

<b>Nombre del documento</b>	<b>Procedimiento para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los productores Versión 3.3_ESP</b>
<b>Referencia del documento</b>	RTRS EU RED Compliance Requirements for Producers 3.3_ENG
<b>Fecha</b>	17 de noviembre de 2017
<b>Producido por</b>	<p>ProForest para el Comité Ejecutivo de la RTRS y el GT Biocombustibles</p> <p>Con aportes del Grupo de Trabajo Biocombustibles del RTRS y GIZ (por medio de su <i>Guía para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a la ordenanza sobre biomasa-electricidad-sostenibilidad</i>, de noviembre de 2009 - GTZ/IFEU).</p> <p>Actualizado por E4tech conforme a la revisión de EU RED y EU FQD por medio de la Directiva iLUC (2015/1513) en octubre 2016 y abril 2017</p>

Este es un documento público de la Round Table on Responsible Soy Association (RTRS). Por comentarios relativos al contenido del mismo o del Estándar RTRS, contactarse a:  
 Unidad Técnica RTRS  
[technical.unit@responsiblesoy.org](mailto:technical.unit@responsiblesoy.org)  
 y cc: [info@responsiblesoy.org](mailto:info@responsiblesoy.org)

Los idiomas oficiales de RTRS son Inglés, Español y Portugués. Sin embargo en caso de incompatibilidad entre las diferentes versiones del mismo documento, deberá considerarse como oficial la versión en Inglés

## Requerimientos para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los productores

### I. Introducción

Los Requerimientos para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los productores han sido elaborados a solicitud del Comité Ejecutivo del RTRS. Son parte del sistema RTRS EU-RED, que permitirá a los productores y procesadores de soja satisfacer los requerimientos para el suministro de biomasa, biocombustibles y/o biolíquidos basados en soja a estados miembros de la Unión Europea. La *Directiva 2009/28/EC de la Unión Europea sobre el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables* (conocida también como 'EU-RED') establece los requerimientos sobre el uso del suelo y ahorros de carbono para biomasa, biocombustibles y biolíquidos. En el caso de biocombustibles producidos en instalaciones que comenzaron a funcionar después del 5 de octubre de 2015, el ahorro de emisión de gases de efecto invernadero por el uso de biocombustibles será como mínimo del 60% comparado con la referencia de combustibles fósiles. En el caso de biocombustibles producidos en instalaciones que ya estaban en funcionamiento antes del 5 de octubre de 2015, el ahorro de emisión de gases de efecto invernadero resultante del uso de biocombustibles será como mínimo del 35% comparado con la referencia de combustibles fósiles hasta el 31 de diciembre de 2017 y como mínimo del 50% comparado con la referencia de combustibles fósiles del 1 de enero de 2018.

La UE ha establecido valores 'por defecto desagregados' para la mayoría de materias primas utilizadas para biocombustibles. Con estos valores, los agentes económicos pueden calcular si el combustible que están suministrando cumple con el umbral de ahorro mínimo. Sin embargo, los valores por defecto desagregados para la soja no cumplen con el mínimo de ahorro de GEI. En la práctica, esto significa que algunos agentes de la cadena de suministro tendrán que registrar y transmitir los valores reales junto con los cálculos que demuestren que se cumple el ahorro mínimo de GEI.

### II. Alcance:

Este documento establece los requerimientos sobre los que se evaluará a un agente económico de la cadena de suministro de soja para demostrar su cumplimiento con EU-RED. La cadena de suministro de soja incluye los siguientes agentes económicos: productores (agricultores), triturado, refinado, esterificación y mezcla, y toma en cuenta el almacenamiento y transporte hasta el punto de entrega del producto en el mercado. El documento Requerimientos para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los Productores aplica a productores y el documento RTRS EU-RED para la Cadena de Suministro aplica a todos los agentes de la cadena de suministro. Los Requerimientos para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los Productores son obligatorios para todos los productores (agricultores) que quieran suministrar soja, así como biomasa, biocombustibles y/o biolíquidos basados en soja al mercado de biocombustibles de la UE y deseen comunicar datos RTRS a los clientes acerca del uso del suelo y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de sus operaciones. El agente podrá comunicar datos RTRS EU-RED solamente si ha pasado con éxito una evaluación con respecto a los requerimientos RTRS EU-RED. La unidad de certificación es el sitio físico de la organización.

Se prevé que la RTRS o bien desarrollará un método de cálculo de GEI o bien evaluará y aprobará algún método de cálculo de GEI existente para su uso dentro de los Requerimientos RTRS para Cumplimiento con EU-RED por los productores. La aprobación de cualquier método de cálculo se realizará usando la metodología establecida en la sección VII de este, la cual estará sujeta a una verificación independiente antes de ser aprobada. Al 1 de enero de 2017, el único método de cálculo de emisiones de GEI aprobado es BioGrace.

El presente documento entro en vigencia el [FECHA DE APROBACION DE LA CE] y será aplicable en todo el mundo.

### **III. Cambios respecto de la versión anterior de este documento**

Octubre 2016: Varios ajustes en conformidad con la Directiva iLUC (2015/1513) que modifica la Directiva sobre Energías Renovables y la Directiva sobre la Calidad de los Combustibles.

### **IV. Cómo utilizar este documento**

Los Requerimientos para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los Productores incluyen las siguientes secciones:

- V Definiciones
- VI Lista de Acrónimos
- VII Requerimientos para el Cumplimiento por los Productores
- VIII Directrices para el Cumplimiento de los Requerimientos
- IX Metodología para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por los productores, en cumplimiento de la Directiva de Energía Renovable - Comisión Europea (EU-RED).

Los productores y auditores que utilicen este documento para evaluar el cumplimiento deberán consultar también el documento Sistema RTRS EU-RED: Descripción del Sistema.

## V. Definiciones

Residuos agrícolas	Residuos directamente generados por la agricultura; no incluye residuos resultantes de las industrias o procesamientos asociados
Biocombustible	Combustible líquido o gaseoso utilizado para transporte producido a partir de la biomasa
Biolíquido	Combustible líquido producido a partir de la biomasa utilizado para fines energéticos distintos del transporte, como el suministro de electricidad, calefacción y refrigeración
Biomasa	Fracción biodegradable de productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de la agricultura (incluyendo sustancias vegetales y animales), la silvicultura e industrias afines, incluidas la pesca y acuicultura, así como la fracción biodegradable de desechos industriales y municipales.
Cubierta forestal continua	Terreno con una superficie igual o superior a 1 ha con una cubierta del dosel mayor del 30% y en el que algunos árboles alcanzan los 5 m de altura (o son capaces de alcanzar estos valores en dicha localización). No Incluye la tierra destinada a un uso predominantemente agrícola o urbano. En este contexto la tierra en uso agrícola se refiere a los árboles de los sistemas de producción agrícola, como las plantaciones de árboles frutales, las plantaciones de palma aceitera y sistemas agroforestales, cuando los cultivos se cultivan bajo cubierta arbórea.
Tierras de cultivo	Terreno bajo producción agrícola, concretamente cultivos anuales cuyo tallo se corta anualmente.
Criterios	El nivel de 'contenido' de un estándar. Las condiciones que hace falta cumplir para alcanzar un Principio.
Pastizales	Ecosistemas terrestres dominados por vegetación herbácea o arbustiva durante al menos cinco años de forma continua. Incluye prados o potreros sembrados para el cultivo de heno, pero no incluye tierras para la producción de otros cultivos y tierras de cultivo en barbecho temporario. Tampoco incluye áreas de forestación continua según lo define el Artículo 17(4)(b) de la Directiva 2009/28/CE, a menos que se trate de sistemas agroforestales que contemplen sistemas de uso de la tierra en los cuales los árboles son manejados junto con cultivos, o sistemas de producción animal en entornos agrícolas. El predominio de la vegetación herbácea o arbórea significa que su cobertura de suelo combinada es mayor que la cobertura del dosel de los árboles.
Terreno altamente contaminado	Sujeto a definición por la Comisión. La definición se actualizará cuando haya más información disponible.
Terreno altamente degradado	Sujeto a definición por la Comisión. La definición se actualizará cuando haya más información disponible.
Intervención humana	Pastoreo administrado, siega, corte, cosecha o quema.

Terreno designado para la protección de la naturaleza	<p>El terreno designado para la protección de la naturaleza estará:</p> <p>(a) designado por ley o por la autoridad competente en materia de protección de la naturaleza; o</p> <p>(b) designado para la protección de ecosistemas o especies raras, amenazadas o en peligro así reconocidas por acuerdos internacionales o incluidas en las listas elaboradas por organizaciones intergubernamentales o por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.</p>
Indicadores	<p>El nivel 'operativo' de un estándar expresado en términos medibles que permitan evaluar la conformidad.</p>
Pastizales naturales de alta biodiversidad	<p>Pastizales que permanecen en su estado natural sin intervención humana; y mantienen la composición, las características ecológicas y los procesos de las especies naturales</p>
Pastizales no naturales de alta biodiversidad	<p>Pastizales que:</p> <p>(a) Sin la intervención humana dejarían de ser pastizales; y</p> <p>(b) No se degradan, es decir, no se caracterizan por una pérdida de biodiversidad a largo plazo debido, por ejemplo, al pastoreo excesivo, a daños mecánicos a la vegetación, a la erosión del suelo o a la pérdida de calidad de este último; y</p> <p>(c) Es rico en especies, es decir:</p> <p>(i). Es un hábitat de relevancia significativa para especies en peligro crítico de extinción, en peligro de extinción o vulnerables según la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en su Lista Roja de especies amenazadas, u otras listas de especies o hábitats establecidas en la legislación nacional o reconocidas por una autoridad nacional competente en el país de origen de la materia prima; o</p> <p>(ii) Es un hábitat de importancia significativa para especies endémicas o de rango restringido; o</p> <p>(iii) Es un hábitat de importancia significativa para la diversidad genética intra especies; o</p> <p>(iv) Es un hábitat de gran importancia para concentraciones globales significativas de especies migratorias o congregatorias; o</p> <p>(v) Es un ecosistema regional o nacional significativo o altamente amenazado o único</p>
Tierras con cultivos perennes	<p>Terrenos bajo producción agrícola, como cultivos plurianuales cuyo tallo no suele cosecharse anualmente, p.ej. el monte bajo de ciclo corto y las palmas de aceite.</p>
Principios	<p>El nivel de 'intención' del estándar, expresado en declaraciones fundamentales sobre un resultado deseado.</p>

## Round Table on Responsible Soy Association

Bosque primario	Bosque y otros terrenos forestales con especies nativas, sin indicios evidentes de actividades humanas y en los que no ha habido perturbaciones significativas en los procesos ecológicos.
Residuo de transformación industrial	Sustancia que no es el producto o productos finales que el proceso de producción busca producir directamente; no es el objetivo primario del proceso de producción y el proceso no ha sido modificado de forma deliberada para producirlo.
Suelos salinizados	<p>Estaremos en presencia de suelos salinizados, incluyendo la salinización y la sodización (acumulación de sodio), cuando</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ los horizontes de los primeros 100 cm por debajo de la superficie del suelo contengan acumulaciones secundarias de sales más solubles que el yeso y produzcan una conductividad eléctrica <math>&gt;4 \text{ dS m}^{-1}</math> en una muestra de suelo saturado, y</li> <li>○ la totalidad de los horizontes sodizados tenga un espesor mínimo de 15 cm o cuando</li> <li>○ los horizontes de los primeros 100 cm por debajo de la superficie del suelo tengan un porcentaje de sodio intercambiable (PSI) de al menos el 15% y</li> <li>○ la totalidad de los horizontes sodizados tenga un espesor mínimo de 15 cm.</li> </ul>
Residuo	<p>Cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse. Las materias primas modificadas o contaminadas en forma intencional para ser transformadas en residuo (por ejemplo, agregar material de residuo a un material que no era originalmente residuo) no están cubiertas por esta definición.</p> <p>Ver también: Artículo 3(1) de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.</p>
Humedal	<p>Tierra cubierta o saturada por agua en forma permanente o durante una parte considerable del año.</p> <p>En la evaluación de humedales, la evidencia presentada deberá tomar en cuenta los cambios estacionales, por ejemplo inundaciones o sequía temporaria.</p>

## V. Lista de Acrónimos

GEI	Gases de Efecto Invernadero
RED	Directiva para Energías Renovables (siglas en inglés)
RTRS	Asociación Internacional de Soja Responsable

## VI. Alcance de los Requerimientos de Cumplimiento para Productores

### 1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en finca

#### 1.1 Se miden y registran las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes del cultivo de soja.

Los productores pueden usar un valor por defecto desagregado (Opción 1) o un valor real (Opción 2) .

