
Emisiones de GEI de la producción de Espárrago García Mateo & Sinova



Normativa:	ISO 14067:2018
Empresa	García Mateo & Sinova S,L,
Producto	Espárrago verde
Product Category Rule	2020:07 Arabe and vegetable crops
Período:	2023
Límite geográfico:	Perú y España



DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

García Mateo & Sinova es una empresa especializada desde hace más de 28 años en la producción y distribución de productos hortofrutícolas. Además es una de las mayores importadoras en Europa de espárrago verde fresco; producto que comercializan ininterrumpidamente durante los 12 meses del año.

Para ello, disponen de campos de cultivo propios en Perú, Ecuador y Argentina e importan productos desde diferentes países como México, Brasil, Chile, República Dominicana, Guatemala, Colombia o Senegal. Estas importaciones se realizan mediante acuerdos de inversión y colaboración con proveedores estables de reconocida calidad, profesionalidad y solvencia.

García Mateo & Sinova se aplica la misma exigencia que a sus proveedores, siempre persiguiendo el más alto nivel de tecnificación, tanto en los cultivos agrícolas como en las instalaciones de proceso y empaqueo del producto. Así pues, sus productos son comercializados en condiciones óptimas de maduración, higiene y presentación.

En cuanto a el compromiso de García Mateo & Sinova en términos de sostenibilidad, la empresa está muy comprometida con las Leyes Laborales, los trabajadores, las poblaciones rurales y el medioambiente; por ello, tanto sus campos como los de sus productores asociados son auditados periódicamente por prestigiosos certificados internacionales, que garantizan el perfecto cumplimiento de todas estas responsabilidades.

Es por ello, este documento analiza la huella de carbono de producto (HCP) del cultivo del espárrago producido por García Mateo & Sinova. De esta forma, poder mantener los estándares de calidad medio ambientales en el ciclo de vida del espárrago, así como identificar los principales retos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del producto.



DEFINICIÓN Y ALCANCE

La Regla de Categoría de Producto (PCR) considerada para llevar a cabo este estudio ha sido la PCR 2020:07 "Arable and Vegetable Crops" publicada por The International EPD System¹. Además, el cálculo de la huella de carbono, así como este informe, se han realizado siguiendo como guía las normas ISO 14067:2018, ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006.

Unidad Declarada

La unidad funcional declarada de acuerdo con la PCR establecida es la de 1 kg de espárragos en el año de referencia 2023.

Límites del sistema

El cálculo que se ha realizado en este estudio ha tomado una perspectiva "de la cuna a la tumba". De acuerdo con la 2020:07 "Arable and Vegetable Crops" se deben tener en cuenta todas las etapas del ciclo de vida del producto: Upstream (procesos aguas arriba), Core (proceso principal) y Downstream (procesos aguas abajo). La Figura 1 muestra los diferentes procesos contemplados en cada etapa.

