



  
agromitiga

## Huella de Carbono de cultivos agrícolas Protocolo de cuantificación en la fase agronómica

---



Socios:



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## Índice

Objeto .....	2
Aplicabilidad .....	3
Referencias normativas y documentales .....	4
Principios .....	4
Alcance .....	5
Unidad Funcional .....	5
Límites del sistema.....	5
Mapa de proceso .....	6
Recopilación de datos.....	8
Metodología de cálculo .....	9
Anexo 1. Factores de emisión asociados a insumos agrarios .....	17
Anexo 2. Coeficientes de secuestro de Carbono con prácticas de Agricultura de Conservación.....	34



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

## Objeto

El presente protocolo, desarrollado en el marco del proyecto LIFE Agromitiga “Desarrollo de estrategias de mitigación del cambio climático a través de una agricultura inteligente en carbono” (LIFE 17 CCM/ES/000140) establece los procedimientos y la metodología para la determinación de la Huella de Carbono (HdC) a nivel de producto en cultivos extensivos y leñosos, ciñéndose el cálculo a la fase agronómica del cultivo.

La metodología aquí desarrollada, no sólo tienen en cuenta las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a todos los procesos que se dan en la fase de establecimiento y desarrollo del cultivo desde la siembra hasta su cosecha, sino que además contempla las compensaciones que en las emisiones pueden tener la implantación de prácticas agrarias que incrementan el secuestro del carbono en el suelo, como la Agricultura de Conservación, tanto en su aplicación en cultivos herbáceos extensivos (Siembra Directa) como en cultivos leñosos (Cubiertas Vegetales).

Este protocolo supone un documento integrable en la normativa ISO ya existente en materia de cálculo de HdC de productos, como la norma ISO 14067, sirviendo de complemento a la misma y ofreciendo al usuario, poder conocer de una manera más integral, las emisiones de GEI que se producen en la gestión de un cultivo y dar una cifra que permita, por lo tanto, acceder a los mercados de Carbono con créditos verificados.

Este protocolo, por lo tanto, proporciona los procedimientos y requisitos para:





- 1) Cuantificar la HdC de producto de un cultivo desde la siembra hasta la cosecha del mismo.
- 2) Integrar, dentro del proceso de cálculo de la HdC, las compensaciones en materia de emisiones de GEI que puedan tener prácticas como la Siembra Directa y las Cubiertas Vegetales, gracias al incremento del secuestro de Carbono (C) que se produce en el suelo por su implantación y a la mayor eficiencia energética de este tipo de sistema de manejo.
- 3) Ofrecer una cifra que cumpla con los principios de relevancia, integridad, consistencia, transparencia y precisión, de cara a poder ser considerada como crédito verificado en los mercados de C.







## Aplicabilidad

La aplicación de este protocolo metodológico se circunscribe a los siguientes grupos de cultivos:




### Cultivos herbáceos extensivos:

-  Cereales de invierno (trigo, cebada, avena, centeno).
-  Cereales de primavera (maíz de grano, maíz forrajero).
-  Leguminosas (guisante, garbanzo, haba, judía, veza).
-  Industriales (girasol, algodón, soja, colza, camelina).

### Cultivos leñosos:

-  Olivar.
-  Frutales cítricos (naranja, limonero, mandarino, pomelo).
-  Frutales no cítricos (almendro, pistacho, manzano, peral, melocotonero, cerezo).
-  Viñedo.










Asimismo, el protocolo servirá de base para establecer la HdC de los cultivos en la fase agronómica de los mismo, según el sistema de manejo llevado a cabo en la parcela, siendo de utilidad para establecer diferencias entre ellos, permitiendo al agricultor discernir que buenas prácticas agrarias le permiten reducir las emisiones de GEI y así poder calcular una cifra que pueda servir de referencia para acudir a los mercados de carbono con reducciones verificadas de las emisiones. Los sistemas de manejo a los que el presente protocolo se puede aplicar son los siguientes:

-  **Agricultura convencional**, tanto en cultivos herbáceos extensivos como en cultivos leñosos. Se trata de sistemas de manejo basados en el laboreo del suelo.
-  **Siembra Directa**, práctica agronómica de Agricultura de Conservación aplicable a cultivos herbáceos extensivos, en la que no se realizan labores; al menos el 30% de su superficie se encuentra protegida por restos vegetales, y la siembra se realiza con maquinaria habilitada para sembrar sobre los restos vegetales del cultivo anterior.
-  **Cubiertas Vegetales**, práctica agronómica de Agricultura de Conservación más representativa en cultivos leñosos. En este caso, la superficie de suelo entre las hileras de los árboles permanece protegida ante la erosión hídrica generada por el impacto directo de las gotas de lluvia. Al menos, un 30% de la superficie del suelo, se encuentra protegida por una cobertura vegetal.



## Referencias normativas y documentales

Los siguientes documentos son complementarios y de utilidad para la aplicación del presente manual metodológico:

-  UNE-EN ISO 14067:2019. Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos. Requisitos y directrices para la cuantificación. (ISO 14067:2018)
-  UNE-EN ISO 14064-2:2019 Gases de efecto invernadero. Parte 2: Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero. (ISO 14064-2:2018).
-  UNE-EN ISO 14064-3:2019 Gases de efecto invernadero. Parte 3: Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero. (ISO 14064-3:2018).
-  UNE-EN ISO 14065:2013 Gases de efecto invernadero. Requisitos para los organismos que realizan la validación y la verificación de gases de efecto invernadero, para su uso en acreditación u otras formas de reconocimiento.
-  UNE-EN ISO 14066:2012 Gases de efecto invernadero. Requisitos de competencia para los equipos de validación y de verificación de gases de efecto invernadero.
-  GhG Protocol - Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard
-  UNE-EN ISO 14040:2006. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia. (ISO 14040:2006).
-  UNE-EN ISO 14044:2006. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices. (ISO 14044:2006).
-  Manual de Buenas Prácticas Agrarias. Proyecto LIFE Agromitiga.

## Principios

La aplicación de este manual metodológico se llevará a cabo según los siguientes principios:

- 1) **Coherencia:** Permitir comparaciones significativas en la información relacionada con los GEI.
- 2) **Exactitud:** Reducir el sesgo y la incertidumbre, en la medida de lo posible.
- 3) **Transparencia:** Divulgar información suficiente y apropiada.
- 4) **Independencia:** Diseñar y ejecutar la verificación y certificación de manera tal que sea objetiva y libre de sesgos y conflicto de intereses.
- 5) **Enfoque basado en la evidencia:** Emplear un método racional para llegar a conclusiones fiables y reproducibles de verificación, basado en evidencia suficiente y apropiada.
- 6) **Presentación justa:** Asegurar de que las actividades, los hallazgos, las conclusiones y las opiniones se presentan de manera verídica e imparcial.



- 7) **Documentación:** Documentar el seguimiento y la verificación y asegurar el establecimiento de las bases para la conclusión y la conformidad con los criterios.
- 8) **Actitud conservadora:** Usar suposiciones, valores y procedimientos conservadores para garantizar que los stocks, las variaciones netas y el secuestro de carbono no se sobreestimen.

## Alcance

De acuerdo a la normativa ISO, el sistema proceso o producto se define como el conjunto de flujos elementales y flujos de producto, que desempeñan una o más funciones, y que sirve como modelo para la realización del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de un proceso o producto y, a partir del cual, calcular la HdC asociada a dicho ACV. El sistema proceso, en este caso, está a su vez dividido en una serie de procesos unitarios, vinculados entre sí mediante procesos intermedios, bien con otros sistemas de producto o bien con el medio ambiente mediante flujos elementales. En función de los procesos unitarios e intermedios considerados en el sistema proceso objeto de análisis, quedará definido el alcance del mismo.






En el caso que nos ocupa, el sistema proceso contiene aquellos procesos unitarios e intermedios involucrados no sólo en la implantación y desarrollo del cultivo desde su siembra hasta su cosecha, sino también aquellos procesos llevados a cabo “aguas arriba” para la producción de las materias primas necesarias en la fase agronómica. Por lo tanto, el alcance del análisis objeto del presente protocolo incluye todos los materiales, procesos y etapas del ciclo de vida del cultivo **“desde la cuna hasta la salida del producto de la explotación”**.

## Unidad Funcional

La unidad funcional o de análisis a partir de la cual se van a definir los resultados se refiere al **kilo de grano cosechado** a la salida de la explotación, antes de su tratamiento en fábrica y posterior comercialización.

## Límites del sistema




En cuanto a los límites del sistema, éstos se describirán y definirán posteriormente con detalle en el apartado de Mapa de proceso. No obstante, de forma general se puede decir que en estos límites quedan incluidos los siguientes procesos:

-  Fabricación de fertilizantes, abonos y fitosanitarios.
-  Producción de semillas y otros consumibles.
-  Transporte de materias primas y materiales.
-  Consumos energéticos y de combustible de la maquinaria agrícola utilizada en las operaciones realizada en la parcela.
-  Amortización de la maquinaria agrícola.



Instituto de  
Investigación y  
Formación Agraria  
y Pesquera



-  Otros transportes asociados al cultivo
-  Emisiones directas al aire de los fertilizantes y fitosanitarios aplicados.
-  Uso del agua.

La Tabla 1 describe de manera general cada una de las etapas del ciclo de vida para cada una de las fases del cultivo.

Tabla 1: Etapas analizadas en el cálculo de la HdC.

<b>Producción de insumos y maquinaria</b>	<b>Suministro de insumos</b>	<b>Labores en el campo</b>
Obtención de semillas	Transporte de semillas	Siembra
Fabricación de abonos	Transporte de abonos	Abonado
Fabricación de fertilizantes químicos	Transporte de fertilizantes	Fertilización
Fabricación de fitosanitarios	Transporte de fitosanitarios	Aplicación de fitosanitarios
Fabricación de la maquinaria amortizada		Operaciones agrícolas en la parcela.
	Captación y transporte de agua	Riegos

## Mapa de proceso

El mapa de proceso o también llamado diagrama de flujo es una herramienta útil para contemplar todas las etapas paso a paso que se dan para el desarrollo del producto, a partir de la observación de lo que se hace realmente en la explotación. En dicho mapa, se disponen todas y cada una de las etapas ya mencionadas en la Tabla 1, en una secuenciación lógica en la que es posible visibilizar las relaciones existentes entre cada una de ellas, facilitando la identificación de los productos/materiales alimentados en cada una de las etapas (entradas al sistema) en las posiciones en las que entran, las fuentes de consumo de recursos (combustibles, energía eléctrica, materia prima, aditivos, ...) que se dan en cada una de ellas, permitiendo la identificación de las fuentes en la que pueden recabarse los datos, las unidades a emplear y la fiabilidad de los datos (estimación o medición directa).