##### Opción 1 - Valor por defecto desagregado

1.1.1 Los productores pueden usar un valor por defecto desagregado para el cultivo. En ese caso no se declararán valores de GEI en la documentación del producto. Sin embargo, el uso de los valores por defecto podría impedir que el producto final satisfaga el ahorro mínimo de GEI requerido por EU-RED (ver recomendaciones).

##### Opción 2 – Valor real

1.1.2 Durante el ciclo de cultivo anual se miden, monitorean y registran los datos de rendimiento. Se mide y se registra el contenido de humedad de la cosecha

1.1.3 Durante el ciclo de cultivo anual se mide, monitorea y registra el consumo eléctrico.

1.1.4 Durante el ciclo de cultivo anual se mide, monitorea y registra el uso de fertilizantes (ver 'Estándar RTRS para la Producción de Soja Responsable Versión 3.0, 5.5.1).

1.1.5 Durante el ciclo de cultivo anual se mide, monitorea y registra el uso de pesticidas (ver 'Estándar RTRS para la Producción de Soja Responsable Versión 3.0, 5.5.1).

1.1.6 Durante el ciclo de cultivo anual se mide, monitorea y registra la semilla de soja utilizada para sembrar.

1.1.7 Durante el ciclo de cultivo anual se mide, monitorea y registra el uso de combustible (ver 'Estándar RTRS para la Producción de Soja Responsable Versión 3.0, 4.3.1).

1.1.8 Se calculan las emisiones de GEI procedentes del cultivo y se expresan en g CO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de soja.

*Nota: Este cálculo se puede realizar utilizando un método de cálculo on-line de emisiones de GEI aprobado por el RTRS. Al 1 de enero de 2017, el único método de cálculo de emisiones de GEI aprobado es BioGrace.*

#### 1.2 Se calculan y registran las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes del uso del suelo.

1.2.1 Cuando la expansión haya sucedido después de enero de 2008 se registrará el contenido de carbono por unidad de superficie del suelo y la vegetación que hubiera antes de la conversión a terreno cultivable.

1.2.2 Cuando la expansión haya sucedido después de enero de 2008 se registrará el contenido de carbono por unidad de superficie del suelo y la vegetación que hubiera después de la conversión a terreno cultivable (ver también el Estándar del RTRS para la Producción de Soja Responsable Versión 3.0, 4.3.3 y 5.3.3).

1.2.3 Cuando la expansión haya sucedido en terrenos altamente degradados o contaminados, aplicará lo siguiente:

- a) Existe una reducción en la contaminación del suelo que es medida, monitoreada y registrada,



## Round Table on Responsible Soy Association

- b) Existe un aumento continuo de las reservas de carbono y una reducción de la erosión que son medidos y registrados (ver también el Estándar del RTRS para la Producción de Soja Responsable Versión 3.0, 4.3.3 y 5.3.3),
- c) Existen pruebas de que el área no estaba siendo utilizada con fines agrícolas en enero de 2008.

1.2.4 Se miden y registran los cambios en el contenido de carbono por unidad de superficie como resultado de la acumulación en el suelo debida a un mejor manejo agrícola (Estándar del RTRS para la Producción de Soja Responsable Versión 3.0, 4.3.3 y 5.3.3).

1.2.5 Las emisiones de GEI procedentes de cambios en el uso del suelo se calculan conforme a la metodología que establece el Anexo V de EU RED y la Decisión de la Comisión 2010/335/UE del 10 de junio de 2010 y se expresan en g CO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de soja. Las emisiones procedentes del uso de , terrenos altamente degradados o contaminados están referidas en el Anexo V de EU RED como una prima de 29 gCO<sub>2</sub>eq/MJ.

### **1.3 Se calculan y registran las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes del transporte de semillas de soja.**

*Este requerimiento aplica solamente si un agricultor controla el transporte de semillas de soja desde la finca hasta el siguiente agente económico (por ejemplo entre el área de producción y el silo de grano o la tritadora).*

Los agricultores pueden usar un valor por defecto desagregado (Opción 1) o un valor real (Opción 2).

#### **Opción 1 - Valor por defecto desagregado**

1.3.1 Los productores pueden usar un valor por defecto desagregado para el transporte, En ese caso no se declararán valores de GEI en la documentación del producto. Sin embargo, la utilización del valor por defecto desagregado impedirá el uso de los valores reales para el transporte en la cadena de suministro y podría impedir que el producto final cumpla con el ahorro mínimo de GEI estipulado por EU-RED (ver recomendaciones).

1.3.2 Los agricultores también pueden usar datos sobre emisiones típicas del cultivo de soja (ej.: NUTS2) presentados por los Estados Miembros o por autoridades competentes de terceros países, siempre que los mismos hayan sido publicados en la unidad de g CO<sub>2</sub>eq/tonelada seca de materia prima en la página de la Comisión Europea.

#### **Opción 2 – Valor real**

1.3.3 Cuando el transporte hasta el siguiente agente económico esté bajo el control del agricultor, se mide y registra lo siguiente:

- a) la distancia entre el agricultor y el siguiente agente económico,
- b) el tipo de transporte utilizado para transportar la cosecha,
- c) la cantidad de soja transportada,
- d) el contenido de humedad de la cosecha transportada.

1.3.4 Se calculan las emisiones de GEI procedentes del transporte y se expresan en g CO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de soja.

*Nota: Este cálculo se puede realizar utilizando un método de cálculo on-line de emisiones de GEI aprobado por el RTRS. Al 1 de enero de 2017, el único método de cálculo de emisiones de GEI aprobado es BioGrace.*

## Round Table on Responsible Soy Association

1.3.5 Con anterioridad a la auditoría programada, los agricultores deberán poner a disposición de los auditores toda la información pertinente relativa al cálculo de las emisiones reales de GEI.

### **1.4 Se calculan y comunican al siguiente operador en la cadena de suministro las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).**

1.4.1 Se comunican al siguiente operador en la cadena de suministro las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), incluyendo emisiones por:

- a) Cultivo de soja
- b) Cambio de uso del suelo para soja (donde aplique)
- c) Prima por terreno degradado (donde aplique)
- d) Transporte (donde aplique)

1.4.2 Se brinda información acerca de las emisiones reales de GEI para todos elementos pertinentes de la fórmula de cálculo de emisiones de GEI. Las emisiones reales de GEI se expresan en g CO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de soja.

1.4.3 Los registros de datos y cálculos de GEI se conservarán por un mínimo de 5 años.

## **2. Uso del suelo**

*Se cumple con los siguientes requerimientos: también aplica el criterio 4.4 de los PyC del RTRS Versión 1.0. Cuando haya un conflicto entre ambos, los requerimientos RTRS EU-RED indicados abajo prevalecerán sobre los requerimientos de los PyC del RTRS. En particular, la fecha límite para el cambio de uso del suelo será enero de 2008.*

### **2.1 No ha habido una conversión de áreas con alta biodiversidad**

2.1.1 Existen pruebas que confirman que la soja no proviene de suelos con alto valor de biodiversidad, es decir terrenos que de enero de 2008 en adelante se encontraban en alguna de las siguientes categorías, continúen o no en la misma categoría:

- Bosque primario y otros terrenos forestales, es decir bosque y otros terrenos forestales con especies nativas, sin indicios evidentes de actividades humanas y en los que no ha habido perturbaciones significativas en los procesos ecológicos
- Terreno designado por ley o por las autoridades pertinentes para la protección de la naturaleza, salvo que se aporten pruebas de que la producción de esa materia prima no ha interferido con los objetivos de protección de la naturaleza.
- Pastizales naturales o no naturales de alta biodiversidad

(Ver definiciones en la Sección V)

### **2.2 No ha habido una conversión de áreas con altas reservas de carbono**

2.2.1 Existen pruebas que confirman que la soja no proviene de terrenos con altas reservas de carbono, es decir terrenos que en enero de 2008 se encontraban en alguna de las siguientes categorías, y luego dejaron de estar en esa categoría:

- Humedales, es decir terrenos cubiertos o saturados por agua permanentemente o durante una parte significativa del año

## Round Table on Responsible Soy Association

- Áreas con una cubierta del dosel continua, es decir terrenos con una superficie mayor de 1 ha que contengan árboles de más de 5 metros de altura y cobertura de copas entre el 10% y el 30 %, o árboles capaces de lograr estos umbrales en dicho lugar.
- Terrenos con una superficie mayor de 1 ha que contengan árboles de más de 5 metros de altura y cobertura de copas entre el 10% y el 30 %, o árboles capaces de lograr estos umbrales en dicho lugar, salvo que se aporten pruebas de que la reserva de carbono en el área antes y después de la conversión es tal que si se aplica metodología establecida en el Anexo V de RED parte C , se cumplirían las condiciones establecidas en el párrafo 2 del Artículo 17 de RED.

No se aplicará lo dispuesto en el presente párrafo si, en el momento de obtención de la materia prima, el terreno se encontraba en la misma categoría que en enero de 2008.

2.2.2 Existen pruebas que confirman que la soja no proviene de terrenos que eran turberas en enero de 2008, salvo que se aporten pruebas de que el cultivo y la cosecha de esa materia prima no involucraba drenaje de suelo previamente no drenado. Para las turberas que estaban parcialmente drenadas en enero de 2008, se prohíbe continuar con el drenaje y afectar el suelo que no estuviera totalmente drenado.

### **2.3 Se comunica al siguiente agente en la cadena de suministro la información sobre el uso del suelo.**

2.3.1 Se comunica al siguiente agente económico la categoría del uso del suelo de enero de 2008 en adelante. Se aportarán pruebas en forma de imágenes satelitales, mapas y registros oficiales, relevamientos científicos, informes de campo, bases de datos de clasificación de tierras internacionales/independientes (por ejemplo, IBAT, la red AVC, RAMSAR, etc.).

2.3.2 Se mantienen registros desde enero de 2008 de la categoría del uso del suelo durante al menos 5 años.

## **3. Comunicación de la información**

3.1.1 El agricultor deberá declarar los nombres de todos los sistemas aprobados por la CE en los que participa y poner a disposición de los auditores toda la información pertinente, incluidos datos de balance de masas y los informes de auditoría.

*Nota: Este requerimiento se aplica a todos los esquemas voluntarios en los que participa el agricultor.*

## VII. Directrices para el Cumplimiento de los Requerimientos

Las directrices contenidas en este anexo deben ser seguidas por:

- I. auditores, que estén evaluando con respecto a los Requerimientos para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los Productores;
- II. organizaciones que quieran cumplir con los Requerimientos para el Cumplimiento de RTRS EU-RED por los Productores.

Requerimiento	Directriz
1.1.1	<p>El valor por defecto desagregado de 19 gCO<sub>2</sub> eq/MJ de biodiesel se encuentra en el Anexo V de la Directiva 2008/28/CE.</p> <p>El valor por defecto desagregado para el cultivo es el mismo que el valor típico para el cultivo (el valor por defecto desagregado es un 40% más alto que en el caso típico de procesadores). Aunque pudiera ser beneficioso reportar los valores reales para el cultivo, en la práctica el mayor ahorro de GEI en comparación con el valor por defecto desagregado sucederá más adelante en la cadena de suministro con los procesadores, quienes tendrán que utilizar datos/cálculos reales en caso de haberse usado el valor por defecto desagregado para el cultivo, de modo que el producto final cumpla con el ahorro mínimo de gases de efecto invernadero estipulado por la UE.</p> <p>Puesto que normalmente no se sabe en la finca si los procesadores de la cadena utilizarán los valores reales, existe un riesgo significativo de que no se cumpla con el ahorro si se utiliza el valor por defecto desagregado para el cultivo.</p> <p>Los valores por defecto desagregado para el cultivo pueden utilizarse cuando haya un cambio en el uso del suelo, pero en este caso deben comunicarse los valores reales debidos a cambios en el uso del suelo (ver Directriz 2.3.1).</p>
1.1.2	Rendimiento de la cosecha [kg cosechados/(ha*a)]: es la cosecha anual de semilla de soja en kilogramos por hectárea durante el año de cultivo. Para el cálculo se utilizará la masa del producto en seco.
1.1.3	Consumo eléctrico [kWh/ha*a]: es el consumo eléctrico total por hectárea en el año de cultivo, incluyendo por ejemplo el del secado y las bombas de riego.
1.1.4	Fertilizante [kg/(ha*a)]: la cantidad total anual de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, CaO y cualquier otro fertilizante utilizado por hectárea en el año de cultivo.
1.1.5	Plaguicidas [kg/(ha*a)]: es la cantidad total anual de plaguicidas utilizados por hectárea en el año de cultivo.
1.1.6	Semilla de soja [kg/(ha*a)]: es la cantidad total anual en kilogramos de soja sembrados por hectárea en el año de cultivo.
1.1.7	Combustible [l/(ha*a)]: es la cantidad total anual en litros de combustible utilizado, por hectárea en el año de cultivo (por ejemplo para tractores, fumigadoras, cosechadoras y bombas de riego).

