1,1	17,0	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	0,9	28,3	0,2	0,0	1,1	34,0	0,3
Desechos agrícolas con una densidad > 0,2 t/m <sup>3</sup>	1 a 500 km	0,0	0,9	2,6	0,2	0,0	1,1	3,1	0,3
	500 a 2 500 km	0,0	0,9	3,6	0,2	0,0	1,1	4,4	0,3
	2 500 a 10 000 km	0,0	0,9	7,1	0,2	0,0	1,1	8,5	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	0,9	13,6	0,2	0,0	1,1	16,3	0,3
Gránulos de paja	1 a 500 km	0,0	5,0	3,0	0,2	0,0	6,0	3,6	0,3
	500 a 10 000 km	0,0	5,0	4,6	0,2	0,0	6,0	5,5	0,3
	Más de 10 000 km	0,0	5,0	8,3	0,2	0,0	6,0	10,0	0,3
Briquetas de bagazo	500 a 10 000 km	0,0	0,3	4,3	0,4	0,0	0,4	5,2	0,5
	Más de 10 000 km	0,0	0,3	8,0	0,4	0,0	0,4	9,5	0,5
Harina de palmiste	Más de 10 000 km	21,6	21,1	11,2	0,2	21,6	25,4	13,5	0,3
Harina de palmiste (sin emisiones de CH <sub>4</sub> procedentes de la almazara)	Más de 10 000 km	21,6	3,5	11,2	0,2	21,6	4,2	13,5	0,3



Valores por defecto desagregados del biogás utilizado en la producción de electricidad

Sistema de producción de combustibles de biomasa		Tecnología	VALORES TÍPICOS [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]					VALORES POR DEFECTO [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]				
			Cultivo	Transformación	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Transporte	Créditos por gestión del estiércol	Cultivo	Transformación	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Transporte	Créditos por gestión del estiércol
Estiércol húmedo <sup>1</sup>	Caso 1	Digestato en abierto	0,0	69,6	8,9	0,8	- 107,3	0,0	97,4	12,5	0,8	- 107,3
		Digestato en cerrado	0,0	0,0	8,9	0,8	- 97,6	0,0	0,0	12,5	0,8	- 97,6
	Caso 2	Digestato en abierto	0,0	74,1	8,9	0,8	- 107,3	0,0	103,7	12,5	0,8	- 107,3
		Digestato en cerrado	0,0	4,2	8,9	0,8	- 97,6	0,0	5,9	12,5	0,8	- 97,6
	Caso 3	Digestato en abierto	0,0	83,2	8,9	0,9	- 120,7	0,0	116,4	12,5	0,9	- 120,7
		Digestato en cerrado	0,0	4,6	8,9	0,8	- 108,5	0,0	6,4	12,5	0,8	- 108,5
Maíz, toda la planta <sup>2</sup>	Caso 1	Digestato en abierto	15,6	13,5	8,9	0,0 <sup>3</sup>	—	15,6	18,9	12,5	0,0	—
		Digestato en cerrado	15,2	0,0	8,9	0,0	—	15,2	0,0	12,5	0,0	—

<sup>1</sup> En los valores relativos a la producción de biogás a partir de estiércol se incluye la emisión negativa derivada de la reducción de emisiones lograda gracias a la gestión del estiércol bruto. El valor de e sca considerado es igual a - 45 g CO<sub>2</sub>eq/MJ para estiércol utilizado en digestión anaeróbica.

<sup>2</sup> Por «maíz, toda la planta» hay que entender el maíz cosechado para forraje y ensilado para su conservación.

<sup>3</sup> ) El transporte de las materias primas de la agricultura a la instalación de transformación está, de acuerdo con la metodología recogida en el Informe de la Comisión, de 25 de febrero de 2010, relativo a los requisitos de sostenibilidad para el uso de fuentes de biomasa sólida y gaseosa en los sectores de la electricidad, la calefacción y la refrigeración, incluido en el valor «cultivo». El valor para el transporte del maíz ensilado corresponde a 0,4 g CO<sub>2</sub>eq/MJ (biogás).