El mapa de proceso excluye del proceso de cálculo todas las entradas de energía humana empleada para los procesos o pre-procesos, las emisiones derivadas del transporte de empleados desde su lugar de residencia hasta el punto de desarrollo de su trabajo. Por otro lado, el mapa sí que tendrá en cuenta los cálculos correspondientes a los procesos ocurridos “aguas arriba” de la fase analizada, fundamentalmente los relativos a la síntesis y preparación de materias primas o

insumos utilizados en la implantación y desarrollo del cultivo, así como los procesos de transporte asociados a las mismas desde el lugar de origen hasta la explotación.

Se exponen a continuación dos mapas de procesos tipo, uno correspondiente a un cultivo herbáceo extensivo y otro correspondiente a un cultivo leñoso, al que se le añade la práctica de una cubierta vegetal. Para el cálculo de la HdC, se podrán determinar cuáles de los elementos mostrados en dichos mapas serán aplicables en cada caso en función del tipo de cultivo y el tipo de manejo llevado a cabo.

Así pues, en el caso de que los cultivos sean de secano, no se tendrán en cuenta los procesos referidos al riego (agua, bomba y operación de riego).

En el caso de cultivos herbáceos en siembra directa, las operaciones previas se referirán a tratamientos fitosanitarios, mientras que, si el sistema de manejo está basado en un laboreo convencional, serán los aperos de labranza los considerados en dicho proceso.

En el caso de cultivos leñosos, no se tendrán en cuenta los procesos incluidos en el manejo de cubiertas vegetales si se realiza un sistema basado en laboreo convencional. En el caso de que se lleve a la práctica cubiertas vegetales en la parcela, los procesos a considerar dependerán del tipo de cubierta implantada.

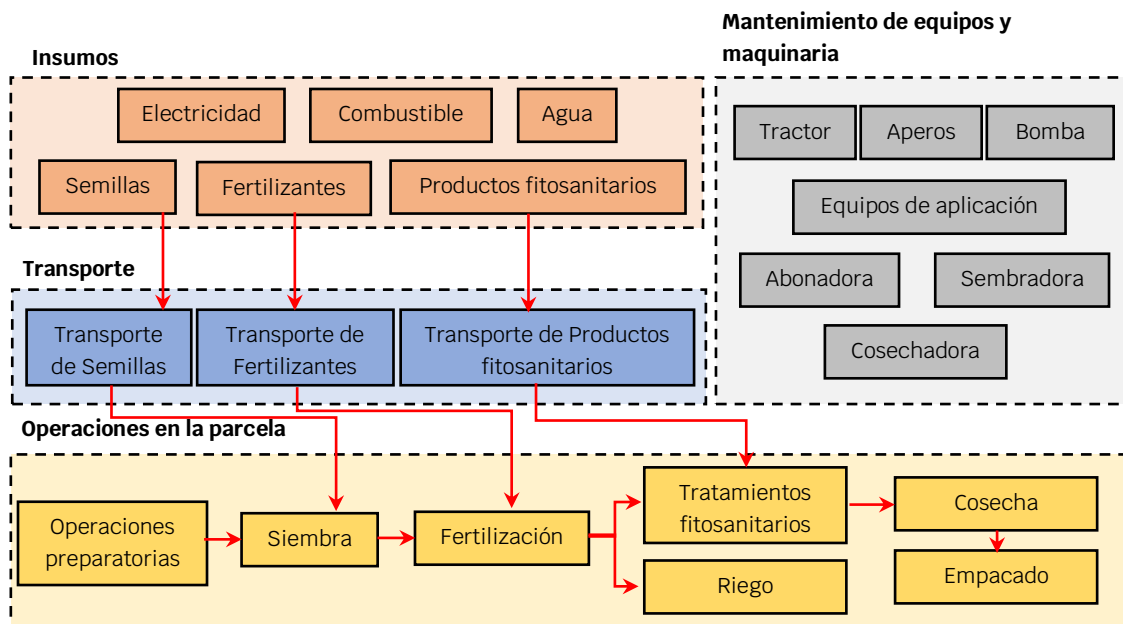


Figura 1. Mapa de procesos tipo de un cultivo herbáceo extensivo.



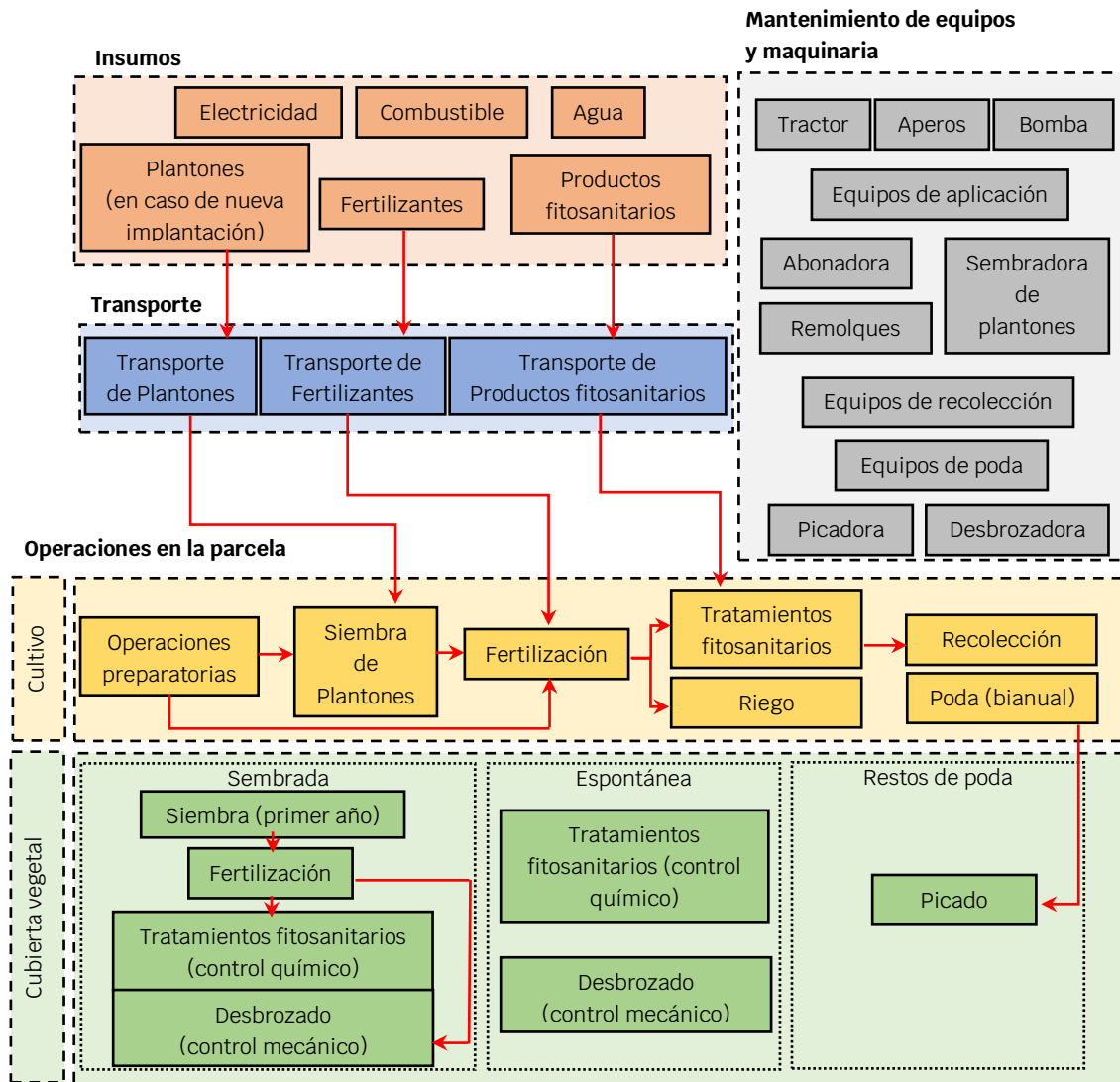


Figura 2. Mapa de procesos tipo de un cultivo leñoso y de cubiertas vegetales.

## Recopilación de datos

Una vez se dispone de un mapa de proceso bien definido, del esquema de una tabla de las acciones asociadas a emisiones que deben ser evaluadas, es preciso recopilar los datos y magnitudes para poder proceder al cálculo. Dichos datos irán desde el tipo y cantidad de todos los insumos, incluidos los materiales, la energía y los procesos pertinentes (por ejemplo, la cantidad de combustible utilizada, electricidad consumida, fertilizantes, producto fitosanitario y agua utilizados en la explotación agrícola). Los datos de la actividad y los coeficientes de emisión pueden provenir de dos fuentes: primarias o secundarias.

**Datos primarios:** se refiere a los resultados de mediciones directas en una etapa en el ciclo de vida de un producto específico con métodos trazables o basado en factores de emisión publicados por la administración y sobre los



que existe un amplio consenso o una metodología oficialmente reconocida (por ejemplo, en las Decisiones de la Comisión).

**Datos secundarios:** son los resultados de las mediciones externas, cálculos o estimaciones no específicamente para el producto o proceso que se evalúa, pero sí para un producto similar que, de alguna manera puede asociarse al que se está calculando. En el presente protocolo, se exponen en unas tablas, algunas cifras que pueden resultar de utilidad para el cálculo de la HdC en algunos de los procesos incluidos en el análisis (Anexo 1).

## Metodología de cálculo

En el caso que nos ocupa, el presente protocolo de cálculo de la HdC adaptado a la fase agronómica de un cultivo, propone la siguiente metodología dividida en dos pasos, en la que subyace de manera implícita, el cálculo basado en datos de la actividad y factores de emisión reflejado en cualquiera de las metodologías de determinación de HdC aceptadas a nivel internacional. El horizonte temporal que se fija para dicho cálculo es del de una campaña agrícola, es decir, el periodo que abarca un ciclo completo del cultivo, siendo dicho periodo el comprendido entre dos cosechas consecutivas.