Requerimiento	Directriz
1.1.8	<p>Las opciones disponibles para el cálculo de GEI son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar para el cultivo el valor por defecto desagregado de 19 gCO<sub>2</sub> eq/MJ de biodiesel.</li> <li>• Utilizar valores promedio para este cultivo dentro del área geográfica en particular en que se cultiva la soja, ofrecidos por un Estado Miembro.</li> <li>• Utilizar un método de cálculo de GEI RED aprobado por el RTRS. Ésta es una herramienta de software en la que se introducen los datos de los insumos y la computadora calcula las emisiones de GEI. Al 1 de enero de 2017, el único método de cálculo de emisiones de GEI aprobado es BioGrace.</li> <li>• Utilización de cálculos manuales para el cultivo, como está establecido en IX Metodología para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Las unidades utilizadas serán gCO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de soja en grano.</li> </ul> <p>Se proporcionarán los datos reales recolectados al siguiente agente económico.</p>
1.2.1	<p>Ver apartado 2.2.2 de la Sección IX Metodología para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a la producción de soja, en cumplimiento de la Directiva de Energía Renovable -Comisión Europea (EU-RED).</p> <p>Este puede medirse en la finca o tomarse de fuentes de literatura científica (p.ej. Directrices del IPCC), y se calculará de acuerdo a la Decisión 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 [notificada con el número C(2010) 3751]</p> <p>Aunque se haya utilizado un valor por defecto desagregado para el cultivo, deben calcularse los valores reales por cambios en el uso del suelo.</p>
1.2.2	<p>Ver apartado 2.2.2 de la Sección IX Metodología para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a la producción de soja, en cumplimiento de la Directiva de Energía Renovable -Comisión Europea (EU-RED).</p> <p>Este puede medirse en la finca o tomarse de fuentes de literatura científica (p.ej. Directrices del IPCC), y se calculará de acuerdo a la Decisión 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 [notificada con el número C(2010) 3751]</p>
1.2.3	<p>La Comisión de la UE aún no ha definido lo que son terrenos degradados, y por tanto no se podrá incluir la prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biodiésel de soja por terreno degradado hasta que se les de una definición formal.</p> <p>Sin embargo, debido a las dificultades de medir retrospectivamente, cuando los productores piensen que podrían tener derecho a la prima por terrenos degradados, debería medir y registrar los valores de carbono del suelo y niveles de contaminación, así como pruebas de que el área no tenía un uso agrícola en enero de 2008.</p> <p>Los productores deberían medir y registrar pruebas adicionales que demuestren que el terreno no era adecuado para el cultivo de alimentos y piensos animales a causa de la contaminación del suelo, y/o el terreno ha estado salinizado por un largo periodo o que</p>

Requerimiento	Directriz
	<p>ha incorporado poca materia orgánica y que esta altamente erosionado. Es probable que la categoría de terreno degradado incluya terrenos que fueron agrícolas.</p> <p>Esta recomendación se actualizará cuando haya más información disponible de la Comisión.</p> <p>Los productores deberían tener en cuenta que aunque midan y registren pruebas de la contaminación y degradación del suelo, hasta que no estén disponibles las definiciones de la UE, no hay garantías de tener derecho a la prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biodiésel de soja.</p>
1.2.4	Ver apartado 2.4 de la Sección XI. Metodología para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a la producción de soja, en cumplimiento de la Directiva de Energía Renovable -Comisión Europea (EU-RED).
1.2.5	<p>La Comisión de la UE aún no ha definido lo que son terrenos degradados, y por tanto no se podrá incluir la prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biodiésel de soja por terreno degradado hasta que se les de una definición formal.</p> <p>Estas son las opciones disponibles para el cálculo de GEI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar un método de cálculo de GEI RED aprobado por el RTRS. Esta es una herramienta de software en la que se introducen los datos de los insumos y el computador calcula las emisiones de GEI. Al 1 de enero de 2017, el único método de cálculo de emisiones de GEI aprobado es BioGrace</li> <li>• Utilización de cálculos manuales para el cambio en el uso del suelo, de acuerdo a la Decisión 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 [notificada con el número C(2010) 3751]. Las unidades utilizadas serán g CO<sub>2</sub>eq/tonelada seca de soja en grano.</li> </ul> <p>Se proporcionarán los datos reales recolectados al siguiente agente económico.</p>
1.3.1	Si se utiliza el valor por defecto desagregado, este impedirá el uso de los valores reales del transporte para la totalidad de la cadena de suministro, al estar relacionados con el producto de soja del productor evaluado. Esto se debe a que el valor por defecto desagregado proporcionado por la UE para el transporte incluye la suma de todo el transporte de la cadena de suministro, desde el agricultor al envío del producto, pasando por el procesamiento. No es posible por tanto el añadir los valores reales al valor por defecto desagregado. Sin embargo, debido a que el valor por defecto desagregado proporcionado por la UE es el mismo que el valor típico, el uso de valores reales podría no aportar ganancias significativas. Esto es diferente del procesamiento, donde existe un 40% de diferencia entre los valores por defecto desagregados y los valores típicos.
1.3.2	<p>a) Las distancias de transporte [en km] – siendo las distancias a las que se ha transportado la biomasa hasta la siguiente empresa o el siguiente sitio de una empresa ej. distancia entre el productor y el molino de aceite, incluyendo el regreso vacío de carga.</p> <p>b) p.ej. 40 t de diésel para vehículos pesados de transporte de mercancías (VPC)</p>

Requerimiento	Directriz
	<p>c) La cantidad de biomasa transportada en un tipo de transporte en particular (p.ej. 40 t)</p> <p>d) Para el cálculo se utilizará la masa del cultivo en seco.</p>
1.3.3	<p>Estas son las opciones disponibles para el cálculo de GEI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar un método de cálculo de GEI RED aprobado por el RTRS. Esta es una herramienta de software en la que se introducen los datos de los insumos y el computador calcula las emisiones de GEI. Al 1 de enero de 2017, el único método de cálculo de emisiones de GEI aprobado es BioGrace.</li> <li>• Utilización de cálculos manuales para el transporte, como está establecido en la Sección IX Metodología para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Las unidades utilizadas serán gCO<sub>2</sub> eq/de toneladas secas soja en grano.</li> </ul> <p>Se proporcionarán los datos reales recolectados al siguiente agente económico</p>
1.4.1	<p>Deben comunicarse los valores desagregados para el cultivo, cambios en el uso del suelo, y transporte.</p> <p>No se podrá incluir la prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ biodiésel de soja por terreno degradado hasta que la Comisión proporcione más información y definiciones.</p> <p>Se podrán utilizar los valores por defecto desagregados para el cultivo si ha habido cambios en el uso del suelo después de enero de 2008, pero los valores reales por cambio en el uso del suelo deberán comunicarse por separado en g CO<sub>2</sub> eq/toneladas secas de soja en grano.</p> <p>Cuando se utilicen valores reales, las unidades para el transporte deben expresarse en g CO<sub>2</sub> eq/ toneladas secas de soja en grano.</p> <p>Cuando se utilice un valor por defecto desagregado para el cultivo, deberá comunicarse el valor de 19 gCO<sub>2</sub> eq/MJ de biodiesel. Debe dejarse claro al siguiente agente económico que para una partida se ha utilizado el valor por defecto desagregado.</p> <p>Se deberá brindar información acerca de las emisiones reales de GEI para todos los elementos pertinentes de la fórmula de cálculo de emisiones de GEI. En este contexto, pertinente se refiere a los elementos sobre los cuales es obligatorio informar (por ejemplo, en el caso de cambio del uso del suelo), aquellos elementos para los que deben usarse valores reales en lugar de valores por defecto desagregados y aquellos elementos relacionados con ahorro de emisiones (si corresponde).</p> <p>Los registros de las comunicaciones deben estar disponibles y deberán conservarse por un mínimo de 5 años. Esto puede incluir por ejemplo el uso de un sistema informatizado de seguimiento de datos operado por terceras partes.</p>
2.1.1	<p>Ver glosario para definiciones</p> <p>Las áreas designadas por la Comisión Europea para la protección de las especies o los ecosistemas raros, amenazados o en peligro estarán en conformidad con el Artículo18, apdo. 4, párrafo 2º, de la Directiva 2009/28/EC.</p> <p>En tanto la Directiva 2009/28/EC solo prohíbe la conversión de pastizales de alta</p>



Requerimiento	Directriz
	<p>biodiversidad, el Estándar RTRS prohíbe la conversión de CUALQUIER tipo de pastizal para la producción de soja.</p>
<p>2.2.1</p>	<p>Ver glosario para definiciones</p> <p>Se tendrá en cuenta que en la primera etapa de la cadena de suministro (la finca) no es posible saber si la totalidad de la cadena de suministro cumplirá con el umbral de ahorro porque normalmente se desconoce la cadena de suministro. El ahorro se calculará en una etapa posterior en la cadena de suministro y cualquier partida que no satisfaga el valor mínimo ahorro no podrá ser identificada como cumpliendo con RTRS EU-RED.</p>
<p>2.3.1</p>	<p>La categoría de la tierra puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierras de cultivo;</li> <li>• Cultivos perennes;</li> <li>• Áreas sin alta biodiversidad o con altas reservas de carbono (cuando haya pruebas de que se ha cumplido con 2.1 y 2.2 de este documento, 'Requerimientos para el Cumplimiento de EU-RED por los Productores')</li> <li>• Las áreas designadas para protección de la naturaleza en las que el cultivo no ha interferido con dichos propósitos deberían indicarse como 'protegidas'.</li> <li>• Las áreas designadas para la protección de ecosistemas o especies raras, amenazadas o en peligro reconocidas por la Comisión Europea, y en las que el cultivo no ha interferido con dichos propósitos deberían indicarse como 'protegidas'.</li> </ul> <p>Las áreas no designadas para protección de la naturaleza deberían ser indicadas como 'no protegidas'.</p> <p>Las tierras bajo una de las categorías en 2.1.1 no cumplirán con los requisitos de los Requerimientos del RTRS para el Cumplimiento de EU-RED por los Productores, y no se comunicará ninguna información.</p>
<p>2.3.2</p>	<p>Los registros de la categoría de la tierra pueden incluir por ejemplo planes de gestión que muestren el área cultivada en 2008, mapas, fotografías aéreas, etc. Estos registros deben conservarse.</p> <p>Los registros de las comunicaciones deben estar disponibles.</p> <p>Los registros se conservarán por un mínimo de 5 años</p>



### **VIII. Metodología para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por la producción de soja, en cumplimiento de la Directiva de Energía Renovable - Comisión Europea (EU-RED).<sup>1</sup>**

La siguiente metodología se ha incluido como referencia para el Anexo de Indicadores RTRS RED.

En la práctica, los cálculos de GEI no serán realizados normalmente por el agricultor.

Se espera la disponibilidad de software basado en los cálculos a continuación. Cualquier aprobación formal por el RTRS de un método de cálculo específico utilizará la metodología establecida en las páginas siguientes. Al 1 de enero de 2017, el único método de cálculo de emisiones de GEI aprobado es BioGrace.