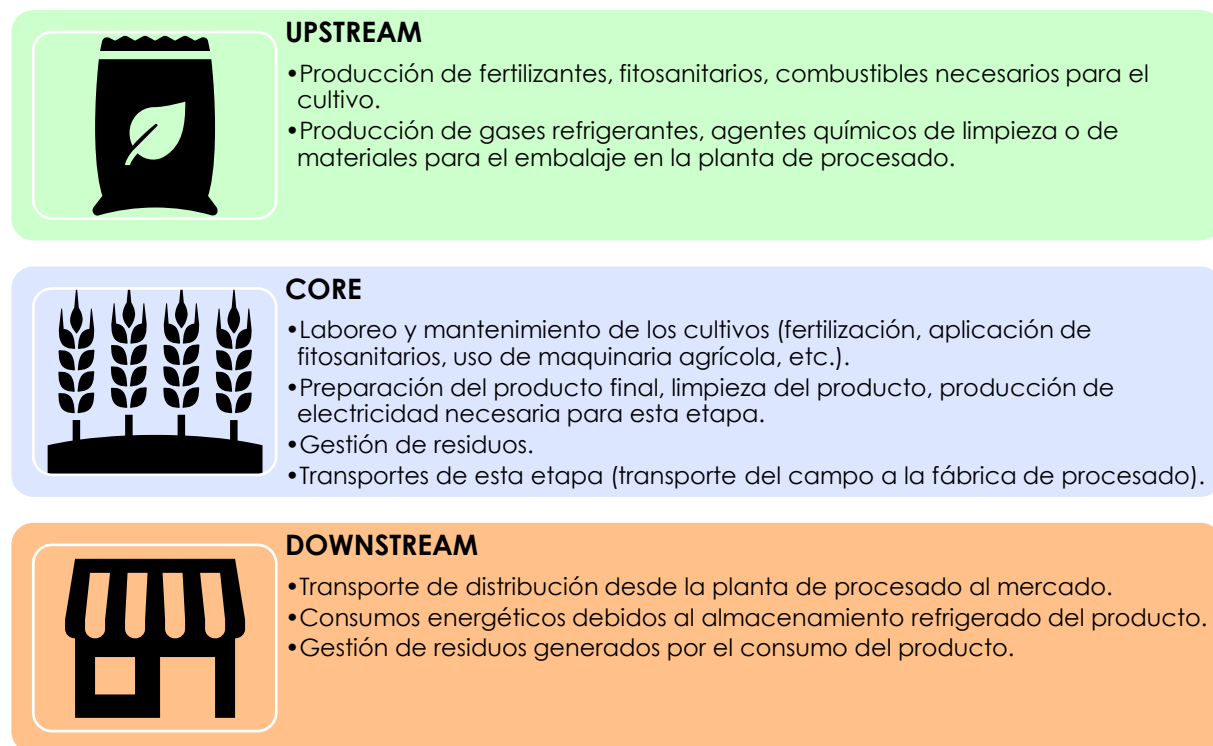


Figura 1. Etapas del ciclo de vida del espárrago según PCR 2020:07 "Arable and Vegetale Crops".

¹ www.environdec.com

Teniendo en cuenta las 3 etapas consideradas y los procesos implicados en cada etapa, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) cuantificadas en este estudio son:

UPSTREAM

- Emisiones derivadas de la producción de fertilizantes.
- Emisiones derivadas de la producción de fitosanitarios.
- Emisiones derivadas de la producción de combustibles.
- Emisiones derivadas de la producción de gases refrigerantes.
- Emisiones derivadas de la producción de productos químicos de limpieza y desinfección.
- Emisiones derivadas de la producción de materiales de embalaje.

CORE

- Emisiones derivadas de las operaciones de laboreo y del uso de maquinaria agraria.
- Emisiones derivadas de la gestión de los residuos del embalaje de los productos fitosanitarios y fertilizantes.
- Emisiones derivadas de la aplicación de fertilizantes sobre el suelo agrícola.
- Emisiones derivadas del transporte del producto desde el campo de cultivo a la planta de procesado.
- Emisiones derivadas de la producción de energía eléctrica necesaria para el proceso completo de cultivo y procesado.

DOWNSTREAM

- Emisiones derivadas del transporte desde la planta de procesado hasta el transporte.
- Emisiones derivadas del consumo eléctrico del almacenamiento refrigerado del producto.
- Emisiones derivadas de la gestión de los elementos de embalaje del producto como residuos.

En la Figura 2 se muestra el modelo de cálculo creado en el software Air.e LCA™, en su versión 3.17, mediante el cual se ha realizado la cuantificación de la Huella de Carbono (HC). En ella se muestran todas las etapas del proceso de producción del espárrago.