Sistema de producción de combustibles de biomasa		Tecnología	VALORES TÍPICOS [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]					VALORES POR DEFECTO [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]					
			Cultivo	Transformación	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Transporte	Créditos por gestión del estiércol	Cultivo	Transformación	Emisiones diferentes de CO <sub>2</sub> procedentes del combustible cuando se utiliza	Transporte	Créditos por gestión del estiércol	
	Caso 2	Digestato en abierto	15,6	18,8	8,9	0,0	—	15,6	26,3	12,5	0,0	—	
		Digestato en cerrado	15,2	5,2	8,9	0,0	—	15,2	7,2	12,5	0,0	—	
	Caso 3	Digestato en abierto	17,5	21,0	8,9	0,0	—	17,5	29,3	12,5	0,0	—	
		Digestato en cerrado	17,1	5,7	8,9	0,0	—	17,1	7,9	12,5	0,0	—	
	Biorresiduos	Caso 1	Digestato en abierto	0,0	21,8	8,9	0,5	—	0,0	30,6	12,5	0,5	—
			Digestato en cerrado	0,0	0,0	8,9	0,5	—	0,0	0,0	12,5	0,5	—
Caso 2		Digestato en abierto	0,0	27,9	8,9	0,5	—	0,0	39,0	12,5	0,5	—	
		Digestato en cerrado	0,0	5,9	8,9	0,5	—	0,0	8,3	12,5	0,5	—	
Caso 3		Digestato en abierto	0,0	31,2	8,9	0,5	—	0,0	43,7	12,5	0,5	—	
		Digestato en cerrado	0,0	6,5	8,9	0,5	—	0,0	9,1	12,5	0,5	—	



Valores por defecto desagregados para biometano

Sistema de producción de biometano	Opción tecnológica		VALORES TÍPICOS [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]						VALORES POR DEFECTO [g CO <sub>2</sub> eq/MJ]					
			Cultivo	Transformación	Enriquecimiento	Transporte	Compresión en la estación de servicio	Créditos por gestión del estiércol	Cultivo	Transformación	Enriquecimiento	Transporte	Compresión en la estación de servicio	Créditos por gestión del estiércol
Estiércol húmedo	Digestato en abierto	Sin combustión de gases desprendidos	0,0	84,2	19,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	27,3	1,0	4,6	-124,4
		Con combustión de gases desprendidos	0,0	84,2	4,5	1,0	3,3	-124,4	0,0	117,9	6,3	1,0	4,6	-124,4
	Digestato en cerrado	Sin combustión de gases desprendidos	0,0	3,2	19,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	27,3	0,9	4,6	-111,9
		Con combustión de gases desprendidos	0,0	3,2	4,5	0,9	3,3	-111,9	0,0	4,4	6,3	0,9	4,6	-111,9
Maíz, toda la planta	Digestato en abierto	Sin combustión de gases desprendidos	18,1	20,1	19,5	0,0	3,3	—	18,1	28,1	27,3	0,0	4,6	—
		Con combustión de gases desprendidos	18,1	20,1	4,5	0,0	3,3	—	18,1	28,1	6,3	0,0	4,6	—
	Digestato en cerrado	Sin combustión de gases desprendidos	17,6	4,3	19,5	0,0	3,3	—	17,6	6,0	27,3	0,0	4,6	—
		Con combustión de gases desprendidos	17,6	4,3	4,5	0,0	3,3	—	17,6	6,0	6,3	0,0	4,6	—
Biorresiduos	Digestato en abierto	Sin combustión de gases desprendidos	0,0	30,6	19,5	0,6	3,3	—	0,0	42,8	27,3	0,6	4,6	—
		Con combustión de gases desprendidos	0,0	30,6	4,5	0,6	3,3	—	0,0	42,8	6,3	0,6	4,6	—
	Digestato en cerrado	Sin combustión de gases desprendidos	0,0	5,1	19,5	0,5	3,3	—	0,0	7,2	27,3	0,5	4,6	—
		Con combustión de gases desprendidos	0,0	5,1	4,5	0,5	3,3	—	0,0	7,2	6,3	0,5	4,6	—