Cualquier método de cálculo utilizado por el RTRS será verificado de manera independiente con respecto a la siguiente metodología, antes de ser aprobado.

<sup>1</sup> Este documento ha sido elaborado con permiso de la 'Guía para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero con respecto a la Ordenanza sobre Biomasa-Electricidad-Sostenibilidad [Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung] (BioSt-NachV)' (noviembre de 2009) elaborada por el Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH [Cooperación Técnica Alemana] en cooperación con el Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH [Instituto para la Investigación Energética y Medioambiental de Heidelberg]

## Contenidos

1. Medición precisa de datos.....	19
2. Metodología de cálculo de GEI para EU-RED.....	20
2.1 Cálculo de los valores de emisión de GEI procedentes del cultivo de soja (eec) .....	21
2.2 Cálculo de las emisiones de GEI procedentes de cambios de uso del suelo (el) .....	23
2.2.1 Cambios en el uso del suelo a tener en cuenta. ....	23
2.2.2 Fórmulas para el cambio del uso del suelo.....	23
2.2.3 Prima $e_B$ .....	27
2.3 Cálculo de las variables $e_U$ , $e_{CCS}$ , $e_{CCr}$ .....	27
2.4 Cálculo de la reducción de emisiones debida a la acumulación de carbono en suelo a causa de mejoras en las prácticas agrícolas ( $e_{sca}$ ).....	27
2.5 Cálculo de las emisiones de GEI procedentes del transporte (etd).....	28
3. Promedio de valores de GEI en las mezclas.....	29
4. Ejemplos.....	30

## 1. Medición precisa de datos

La expresión 'datos medidos' hace referencia a los datos utilizados para calcular los valores reales. Estos datos pueden ser 'medidos' en el sitio, o tomados de bases de datos o fuentes de literatura científica reconocidas y verificables. Siempre que estén disponibles, deberán aplicarse los datos ("valores de cálculo estándar") publicados en la página de la Comisión Europea<sup>2</sup>. En caso de que se elijan valores alternativos, los mismos deberán ser debidamente justificados y señalados en la documentación de los cálculos para facilitar la verificación por parte de los auditores

Los datos siguientes se considerarán medidos con precisión solamente si son tomados en el propio sitio o, en otras palabras, si las cifras relevantes se obtienen de fuentes tales como documentos comerciales:

- Cantidad de kg de soja en grano
- Cantidad de productos químicos utilizados (ej. plaguicidas, metanol, NaOH, HCl, hexano, ácido cítrico, arcilla blanqueadora)
- Cantidad de nitrógeno (N), fósforo ( $P_2O_5$ ), potasio ( $K_2$ ) y cal (CaO)
- Consumo de combustible, consumo de electricidad.

Debe documentarse la medición precisa de datos recolectados en campo (calendario de campo, notas de entrega, facturas, etc.). Los datos a continuación se considerarán como medidos con precisión si se toman de fuentes de literatura científicamente reconocidas (incluyendo datos estadísticos de entidades gubernamentales):

- Poder calorífico del producto principal y coproductos,
- Factor de emisión de fertilizantes, diésel en maquinaria agrícola, productos químicos, electricidad, energía térmica, por ejemplo y
- Factor de emisión de óxido nítrico ( $N_2O$ ) del uso de fertilizantes nitrogenados

Para valores tomados de fuentes de literatura o bases de datos (poder calorífico, factores de emisión etc.), debe documentarse la fuente (ej. nombre de la publicación y autor) y el año de publicación, y estarán basados en los datos disponibles más recientes y se actualizarán periódicamente. Los datos deben someterse a una revisión por pares antes de ser publicados y ser coherentes con otras fuentes de datos existentes. Cuando haya disponibles factores de emisión regionales apropiados, se utilizarán dichos factores.

Los agentes tienen también la opción de recolectar datos midiendo los valores por sí mismos. En este caso, el método debe estar claramente documentado y explicado de modo que se puedan entender los cálculos realizados.

Las cifras para la reducción de gases de efecto invernadero se redondearán hasta el punto de porcentaje más próximo.

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/energy/node/74>

## 2. Metodología de cálculo de GEI para EU-RED

De acuerdo con la fórmula del Anexo V de la directiva EU-RED, las emisiones de gases de efecto invernadero para biodiesel de soja deberán ser calculadas de la manera siguiente:

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

Siendo

E = emisiones totales procedentes del uso del aceite de soja como combustible

$e_{ec}$  = emisiones procedentes del cultivo de soja

$e_l$  = emisiones anualizadas procedentes de modificaciones en las reservas de carbono debidas a cambios en el uso del suelo

$e_p$  = emisiones procedentes del procesamiento (transformación)

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

$e_u$  = emisiones procedentes de la utilización de combustible

$e_{sca}$  = reducción de emisiones debida a la acumulación de carbono en suelo a causa de mejoras en las prácticas agrícolas

$e_{ccs}$  = reducción de emisiones procedente de la captura y retención geológica de carbono

$e_{ccr}$  = reducción de emisiones procedente de la captura de carbono y sustitución del carbono

$e_{ee}$  = reducción de emisiones procedente de la electricidad excedentaria de la cogeneración

Unidades:

Los valores reales utilizados para  $e_{ec}$ ,  $e_l$ ,  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_u$ ,  $e_{sca}$ ,  $e_{ccs}$ ,  $e_{ccr}$ ,  $e_{ee}$  deberán expresarse en gCO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de soja o un producto intermedio.

En el último paso de procesamiento, las emisiones totales (E) deben convertirse a la unidad CO<sub>2</sub>eq/MJ de biodiesel de soja final. En esta transformación, para las emisiones del cultivo se deberá aplicar la siguiente fórmula:

$$e_{ec} \text{ biofuel}_a \left[ \frac{gCO_2 \text{ eq}}{MJ \text{ biofuel}} \right]_{ec} = \frac{e_{ec} \text{ feedstock}_a \left[ \frac{gCO_2 \text{ eq}}{kg \text{ dry}} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ \text{ feedstock}}{kg \text{ dry feedstock}} \right]} * \text{Biofuel feedstock factor}_a * \text{Allocation factor biofuel}_a$$

Siendo

$$E = \left( (e_{4c} + e_{4l} + e_{4p} + e_{4td} + e_{4u}) + e_{4sca} + e_{4ccs} + e_{4ccr} + e_{4ee} \right) * \left( e_{4c} + e_{4l} + e_{4p} + e_{4td} + e_{4u} \right)$$

$$\text{Allocation factor biofuel}_a = \left[ \frac{\text{Energy in biofuel}}{\text{Energy biofuel} + \text{Energy in co-products}} \right]$$

$$\text{Biofuel feedstock factor}_a = [\text{Ratio of MJ feedstock required to make 1 MJ biofuel}]$$

Deberá utilizarse el siguiente valor:

- PCI: 23.5 MJ/kg de soja en grano seca

Nota: Las variables  $e_{sca}$ ,  $e_{ccs}$ ,  $e_{ccr}$  y  $e_{ee}$  no están incluidas en esta descripción por motivos de simplificación.

### 2.1 Cálculo de los valores de emisión de GEI procedentes del cultivo de soja ( $e_{ec}$ )

Para calcular las emisiones de GEI procedentes de la producción de soja  $e_{ec}$ , incluyendo las emisiones de GEI por cultivo de soja y las emisiones de GEI por la fabricación de los recursos requeridos para el cultivo con base en datos medidos con precisión, se utiliza la siguiente fórmula:

$$e_{ec} = \frac{\text{emission}_{fertiliser} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + \text{emissions}_{pesticides} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + \text{emissions}_{soybeans} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + \text{emission}_{diesel} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right] + \text{emission}_{electricity} \left[ \frac{kgCO_2}{ha^*a} \right]}{\text{yield}_{mainproduct} \left[ \frac{kgYield}{ha^*a} \right]}$$

Siendo

$\text{emission}_{fertiliser}$  = emisiones del uso de fertilizantes en un año de cultivo

$\text{emission}_{soybeans}$  = emisiones de la semilla de soja sembrada en un año de cultivo

$\text{emission}_{pesticides}$  = emisiones del uso de plaguicidas en un año de cultivo

$\text{emission}_{diesel}$  = emisiones del uso de diésel en un año de cultivo

$\text{emission}_{electricity}$  = emisiones del uso de electricidad en un año de cultivo

$\text{yield}_{main product}$  = rendimiento del producto principal (granos de soja en seco)

Los granos de soja son sólo el producto de una de las etapas de la cadena de manufactura, a la que sigue un procesamiento en etapas posteriores.

Los recursos requeridos por el proceso son materiales o energía añadidos a un proceso.

Los componentes de la fórmula en detalle:

$$\text{emission}_{fertiliser} = \text{fertiliser} \left[ \frac{kg}{ha^*a} \right] *$$

$$\left( \text{emission\_factor}_{manufacture} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right] + \text{emission\_factor}_{field} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right] \right)$$

$$\text{emission}_{diesel} = \text{diesel} \left[ \frac{1}{ha^*yr} \right] * \text{emission\_factor}_{diesel} \left[ \frac{kgCO_2}{1} \right]$$

$$\text{emission}_{electricity} = \text{electricity} \left[ \frac{kWh}{ha^*a} \right] * \text{emission\_factor}_{national\_energy\_mix} \left[ \frac{kgCO_2}{kWh} \right]$$

$$\text{emissions}_{pesticides} = \text{pesticides} \left[ \frac{kg}{ha^*a} \right] * \text{emission\_factor}_{pesticides} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right]$$

$$\text{emissions}_{soybeans} = \text{soybeans} \left[ \frac{kg}{ha^*a} \right] * \text{emission\_factor}_{soybeans} \left[ \frac{kgCO_2}{kg} \right]$$

Deben tenerse en cuenta las emisiones de GEI producidas durante las siguientes etapas:

- Proceso de producción y cultivo
- Cosecha de semillas de soja y
- Químicos y otros productos utilizados (p.ej. diésel).

## Round Table on Responsible Soy Association

Para el cálculo de  $e_{ec}$  deben recolectarse en el sitio como mínimo los siguientes datos detallados, lo que significa que las cifras relevantes deben ser tomadas de fuentes tales como documentos de la empresa (tenga en cuenta que la variable 'a' se refiere a datos de valores anuales):

- fertilizante [kg/(ha\*a)]: cantidad total anual de fertilizantes de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO utilizados por hectárea en el año de cultivo.
- pesticidas [kg/(ha\*a)]: cantidad total anual de plaguicidas utilizados por hectárea en el año de cultivo.
- soybeans [kg/(ha\*a)]: cantidad total anual de semillas de soja utilizadas por hectárea en el año de cultivo.
- diesel [l/(ha\*a)]: cantidad total anual de diésel utilizado por hectárea, p.ej. para tractores y bombas de riego, en el año de cultivo.
- consumo eléctrico: Consumo eléctrico total por hectárea en el año de cultivo, p.ej. para el secado y bombas de riego.
- Rendimiento de la cosecha [kg cosechados/(ha\*a)]: cosecha anual del producto principal en kilogramos por hectárea durante el año de cultivo y su contenido de humedad.

Para el cálculo se utilizará la masa del cultivo en seco.

Cuando haya otras emisiones, éstas también se registrarán e incluirán en el cálculo. Se deberá introducir cada dato en su lugar correspondiente en la fórmula.

Para el cálculo de  $e_{ec}$  se tomarán los siguientes factores de emisión de una fuente de literatura o base de datos:

- Factor de emisión del combustible [kg CO<sub>2</sub>/l diésel]
- Factor de emisión de la producción de fertilizantes [kg CO<sub>2</sub>/kg fertilizante] (diferenciando entre N, P, K, Ca)
- Factor de emisión en campo de fertilizante [kg CO<sub>2</sub>/kg N-fertilizante]
- Factor de emisión de la producción de plaguicidas [kg CO<sub>2</sub>/kg plaguicidas] (diferenciando según los plaguicidas utilizados)
- Factor de emisión de la producción de semilla de soja [kg CO<sub>2</sub>/kg semilla de soja]
- Factor de emisión de la combinación energética nacional o regional [kg CO<sub>2</sub>/kWh].

Se deberán introducir estos datos puntuales en su lugar correspondiente en la fórmula. En el Cuadro 1 se proporcionan ejemplos.