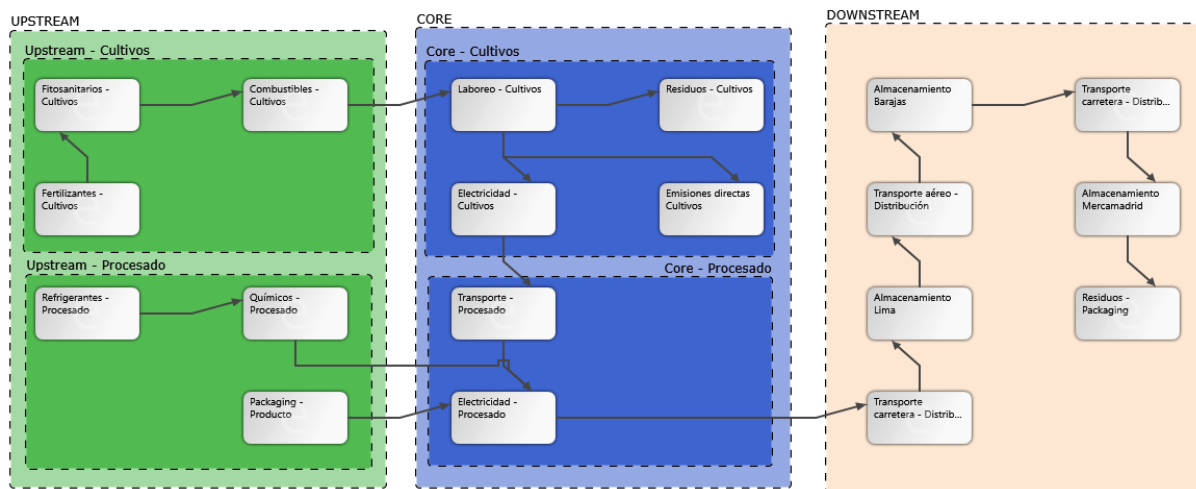


Figura 2. Esquema de las principales actividades consideradas en este estudio.

INVENTARIO DE CICLO DE VIDA

En la sección de inventario de ciclo de vida, se recopila toda la información necesaria para calcular la HCP. Se solicitaron los diferentes datos de actividad referentes al año 2023 necesarios para el cálculo que fueron facilitados por la empresa de cultivo del espárrago:

- Cantidad de espárrago producida.
- Cantidad de combustibles consumidos.
- Cantidad de fertilizantes y fitosanitarios empleado.
- Cantidad de gases refrigerantes utilizados.
- Cantidades de productos químicos consumidos.
- Cantidades de energía eléctrica consumida y origen de la misma.
- Distancias y tipos de transportes utilizados durante el proceso.
- Consumos eléctricos del almacenamiento en cámaras refrigeradas.
- Cantidades de materiales de embalaje necesarios.
- Cantidad de residuos generados.

El listado completo de procesos unitarios se encuentra en el ANEXO I – Informe detallado.

RESULTADOS

En la Tabla 2 se muestran los principales resultados obtenidos en el cálculo de las emisiones de GEI de acuerdo con la ISO 14067 por cada kg de espárrago y desagregados por etapa de ciclo de vida. Además, la Figura 3 muestra el peso relativo por cada etapa de ciclo de vida.

Tabla 1. Emisiones de GEI por kg de espárrago totales y desglosadas por etapa de ciclo de vida.

ETAPA	kg CO ₂ eq
UPSTREAM	0,524
CORE	0,204
DOWNSTREAM	4,143
EMISIONES TOTALES	4,871

Como se muestra en la Figura 2 la mayor parte de las emisiones de GEI por kg de espárrago se concentran en la etapa de aguas abajo con un 85 % del impacto. Mayormente esto es debido al uso de transporte aéreo en la distribución del producto.