**D. VALORES TÍPICOS Y VALORES POR DEFECTO PARA LOS PROCESOS DE LOS COMBUSTIBLES DE BIOMASA.**

Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/ MJ)
Astillas de madera de desechos forestales	1 a 500 km	5	6
	500 a 2 500 km	7	9
	2 500 a 10 000 km	12	15
	Más de 10 000 km	22	27
Astillas de madera de monte bajo de rotación corta (eucalipto)	2 500 a 10 000 km	16	18
Astillas de madera de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización)	1 a 500 km	8	9
	500 a 2 500 km	10	11
	2 500 a 10 000 km	15	18
	Más de 10 000 km	25	30
Astillas de madera de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización)	1 a 500 km	6	7
	500 a 2 500 km	8	10
	2 500 a 10 000 km	14	16
	Más de 10 000 km	24	28
Astillas de madera de tronco	1 a 500 km	5	6
	500 a 2 500 km	7	8
	2 500 a 10 000 km	12	15
	Más de 10 000 km	22	27
Astillas de madera de desechos industriales	1 a 500 km	4	5
	500 a 2 500 km	6	7
	2 500 a 10 000 km	11	13
	Más de 10 000 km	21	25
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos forestales (caso 1)	1 a 500 km	29	35
	500 a 2 500 km	29	35
	2 500 a 10 000 km	30	36
	Más de 10 000 km	34	41
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos forestales (caso 2a)	1 a 500 km	16	19
	500 a 2 500 km	16	19
	2 500 a 10 000 km	17	21
	Más de 10 000 km	21	25



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos forestales (caso 3a)	1 a 500 km	6	7
	500 a 2 500 km	6	7
	2 500 a 10 000 km	7	8
	Más de 10 000 km	11	13
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto - caso 1)	2 500 a 10 000 km	33	39
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto - caso 2a)	2 500 a 10 000 km	20	23
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (eucalipto - caso 3a)	2 500 a 10 000 km	10	11
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización - caso 1)	1 a 500 km	31	37
	500 a 10 000 km	32	38
	Más de 10 000 km	36	43
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización - caso 2a)	1 a 500 km	18	21
	500 a 10 000 km	20	23
	Más de 10 000 km	23	27
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - con fertilización - caso 3a)	1 a 500 km	8	9
	500 a 10 000 km	10	11
	Más de 10 000 km	13	15
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización - caso 1)	1 a 500 km	30	35
	500 a 10 000 km	31	37
	Más de 10 000 km	35	41
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización - caso 2a)	1 a 500 km	16	19
	500 a 10 000 km	18	21
	Más de 10 000 km	21	25
Briquetas o pellets de madera procedentes de monte bajo de rotación corta (álamo - sin fertilización - caso 3a)	1 a 500 km	6	7
	500 a 10 000 km	8	9
	Más de 10 000 km	11	13



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Briquetas o pellets de madera de tronco (caso 1)	1 a 500 km	29	35
	500 a 2 500 km	29	34
	2 500 a 10 000 km	30	36
	Más de 10 000 km	34	41
Briquetas o pellets de madera de tronco (caso 2a)	1 a 500 km	16	18
	500 a 2 500 km	15	18
	2 500 a 10 000 km	17	20
	Más de 10 000 km	21	25
Briquetas o pellets de madera de tronco (caso 3a)	1 a 500 km	5	6
	500 a 2 500 km	5	6
	2 500 a 10 000 km	7	8
	Más de 10 000 km	11	12
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera (caso 1)	1 a 500 km	17	21
	500 a 2 500 km	17	21
	2 500 a 10 000 km	19	23
	Más de 10 000 km	22	27
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera (caso 2a)	1 a 500 km	9	11
	500 a 2 500 km	9	11
	2 500 a 10 000 km	10	13
	Más de 10 000 km	14	17
Briquetas o pellets de madera procedentes de desechos de la industria maderera (caso 3a)	1 a 500 km	3	4
	500 a 2 500 km	3	4
	2 500 a 10 000	5	6
	Más de 10 000 km	8	10

El caso 1 engloba los procesos en los que para obtener el calor de proceso necesario para la producción de pellets de madera se utiliza una caldera de gas natural. La electricidad necesaria es adquirida de la red.