Todos los datos de emisiones de GEI se expresan en unidades de masa en relación al producto principal (p.ej. diesel [kg]/semilla de soja [kg]).  $e_{ec}$  se expresa en g CO<sub>2</sub> eq/ tonelada seca de soja

La fórmula no tiene en cuenta la fijación de carbono  $e_{sca}$  durante el cultivo de biomasa.

Se estima que las emisiones de GEI procedentes del cultivo pueden calcularse también a partir de valores promedio, calculados para áreas geográficas menores que las utilizadas para calcular los valores por defecto desagregados y están cubiertas por los informes NUTS2. Siempre que estén disponibles, los datos de emisiones de cultivo NUTS2 equivalente proporcionados por los Estados Miembros, o autoridades competentes de terceros países pueden aplicarse cuando dichos datos son publicados por la Comisión Europea en la unidad kg CO<sub>2</sub>eq/tonelada seca de materia prima. El cálculo de promedios alternativos para áreas y cultivos cubiertos por los informes NUTS 2 en condiciones normales no deberían considerarse apropiados ya que los promedios apropiados ya fueron calculados por las autoridades nacionales.

**2.2 Cálculo de las emisiones de GEI procedentes de cambios de uso del suelo (el)**

**2.2.1 Cambios en el uso del suelo a tener en cuenta.**

Si existen pruebas de que no ha habido cambios en el uso del suelo desde enero de 2008, entonces  $e_1 = 0$ .

Las emisiones de GEI procedentes de cambios en el uso del suelo se calcularán solamente si el cambio de uso fue uno de los permitidos tal y como establece la Sección 2. Requerimientos de Cumplimiento para el Uso del Suelo (arriba):

- 2.1 No ha habido una conversión de áreas con alta biodiversidad
- 2.2 No ha habido una conversión de áreas con alta reserva de carbono

Se tendrá en cuenta un cambio en el uso del suelo al calcular las emisiones de GEI si, después de la fecha de referencia<sup>3</sup>:

- las áreas con cubierta forestal continua con una cubierta del dosel del 10 al 30% son convertidas a áreas de cultivos anuales o permanentes;
- las áreas de cultivos perennes son convertidas a áreas de cultivos anuales:

Al calcular las emisiones de GEI se tendrá en cuenta un cambio del uso del suelo si, después de la fecha de referencia ha habido un cambio en la cubierta del suelo en las categorías de tierras utilizadas por el IPCC<sup>4</sup> (tierras forestales, tierras de cultivo, asentamientos y otras tierras) además de una séptima categoría de cultivos perennes (es decir, cultivos plurianuales cuyo tallo no suele cosecharse anualmente, como el monte bajo de ciclo corto).

Las tierras de cultivo incluyen aquellas en barbecho (es decir, tierras que se dejan descansar uno o más años antes de cultivarse de nuevo). No se consideran cambios en el uso del suelo los cambios en las actividades de manejo, las prácticas de labranza, o los aportes de estiércol.

**2.2.2 Fórmulas para el cambio del uso del suelo<sup>5</sup>**

La fórmula siguiente se utiliza para determinar las emisiones de GEI, anualizadas, resultantes de cambios en el uso del suelo  $e_1$ , mediante el reparto equitativo del total de emisiones de GEI producidas en 20 años utilizando los datos entregados por la empresa del cultivo:

$$e_1' = \frac{CS_R \left[ \frac{kgC}{ha} \right] - CS_A \left[ \frac{kgC}{ha} \right]}{yield_{main\_product} \left[ \frac{kg}{ha} \cdot a \right] \cdot 20[a]} \cdot 3.664$$

Siendo:

<sup>3</sup> Note que la Directiva de la UE hace también referencia a áreas de cubierta forestal continua que, como resultado del tipo de gestión forestal, poseen una cobertura del dosel elevada a largo plazo (p.ej. >80%) y que son convertidas, como resultado de un cambio en la gestión, en áreas que, a largo plazo, tienen una cobertura del dosel significativamente menor (p.ej. 40%) (cambio de uso del suelo dentro de la categoría de área de regiones con cubierta forestal continua con una cubierta del dosel mayor del 30%). Se entiende que una reducción mayor del 20% en la cubierta del dosel es un cambio significativo. Sin embargo, puesto que la soja no se cultiva en áreas de cubierta forestal continua, o áreas con cualquier cantidad de cubierta del dosel, es irrelevante incluir los requerimientos relevantes cambios en la cubierta del dosel.

<sup>4</sup> El IPCC incluye también las categorías de Pastizal y Humedal, pero la conversión de éstas no está permitida bajo el apartado 2.2 *No ha habido una conversión de áreas con altas reservas de carbono*.

<sup>5</sup> Esta sección está tomada directamente de la DECISIÓN 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

## Round Table on Responsible Soy Association

$CS_R$  = Contenido de carbono del suelo antes de la conversión; las reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso del suelo de referencia (expresadas como masa de carbono por unidad de superficie, del suelo y la vegetación) ya sea en la fecha de referencia o bien 20 años antes de la producción de materias primas si esta fecha es más reciente.

$CS_A$  = Contenido de carbono del suelo después de la conversión; las reservas de carbono por unidad de superficie asociadas al uso del suelo real (expresadas como masa de carbono por unidad de superficie, del suelo y la vegetación). Si las reservas de carbono se acumulan durante un período superior a un año, el valor de  $CS_A$  será el de las reservas estimadas después de 20 años, o cuando el cultivo alcance madurez, si esta fecha es más reciente.

### 2.2.1.1 Cálculo de $CS_R$ y $CS_A$

(Ver también el Anexo V de EU RED y la Decisión de la Comisión 2010/335/UE del 10 de junio de 2010)

Para determinar las reservas de carbono por unidad de superficie asociadas con  $CS_R$  y  $CS_A$  se aplicarán las normas siguientes:

(1) El área para la que se calculan las reservas de carbono en suelo presentará en su totalidad

- (a) condiciones biofísicas similares en cuanto a tipo de suelo;
- (b) un historial de manejo similar en cuanto a labranza;
- (c) insumos históricos en cuanto a insumos de carbono al suelo;

(2) La reserva de carbono del uso del suelo real,  $CS_A$ , se considerará del modo siguiente

- en caso de pérdida de la reserva de carbono: la estimación de la reserva de carbono equilibrada que las tierras alcanzarán con su nuevo uso;
- en caso de acumulación de reserva de carbono: la reserva de carbono estimada tras 20 años o cuando el cultivo alcance la madurez, si esta fecha es más reciente.

Para el cálculo de  $CS_R$  y  $CS_A$  se aplicará la fórmula siguiente:

$$CS_i = (SOC + C_{VEG}) \times A$$

siendo

$CS_i$  = la reserva de carbono por unidad de superficie asociada al uso del suelo  $i$  (medida como masa de carbono por unidad de superficie, incluidos tanto el suelo como la vegetación);

$SOC$  = el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea),

$C_{VEG}$  = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medida como masa de carbono por hectárea),

$A$  = el factor de escala en función de la superficie de que se trate (medida en hectáreas por unidad de superficie).

### 2.2.1.2 Cálculo de la reserva de carbono orgánico en suelo

#### Suelos minerales

Para el cálculo de  $SOC$ , se aplicará la fórmula siguiente:

$$SOC = SOC_{ST} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_I$$

siendo

$SOC$  = el carbono orgánico en suelo (medido como masa de carbono por hectárea);

$SOC_{ST}$  = el carbono orgánico en suelo en la capa de humus de 0 a 30 centímetros (medido como masa de carbono por hectárea);



## Round Table on Responsible Soy Association

$F_{LU}$  = el factor de uso del suelo que refleja la diferencia del carbono orgánico en suelo asociado con el tipo de uso del suelo en comparación con el carbono orgánico en suelo;

$F_{MG}$  = el factor de manejo del cultivo que refleja la diferencia del carbono orgánico en suelo asociado con la práctica de manejo de principio en comparación con el carbono orgánico en suelo de referencia;

$F_I$  = el factor de insumo que refleja la diferencia del carbono orgánico en suelo asociado con varios niveles de insumo de carbono en suelo en comparación con el carbono orgánico en suelo de referencia.

En los cuadros Table 1 a Table 8 del Anexo 1 se proporcionan valores para  $SOC_{ST}$ ,  $F_{LU}$ ,  $F_{MG}$  y  $F_I$ .

Como alternativa a la fórmula y valores anteriores, para determinar SOC podrán utilizarse otros métodos adecuados, incluida la medición de valores. Siempre que dichos métodos no se basen en mediciones, deberán tener en cuenta el clima, el tipo de suelo, la ocupación del suelo, la gestión de las tierras y los insumos.

### Suelos orgánicos (histosuelos)

Para determinar SOC, se aplicarán métodos adecuados, que tendrán en cuenta la profundidad total de la capa de suelo orgánico, así como el clima, la ocupación del suelo, la gestión de las tierras y los insumos. Estos métodos podrán incluir la medición de valores.

Si se trata de una reserva de carbono afectada por el drenaje de los suelos, se tendrán en cuenta con métodos adecuados las pérdidas de carbono resultantes del drenaje. Dichos métodos podrán basarse en pérdidas anuales de carbono como consecuencia del drenaje.

#### 2.2.1.3 Reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo

En el Anexo 1 se proporcionan valores para  $C_{VEG}$  para los siguientes tipos de uso del suelo: tierras de cultivo, incluyendo cultivos perennes, pastizales y terrenos forestales (cuadros Table 9 – Table 18).

Como alternativa a los valores descritos arriba para  $C_{VEG}$ , por ejemplo cuando el cambio de uso del suelo incluya uno de los usos del suelo no contemplados en el Anexo, se aplicará la fórmula siguiente para el cálculo de  $C_{VEG}$ :

$$C_{VEG} = C_{BM} + C_{DOM}$$

siendo

$C_{VEG}$  = la reserva de carbono en la vegetación por encima y por debajo del suelo (medida como masa de carbono por hectárea),

$C_{BM}$  = la reserva de carbono por encima y por debajo del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea), calculada según 'Biomasa viva' más abajo

$C_{DOM}$  = la reserva de carbono por encima y por debajo del suelo en la materia orgánica muerta (medida como masa de carbono por hectárea), calculada según 'Materia orgánica muerta' más abajo

Para  $C_{DOM}$  podrá utilizarse el valor 0, salvo en el caso de los terrenos forestales (con exclusión de las plantaciones forestales) que presenten más de un 30 % de cobertura de copas.

### Biomasa viva

Para el cálculo de  $C_{BM}$  se aplicará la fórmula siguiente:

$$C_{BM} = C_{AGB} + C_{BGB}$$

siendo

$C_{BM}$  = la reserva de carbono por encima y por debajo del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea)

$C_{AGB}$  = la reserva de carbono por encima del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea), calculada según el apartado 'Biomasa viva por encima del suelo' más abajo

## Round Table on Responsible Soy Association

$C_{BGB}$  = la reserva de carbono por debajo del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea), calculada según el apartado 'Biomasa viva por debajo del suelo' más abajo

### Biomasa viva por encima del suelo

Para el cálculo de  $C_{AGB}$  se aplicará la fórmula siguiente:

$$C_{AGB} = B_{AGB} \times C_{FB}$$

siendo

$C_{AGB}$  = la reserva de carbono por encima del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea);

$B_{AGB}$  = el peso de la biomasa viva por encima del suelo (medido como masa de materia seca por hectárea);

$C_{FB}$  = la fracción de carbono de la materia seca en la biomasa viva (medida como masa de carbono por masa de materia seca).

Para las tierras de cultivo, los cultivos perennes y las plantaciones forestales, el valor de  $B_{AGB}$  será el peso medio de la biomasa viva por encima del suelo durante el ciclo de producción.

Para  $C_{FB}$  podrá usarse un valor de 0,47.

### Biomasa viva por debajo del suelo

Para el cálculo de  $C_{BGB}$ , se aplicará una de las dos fórmulas siguientes:

$$1) C_{BGB} = B_{BGB} \times C_{FB}$$

siendo

$C_{BGB}$  = la reserva de carbono por debajo del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea);

$B_{BGB}$  = el peso de la biomasa viva por debajo del suelo (medido como masa de materia seca por hectárea);

$C_{FB}$  = la fracción de carbono de la materia seca en la biomasa viva (medida como masa de carbono por masa de materia seca).