### Primer paso: Cálculo de emisiones de GEI

El primer paso para el cálculo de la HdC de un producto es la determinación de los GEI emitidos al ecosistema desde los insumos, productos y procesos incluidos dentro de los límites definidos en el análisis y dados por el alcance del mismo. En esta fase se tendrán en cuenta, además, los posibles procesos que supongan una compensación de las emisiones GEI por efecto del secuestro del C en el suelo que se den por las prácticas agrarias implantadas. Así pues, en esta fase, el cálculo de las emisiones de GEI se basa en un balance dado por la siguiente fórmula:

$$\text{Balance GEI (t CO}_2\text{ eq)} = \text{Balance de emisiones del suelo (t CO}_2\text{ eq)} + \text{Emisiones de las operaciones agrícolas (t CO}_2\text{ eq)}$$

#### Balance de emisiones del suelo

El suelo representa un biotopo que puede ser emisor y sumidero de GEI, en función del tipo de manejo que sobre él se realice. Se consideran en este caso dos tipos de GEI, el CO<sub>2</sub> y el N<sub>2</sub>O, sumando o restando al balance dependiendo de si se emite o secuestra CO<sub>2</sub>.

$$\text{Balance de emisiones de suelo} = \text{Emisión (+) / Secuestro (-) de CO}_2 + \text{Emisión de N}_2\text{O (+)}$$



### Emisión/secuestro de CO<sub>2</sub>

Para estimar la cantidad de CO<sub>2</sub> que se emite o secuestra a la atmósfera debido al uso de la tierra, nos basaremos en lo establecido en el Protocolo de Kioto.

El Protocolo de Kioto establece la tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente como unidad de transacción única para estandarizar la cuantificación de las emisiones y el cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por los países industrializados. Para convertir una unidad de Carbono (C) en una unidad de CO<sub>2</sub>, es necesario hacer la equivalencia según el peso molecular de cada componente. Estos son 12 y 44 para el Carbono y el CO<sub>2</sub> respectivamente. Por lo tanto, la tasa de conversión es:

$$\text{Emisión/Secuestro de CO}_2 \text{ (t CO}_2 \text{ eq/ha)} = 44/12 \times \text{Variación del contenido de Carbono en el suelo (t C/ha)}$$

Donde:

$$\text{Variación del contenido de Carbono en el suelo (t C/ha)} = \pm(\Delta\% \text{MO}_{0-30} \times D \text{ (t/m}^3 \text{)} \times 3000 \text{ m}^3 \text{)/1,7}$$

Donde:

- D: Densidad aparente (1,35 t/m<sup>3</sup> si no se disponen de datos de la parcela).
- Δ%MO<sub>0-30</sub>: Incremento/reducción del nivel de Materia Orgánica en los primeros 30 cm de profundidad del suelo. Será necesario en este caso, disponer un análisis de suelo de dos campañas agrícolas consecutivas, realizados en un mismo momento de las mismas.

El aumento del nivel de Materia Orgánica supone fijación de CO<sub>2</sub>, y la disminución supone emisiones de CO<sub>2</sub>.

En el caso de no disponer de datos sobre variación del contenido de Carbono en el suelo, existen estudios que ofrecen cifras sobre el incremento medio de secuestro de Carbono en el suelo que supone la puesta en práctica de los sistemas de manejo de Agricultura de Conservación, y que pueden ser aplicados en el caso de que los cultivos analizados estén bajo siembra Directa o con Cubiertas Vegetales. El Anexo 2 recoge unas tablas con cifras medias por países de Europa.



Instituto de  
Investigación y  
Formación Agraria  
y Pesquera







## Emisión de N<sub>2</sub>O

En el caso de que no se dispongan de medidas directas de las emisiones de N<sub>2</sub>O, se utilizarán los métodos y ecuaciones para estimación de emisiones antropogénicas de dicho gas de los suelos gestionados descritas por el IPCC (2006)<sup>1</sup>.

La ecuación simplificada para el cálculo de estas emisiones es la siguiente:


$$N_2O-N_{DIRECTAS} \text{ (kg N}_2O\text{-N/año)} = [(F_{SN} + F_{ON} + F_{SOM}) \times EF_1]$$

Donde:

-  N<sub>2</sub>O-N<sub>DIRECTAS</sub>: Emisiones directas anuales de N<sub>2</sub>O producidas a partir de suelos gestionados (kg N<sub>2</sub>O-N/año).
-  F<sub>SN</sub>: Cantidad anual de N aplicado a los suelos en forma de fertilizante sintético (kg N/año).
-  F<sub>ON</sub>: Cantidad anual de estiércol animal o compost y otros aportes de N aplicada a los suelos (kg N/año).
-  F<sub>SOM</sub>: Cantidad anual de N en suelos minerales que se mineraliza, relacionada con la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de cambios en el uso o la gestión de la tierra (kg N/año). Este valor se calcula con la siguiente fórmula:

$$F_{SOM} = [\Delta CO \times (1/R)] \times 1000$$

Donde:

- o  $\Delta CO$ : Cambio en el contenido anual de Carbono Orgánico (t).
- o R: Relación C:N de la materia orgánica del suelo. Puede usarse un valor por defecto de 15 (rango de incertidumbre entre 10 y 30).
-  EF<sub>1</sub>: Factor de emisión para emisiones de N<sub>2</sub>O de aportes de N. Por defecto EF<sub>1</sub> = 0,01.

La conversión de emisiones de N<sub>2</sub>O-N a emisiones de N<sub>2</sub>O se realiza empleando la siguiente ecuación:

$$N_2O \text{ (kg)} = (N_2O-N_{DIRECTAS}) \times (44/28)$$

Finalmente, se realizará la conversión de Emisiones de N<sub>2</sub>O a CO<sub>2</sub> equivalente a través un factor de conversión dado su potencial de calentamiento global.

Emisión de N <sub>2</sub> O (t CO <sub>2</sub> eq) = 0,298 x N <sub>2</sub> O (kg)
--

<sup>1</sup>IPCC (2006). Emisiones de N<sub>2</sub>O de los suelos gestionados y emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la aplicación de cal y urea. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol4.html>



Instituto de  
Investigación y  
Formación Agraria  
y Pesquera



## Emisiones de las operaciones agrícolas

De forma general, las emisiones de GEI ligadas a cualquier proceso productivo se calculan en base a la siguiente fórmula

$$\text{Emisiones de las operaciones agrícolas} = \text{Dato de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Es decir, la emisión al ambiente de cada sustancia se calcula a partir del dato de actividad, y el factor de emisión para esa sustancia y esa actividad.

El factor de emisión es una cifra que expresa la cantidad de GEI emitidos durante la fabricación o la utilización de los productos y durante determinados procesos del ecosistema. Normalmente se expresan en términos de t de CO<sub>2</sub> eq y se puede acceder a ellos a través de las bases de datos de ACV comerciales o públicas (por ejemplo, Ecoinvent<sup>2</sup> o bases de datos nacionales), o a través de fuentes públicas tales como las directrices del IPCC (2006)<sup>1</sup>, publicaciones del gobierno, informes industriales, estudios sobre la PCF publicados y bibliografía revisada por pares. El Anexo 1 ofrece algunos valores que pueden ser utilizados en el cálculo de las emisiones de algunos de los procesos incluidos en el análisis objeto de este protocolo. Los factores de emisión pueden estar basados en todo el ciclo de vida o solamente en procesos específicos del mismo. Otra alternativa es realizar el cálculo en base al consumo energético del proceso analizado, transformando la unidad energética (MJ) en t CO<sub>2</sub> eq según la siguiente equivalencia<sup>3</sup>:

$$1 \text{ MJ} = 0,000074 \text{ t CO}_2 \text{ eq}$$

Repitiendo este proceso con todos los insumos y procesos que intervienen en el ámbito objeto del análisis, es posible determinar la cantidad de GEI emitidos en la fase agronómica del cultivo. De manera general, tendremos tres tipos de procesos principales que intervienen en la fase agronómica de un cultivo, cuyas particularidades y manera de calcular las emisiones asociadas vienen expuestas en la Tabla 2.

<sup>2</sup> <https://www.ecoinvent.org/>

<sup>3</sup> Lal, R. (2004). Carbon emission from farm operations (2004). *Environment International* 30: 981-990.

Producción de insumos y maquinaria	Dato de la actividad	Procesos asociados	Factor de emisión	Unidades del Resultado obtenido
Semillas	Dosis de semilla sembrada (kg/ha) Energía asociada a la obtención de la semilla (MJ/kg semilla).	Producción, selección, limpieza, tratamientos, pildorado, almacenamiento, ensacado y transporte al centro de distribución.		
Abonos	Dosis de abono aplicado (kg/ha) Energía asociada a la obtención del abono (MJ/kg abono).	Tratamiento y transporte al centro de distribución.	Factor de emisión ligado a la síntesis y/o tratamiento del producto en fábrica (t CO <sub>2</sub> eq/kg o l) o factor de emisión ligado al consumo energético (t CO <sub>2</sub> eq/MJ).	t CO <sub>2</sub> eq/ha
Fertilizantes químicos	Dosis de fertilizante aplicado (kg o l/ha). Energía asociada a la obtención del fertilizante (MJ/kg o l fertilizante).	Fabricación, tratamiento, envasado y transporte al centro de distribución.		
Productos fitosanitarios	Dosis de producto fitosanitario aplicado (kg o l/ha). Energía asociada a la obtención del producto fitosanitario (MJ/kg o l producto fitosanitario).	Formulación (aceite, granulación...), envasado y transporte al centro de distribución.		
Fabricación de maquinaria amortizada	Energía consumida en la producción de las materias primas y fabricación de equipos (87 MJ/kg de peso de maquinaria).	Fabricación y mantenimiento de la maquinaria y equipos utilizados.	Factor de emisión ligado al consumo energético (t CO <sub>2</sub> eq/MJ).	

Tabla 2. Procesos implicados en el cálculo de emisiones de GEI de las operaciones agrícolas.



Suministro de insumos	Dato de la actividad	Procesos asociados	Factor de emisión	Unidades del Resultado obtenido
Transporte de semillas	Combustible consumido para cubrir la distancia desde el lugar de ubicación del proveedor a la parcela (l). Energía asociada al combustible consumido en el transporte del insumo desde el lugar de ubicación del proveedor a la parcela (MJ).	Desplazamiento efectuado por el vehículo desde el lugar del proveedor a la explotación para transportar el insumo.	Factor de emisión ligado al consumo de combustible utilizado en el transporte (t CO <sub>2</sub> eq/l combustible) o factor de emisión ligado al consumo energético del desplazamiento (t CO <sub>2</sub> eq/MJ).	t CO <sub>2</sub> eq
Transporte de abonos				
Transporte de fertilizantes				
Transporte de fitosanitarios				
Captación y transporte de agua	Combustible consumido para bombear el agua al sistema de riego (l/ha).	Bombeo del agua procedente de la red al equipo de riego instalado en la parcela.	Factor de emisión ligado al consumo de combustible utilizado por la bomba (t CO <sub>2</sub> eq/l combustible) o factor de emisión ligado al consumo energético (t CO <sub>2</sub> eq/MJ).	

Tabla 2 (continuación).