El caso 2a engloba los procesos en los que para obtener el calor de proceso necesario para la producción de pellets de madera se utiliza una caldera de astillas de madera. La electricidad necesaria es adquirida de la red.

El caso 3a engloba los procesos en los que para generar tanto el calor como la electricidad de la instalación de producción de pellets se utiliza una caldera de cogeneración alimentada con astillas de madera.



Sistema de producción de combustibles de biomasa	Distancia de transporte	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Desechos agrícolas con una densidad < 0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>1</sup>	1 a 500 km	4	4
	500 a 2 500 km	8	9
	2 500 a 10 000 km	15	18
	Más de 10 000 km	29	35
Desechos agrícolas con una densidad > 0,2 t/m <sup>3</sup> <sup>2</sup>	1 a 500 km	4	4
	500 a 2 500 km	5	6
	2 500 a 10 000 km	8	10
	Más de 10 000 km	15	18
Gránulos de paja	1 a 500 km	8	10
	500 a 10 000 km	10	12
	Más de 10 000 km	14	16
Briquetas de bagazo	500 a 10 000 km	5	6
	Más de 10 000 km	9	10
Harina de palmiste	Más de 10 000 km	54	61
Harina de palmiste (sin emisiones de CH <sub>4</sub> procedentes de la almazara)	Más de 10 000 km	37	40

<sup>1</sup> Este grupo de materiales engloba los desechos agrícolas de baja densidad aparente engloba materiales como las balas de paja, cáscaras de avena, cascarillas de arroz y balas de bagazo de caña de azúcar (la lista no es exhaustiva)

<sup>2</sup> En el grupo de desechos agrícolas de mayor densidad aparente están materiales tales como los restos de mazorcas de maíz, cáscaras de frutos secos, cáscaras de soja, cáscaras de palmiste (la lista no es exhaustiva).



Valores típicos y valores por defecto - biogás para electricidad

Sistema de producción de biogás	Opción tecnológica		Valores típicos	Valores por defecto
			Emisiones de gases de efecto invernadero (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Biogás para electricidad procedente de estiércol húmedo	Caso 1	Digestato en abierto <sup>1</sup>	-28	3
		Digestato en cerrado <sup>2</sup>	-88	-84
	Caso 2	Digestato en abierto	-23	10
		Digestato en cerrado	-84	-78
	Caso 3	Digestato en abierto	-28	9
		Digestato en cerrado	-94	-89
Biogás para electricidad procedente del maíz, toda la planta	Caso 1	Digestato en abierto	38	47
		Digestato en cerrado	24	28
	Caso 2	Digestato en abierto	43	54
		Digestato en cerrado	29	35
	Caso 3	Digestato en abierto	47	59
		Digestato en cerrado	32	38
Biogás para electricidad procedente de biorresiduos	Caso 1	Digestato en abierto	31	44
		Digestato en cerrado	9	13
	Caso 2	Digestato en abierto	37	52
		Digestato en cerrado	15	21
	Caso 3	Digestato en abierto	41	57
		Digestato en cerrado	16	22

<sup>1</sup> El almacenamiento en abierto del digestato comporta emisiones adicionales de metano que varían según la climatología, el sustrato y la eficiencia de la digestión. En estos cálculos, los valores se consideran equivalentes a 0,05 MJ CH<sub>4</sub> / MJ biogás para el estiércol, 0,035 MJ CH<sub>4</sub> / MJ biogás para el maíz y 0,01 MJ CH<sub>4</sub> / MJ biogás para los biorresiduos.