Para las tierras de cultivo, los cultivos perennes y las plantaciones forestales, el valor de  $B_{BGB}$  será el peso medio de la biomasa viva por debajo del suelo durante el ciclo de producción.

Para  $C_{FB}$  podrá usarse un valor de 0,47.

$$2) C_{BGB} = C_{AGB} \times R$$

siendo

$C_{BGB}$  = la reserva de carbono por debajo del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea);

$C_{AGB}$  = la reserva de carbono por encima del suelo en la biomasa viva (medida como masa de carbono por hectárea);

$R$  = la relación entre la reserva de carbono por debajo del suelo en la biomasa viva y la reserva de carbono por encima del suelo en la biomasa viva.

Podrán utilizarse los valores apropiados de  $R$  definidos en el Anexo 1, cuadros Table 2 – Table 5.

### Materia orgánica muerta

Para el cálculo de  $C_{DOM}$  se aplicará la fórmula siguiente:

$$C_{DOM} = C_{DW} + C_{LI}$$

siendo

## Round Table on Responsible Soy Association

$C_{DOM}$  = la reserva de carbono por encima y por debajo del suelo en la materia orgánica muerta (medida como masa de carbono por hectárea)

$C_{DW}$  = la reserva de carbono en el conjunto de madera muerta (medida como masa de carbono por hectárea), calculada según el apartado 'Reserva de carbono en el conjunto de madera muerta' más abajo

$C_{LI}$  = la reserva de carbono en los residuos (medida como masa de carbono por hectárea), calculada según el apartado 'Reserva de carbono en los residuos' más abajo

Reserva de carbono en el conjunto de madera muerta

Para el cálculo de  $C_{DW}$  se aplicará la fórmula siguiente:

$$C_{DW} = D_{OMDW} \times C_{FDW}$$

siendo

$C_{DW}$  = la reserva de carbono en el conjunto de madera muerta (medida como masa de carbono por hectárea);

$D_{OMDW}$  = el peso del conjunto de madera muerta (medido como masa de materia seca por hectárea);

$C_{FDW}$  = la fracción de carbono de la materia seca en el conjunto de madera muerta (medida como masa de carbono por masa de materia seca).

Para  $C_{FDW}$  podrá usarse un valor de 0,5.

### Reserva de carbono en los residuos

Para el cálculo de  $C_{LI}$  se aplicará la fórmula siguiente:

$$C_{LI} = D_{OMLI} \times C_{FLI}$$

siendo

$C_{LI}$  = la reserva de carbono en los residuos (medida como masa de carbono por hectárea);

$D_{OMLI}$  = el peso de los residuos (medido como masa de materia seca por hectárea);

$C_{FLI}$  = la fracción de carbono de la materia seca en los residuos (medida como masa de carbono por masa de materia seca).

Para  $C_{FLI}$  podrá usarse un valor de 0,4.

### 2.2.3 Prima $e_B$

La Comisión de la UE aún no ha definido lo que son terrenos degradados, y por tanto no se podrá incluir la prima de 29 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biodiésel de soja por terreno degradado hasta que se les de una definición formal.

Esta recomendación se actualizará cuando haya más información disponible de la Comisión.

### 2.3 Cálculo de las variables $e_u$ , $e_{CCS}$ , $e_{CCR}$

Se consideran nulas las emisiones de GEI por biocombustible líquido al usar combustible líquido ( $e_u$ ).

No se aplica la reducción de emisiones de GEI procedente de la captura y retención geológica de carbono ( $e_{CCS}$ ) y de la captura de carbono y sustitución del carbono ( $e_{CCR}$ ). Por lo tanto el valor de  $e_{CCS}$  y  $e_{CCR}$  es cero.

### 2.4 Cálculo de la reducción de emisiones debida a la acumulación de carbono en suelo a causa de mejoras en las prácticas agrícolas (esca)

Las 'mejoras en las prácticas agrícolas' pueden incluir prácticas tales como:

— cambio a labranza reducida o siembra directa;

- mejores rotaciones de cultivos y/o cultivos de cobertura, incluyendo la gestión de los residuos de cultivo;
- mejor gestión de los fertilizantes o abonos animales;
- utilización de enmiendas del suelo (p.ej. compost).

La reducción de emisiones de tales mejoras podrá tenerse en cuenta únicamente para medidas implementadas después del 1 de enero de 2008, y si se aportan pruebas de que ha aumentado el carbono en el suelo, o se proporcionan pruebas sólidas y verificables de que razonablemente se puede esperar que haya aumentado, durante el periodo en el que se cultivaron las materias primas en cuestión.

La medición del carbono en el suelo puede constituir dicha prueba, p.ej. una primera medición previa al cultivo y subsecuentes a intervalos regulares cada varios años. En tal caso, antes de la segunda medición se estimará el aumento del carbono en el suelo utilizando una base científica relevante. A partir de la segunda medición en adelante, las medidas constituirían la base para determinar la existencia de un aumento en el carbono del suelo así como su magnitud.

La reducción de emisiones se puede calcular utilizando una fórmula como la del apartado 2.2.2, reemplazando el divisor '20' por el periodo de cultivo (en años) de los cultivos en cuestión.

### 2.5 Cálculo de las emisiones de GEI procedentes del transporte (etd)

Si el agricultor está a cargo del transporte, se utilizará la siguiente fórmula para calcular las emisiones de GEI debidas al transporte  $e_{td}$  de biomasa incluyendo todas las etapas del transporte:

$$e_{td} = \frac{\left( transport\_distance_{laden} [km] * FC_{laden} \left[ \frac{l}{km} \right] + transport\_distance_{empty} [km] * FC_{empty} \left[ \frac{l}{km} \right] \right) * emission\_factor_{fuel} \left[ \frac{kg CO_2}{l} \right]}{transported\_biomass [kg]}$$

No se incluirán en los cálculos las emisiones de GEI que ya fueron consideradas en la producción de materia prima y el cultivo.

Para calcular  $e_{td}$  se indicarán

- la distancia de transporte [en km] - siendo la distancia que se ha transportado la biomasa hasta la siguiente empresa o el siguiente sitio de una empresa ej. distancia entre el productor y la molturadora de aceite, incluyendo el regreso vacío de carga.
- los medios de transporte (ej. VCP diesel de 40 toneladas) y
- la cantidad de biomasa transportada en dicho medio de transporte en particular (ej. 40 t) y el contenido de humedad del cultivo transportado.

Para el cálculo se utilizará la masa del cultivo en seco.

Para calcular  $e_{td}$  se establecerán

- el factor de emisión del combustible,
- $FC_{laden}$  [l/km] – consumo de combustible por km de dicho medio de transporte en particular cuando está cargado y
- $FC_{empty}$  [l/km] – consumo de combustible por km de dicho medio de transporte cuando viaja vacío (viaje de regreso)

o se tomarán de la literatura científica que haya sido sometida a una revisión por pares antes de su publicación y sea coherente con otras fuentes de datos existentes.

Las publicaciones científicas revisadas por pares son utilizadas como fuentes de factores de emisión, y son coherentes con otras cifras disponibles de factores de emisión. En el cuadro 1 se ofrecen ejemplos.

Las emisiones procedentes del transporte deberán expresarse en g CO<sub>2</sub> eq/tonelada seca de soja o producto intermedio.

**3. Promedio de valores de GEI en las mezclas**

Si se mezclan partidas de material certificado RTRS, no se podrá hacer un promedio con las cifras de GEI de dichas partidas.

## 4. Ejemplos

**Cuadro 1:** Ejemplos de datos de referencia para determinar  $e_{ec}$  y  $e_{td}$

	Valor	Unidad	Fuente:
<b>Cultivo of <math>e_c</math></b>			
E-Factor diésel (manufactura y uso)	87,64	kg CO <sub>2eq</sub> /MJ diésel	Valores de cálculo estándar de la Comisión Europea v1.0
E-Factor N-fertilizante (manufactura)	5,88	kg CO <sub>2eq</sub> /kg N-fertilizante	Valores de cálculo estándar de la Comisión Europea v1.0
E-Factor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -fertilizante (manufactura)	1,01	kg CO <sub>2eq</sub> /kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - fertilizante	Valores de cálculo estándar de la Comisión Europea v1.0
E-Factor K <sub>2</sub> O-fertilizante (manufactura)	0,576	kg CO <sub>2eq</sub> /kg K <sub>2</sub> O-fertilizante	Valores de cálculo estándar de la Comisión Europea v1.0
E-Factor CaO-fertilizante (manufactura)	0,130	kg CO <sub>2eq</sub> /kg CaO-fertilizante	Valores de cálculo estándar de la Comisión Europea v1.0
E-Factor emisión en campo de N-fertilizante	4,87	kg CO <sub>2eq</sub> /kg N-fertilizante	IPCC <sup>6</sup>
E-Factor emisión semilla de soja	390	gCO <sub>2</sub> /kg semilla de soja	IFEU
Combinación de electricidad nacional (UE)	0,129	kg CO <sub>2eq</sub> /MJelectricidad	Valores de cálculo estándar de la Comisión Europea v1.0
<b>Transporte <math>e_{td}</math></b>			
E-Factor diésel (manufactura y uso)	87,64	kg CO <sub>2eq</sub> /MJ diesel	Valores de cálculo estándar de la Comisión Europea v1.0
Consumo de combustible (con carga)	0,49	litros/km	TREMOD (tren de mercancías con max. 24 t de carga útil)
Consumo de combustible (en vacío)	0,25	litros/km	TREMOD

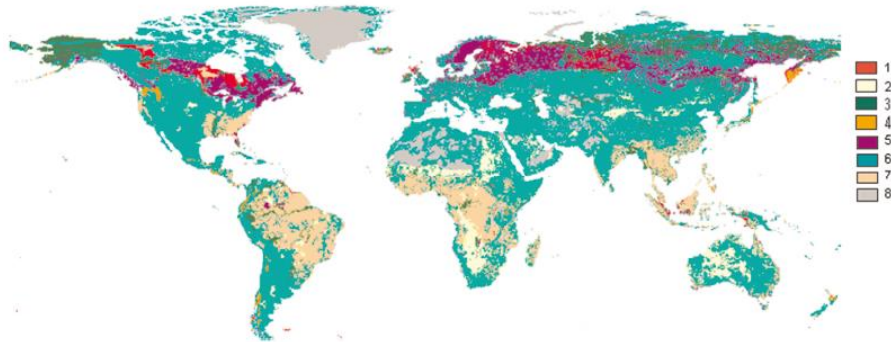
<sup>6</sup> Nota: La metodología IPCC es un método apropiado para tener en cuenta las emisiones de N<sub>2</sub>O del suelo, incluyendo las que allí se describen como emisiones de N<sub>2</sub>O 'directas' e 'indirectas'. Pueden utilizarse los tres niveles (tiers) del IPCC. Sin embargo, el Nivel 3, que depende de la medida detallada y/o modelización, parece más apropiado para el cálculo de los valores de cultivos 'regionales' (véase Sección 3.3 de esta comunicación) que para otros cálculos de los valores reales.

Anexo 1 Valores para cálculos de GEI por uso del suelo

Las cifras y cuadros a continuación están tomados de la Decisión de la Comisión sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2009/28/CE

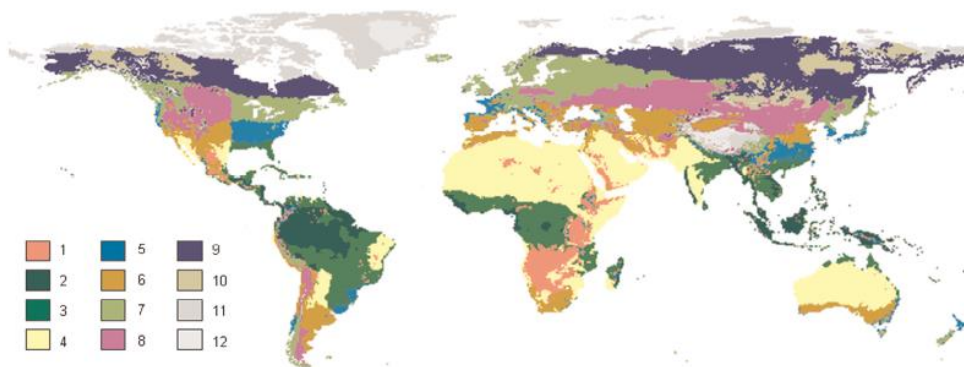
Las figuras 'Figure 1' y 'Figure 2' a continuación proporcionan el contexto para seleccionar los valores apropiados de los cuadros Tables 1 – 18 relacionados con el carbono orgánico del suelo en suelos minerales. Las capas temáticas de datos sobre regiones climáticas y tipos de suelo están disponibles en la plataforma on-line Transparency, establecida por la Directiva 2009/28/EC, y son las capas detalladas que forman las figuras 1 y 2 más abajo.