Socios:

Operaciones en el campo	Dato de la actividad	Procesos asociados	Factor de emisión	Unidades del Resultado obtenido
Preparación del terreno		Operaciones de laboreo sobre el suelo en la parcela (tipo de labor y nº de pases).		
Siembra		Operación realizada con sembradora (convencional o sembradora directa...).		
Abonado		Operaciones de abonado con abonadora (tipo de abonadora y pases).		
Fertilización		Operaciones de fertilización con abonadora o equipo de aplicación (tipo de equipo y pases).		
Aplicación de fitosanitarios	Combustible consumido para la realización de la operación (l/ha).	Operaciones con equipo de aplicación (tipo de equipo y pases).	Factor de emisión ligado al consumo de combustible utilizado en la operación (t CO <sub>2</sub> eq/l combustible) o factor de emisión ligado al consumo energético de la operación (t CO <sub>2</sub> eq/MJ).	t CO <sub>2</sub> eq/ha
Cosecha	Energía asociada al combustible consumido para la realización de la operación (MJ/ha).	Operación realizada con Cosechadora, picado y esparcido.		
Empacado		Ahilerado y empacado de rastrojo.		
Desbrozado		Operación de desbrozado de la cubierta vegetal (tipo de desbrozadora y nº de pases).		
Picado		Operación de picado de restos de poda (tipo de picadora y nº de pases, acarreo de restos de poda a remolque en caso de recogida).		
Recolección		Operación ligada a la recolección del fruto del cultivo leñoso (vibradores, remolques, extensión y acarreo de lienzo y carga de manta al remolque).		
Poda		Operación con equipos de poda.		

Tabla 2 (continuación).





El resultado de las emisiones de GEI ligadas a las operaciones en la parcela se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones de las operaciones agrícolas (t CO}_2\text{ eq)} = \text{Producción de insumos y maquinaria} + \text{Operaciones en el campo} \times \text{Superficie de la parcela (ha)} + \text{Suministro de insumos}$$

### **Segundo paso: conversión a una unidad funcional**

Una vez calculados las emisiones de GEI, es necesario convertir los resultados a una unidad funcional. Si bien las emisiones de GEI de la fabricación de insumos (por ejemplo, fertilizantes) y procesos internos de la explotación (por ejemplo, emisiones de óxido nitroso del suelo) se calculan a menudo por hectárea, la conversión exige la expresión de las emisiones por unidad de producto, es decir, por kg de rendimiento por hectárea. En la siguiente ecuación se muestra cómo calcular la HdC en la explotación, convertida a una unidad funcional:

$$\text{HdC (t CO}_2\text{ eq/kg de producto)} = \text{Balance GEI (t CO}_2\text{ eq)} / \text{Producción en la parcela considerada (kg)}$$

## Anexo 1. Factores de emisión asociados a insumos agrarios

### Semillas

Cultivo	kg CO <sub>2</sub> eq/kg semilla
Cereal de invierno	0,93
Girasol	1,93
Garbanzo	1,08
Haba	0,80
Maíz	7,34
Veza, yeros etc.	0,37
Remolacha	6,98
Colza	0,95
Soja	0,73
Sorgo	4,37
Algodón	0,87
Arroz	2,31

### Combustible

Combustible	kg CO <sub>2</sub> eq/l
Gasolina	3,18
Gasoil	3,56
Gas Natural	3,63

### Fertilizantes<sup>4</sup>

Fertilizante	kg CO <sub>2</sub> eq /kg prod
Nitrato amónico	3,06
Nitrato amónico cálcico	2,40
Nitrosulfato amónico	2,62
Nitrato cálcico	1,50
Sulfato amónico	2,30
Fosfato diamónico	2,03
Urea	5,15
Nitrato amónico urea	3,13
NPK 15-15-15	1,61
Superfosfato triple	0,27

<sup>4</sup>GHG Emissions and Energy Efficiency in European Nitrogen Fertiliser Production and Use (2008). Frank Brentrup, Yara International ASA, Research Centre Hanninghof and Christian Pallière, Fertilizers Europe – European Fertilizer Industry Association. International Fertiliser Society – Proceeding 639

## Productos fitosanitarios (Fuentes: al final del apartado)

Materia Activa	kg CO <sub>2</sub> eq/kg o l
2,4-D ACIDO 0,5% (ESTER ISOPROPÍLICO) + ACIDO GIBERELICO 0,7% + ANA 0,5% [SL] P/V	0,24
2,4-D ACIDO 15% (ESTER BUTILGLICÓLICO) + MCPA 27% (ESTER BUTILGLICÓLICO) [EC] P/V	5,52
2,4-D ACIDO 27,5% (SAL AMINA) + MCPA 27,5% (SAL AMINA) [SL] P/V	6,77
2,4-D ACIDO 29,6% (SAL AMINA) + DICAMBA 10% (SAL AMINA) + MCPA 26,5% (SAL AMINA) [SL] P/V	9,36
2,4-D ACIDO 30% (ESTER ETILHEXIL) + FLORASULAM 0,62% [SE] P/V	11,47
2,4-D ACIDO 35% (SAL AMINA) + MCPA 30% (SAL AMINA) [SL] P/V	7,87
2,4-D ACIDO 48% (ESTER ISOCTÍLICO) [EW] P/V	4,67
2,4-D ACIDO 60% (2-ETIL-HEXIL ESTER) [EC] P/V	5,83
2,4-D ACIDO 72% (SAL DIMETILAMINA) [SL] P/V	7,00
5-NITROGUAYACOLATO SODICO 0,1% + O-NITROFENOLATO SODICO 0,2% + P-NITROFENOLATO SODICO 0,3% [SL] P/V	0,09
AATC 5% + ACIDO FOLICO 0,1% [SL] P/V	1,02
ABAMECTINA 1,8% [EW] P/V	0,33
ABAMECTINA 3,37% [EC] P/V	0,67
ACEITE DE COLZA 84,2% (EXPR. COMO ÉSTER METÍLICO DE ÁCIDOS GRASOS VEGETALES) [EC] P/V	31,26
ACEITE DE PARAFINA 100% ( ) [UL] P/P	21,32
ACEITE DE PARAFINA 60% [OL] P/P	12,79
ACEITE DE PARAFINA 72,5% ( ) [EC] P/V	15,70
ACEITE DE PARAFINA 75% [EC] P/V	15,99
ACEITE DE PARAFINA 78% [EC] P/V	16,63
ACEITE DE PARAFINA 83% [EC] P/V	17,70
ACEITE DE PARAFINA 85% [EC] P/V	18,12
ACETAMIPRID 20% [SG] P/P	3,14
ACETOCLORO 25% + TERBUTILAZINA 40% [SC] P/V	16,29
ACETOCLORO 35% + TERBUTILAZINA 17,5% [SE] P/V	17,16
ACETOCLORO 40% + DICLORMID 6% [SC] P/V	16,16
ACETOCLORO 45% + TERBUTILAZINA 21,4% [SC] P/V	20,43
ACETOCLORO 84% [EC] P/V	31,26
ACIBENZOLAR-S-METIL 50% [WG] P/P	6,17
ACIDO FOSFORICO 35% [SL] P/V	5,37
ACIDO GIBERELICO 0,25% ( ) + MCPA 0,25% (ESTER TIOETILICO) [SL] P/V	0,09
ACIDO GIBERELICO 0,5% ( ) + MCPA 1% (ESTER TIOETILICO) [EC] P/V	0,24

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
ACIDO GIBERELICO 1,6% [SL] P/V	0,19
ACIDO GIBERELICO 1,8% [TB] P/P	0,26
ACIDO GIBERELICO 18% (0,9 G/TABLETA) [TB] P/P	2,64
ACIDO GIBERELICO 3,6% [SL] P/V	0,38
ACIDO GIBERELICO 40% [SG] P/P	4,70
ACIDO GIBERELICO 9% (0,09 G/TABLETA) [TB] P/P	1,06
ACIDO GIBERELICO 90% (EN AMPOLLAS CON 4 GR/U) [SP] P/P	13,22
ACIDO PROPIONICO 35% + ALQUILFENIHIDROXIPOLIOXETILENO 10% + FOSFOLIPIDOS DE SOJA 35% [EC] P/V	17,37
ACLONIFEN 40% + OXADIARGIL 12% [SC] P/V	11,89
ACLONIFEN 50% + ISOXAFLUTOL 7,5% [SC] P/V	12,26
ACLONIFEN 60% [SC] P/V	14,07
ACRINATRIN 7,5% [EW] P/V	1,25
ALCOHOL GRASO (1-DECANOL) 67% [EC] P/V	9,74
ALCOHOL GRASO 85% [EC] P/V	12,58
ALCOHOL POLIVINILICO 30% + DODECILBENCENO SULFONATO AMONICO (DDSA) 20% [EC] P/V	7,14
ALCOHOLES TERPENICOS 66,5% [EC] P/V	9,74
ALFA CIPERMETRIN 10% [EC] P/V	4,39
ALQUIL AMINAS GRASAS ETOXILADAS/PROPOXIL 92% [EC] P/V	14,14
ALQUIL POLIGLICOL 20% (ETER) [SL] P/V	2,96
ALQUIL POLIGLICOL 44% (ETER) + DIOCTILSULFOSUCINATO SODICO 1,5% [SL] P/V	6,72
ALQUILETERSULFATO-SODICO 27,65% [SL] P/V	4,23
ALQUILFENIHIDROXIPOLIOXETILENO 10,1% + LATEX SINTETICO 45,45% [EC] P/V	8,44
ALQUILFENOL ETOXILADO/PROPOXILADO 102,6% (EQUIV. A 99,6% P/P) [SL] P/V	13,89
AMIDOSULFURON 5% + IODOSULFURON-METIL-SODIO 1,25% [WG] P/P	1,74
AMINOPIRALID 30% (SAL POTÁSICA) + FLORASULAM 15% [WG] P/P	9,59
AMITROL 11,5% + GLIFOSATO 6% (SAL ISOPROPILAMINA) [SL] P/V	4,16
ANA 0,45% ( ) + ANA AMIDA 1,2% ( ) [SG] P/P	0,24
ANA 0,45% + ANA AMIDA 1,2% [SL] P/V	0,24
ANA 0,45% + ANA AMIDA 1,2% [WP] P/P	0,24
ANA 0,675% + ANA AMIDA 1,8% [SL] P/V	0,36
AZADIRACTIN 1% (COMO AZADIRACTIN A) [EC] P/V	0,19
AZADIRACTIN 3,2% [EC] P/V	0,60