<sup>2</sup> El almacenamiento en cerrado significa que el digestato resultante del proceso de digestión se almacena en un tanque hermético y se da por supuesto que el biogás adicional liberado durante el almacenamiento se recupera para la producción adicional de electricidad o biometano



Valores típicos y valores por defecto para biometano

Sistema de producción de biometano	Opción tecnológica	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Biometano de estiércol húmedo	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos <sup>1</sup>	-20	22
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos <sup>2</sup>	-35	1
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	-88	-79
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	-103	-100
Biometano de maíz, toda la planta	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	58	73
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	43	52
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	41	51
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	26	30
Biometano de biorresiduos	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	51	71
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	36	50
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	25	35
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	10	14

<sup>1</sup> Esta categoría comprende las siguientes categorías de tecnologías para el enriquecimiento del biogás a biometano: adsorción por cambio de presión (PSA), depuración por agua a presión (PWS), membranas, técnicas criogénicas y depuración física orgánica (OPS). Incluye una emisión de 0,03 MJ CH<sub>4</sub> / MJ biometano para la emisión de metano en los gases desprendidos.

<sup>2</sup> Esta categoría comprende las siguientes categorías de tecnologías para el enriquecimiento del biogás a biometano: depuración por agua a presión (PWS) cuando el agua es reciclada, adsorción por cambio de presión (PSA), depuración química, depuración física orgánica (OPS), membranas y enriquecimiento criogénico. En esta categoría no se consideran las emisiones de metano (el metano de los gases desprendidos, caso de haberlo, es objeto de combustión).



Valores típicos y valores por defecto - biogás para electricidad - mezcla de estiércol y maíz: emisiones de gases de efecto invernadero, porcentajes sobre la base de la masa en fresco

Sistema de producción de biogás		Opciones tecnológicas	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores típicos (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	Emisiones de gases de efecto invernadero, valores por defecto (g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Estiércol – Maíz 80 % - 20 %	Caso 1	Digestato en abierto	17	33
		Digestato en cerrado	-12	-9
	Caso 2	Digestato en abierto	22	40
		Digestato en cerrado	-7	-2
	Caso 3	Digestato en abierto	23	43
		Digestato en cerrado	-9	-4
Estiércol – Maíz 70 % - 30 %	Caso 1	Digestato en abierto	24	37
		Digestato en cerrado	0	3
	Caso 2	Digestato en abierto	29	45
		Digestato en cerrado	4	10
	Caso 3	Digestato en abierto	31	48
		Digestato en cerrado	4	10
Estiércol – Maíz 60 % - 40 %	Caso 1	Digestato en abierto	28	40
		Digestato en cerrado	7	11
	Caso 2	Digestato en abierto	33	47
		Digestato en cerrado	12	18
	Caso 3	Digestato en abierto	36	52
		Digestato en cerrado	12	18

Observaciones

El caso 1 alude a procesos en los que la electricidad y el calor necesarios para el proceso se obtienen del propio motor de cogeneración.

El caso 2 alude a procesos en los que la electricidad necesaria para el proceso se obtiene de la red, y el calor del propio motor de cogeneración. En algunos Estados miembros los operadores no pueden optar a subvenciones para la producción bruta, por lo que el caso 1 será el más habitual.

El caso 3 alude a procesos en los que la electricidad necesaria para el proceso se obtiene de la red, y el calor de una caldera de biogás. Este caso es el de algunas instalaciones en las que el motor de cogeneración no se encuentra in situ y el biogás se vende (sin enriquecerlo para convertirlo en biometano).