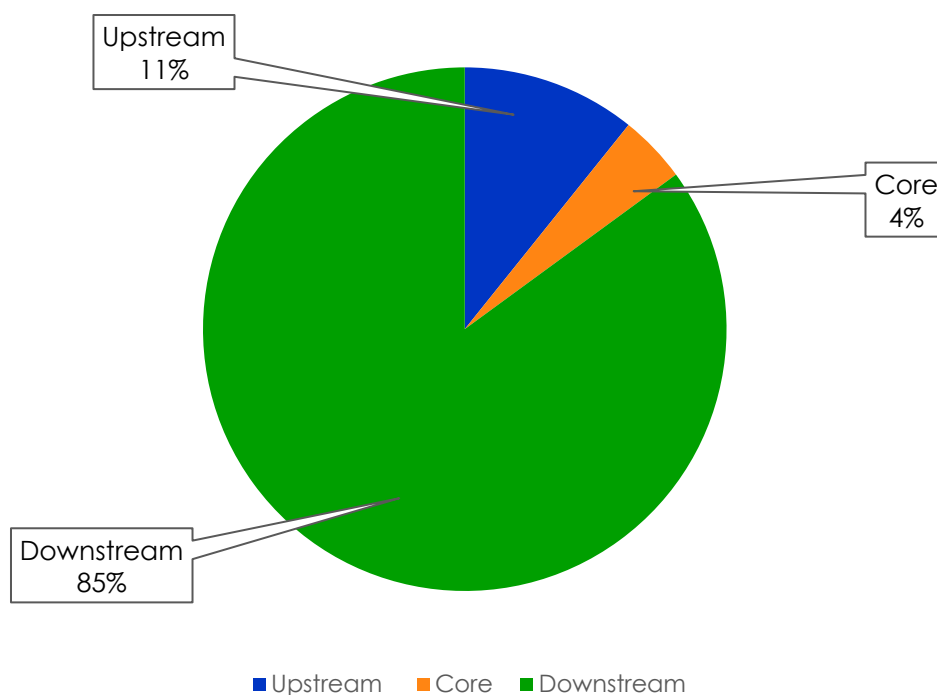


Figura 3. Peso relativo de las emisiones de GEI por kg de espárrago desagregadas por etapa del ciclo de vida.

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de emisiones de GEI para un kg de espárrago desagregado en los impactos que se deben reportar según la norma ISO 14067. Como se ha mencionado anteriormente, los valores de la tabla muestran que la

mayor parte de las emisiones de GEI son de origen fósil, y concretamente, se concentran en el transporte aéreo utilizado para la distribución del espárrago. Además están reportadas las emisiones debidas al cambio de uso de suelo indirectas y directas.

Tabla 2. Huella de carbono calculada para todas las fases del cultivo y distribución de los espárragos.

Impacto	UPSTREAM	CORE	DOWNSTREAM	Total
	kg CO ₂ eq	kg CO ₂ eq	kg CO ₂ eq	kg CO ₂ eq
Emisiones biogénicas	1,32E-3	1,65E-6	2,27E-3	3,59E-3
Emisiones fósiles	0,520	0,204	4,141	4,86
Emisiones directas LUC	0	0	0	0
Emisiones tpte aéreo	0	0	3,66	3,66
Emisiones indirectas LUC	2,33E-3	2,77E-6	9,12E-5	2,42E-3

CASI EL 100 % DE EMISIONES DE GEI SON DE ORIGEN FÓSIL

75 % DE EMISIONES PROVIENEN DEL TRANSPORTE AÉREO

Según el 6º congreso Forestal Español el espárrago tiene un contenido en carbono de un 49,38 %², lo que equivale a que **1 kg de espárrago absorbe 1,81 kg de CO₂** (teniendo en cuenta los valores estequiométricos de la reacción de oxidación del carbono). Sin embargo, según la norma ISO 14067 este valor de almacenamiento de carbono, no se considera dentro del total de la HCP, debido a que los productos agrícolas son rápidamente consumidos, y en las etapas de fin de vida, este carbono almacenado vuelve a ser emitido teniendo un resultado de 0 emisiones netas para el carbono almacenado.

² Montero, G., Pasalodos-Tato, M., Montoto, R., López-Senespleda, E., Onrubia, R., Bravo-Oviedo, A., Ruiz-Peinado, R. 2013. Contenido de Carbono en la biomasa de las principales especies de matorral y arbustados de España. Sociedad Española de Ciencias Forestales. ISBN: 978-84-937964-9-5

Emisiones de los procesos UPSTREAM

Las emisiones de la etapa Upstream se corresponde con el 6 % de la HCP por cada kg de espárrago. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra las contribuciones relativas a la HCP de únicamente los procesos considerados dentro de la etapa Upstream. Como se observa en la figura, el 86 % se corresponde con las emisiones asociadas a la producción de los fertilizantes utilizados.