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
AZIMSULFURON 50% [WG] P/P	13,40
AZOCICLOESTAN 25% [WP] P/P	3,93
AZOXISTROBIN 20% + CIPROCONAZOL 8% [SC] P/V	3,90
AZOXISTROBIN 25% [SC] P/V (ESP.)	4,16
AZUFRE 40% + CIPERMETRIN 0,5% [DP] P/P	3,23
AZUFRE 50% + MICLOBUTANIL 0,8% [WP] P/P	4,14
AZUFRE 60% [DP] P/P	4,85
AZUFRE 72% [SC] P/V	5,81
AZUFRE 75% [WP] P/P	6,06
AZUFRE 80% [DP] P/P	6,46
AZUFRE 80% [SC] P/V	4,52
AZUFRE 80% [WP] P/P	6,46
AZUFRE 80% + CIPROCONAZOL 0,8% [WG] P/P	6,47
AZUFRE 80% + MICLOBUTANIL 0,6% [WP] P/P	6,95
AZUFRE 90% [DP] P/P	7,27
AZUFRE 98,5% ( ) [DP] P/P	7,96
AZUFRE 99% [DP] P/P	8,04
AZUFRE MICRONIZADO 60% + OXICLORURO DE COBRE 2% (EXPR. EN CU) [DP] P/P	4,85
AZUFRE MICRONIZADO 80% + CAPTAN 5% [DP] P/P	7,06
BEFLUBUTAMIDA 8,5% + ISOPROTURON 50% [SC] P/V	17,89
BENALAXIL 6% + CIMOXANILO 3,2% + FOLPET 35% [WP] P/P	5,45
BENALAXIL 6% + CIMOXANILO 3,2% + MANCOZEB 40% [WP] P/P	4,06
BENALAXIL 8% + FOLPET 50% [WP] P/P	7,15
BENALAXIL 8% + MANCOZEB 65% [WP] P/P	5,73
BENALAXIL-M 4% + MANCOZEB 65% [WP] P/P	5,24
BENFLURALINA 18% [EC] P/V	4,95
BENSULFURON-METIL 0,08% + MOLINATO 8% [GR] P/P	1,01
BENSULFURON-METIL 60% [WG] P/P	16,08
BENTAZONA 33,3% (SAL SÓDICA) + DICLORPROP-P 23,3% (SAL POTÁSICA) [SL] P/V	12,86
BENTAZONA 40% (SAL SÓDICA) + MCPA 6% (SAL AMINA) [SL] P/V	10,79
BENTAZONA 48% (SAL SÓDICA) [SL] P/V	11,07
BENTAZONA 87% [SG] P/P	16,86
BENTIAVALICARB ISOPROPIL 1,75% + MANCOZEB 70% [WG] P/P	5,33
BETACIFLUTRIN 2,5% [SC] P/V	0,43
BIFENAZATO 24% [SC] P/V	4,00
BIFENOX 17% + ISOPROTURON 30% [SC] P/V	13,27
BIFENOX 48% [SC] P/V	6,14

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
BISPIRIBAC-SODIO 40,8% [SC] P/V	8,70
BITERTANOL 25% [WP] P/P	3,93
BOSCALIDA 20% + KRESOXIM-METIL 10% [SC] P/V	4,26
BOSCALIDA 26,7% + PIRACLOSTROBIN 6,7% [WG] P/P	4,19
BOSCALIDA 50% [WG] P/P	6,17
BRODIFACOUM 0,005% [BB] P/P	0,001
BROMOXINIL 12% (ESTER OCTANÓICO) + MECOPROP-P 18% (2-ETIL-HEXIL ESTER) [EC] P/V	5,96
BROMOXINIL 12% (OCTANOATO) + IOXINIL 12% (OCTANOATO) + MECOPROP-P 36% (ESTER BUTOXIETÍLICO) [EC] P/V	11,19
BROMOXINIL 20% (OCTANOATO) [WP] P/P	3,01
BROMOXINIL 20% + TERBUTILAZINA 30% [SC] P/V	9,83
BROMOXINIL 22% (OCTANOATO) + MCPA 30% (ESTER ISOCTÍLICO) [EC] P/V	7,67
BROMOXINIL 24% (ESTER OCTANÓICO) [EC] P/V	4,05
BROMOXINIL 6,25% (OCTANOATO) + DIFLUFENICAN 2% ( ) + IOXINIL 3,75% (OCTANOATO) [EC] P/V	2,30
BROMOXINIL 60% + PROSULFURON 3% [WG] P/P	9,83
BROMOXINIL 7,5% (ESTER OCTANÓICO) + IOXINIL 7,5% (ESTER OCTANÓICO) + MECOPROP 37,5% (2-ETIL-HEXIL ESTER) [EC] P/V	11,19
BUPIRIMATO 25% [EC] P/V	2,96
CAPTAN 10% [DP] P/P	0,84
CAPTAN 47,5% [SC] P/V	4,01
CAPTAN 50% [WP] P/P	4,22
CAPTAN 50% + METIL TIOFANATO 18% [WP] P/P	8,39
CAPTAN 80% [WG] P/P	6,75
CAPTAN 85% [WP] P/P	7,18
CARBENDAZIMA 12,5% + FLUSILAZOL 25% [SC] P/V	4,93
CARBENDAZIMA 20% + FLUTRIAFOL 9,4% [SC] P/V	3,94
CARBENDAZIMA 50% [SC] P/V	10,85
CARBETAMIDA 30% [EC] P/V	6,51
CARBETAMIDA 70% [WP] P/P	13,57
CARFENTRAZONA-ETIL 1,5% + MECOPROP-P 60% (SAL DE MAGNESIO) [WG] P/P	11,92
CARFENTRAZONA-ETIL 24% [EC] P/V	5,01
CARFENTRAZONA-ETIL 40% [WG] P/P	7,75
CARFENTRAZONA-ETIL 50% [WG] P/P	9,69
CIANAMIDA DE HIDROGENO 52% [SL] P/V	8,21
CIAZOFAMIDA 40% [SC] P/V	5,72
CICLANILIDA 6% + ETEFON 48% [SC] P/V	8,44
CICLOXIDIM 10% [EC] P/V	2,17

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
CIFLUTRIN 5% [EC] P/V	1,05
CIHALOFOP-BUTIL 20% [EC] P/V	8,90
CIMOXANILO 3% + SULFATO CUPROCALCICO 22,5% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	3,08
CIMOXANILO 3,5% + SULFATO TRIBASICO DE COBRE 19% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	2,88
CIMOXANILO 30% + FAMOXADONA 22,5% [WG] P/P	6,44
CIMOXANILO 4% + FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50% [WP] P/P	9,74
CIMOXANILO 4% + FOLPET 40% [WP] P/P	5,31
CIMOXANILO 4% + FOSETIL-AL 50% + MANCOZEB 25% [WP] P/P	9,12
CIMOXANILO 4% + MANCOZEB 40% [WP] P/P	3,42
CIMOXANILO 4,8% + METIRAM 64% [WG] P/P	8,49
CIMOXANILO 45% [WG] P/P	5,55
CIMOXANILO 5% + CLORTALONIL 20% + MANCOZEB 40% [WP] P/P	6,12
CIMOXANILO 5% + CLORTALONIL 37,5% [SC] P/V	5,77
CIMOXANILO 5% + MANCOZEB 68% [WG] P/P	5,58
CIMOXANILO 6% + FOLPET 30% + MANCOZEB 45% [WP] P/P	3,42
CIMOXANILO 60% [WG] P/P	7,40
CIPERMETRIN 0,033% [DP] P/P	0,01
CIPERMETRIN 0,2% [GR] P/P	0,08
CIPERMETRIN 0,35% [UL] P/V	0,15
CIPERMETRIN 0,5% [DP] P/P	0,21
CIPERMETRIN 10% [EC] P/V	4,39
CIPERMETRIN 2% + METIL CLORPIRIFOS 20% [EC] P/V	3,47
CIPERMETRIN 2,5% + CLORPIRIFOS 36% [EC] P/V	7,60
CIPERMETRIN 20% [WP] P/P	8,77
CIPERMETRIN 5% [EC] P/V	2,19
CIPROCONAZOL 10% [WG] P/P	1,23
CIPROCONAZOL 16% ( ) + TRIFLOXISTROBIN 37,5% ( ) [SC] P/V	8,31
CIPROCONAZOL 5% [EC] P/V	0,62
CIPRODINIL 37,5% + FLUDIOXONIL 25% [WG] P/P	7,71
CIROMAZINA 75% [WP] P/P	11,00
CLETODIM 12% [EC] P/V	2,65
CLETODIM 24% [EC] P/V	5,30
CLODINAFOP-PROPARGIL 10% + PINOXADEN 10% [EC] P/V	5,92
CLODINAFOP-PROPARGIL 24% [EC] P/V	5,87
CLOFENTEZIN 20% [SC] P/V	3,74
CLOFENTEZIN 50% [SC] P/V	9,35
CLOMAZONA 36% [CS] P/V	6,73

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
CLOPIRALIDA 42,5% (SAL AMINA) [SL] P/V	10,35
CLORANTRANILIPROL 35% [WG] P/P	5,50
CLORIDAZONA 25% + METAMITRONA 40% [WG] P/P	12,60
CLORIDAZONA 40% + QUINMERAC 5% [SC] P/V	9,77
CLORIDAZONA 43% [SC] P/V	8,75
CLORIDAZONA 65% [WG] P/P	12,60
CLORMEQUAT 40% [SL] P/V	19,82
CLOROPICRINA 71% (EQUIV. A 52,8% P/P) + 1,3-DICLOROPROPENO 49% (EQUIV. A 36,7% P/P) [EC] P/V	17,25
CLORPIRIFOS 1,5% [GR] P/P	0,16
CLORPIRIFOS 1,5% [GR] P/P	1,10
CLORPIRIFOS 25% [CS] P/V	5,49
CLORPIRIFOS 25% [WP] P/P	4,31
CLORPIRIFOS 27,8% + DIMETOATO 22,2% [EC] P/V	8,47
CLORPIRIFOS 3% [DP] P/P	0,47
CLORPIRIFOS 48% [EC] P/V	7,54
CLORPIRIFOS 48% [EC] P/V	10,54
CLORPIRIFOS 5% [GR] P/P	1,10
CLORPIRIFOS 75% [WG] P/P	11,78
CLORSULFURON 75% [WG] P/P	20,10
CLORTALONIL 15% + OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	5,55
CLORTALONIL 37,5% + TETRACONAZOL 4% [SE] P/V	5,76
CLORTALONIL 5% [DP] P/P	0,76
CLORTALONIL 50% [SC] P/V	7,71
CLORTALONIL 50% [SC] P/V	7,65
CLORTALONIL 50% [SC] P/V	7,65
CLORTALONIL 72% [SC] P/V	14,80
CLORTALONIL 75% [WG] P/P	9,25
CLORTOLURON 40% + DIFLUFENICAN 2,5% [SC] P/V	12,61
CLORTOLURON 50% [SC] P/V	18,62
CLORTOLURON 50% [SC] P/V	15,28
CLORTOLURON 80% [WP] P/P	21,44
CLOTIANIDINA 50% [WG] P/P	7,86
DAMINOZIDA 85% [SG] P/P	11,86
DELTAMETRIN 1,5% [EW] P/V	0,25
DELTAMETRIN 10% [EC] P/V	1,63
DELTAMETRIN 2,5% [EC] P/V	0,41
DESMEDIFAM 1,5% + ETOFUMESATO 11,5% + FENMEDIFAM 7,5% [SE] P/V	5,17
DESMEDIFAM 16% + FENMEDIFAM 16% [EC] P/V	6,95
DESMEDIFAM 7% + ETOFUMESATO 11% + FENMEDIFAM 9% [EC] P/V	5,86