Valores típicos y valores por defecto - biometano - mezcla de estiércol y maíz: emisiones de gases de efecto invernadero, porcentajes sobre la base de la masa en fresco

Sistema de producción de biometano	Opciones tecnológicas	Valores típicos	Valores por defecto
		(g CO <sub>2</sub> eq/MJ)	(g CO <sub>2</sub> eq/MJ)
Estiércol – Maíz 80 % - 20 %	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	32	57
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	17	36
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	-1	9
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	-16	-12
Estiércol – Maíz 70 % - 30 %	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	41	62
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	26	41
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	13	22
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	-2	1
Estiércol – Maíz 60 % - 40 %	Digestato en abierto, sin combustión de los gases desprendidos	46	66
	Digestato en abierto, con combustión de los gases desprendidos	31	45
	Digestato en cerrado, sin combustión de los gases desprendidos	22	31
	Digestato en cerrado, con combustión de los gases desprendidos	7	10

En el caso de biometano usado en forma de biometano comprimido como combustible para el transporte, debe añadirse un valor de 3,3 g CO<sub>2</sub> eq/MJ (biometano) a los valores típicos y de 4,6 g CO<sub>2</sub> eq/MJ (biometano) a los valores por defecto.



## ANEXO IV

### Emisiones resultantes del cambio indirecto del uso de la tierra

#### Parte A

**Emisiones estimadas provisionales de las materias primas de biocombustibles, biolíquidos y combustibles de biomasa, resultantes del cambio indirecto del uso de la tierra (g CO<sub>2</sub> eq/MJ). <sup>(1)</sup>**

Grupo de materias primas	Media <sup>(2)</sup>	Intervalo interpercentil derivado del análisis de sensibilidad <sup>(3)</sup>
Cereales y otros cultivos ricos en almidón	12	8 a 16
Azúcares	13	4 a 17
Oleaginosas	55	33 a 66

#### Parte B

**Biocombustibles, biolíquidos y combustibles de biomasa para los que las emisiones estimadas resultantes del cambio indirecto del uso de la tierra se consideran cero**

Se considerará que las emisiones estimadas resultantes del cambio indirecto del uso de la tierra equivalen a cero en el caso de los biocombustibles y biolíquidos producidos a partir de las siguientes categorías de materias primas:

- 1) Materias primas no incluidas en la parte A del presente anexo.
- 2) Materias primas cuya producción haya llevado a un cambio directo del uso de la tierra, es decir, a un cambio de una de las siguientes categorías de cobertura del suelo establecidas por el IPCC: tierras forestales, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras, a tierras de cultivo o cultivos vivaces <sup>(4)</sup>. En tal caso, deberá haberse calculado un valor  $e_i$  (emisiones resultantes del cambio directo del uso de la tierra), de conformidad con el anexo I, parte C, punto 7.

(1) Los valores medios aquí comunicados representan una media ponderada de los valores de materias primas modelados individualmente. La magnitud de los valores que se incluyen en el anexo es sensible a la serie de hipótesis de trabajo (como el tratamiento de los coproductos, la evolución de las cosechas, las reservas de carbono y el desplazamiento de otras materias) utilizadas en los modelos económicos empleados para su cálculo. Si bien no es posible calibrar plenamente el grado de incertidumbre asociado a dichos cálculos, se realizó un análisis de sensibilidad de dichos resultados basado en una variación aleatoria de los parámetros clave, denominado "análisis Monte Carlo".

(2) Los valores medios aquí incluidos representan una media ponderada de los valores de materias primas modelados individualmente.

(3) La serie aquí incluida refleja el 90 % de los resultados utilizando los valores de los percentiles cinco y noventa y cinco resultantes del análisis. El percentil cinco sugiere un valor por debajo del cual se realizaron el 5 % de las observaciones (sea saber, el 5 % de los datos totales usados mostraron resultados inferiores a 8,4 y 33 g CO<sub>2</sub> eq/MJ). El percentil noventa y cinco sugiere un valor por debajo del cual se realizaron el 95 % de las observaciones (a saber, el 5 % de los datos totales usados mostraron resultados inferiores a 16, 17 y 66 g CO<sub>2</sub> eq/MJ).

(4) Los cultivos vivaces se definen como cultivos multianuales cuyo tallo, por lo general, no se recoge anualmente, como el monte bajo de rotación corta y la palmera de aceite.