Figure 2  
Geographic distribution of soil types



Legend: 1 = Organic; 2 = Sandy Soils; 3 = Wetland Soils; 4 = Volcanic Soils; 5 = Spodic Soils; 6 = High Activity Clay Soils; 7 = Low Activity Clay Soils; 8 = Other Areas.

Figure 1  
Climate regions



Legend: 1 = Tropical, montane; 2 = Tropical, wet; 3 = Tropical, moist; 4 = Tropical, dry; 5 = Warm temperate, moist; 6 = Warm temperate, dry; 7 = Cool temperate, moist; 8 = Cool temperate, dry; 9 = Boreal, moist; 10 = Boreal, dry; 11 = Polar, moist; 12 = Polar, dry.

*Table 1: SOC<sub>ST</sub>, standard soil organic carbon in the 0 - 30 centimetre topsoil layer (tonnes of carbon per hectare).*

Climate Region	Soil type					
	High activity clay soils	Low activity clay soils	Sandy soils	Spodic soils	Volcanic soils	Wetland soils
Boreal	68	-	10	117	20	146
Cold temperate, dry	50	33	34	-	20	87
Cold temperate, moist	95	85	71	115	130	87
Warm temperate, dry	38	24	19	-	70	88
Warm temperate, moist	88	63	34	-	80	88
Tropical, dry	38	35	31	-	50	86
Tropical, moist	65	47	39	-	70	86
Tropical, wet	44	60	66	-	130	86
Tropical, montane	88	63	34	-	80	86



Table 2: Factors for cropland

Climate region	Land use ( $F_{LU}$ )	Management ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Temperate/Boreal, dry	Cultivated	Full-tillage	Low	0.8	1	0.95
			Medium	0.8	1	1
			High with manure	0.8	1	1.37
			High without manure	0.8	1	1.04
		Reduced tillage	Low	0.8	1.02	0.95
			Medium	0.8	1.02	1
			High with manure	0.8	1.02	1.37
			High without manure	0.8	1.02	1.04
		No till	Low	0.8	1.1	0.95
			Medium	0.8	1.1	1
			High with manure	0.8	1.1	1.37
			High without manure	0.8	1.1	1.04
Temperate/Boreal, moist/wet	Cultivated	Full-tillage	Low	0.69	1	0.92
			Medium	0.69	1	1
			High with manure	0.69	1	1.44
			High without manure	0.69	1	1.11
		Reduced tillage	Low	0.69	1.08	0.92
			Medium	0.69	1.08	1
			High with manure	0.69	1.08	1.44
			High without manure	0.69	1.08	1.11
		No till	Low	0.69	1.15	0.92
			Medium	0.69	1.15	1
			High with manure	0.69	1.15	1.44
			High without manure	0.69	1.15	1.11
Tropical, dry	Cultivated	Full-tillage	Low	0.58	1	0.95
			Medium	0.58	1	1
			High with manure	0.58	1	1.37
			High without manure	0.58	1	1.04
		Reduced tillage	Low	0.58	1.09	0.95
			Medium	0.58	1.09	1
			High with manure	0.58	1.09	1.37
			High without manure	0.58	1.09	1.04
		No till	Low	0.58	1.17	0.95
			Medium	0.58	1.17	1
			High with manure	0.58	1.17	1.37
			High without manure	0.58	1.17	1.04
Tropical, moist/wet	Cultivated	Full-tillage	Low	0.48	1	0.92
			Medium	0.48	1	1
			High with manure	0.48	1	1.44
			High without manure	0.48	1	1.11
		Reduced tillage	Low	0.48	1.15	0.92
			Medium	0.48	1.15	1
			High with manure	0.48	1.15	1.44
			High without manure	0.48	1.15	1.11
		No till	Low	0.48	1.22	0.92
			Medium	0.48	1.22	1
			High with manure	0.48	1.22	1.44
			High without manure	0.48	1.22	1.11
Tropical Montane	Cultivated	Full-tillage	Low	0.64	1	0.94
			Medium	0.64	1	1
			High with manure	0.64	1	1.41
			High without manure	0.64	1	1.08
		Reduced tillage	Low	0.64	1.09	0.94
			Medium	0.64	1.09	1
			High with manure	0.64	1.09	1.41
			High without manure	0.64	1.09	1.08
		No till	Low	0.64	1.16	0.94
			Medium	0.64	1.16	1
			High with manure	0.64	1.16	1.41
			High without manure	0.64	1.16	1.08

Table 3 provides guidance for selecting appropriate values from Tables 2 and 4.

*Table 3: Guidance on management and input for cropland and perennial crops*

Management / Input	Guidance
Full-tillage	Substantial soil disturbance with full inversion and/or frequent (within year) tillage operations. At planting time, little (e.g. <30%) of the surface is covered by residues.
Reduced tillage	Primary and/or secondary tillage but with reduced soil disturbance (usually shallow and without full soil inversion) and normally leaves surface with >30% coverage by residues at planting.
No till	Direct seeding without primary tillage, with only minimal soil disturbance in the seeding zone. Herbicides are typically used for weed control.
Low	Low residue return occurs when there is due to removal of residues (via collection or burning), frequent bare-fallowing, production of crops yielding low residues (e.g. vegetables, tobacco, cotton), no mineral fertilization or nitrogen-fixing crops.
Medium	Representative for annual cropping with cereals where all crop residues are returned to the field. If residues are removed then supplemental organic matter (e.g. manure) is added. Also requires mineral fertilization or nitrogen-fixing crop in rotation.
High with manure	Represents significantly higher carbon input over medium carbon input cropping systems due to an additional practice of regular addition of animal manure.
High without manure	Represents significantly greater crop residue inputs over medium carbon input cropping systems due to additional practices, such as production of high residue yielding crops, use of green manures, cover crops, improved vegetated fallows, irrigation, frequent use of perennial grasses in annual crop rotations, but without manure applied (see row above).

Table 4: Factors for perennial crops, namely multi-annual crops whose stem is usually not annually harvested such as short rotation coppice and oil palm

Climate region	Land use ( $F_{LU}$ )	Management ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Temperate/Boreal, dry	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.95
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.37
			High without manure	1	1	1.04
		Reduced tillage	Low	1	1.02	0.95
			Medium	1	1.02	1
			High with manure	1	1.02	1.37
			High without manure	1	1.02	1.04
		No till	Low	1	1.1	0.95
			Medium	1	1.1	1
			High with manure	1	1.1	1.37
			High without manure	1	1.1	1.04
Temperate/Boreal, moist/wet	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.92
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.44
			High without manure	1	1	1.11
		Reduced tillage	Low	1	1.08	0.92
			Medium	1	1.08	1
			High with manure	1	1.08	1.44
			High without manure	1	1.08	1.11
		No till	Low	1	1.15	0.92
			Medium	1	1.15	1
			High with manure	1	1.15	1.44
			High without manure	1	1.15	1.11
Tropical, dry	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.95
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.37
			High without manure	1	1	1.04
		Reduced tillage	Low	1	1.09	0.95
			Medium	1	1.09	1
			High with manure	1	1.09	1.37
			High without manure	1	1.09	1.04
		No till	Low	1	1.17	0.95
			Medium	1	1.17	1
			High with manure	1	1.17	1.37
			High without manure	1	1.17	1.04
Tropical, moist/wet	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.92
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.44
			High without manure	1	1	1.11
		Reduced tillage	Low	1	1.15	0.92
			Medium	1	1.15	1
			High with manure	1	1.15	1.44
			High without manure	1	1.15	1.11
		No till	Low	1	1.22	0.92
			Medium	1	1.22	1
			High with manure	1	1.22	1.44
			High without manure	1	1.22	1.11
Tropical Montane	Perennial crop	Full-tillage	Low	1	1	0.94
			Medium	1	1	1
			High with manure	1	1	1.41
			High without manure	1	1	1.08
		Reduced tillage	Low	1	1.09	0.94
			Medium	1	1.09	1
			High with manure	1	1.09	1.41
			High without manure	1	1.09	1.08
		No till	Low	1	1.16	0.94
			Medium	1	1.16	1
			High with manure	1	1.16	1.41
			High without manure	1	1.16	1.08

Table 5: Factors for grassland, including savannahs

Climate region	Land Use ( $F_{LU}$ )	Management ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
Temperate/Boreal, dry	Grassland	Improved	Medium	1	1.14	1
			High	1	1.14	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.95	1
		Severely degraded	Medium	1	0.7	1
Temperate/Boreal, moist/wet	Grassland	Improved	Medium	1	1.14	1
			High	1	1.14	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.95	1
		Severely degraded	Medium	1	0.7	1
Tropical, dry	Grassland	Improved	Medium	1	1.17	1
			High	1	1.17	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.97	1
		Severely degraded	Medium	1	0.7	1
Tropical, moist/wet	Savannah	Improved	Medium	1	1.17	1
			High	1	1.17	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.97	1
		Severely degraded	Medium	1	0.7	1
Tropical Montane, dry	Grassland	Improved	Medium	1	1.16	1
			High	1	1.16	1.11
		Nominally managed	Medium	1	1	1
		Moderately degraded	Medium	1	0.96	1
		Severely degraded	Medium	1	0.7	1

Table 6 provides guidance for selecting appropriate values from Table 5.

Table 6: Guidance on management and input for grassland

Management / Input	Guidance
Improved	Represents grassland which is sustainably managed with moderate grazing pressure and that receive at least one improvement (e.g. fertilization, species improvement, irrigation).
Nominally managed	Represents non-degraded and sustainably managed grassland, but without significant management improvements.
Moderately degraded	Represents overgrazed or moderately degraded grassland, with somewhat reduced productivity (relative to the native or nominally managed grassland) and receiving no management inputs.
Severely degraded	Implies major long-term loss of productivity and vegetation cover, due to severe mechanical damage to the vegetation and/or severe soil erosion.
Medium	Applies where no additional management inputs have been used.
High	Applies to improved grassland where one or more additional management inputs/improvements have been used (beyond that is required to be classified as improved grassland).

## Round Table on Responsible Soy Association

Table 7: Factors for forest land having at least 10% canopy cover

Climate region	Land use ( $F_{LU}$ )	Management ( $F_{MG}$ )	Input ( $F_I$ )	$F_{LU}$	$F_{MG}$	$F_I$
All	Native forest (non degraded)	n/a*	n/a	1		
All	Managed forest	All	All	1	1	1
Tropical, moist/dry	Shifting cultivation-shortened fallow	n/a	n/a	0.64		
	Shifting cultivation- mature fallow	n/a	n/a	0.8		
Temperate/Boreal, moist/dry	Shifting cultivation-shortened fallow	n/a	n/a	1		
	Shifting cultivation- mature fallow	n/a	n/a	1		

\* n/a = not applicable; in these cases  $F_{MG}$  and  $F_I$  shall not apply and for the calculation of SOC the following rule may be used:  $SOC = SOC_{ST} \times F_{LU}$

Table 8 provides guidance for selecting appropriate values from Table 7.

Table 8: Guidance on land use for forest land

Land use	Guidance
Native forest (non degraded)	Represents native or long-term, non-degraded and sustainably managed forest.
Shifting cultivation	Permanent shifting cultivation, where tropical forest or woodland is cleared for planting of annual crops for a short time (e.g. 3-5 years) period and then abandoned to regrowth.
Mature fallow	Represents situations where the forest vegetation recovers to a mature or near mature state prior to being cleared again for cropland use.
Shortened fallow	Represents situations where the forest vegetation recovery is not attained prior to re-clearing.