<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
DESMEDIFAM 8% + FENMEDIFAM 8% [EC] P/V	3,47
DICAMBA 48% (SAL DIMETILAMINA) [SL] P/V	12,27
DICLOFOP 36% (ESTER METÍLICO) [EC] P/V	10,58
DICLOROPICOLINA SAL AMINA (CLOPIRALIDA) 10% [SL] P/V	0,97
DIETOFENCARB 25% [WP] P/P	3,08
DIFENOCONAZOL 10% + FENPROPIDIN 37,5% [EC] P/V	7,09
DIFENOCONAZOL 25% [EC] P/V	3,30
DIFLUBENZURON 25% [WP] P/P	6,70
DIFLUFENICAN 1,2% + MCPA 60% (SAL AMINA) [SC] P/V	9,18
DIFLUFENICAN 2,5% + MECOPROP-P 45% (SAL AMINA) [SC] P/V	11,14
DIFLUFENICAN 30% [SC] P/V	8,31
DIFLUFENICAN 36% [SC] P/V	9,98
DIFLUFENICAN 4% + GLIFOSATO 16% (SAL ISOPROPILAMINA) [SC] P/V	7,09
DIFLUFENICAN 4,2% + ISOPROTURON 45% [SC] P/V	15,64
DIFLUFENICAN 50% [SC] P/V	13,86
DIMENTENO 96% [EC] P/V	14,73
DIMETENAMIDA-P 72% [EC] P/V	16,75
DIMETOATO 3% [DP] P/P	0,69
DIMETOATO 3% [DP] P/P	0,47
DIMETOATO 30% [UL] P/V	5,96
DIMETOATO 40% [EC] P/V	6,64
DIMETOATO 50% [EC] P/V	8,30
DIMETOMORF 11,3% + FOLPET 60% [WG] P/P	8,58
DIMETOMORF 15% [DC] P/V	2,44
DIMETOMORF 6% + OXICLORURO DE COBRE 40% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	5,67
DIMETOMORF 7,5% + MANCOZEB 66,7% [WP] P/P	5,75
DIMETOMORF 7.5% + MANCOZEB 66.7% [WG] P/P	5,75
DIQUAT 20% (BROMURO) [SL] P/V	7,17
DITIANONA 75% [SC] P/V	11,93
DITIANONA 75% [WP] P/P	9,25
DODECILBENCENO SULFONATO AMONICO (DDSA) 20% [EC] P/V	1,99
DODEMORF (ACETATO) 40% [EC] P/V	4,74
DODINA 20% + OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	6,17
DODINA 40% [SC] P/V	6,02
DODINA 50% [SC] P/V	7,52
DODINA 65% [WP] P/P	8,02
E/Z-7,9-DODECADIENIL ACETATO 8,5% [VP] P/P	1,34
EMAMECTINA 0,855% (BENZOATO) [SG] P/P	0,02

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
EPOXICONAZOL 12,5% [SC] P/V	1,70
ESFENVALERATO 2,5% [EC] P/V	0,35
ESFENVALERATO 5% [EC] P/V	0,70
ESFENVALERATO 5% [EW] P/V	0,69
ETALFLURALINA 33% [EC] P/V	7,36
ETEFON 48% [SL] P/V	8,10
ETOFENPROX 30% [EC] P/V	4,85
ETOFUMESATO 15% + METAMITRONA 35% [SC] P/V	11,91
ETOFUMESATO 20% + FENMEDIFAM 20% [SC] P/V	10,08
ETOFUMESATO 5% + FENMEDIFAM 9% [EC] P/V	3,53
ETOFUMESATO 50% [SC] P/V	12,13
ETOPROFOS 10% [GR] P/P	1,57
ETOPROFOS 20% [EC] P/V	3,44
ETOXAZOL 11% [SC] P/V	1,63
ETRIDIAZOL 48% [EC] P/V	6,45
FAMOXADONA 6,25% + MANCOZEB 62,5% [WG] P/P	5,34
FENAMIDONA 10% + MANCOZEB 50% [WG] P/P	4,89
FENAMIFOS 24% [CS] P/V	4,34
FENAMIFOS 40% [EC] P/V	7,23
FENAZAQUIN 10% [EC] P/V	1,82
FENAZAQUIN 20% [SC] P/V	3,64
FENBUTAESTAN 2% [DP] P/P	0,31
FENBUTAESTAN 55% [SC] P/V	9,75
FENHEXAMIDA 50% [WG] P/P	6,17
FENMEDIFAM 16% [EC] P/V	3,47
FENMEDIFAM 16% [SC] P/V	3,47
FENMEDIFAM 16% [SE] P/V (ESP.)	3,47
FENOXAPROP-P-ETIL 2% + MEFENPIR-DIETIL 4% + DICLOFOP 24% (ESTER METÁLICO) [EW] P/V	8,57
FENOXAPROP-P-ETIL 5,5% + MEFENPIR-DIETIL 1,5% [EW] P/V	1,70
FENOXAPROP-P-ETIL 6,9% ( ) [EW] P/V (ESP.)	1,38
FENOXAPROP-P-ETIL 6,9% [EW] P/V	1,39
FENPIROXIMATO 5% [SC] P/V	0,82
FENPROPIMORF 75% [EC] P/V	10,57
FLONICAMID 50% [WG] P/P	7,86
FLORASULAM 5% [SC] P/V	0,81
FLUAZIFOP-P-BUTIL 12,5% [EC] P/V	4,52
FLUAZIFOP-P-BUTIL 12,5% [EC] P/V	3,26
FLUAZINAM 50% [SC] P/V	8,02
FLUBENDIAMIDA 24% [WG] P/P	3,77
FLUFENOXURON 10% [DC] P/V	3,31
FLUOMETURON 25% + TERBUTILAZINA 20,8% [SC] P/V	11,24

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
FLUOMETURON 50% [SC] P/V	18,62
FLUOROCLORIDONA 25% [CS] P/V	4,96
FLUROXIPIR 20% (ESTER METILHEPTIL) [EC] P/V	4,22
FLUSILAZOL 10% [EW] P/V	1,30
FLUSILAZOL 40% [EC] P/V	5,18
FLUTALONIL 50% [WP] P/P	6,17
FLUTRIAFOL 12,5% [SC] P/V	2,15
FOLPET 10% [DP] P/P	1,20
FOLPET 10% + METALAXIL 8% + OXICLORURO DE COBRE 7,5% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 7,5% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	4,07
FOLPET 10% + OXICLORURO DE COBRE 11,2% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 10,4% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	3,90
FOLPET 10% + SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	3,70
FOLPET 23% + HIDROXIDO CUPRICO 35% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	7,12
FOLPET 30% + MANCOZEB 45% [WP] P/P	6,94
FOLPET 30% + OXICLORURO DE COBRE 12% (EXPR. EN CU) + SULFATO DE COBRE 8% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	6,08
FOLPET 30% + OXIDO CUPROSO 10% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 10% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	6,17
FOLPET 35% + METALAXIL 10% + OXICLORURO DE COBRE 25% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	6,72
FOLPET 37,5% + IPROVALICARB 6% [WP] P/P	5,37
FOLPET 40% + METALAXIL 10% [WP] P/P	6,15
FOLPET 40% + METIL TIOFANATO 14% [SC] P/V	6,66
FOLPET 50% [SC] P/V	6,02
FOLPET 50% [SC] P/V	6,02
FOLPET 50% [SC] P/V	3,61
FOLPET 50% [SC] P/V	6,02
FOLPET 50% [SC] P/V	6,74
FOLPET 50% [WP] P/P	6,02
FOLPET 80% [WG] P/P	9,63
FORAMSULFURON 2,25% ( ) [OD] P/V	0,87
FORMETANATO 50% (HIDROCLORURO) [SG] P/P	7,86
FOSETIL 31% + PROPAMOCARB 53% [SL] P/V	11,91
FOSETIL-AL 35% + MANCOZEB 35% [WP] P/P	7,02
FOSETIL-AL 35% + MANCOZEB 35% [WP] P/P	6,87
FOSETIL-AL 80% [WG] P/P	9,87
FOSFATO FERRICO 1% [GB] P/P	0,16
FOSFURO DE MAGNESIO 66% (3 G/TABLETA) [FT] P/P	10,37
FOSMET 20% [EC] P/V	3,24