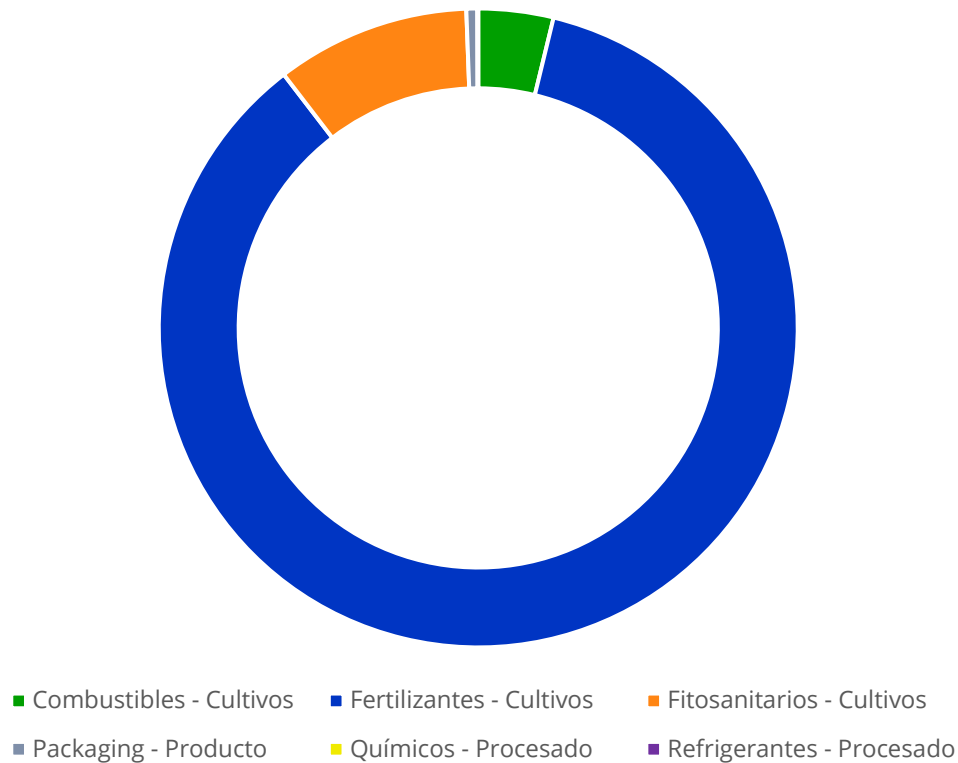


Figura 4. Valores relativos de la HCP de los procesos considerados en la etapa Upstream del ciclo de vida.

Emisiones de los procesos CORE

Por otro lado, las emisiones pertenecientes a la etapa de CORE se corresponden solo con el 2 % del total de la HCP de 1 kg de espárragos. La Figura 5 muestra la contribución relativa de los procesos considerados únicamente en la etapa Core. El 45 % de las emisiones se corresponden con las emisiones directas como consecuencia de la aplicación de fertilizantes nitrogenados. Las emisiones debidas a la combustión de combustibles durante el laboreo, también tiene una contribución importante con un 34 %.