Table 13: Vegetation values for grassland - excluding scrubland (general)

Climate region	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Boreal – Dry & Wet	4.3
Cool Temperate – Dry	3.3
Cool Temperate –Wet	6.8
Warm Temperate – Dry	3.1
Warm Temperate –Wet	6.8
Tropical – Dry	4.4
Tropical - Moist & Wet	8.1

Table 14: Vegetation values for miscanthus (specific)

Domain	Climate region	Ecological zone	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Subtropical	Warm temperate dry	Subtropical dry forest	Europe	10
			North America	14.9
		Subtropical steppe	North America	14.9

Table 9: Vegetation values for cropland (general)

Climate region	$C_{VEG}$ (tonnes carbon/hectare)
All	0

Table 10: Vegetation values for sugar cane (specific)

Domain	Climate region	Ecological zone	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Tropical	Tropical dry	Tropical dry forest	Africa	4.2
			Asia (continental, insular)	4
		Tropical scrubland	Asia (continental, insular)	4
	Tropical moist	Tropical moist deciduous forest	Africa	4.2
			Central and South America	5
	Tropical wet	Tropical rain forest	Asia (continental, insular)	4
Central and South America			5	
Subtropical	Warm temperate dry	Subtropical steppe	North America	4.8
	Warm temperate moist	Subtropical humid forest	Central and South America	5
			North America	4.8

Table 11: Vegetation values for perennial crops (general)

Climate region	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Temperate (all moisture regimes)	43.2
Tropical, dry	6.2
Tropical, moist	14.4
Tropical, wet	34.3

Table 12: Vegetation values for specific perennial crops

Climate region	Crop type	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
All	Coconuts	75
	Jatropha	17.5
	Jojoba	2.4
	Oil palm	60

Table 15: Vegetation values for scrubland, namely land with vegetation composed largely of woody plants lower than 5 meter not having clear physiognomic aspects of trees.

Domain	Continent	$C_{VEG}$ (tonnes carbon per hectare)
Tropical	Africa	46
	North and South America	53
	Asia (continental)	39
	Asia (insular)	46
	Australia	46
Subtropical	Africa	43
	North and South America	50
	Asia (continental)	37
	Europe	37
	Asia (insular)	43
Temperate	Global	7.4



Table 16: Vegetation values for forest land - excluding forest plantations - having between 10% and 30% canopy cover,

Domain	Ecological zone	Continent	C <sub>VEG</sub> (tonnes carbon per hectare)	R	
Tropical	Tropical rain forest	Africa	40	0.37	
		North and South America	39	0.37	
		Asia (continental)	36	0.37	
		Asia (insular)	45	0.37	
	Tropical moist forest	Africa	30	0.24	
		North and South America	26	0.24	
		Asia (continental)	21	0.24	
		Asia (insular)	34	0.24	
	Tropical dry forest	Africa	14	0.28	
		North and South America	25	0.28	
		Asia (continental)	16	0.28	
		Asia (insular)	19	0.28	
	Tropical mountain systems	Africa	13	0.24	
		North and South America	17	0.24	
		Asia (continental)	16	0.24	
		Asia (insular)	26	0.28	
Subtropical	Subtropical humid forest	North and South America	26	0.28	
		Asia (continental)	22	0.28	
		Asia (insular)	35	0.28	
	Subtropical dry forest	Africa	17	0.28	
		North and South America	26	0.32	
		Asia (continental)	16	0.32	
		Asia (insular)	20	0.32	
	Subtropical steppe	Africa	9	0.32	
		North and South America	10	0.32	
		Asia (continental)	7	0.32	
	Temperate	Temperate oceanic forest	Europe	14	0.27
			North America	79	0.27
New Zealand			43	0.27	
South America			21	0.27	
Temperate continental forest		Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	2	0.27	
		Asia, Europe ( $>20$ y)	14	0.27	
		North and South America ( $\leq 20$ y)	7	0.27	
		North and South America ( $>20$ y)	16	0.27	
Temperate mountain systems		Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	12	0.27	
		Asia, Europe ( $>20$ y)	16	0.27	
		North and South America ( $\leq 20$ y)	6	0.27	
		North and South America ( $>20$ y)	6	0.27	
Boreal	Boreal coniferous forest	Asia, Europe, North America	12	0.24	
	Boreal tundra woodland	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	0	0.24	
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	2	0.24	
	Boreal mountain systems	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	2	0.24	
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	6	0.24	



## Round Table on Responsible Soy Association

Table 17: Vegetation values for forest land - excluding forest plantations - having more than 30% canopy cover

Domain	Ecological zone	Continent	C <sub>VEG</sub> (tonnes carbon per hectare)
Tropical	Tropical rain forest	Africa	204
		North and South America	198
		Asia (continental)	185
		Asia (insular)	230
	Tropical moist deciduous forest	Africa	156
		North and South America	133
		Asia (continental)	110
		Asia (insular)	174
	Tropical dry forest	Africa	77
		North and South America	131
		Asia (continental)	83
		Asia (insular)	101
	Tropical mountain systems	Africa	77
		North and South America	94
		Asia (continental)	88
Asia (insular)		130	
Subtropical	Subtropical humid forest	North and South America	132
		Asia (continental)	109
		Asia (insular)	173
	Subtropical dry forest	Africa	88
		North and South America	130
		Asia (continental)	82
		Asia (insular)	100
	Subtropical steppe	Africa	46
		North and South America	53
		Asia (continental)	41
Asia (insular)		47	
Temperate	Temperate oceanic forest	Europe	84
		North America	406
		New Zealand	227
		South America	120
	Temperate continental forest	Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	27
		Asia, Europe ( $>20$ y)	87
		North and South America ( $\leq 20$ y)	51
		North and South America ( $>20$ y)	93
	Temperate mountain systems	Asia, Europe ( $\leq 20$ y)	75
		Asia, Europe ( $>20$ y)	93
		North and South America ( $\leq 20$ y)	45
		North and South America ( $>20$ y)	93
Boreal	Boreal coniferous forest	Asia, Europe, North America	53
	Boreal tundra woodland	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	26
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	35
	Boreal mountain systems	Asia, Europe, North America ( $\leq 20$ y)	32
		Asia, Europe, North America ( $>20$ y)	53

Table 18: Vegetation values for forest plantations

Domain	Ecological zone	Continent	C <sub>VEG</sub> (tonnes carbon per hectare)	R	
Tropical	Tropical rain forest	Africa broadleaf >20 y	87	0.24	
		Africa broadleaf ≤ 20 y	29	0.24	
		Africa Pinus sp. >20 y	58	0.24	
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	17	0.24	
		Americas Eucalyptus sp.	58	0.24	
		Americas Pinus sp.	87	0.24	
		Americas Tectona grandis	70	0.24	
		Americas other broadleaf	44	0.24	
		Asia broadleaf	64	0.24	
		Asia other	38	0.24	
	Tropical moist deciduous forest	Africa broadleaf >20 y	Africa broadleaf >20 y	44	0.24
			Africa broadleaf ≤ 20 y	23	0.24
			Africa Pinus sp. >20 y	35	0.24
			Africa Pinus sp. ≤ 20 y	12	0.24
			Americas Eucalyptus sp.	26	0.24
			Americas Pinus sp.	79	0.24
			Americas Tectona grandis	35	0.24
			Americas other broadleaf	29	0.24
			Asia broadleaf	52	0.24
			Asia other	29	0.24
	Tropical dry forest	Africa broadleaf >20 y	Africa broadleaf >20 y	21	0.28
			Africa broadleaf ≤ 20 y	9	0.28
			Africa Pinus sp. >20 y	18	0.28
			Africa Pinus sp. ≤ 20 y	6	0.28
			Americas Eucalyptus sp.	27	0.28
			Americas Pinus sp.	33	0.28
			Americas Tectona grandis	27	0.28
			Americas other broadleaf	18	0.28
			Asia broadleaf	27	0.28
			Asia other	18	0.28
	Tropical shrubland	Africa broadleaf >20 y	Africa broadleaf >20 y	6	0.27
			Africa Pinus sp. >20 y	6	0.27
			Africa Pinus sp. ≤ 20 y	4	0.27
Americas Eucalyptus sp.			18	0.27	
Americas Pinus sp.			18	0.27	
Americas Tectona grandis			15	0.27	
Americas other broadleaf			9	0.27	
Asia broadleaf			12	0.27	
Asia other			9	0.27	
Tropical mountain systems			Africa broadleaf >20 y	Africa broadleaf >20 y	31
	Africa broadleaf ≤ 20 y	20		0.24	
	Africa Pinus sp. >20 y	19		0.24	
	Africa Pinus sp. ≤ 20 y	7		0.24	
	Americas Eucalyptus sp.	22		0.24	
	Americas Pinus sp.	29		0.24	
	Americas Tectona grandis	23		0.24	
	Americas other broadleaf	16		0.24	
	Asia broadleaf	28		0.24	
	Asia other	15		0.24	
Subtropical	Subtropical humid forest	Americas Eucalyptus sp.	42	0.28	
		Americas Pinus sp.	81	0.28	
		Americas Tectona grandis	36	0.28	
		Americas other broadleaf	30	0.28	
		Asia broadleaf	54	0.28	
	Asia other	30	0.28		
	Subtropical dry	Africa broadleaf >20 y	21	0.28	

## Round Table on Responsible Soy Association

Subtropical	Subtropical humid forest	Americas Eucalyptus sp.	42	0.28
		Americas Pinus sp.	81	0.28
		Americas Tectona grandis	36	0.28
		Americas other broadleaf	30	0.28
		Asia broadleaf	54	0.28
		Asia other	30	0.28
	Subtropical dry forest	Africa broadleaf >20 y	21	0.28
		Africa broadleaf ≤ 20 y	9	0.32
		Africa Pinus sp. >20 y	19	0.32
		Africa Pinus sp. ≤ 20 y	6	0.32
		Americas Eucalyptus sp.	34	0.32
		Americas Pinus sp.	34	0.32
		Americas Tectona grandis	28	0.32
		Americas other broadleaf	19	0.32
		Asia broadleaf	28	0.32
	Asia other	19	0.32	
Subtropical steppe	Africa broadleaf	6	0.32	
	Africa Pinus sp. >20 y	6	0.32	
	Africa Pinus sp. ≤ 20 y	5	0.32	
	Americas Eucalyptus sp.	19	0.32	
	Americas Pinus sp.	19	0.32	
	Americas Tectona grandis	16	0.32	
	Americas other broadleaf	9	0.32	
	Asia broadleaf >20 y	25	0.32	
	Asia broadleaf ≤ 20 y	3	0.32	
	Asia coniferous >20 y	6	0.32	
	Asia coniferous ≤ 20 y	34	0.32	
Subtropical mountain systems	Africa broadleaf >20 y	31	0.24	
	Africa broadleaf ≤ 20 y	20	0.24	
	Africa Pinus sp. >20 y	19	0.24	
	Africa Pinus sp. ≤ 20 y	7	0.24	
	Americas Eucalyptus sp.	22	0.24	
	Americas Pinus sp.	34	0.24	
	Americas Tectona grandis	23	0.24	
	Americas other broadleaf	16	0.24	
	Asia broadleaf	28	0.24	
	Asia other	15	0.24	
Temperate	Temperate oceanic forest	Asia, Europe, broadleaf >20 y	60	0.27
		Asia, Europe, broadleaf ≤ 20 y	9	0.27
		Asia, Europe, coniferous >20 y	60	0.27
		Asia, Europe, coniferous ≤ 20 y	12	0.27
		North America	52	0.27
		New Zealand	75	0.27
		South America	31	0.27
	Temperate continental forest and mountain systems	Asia, Europe, broadleaf >20 y	60	0.27
		Asia, Europe, broadleaf ≤ 20 y	4	0.27
		Asia, Europe, coniferous >20 y	52	0.27
		Asia, Europe, coniferous ≤ 20 y	7	0.27
		North America	52	0.27
South America		31	0.27	
Boreal	Boreal coniferous forest and mountain systems	Asia, Europe >20 y	12	0.24
		Asia, Europe ≤ 20 y	1	0.24
		North America	13	0.24
	Boreal tundra woodland	Asia, Europe >20 y	7	0.24
		Asia, Europe ≤ 20 y	1	0.24
	North America	7	0.24	