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
FOSMET 45% [SC] P/V	7,28
FOSMET 50% [WP] P/P	7,86
GLIFOSATO 12% (SAL ISOPROPILAMINA) [SL] P/V	4,68
GLIFOSATO 18% (SAL ISOPROPILAMINA) + MCPA 18% (SAL ISOPROPILAMINA) [SL] P/V	9,70
GLIFOSATO 26% (SAL ISOPROPILAMINA) + PIRAFLOFEN-ETIL 0,17% ( ) [SC] P/V	10,21
GLIFOSATO 36% (SAL AMÓNICA) [SG] P/P	12,00
GLIFOSATO 36% (SAL AMÓNICA) [SL] P/V	14,04
GLIFOSATO 36% (SAL ISOPROPILAMINA) [SL] P/V	14,04
GLIFOSATO 40% (SAL ISOPROPILAMINA) [SL] P/V	15,60
GLIFOSATO 42% (SAL SÓDICA) [SG] P/P	14,00
GLIFOSATO 45% (SAL ISOPROPILAMINA) [SL] P/V	17,55
GLIFOSATO 45% (SAL POTÁSICA) [SL] P/V	17,55
GLIFOSATO 54% (SAL POTÁSICA) [SL] P/V	21,03
GLIFOSATO 68% (SAL AMÓNICA) [SG] P/P	26,52
GLIFOSATO 68% (SAL AMÓNICA) [SG] P/P	22,67
GLUFOSINATO AMONICO 15% [SL] P/V	5,85
HALOSULFURON-METIL 75% [WG] P/P	9,25
HEXACONAZOL 5% [SC] P/V	0,61
HEXITIAZOX 10% [WP] P/P	1,57
HIDRAZIDA MALEICA 18% (SAL POTÁSICA) [SL] P/V	2,81
HIDRAZIDA MALEICA 22,5% (SAL POTÁSICA) [SL] P/V	3,52
HIDRAZIDA MALEICA 30% (SAL POTÁSICA) [SL] P/V	4,69
HIDRAZIDA MALEICA 60% (SAL POTÁSICA) [SP] P/P	8,37
HIDRAZIDA MALEICA 8,21% + N-DECANOL 38,3% [EC] P/V	9,89
HIDROXIDO CUPRICO 13,6% (EXPR. EN CU) + OXICLORURO DE COBRE 13,6% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	2,57
HIDROXIDO CUPRICO 20% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	2,47
HIDROXIDO CUPRICO 25% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	3,08
HIDROXIDO CUPRICO 30% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	3,70
HIDROXIDO CUPRICO 30% (EXPR. EN CU) + MANCOZEB 15% [WP] P/P	4,25
HIDROXIDO CUPRICO 35% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	4,32
HIDROXIDO CUPRICO 35% (EXPR. EN CU) + MANCOZEB 20% [WP] P/P	5,78
HIDROXIDO CUPRICO 36% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	3,11
HIDROXIDO CUPRICO 36% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	5,30
HIDROXIDO CUPRICO 37,5% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	4,56
HIDROXIDO CUPRICO 40% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	5,55
HIDROXIDO CUPRICO 50% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	6,17
IMAZALIL 2% [AE] P/P	0,25
IMAZAMOX 1,67% + PENDIMETALINA 25% [EC] P/V	7,19

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
IMAZAMOX 4% [SL] P/V	1,02
IMAZOSULFURON 10,7% [SC] P/V	3,11
IMIDACLOPRID 20% [OD] P/V	3,62
IMIDACLOPRID 5% [WG] P/P	0,79
IMIDACLOPRID 70% [WG] P/P	11,00
INDOXACARB 30% [WG] P/P	4,71
Iodosulfuron-metil-sodio 0,6% + Mesosulfuron metil 3% [WG] P/P	0,96
Iodosulfuron-metil-sodio 5% [WG] P/P	1,34
IOXINIL 12% (ESTER OCTANÓICO) + Mecoprop 36% (ESTER BUTILGLICÓLICO) [EC] P/V	10,23
IOXINIL 22,5% (ESTER OCTANÓICO) [EC] P/V	4,84
IOXINIL 24% (ESTER OCTANÓICO) [EC] P/V	5,08
Iprodiona 50% [SC] P/V	6,29
ISOPROTURON 50% [SC] P/V	16,08
ISOXABEN 50% [SC] P/V	10,47
ISOXAFLUTOL 75% [WG] P/P	14,54
KRESOXIM-METIL 50% [WG] P/P	6,17
KRESOXIM-METIL 50% [WG] P/P	6,17
LAMBDA CIHALOTRIN 10% [CS] P/V	2,09
LAMBDA CIHALOTRIN 2,5% [WG] P/P	0,39
LENACILO 12,5% + METAMITRONA 37,5% [SC] P/V	11,82
LENACILO 50% [SC] P/V	11,05
LENACILO 80% [WP] P/P	15,51
LINURON 45% [SC] P/V	14,28
LINURON 50% [WP] P/P	10,65
LUFENURON 5% [EC] P/V	1,47
MANCOZEB 15% + OXICLORURO DE COBRE 10% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 11% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	3,69
MANCOZEB 15% + OXICLORURO DE COBRE 37,5% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	5,72
MANCOZEB 17,5% + OXICLORURO DE COBRE 22% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	4,02
MANCOZEB 20% + OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	5,07
MANCOZEB 30% + PROPAMOCARB 20,5% (CLORHIDRATO) [SC] P/V	5,66
MANCOZEB 35% [SC] P/V	3,07
MANCOZEB 42% [SC] P/V	3,68
MANCOZEB 45% [SC] P/V	3,94
MANCOZEB 60% + METIL TIOFANATO 14% [WP] P/P	6,11
MANCOZEB 64% + METALAXIL 8% [WP] P/P	5,66

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
MANCOZEB 64% + METALAXIL-M 3,9% [WP] P/P	5,22
MANCOZEB 66,7% + ZOXAMIDA 8,3% [WG] P/P	5,90
MANCOZEB 75% [WG] P/P	5,48
MANCOZEB 8% + SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	3,05
MANCOZEB 80% [WP] P/P	5,84
MANDIPROPAMID 25% [SC] P/V	4,22
MANEB 10% [DP] P/P	1,20
MANEB 17,5% + OXICLORURO DE COBRE 30% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	5,81
MANEB 40% [SC] P/V	4,82
MANEB 8% + SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	3,24
MANEB 80% [WP] P/P	9,63
MCPA 16% (SAL AMINA) + MECOPROP-P 13% (SAL AMINA) + DICLORPROP-P 31% (SAL AMINA) [SL] P/V	11,93
MCPA 20% (ESTER TIOETILICO) [EC] P/V	2,98
MCPA 40% (SAL AMINA) [SL] P/V	5,96
MCPA 40% (SAL POTÁSICA) [SL] P/V	5,96
MCPA 60% (SAL AMINA) [SL] P/V	8,93
MECOPROP-P 28,75% (SAL DIMETILAMINA) [SL] P/V	2,65
MEPANIPIRIM 50% [WP] P/P	6,17
MEPICUAT 3,8% (CLORURO) [SL] P/V	0,74
MEPTILDINOCAP 35% [EC] P/V	4,75
MESOTRIONA 10% [SC] P/V	2,71
MESOTRIONA 4% + S-METOLACLORO 40% [SE] P/V	10,08
METALAXIL 10% + TIRAM 40% [SC] P/V	9,63
METALAXIL 25% [WP] P/P	3,08
METALAXIL 5% [GR] P/P	0,89
METALAXIL 5% [GR] P/P	0,62
METALAXIL 8% + OXICLORURO DE COBRE 40% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	5,92
METALAXIL-M 2,4% [GR] P/P	0,30
METALAXIL-M 2,4% + OXICLORURO DE COBRE 40% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	5,23
METALAXIL-M 46,5% [SL] P/V	8,32
METALDEHIDO 5% (ADICIONADO DE COLORANTE) [CP] P/P	0,79
METALDEHIDO 5% [GB] P/P	0,79
METAMITRONA 70% [SC] P/V	17,23
METAMITRONA 70% [WG] P/P	12,31
METAMITRONA 70% [WG] P/P	13,57
METAMITRONA 90% [WG] P/P	13,22
METAZACLORO 50% [SC] P/V	11,10

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
METIL CLORPIRIFOS 22,4% [EC] P/V	4,92
METIL OLEATO/METIL PALMITATO 34,8% ( ) [EC] P/V	4,49
METIL TIOFANATO 45% [SC] P/V	6,60
METIL TIOFANATO 70% [WG] P/P	8,63
METIL TIOFANATO 70% [WP] P/P	8,22
METIL TOLCLOFOS 10% ( ) [DS] P/P	1,23
METIL TRIFLUSULFURON 50% [WG] P/P	13,40
METIOCARB 50% [WP] P/P	7,86
METIRAM 80% [WG] P/P	12,56
METOXIFENOCIDA 24% [SC] P/V	4,45
METRIBUZINA 70% [WG] P/P	13,33
METRIBUZINA 70% [WG] P/P	13,57
METSULFURON METIL 11,1% + TRIBENURON-METIL 22,2% [SG] P/P	6,48
METSULFURON METIL 20% [SG] P/P	5,36
MICLOBUTANIL 12,5% [EC] P/V	6,16
MICLOBUTANIL 24% [EC] P/V	2,75
MILBEMECTINA 0,93% [EC] P/V	0,16
MOJANTE NO IONICO 20% [SL] P/V	3,11
MOJANTE NO IONICO 58% [SL] P/V	9,37
MOJANTE NO IONICO 90% [SL] P/V	14,54
MOLINATO 7,5% [GR] P/P	1,42
MOLINATO 7,5% [GR] P/P	1,45
NAPROPAMIDA 45% [SC] P/V	10,90
NICOSULFURON 4% [SC] P/V	1,19
NICOSULFURON 6% ( ) [OD] P/V	1,78
NONILFENOL POLIETILENGLICOL ETER 20% [SL] P/V	2,92
OLEATO POTASICO 12,5% [SL] P/V	3,66
OXADIARGIL 40% [SC] P/V	8,76
OXADIAZON 25% [EC] P/V	4,77
OXAMILO 10% [SL] P/V	1,56
OXICLORURO DE COBRE 11% (EXPR. EN CU) + SULFATO CUPROCALCICO 10% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	2,59
OXICLORURO DE COBRE 20% (EXPR. EN CU) + PROPINEB 15% [WP] P/P	4,32
OXICLORURO DE COBRE 25% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	3,08
OXICLORURO DE COBRE 35% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	4,32
OXICLORURO DE COBRE 38% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	3,28
OXICLORURO DE COBRE 5% (EXPR. EN CU) [DP] P/P	0,62
OXICLORURO DE COBRE 50% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	6,17
OXICLORURO DE COBRE 52% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	3,42
OXICLORURO DE COBRE 70% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	7,04
OXICLORURO DE COBRE 70% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	8,63

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
OXIDO CUPROSO 50% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	6,17
OXIDO CUPROSO 75% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	9,25
OXIDO CUPROSO 80% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	9,86
OXIFLUORFEN 24% [EC] P/V	1,52
OXIFLUORFEN 48% [SC] P/V	3,04
OXIFLUORFEN 50% [SC] P/V	4,27
PELITRE 0,8% (EXPR. EN PIRETRINAS) [DP] P/P	0,13
PENCONAZOL 10% [EC] P/V	1,25
PENCONAZOL 20% [EW] P/P	2,47
PENDIMETALINA 33% [EC] P/V	6,20
PENDIMETALINA 33% [EC] P/V	6,54
PENOX SULAM 2,04% [OD] P/V	0,44
PETOXAMIDA 60% [EC] P/V	13,84
PIMETROZINA 25% [WP] P/P	3,93
PIMETROZINA 50% [WG] P/P	7,86
PINOXADEN 10% [EC] P/V	2,25
PIRAFLUFEN-ETIL 2,65% [EC] P/V	0,49
PIRETRINAS 4% (EXTR. DE PELITRE) [EC] P/V	0,64
PIRETRINAS 5% (EXTR. DE PELITRE) [EC] P/V	0,86
PIRETRINAS 6% [EC] P/V	0,80
PIRIDABEN 20% [EC] P/V	3,14
PIRIDABEN 20% [WP] P/P	3,14
PIRIMETANIL 40% [SC] P/V	5,63
PIRIMICARB 50% [WG] P/P	6,52
PIRIPROXIFEN 10% [EC] P/V	1,44
PIRIPROXIFEN 10% [EC] P/V	1,65
POLIMENTENO 96% [EC] P/V	13,03
POLIMEROS TERPENICOS 90,24% [EC] P/V	11,95
POLIXILOSANO DIMETILICO 35% [EC] P/V	5,65
PROCLORAZ 26,7% + TEBUCONAZOL 13,3% [EW] P/V	6,79
PROCLORAZ 26,7% + TEBUCONAZOL 13,3% [EW] P/V	5,67
PROCLORAZ 40% [EC] P/V	6,02
PROCLORAZ 40% + PROPICONAZOL 9% [EC] P/V	8,59
PROCLORAZ 45% [EC] P/V	6,32
PROCLORAZ 45% [EW] P/V	5,99
PROCLORAZ 45% [EW] P/V (ESP.)	8,79
PROCLORAZ 46% [WP] P/P	5,67
PROCLORAZ 46% [WP] P/P	8,17
PROFOXIDIM 20% [EC] P/V	4,26
PROPAMOCARB 60,5% (CLORHIDRATO) [SL] P/V	8,58
PROPAQUIZAFOP 10% [EC] P/V	2,59
PROPARGITA 30% [WP] P/P	2,62
PROPARGITA 30% [WP] P/P	4,72



<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
PROPARGITA 57% [EC] P/V	4,97
PROPARGITA 57% [EW] P/V	9,97
PROPARGITA 80% [EC] P/V	10,48
PROPICONAZOL 10% [EC] P/V	1,47
PROPINEB 70% [WP] P/P	8,63
PROPIZAMIDA 40% [SC] P/V	10,31
PROPIZAMIDA 80% [WG] P/P	15,51
PROSULFOCARB 80% [EC] P/V	17,37
PROTEINA HARPIN 3% ( ) [WG] P/P	0,56
QUINOXIFEN 25% [SC] P/V	3,45
QUIZALOFOP-P-ETIL 10% [EC] P/V	1,00
QUIZALOFOP-P-ETIL 5% [EC] P/V	0,85
QUIZALOFOP-P-TEFURIL 4% [EC] P/V	1,78
RIMSULFURON 25% [WG] P/P	4,85
SALES POTASICAS DE ACIDOS GRASOS VEGETALES 15% [SL] P/V	3,20
S-METOLACLORO 31,25% + TERBUTILAZINA 18,75% [SC] P/V	10,66
S-METOLACLORO 96% [EC] P/V	21,59
SPINOSAD 48% [SC] P/V	13,52
SPIROMESIFEN 24% [SC] P/V	4,26
SULCOTRIONA 30% [SC] P/V	5,53
SULFATO CUPROCALCICO 12,4% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	1,07
SULFATO CUPROCALCICO 20% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	2,47
SULFATO CUPROCALCICO 25% (EXPR. EN CU) [WP] P/P	2,47
SULFATO DE COBRE 25% (EXPR. EN CU) [SG] P/P	3,08
SULFATO TRIBASICO DE COBRE 19% (EXPR. EN CU) [SC] P/V	1,64
SULFATO TRIBASICO DE COBRE 40% (EXPR. EN CU) [WG] P/P	4,93
SULFOSULFURON 80% [WG] P/P	21,44
TAU-FLUVALINATO 10% [SC] P/V	1,63
TAU-FLUVALINATO 24% [EC] P/V	3,99
TEBUCONAZOL 20% [EW] P/V	3,08
TEBUCONAZOL 25% [EW] P/V	3,85
TEBUCONAZOL 25% [WG] P/P	3,08
TEBUFENOCIDA 24% [SC] P/V	4,35
TEBUFENOCIDA 24,7% [SC] P/V	4,35
TEFLUBENZURON 15% [SC] P/V	4,48
TEFLUTRIN 1,5% [GR] P/P	0,24
TEPRALOXIDIM 5% [EC] P/V	1,07
TERBUTILAZINA 50% [SC] P/V	10,76
TERBUTILAZINA 70% [SC] P/V	15,06

<b>Materia Activa</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq/kg o l</b>
TERBUTILAZINA 75% [WG] P/P	16,14
TERBUTILAZINA 80% [WG] P/P	17,21
TETRACONAZOL 10% [EC] P/V	1,33
TETRACONAZOL 12,5% [ME] P/V	2,83
TETRACONAZOL 4% [ME] P/V	0,73
TIACLOPRID 48% [SC] P/V	8,97
TIAMETOXAM 25% [WG] P/P	3,93
TIFENSULFURON-METIL 25% + TRIBENURON-METIL 25% [SG] P/P	13,40
TIFENSULFURON-METIL 50% [SG] P/P	13,40
TIFENSULFURON-METIL 50% + TRIBENURON-METIL 25% [WG] P/P	20,10
TIRAM 50% [SC] P/V	9,80
TIRAM 80% [WG] P/P	12,16
TRALKOXIDIM 25% [SC] P/V	5,54
TRALKOXIDIM 40% ( ) [SC] P/V	8,87
TRALKOXIDIM 40% ( ) [WG] P/P	7,75
TRIADIMENOL 25% [EC] P/V	3,73
TRIADIMENOL 31,2% [SC] P/V	4,89
TRIASULFURON 20% [WG] P/P	5,36
TRIBENURON-METIL 50% [SG] P/P	13,40
TRIBENURON-METIL 75% [WG] P/P	18,76
TRIFLOXISTROBIN 50% [WG] P/P	6,17
Z,E/Z,Z-7,11-HEXADECADIENIL ACETATO 8% (160 MG/DIFUSOR) [VP] P/P	0,99
Z,E/Z,Z-7,11-HEXADECADIENIL ACETATO 89% (2,7 MG/CÁPSULA) [VP] P/P	12,42
Z-11-HEXADECENAL 76,9% + Z-13-OCTADECENAL 15,4% + Z-9-HEXADECENAL 7,7% [VP] P/P	15,71
Z-11-HEXADECENAL 8,4% + Z-9-HEXADECENAL 1% + Z-13-OCTADECENAL 0,6% (400 MG/UNIDAD) [VP] P/P	1,40
Z-11-HEXADECENAL 81,5% ( ) + Z-9-HEXADECENAL 8,5% ( ) + Z-13-OCTADECENAL 10% (2 MG/UNIDAD) [VP] P/P (ESP.)	15,71
Z-11-HEXADECENAL 84,7% (3,39 MG/UNIDAD) + Z-13-OCTADECENAL 6,8% (0,27 MG/UNIDAD) + Z-9-HEXADECENAL 8,5% (0,34 MG/UNIDAD) [VP] P/P	12,33
Z-11-HEXADECENAL 9,7% (4,9 MG/UNIDAD) + Z-9-HEXADECENAL 1% (0,5 MG/UNIDAD) + Z-13-OCTADECENAL 1,2% (0,6 MG/UNIDAD) [VP] P/P	1,73
ZETA-CIPERMETRIN 1,5% [EC] P/V	0,66
ZETA-CIPERMETRIN 10% [EW] P/V	4,39
ZIRAM 76% [WG] P/P	11,38



## Fuentes de los factores de emisión de productos fitosanitarios

Bhat MG, English BC, Turhollow AF, Nyangito HO. (1994). Energy in Synthetic Fertilizers and Pesticides: Revisited. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory.

Green, M.B. Energy in pesticide manufacture, distribution, and use. In *Energy in Plant Nutrition and Pest Control*; Helsel, Z.R., ed.; Energy in World Agriculture; Elsevier: Amsterdam, 1987; Vol. 2, 165-177.

Helsel, Zane R. (2006). Energy in Pesticide Production and Use, *Encyclopedia of Pest Management*, 1:1, 1-4. Taylor & Francis, London.

Hernanz-Martos, J. L., & Sánchez-Girón, V. (1997). Utilización de la energía de diversos sistemas de laboreo. En L. García-Torres & P. González-Fernández (Eds.), *Agricultura de Conservación. Fundamentos Agronómicos, Medioambientales y Económicos* (pp. 243-257). Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos.

Tzilivakis, J. and Lewis, K.A. (2004). The development and use of farm level indicators in England. *Sustainable Development* 12, 107-120.

## Anexo 2. Coeficientes de secuestro de Carbono con prácticas de Agricultura de Conservación

### Coeficientes de secuestro en suelos bajo Siembra Directa

País	Incremento de secuestro de CO <sub>2</sub> (t/ha y año)
Alemania	1,58
Austria	1,54
Bélgica	1,17
Bulgaria	1,54
Chipre	2,97
Croacia	1,54
Dinamarca	1,17
Eslovaquia	1,54
Eslovenia	1,54
Estonia	0,07
España	3,12
Finlandia	0,07
Francia	0,73
Grecia	2,97
Hungría	1,54
Irlanda	1,17
Italia	2,82
Letonia	0,07
Lituania	0,07
Luxemburgo	1,54
Malta	2,97
Países Bajos	1,17
Polonia	1,50
Portugal	2,97
Reino Unido	1,65
República Checa	1,54
Rumanía	1,54
Suecia	0,07

Fuente: González-Sánchez et al. (2017)<sup>5</sup>

<sup>5</sup>González-Sánchez, E. J., Moreno-García, M., Kassam, A., Holgado-Cabrera, A., Triviño-Tarradas, P., Carbonell-Bojollo, R., Pisante, M., Veroz-González, O., & Basch, G. (2017). *Conservation Agriculture: Making Climate Change Mitigation and Adaptation Real in Europe*. European Conservation Agriculture Federation.

## Coeficientes de secuestro en suelos con Cubiertas Vegetales

País	Incremento de secuestro de CO <sub>2</sub> (t/ha y año)
Alemania	1,47
Austria	1,47
Bélgica	1,47
Bulgaria	1,47
Croacia	1,47
Chipre	4,77
Dinamarca	1,47
Eslovaquia	1,47
Eslovenia	1,47
España	5,65
Estonia	ND
Finlandia	ND
Francia	1,47
Grecia	4,77
Hungría	1,47
Irlanda	1,47
Italia	3,92
Letonia	ND
Lituania	ND
Luxemburgo	1,47
Malta	4,77
Países Bajos	1,47
Polonia	1,47
Portugal	4,77
Reino Unido	1,47
República Checa	1,47
Rumanía	1,47
Suecia	ND

Fuente: González-Sánchez et al. (2017)<sup>4</sup>