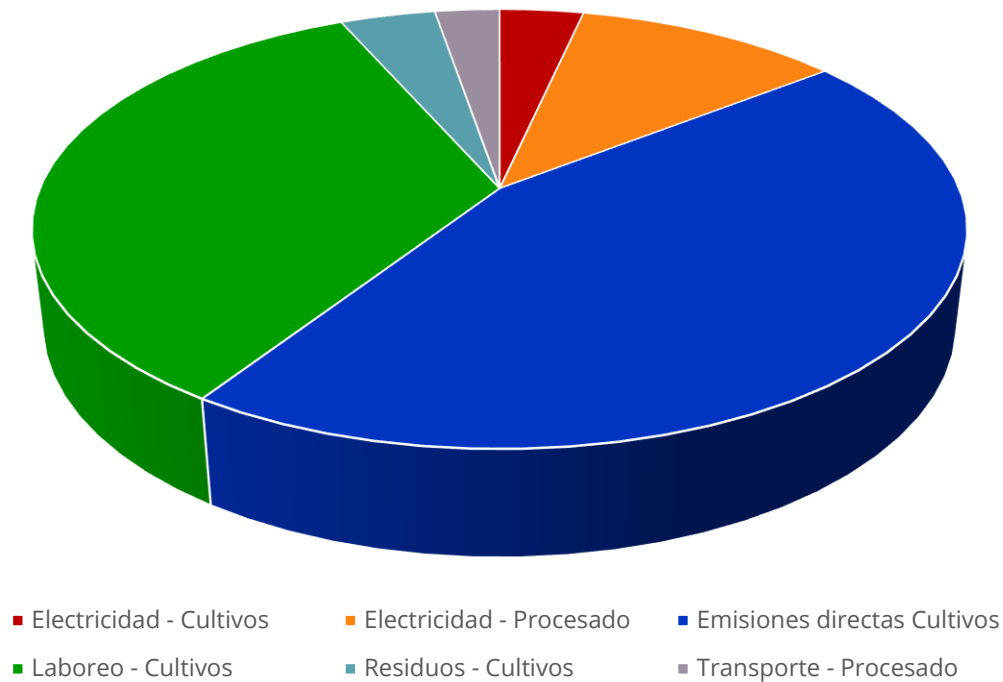


Figura 5. Valores relativos de la HCP de los procesos considerados en la etapa Core del ciclo de vida.

Emisiones de los procesos DOWNSTREAM

Las emisiones de los procesos DOWNSTREAM corresponden con el 85 % de las emisiones totales tal como se muestra en la Figura 3. Si se analiza el peso relativo de los procesos correspondientes a esta etapa, el 88 % de las emisiones corresponden con el transporte aéreo. Es decir, la mayor parte de la HCP del espárrago analizado se concentra en la etapa downstream y es debida principalmente al transporte aéreo. En la Figura 6 se muestran los valores relativos de los procesos considerados en esta etapa.

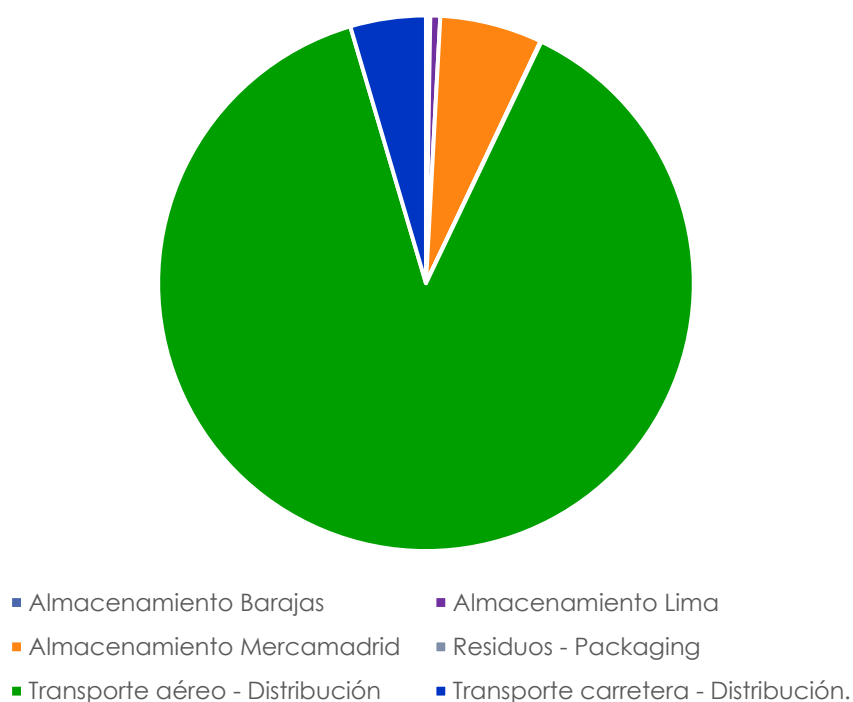


Figura 6. Valores relativos de la HCP de los procesos considerados en la etapa Downstream del ciclo de vida.

DETALLE METODOLÓGICO

Origen de datos

Los principales datos de actividad, los cuales se especifican en la sección de inventario de ciclo de vida, fueron facilitados por García Mateo & Sinova.

Los datos de emisión del transporte aéreo fueron facilitados por la compañía de transporte correspondiente.

Para calcular los datos necesarios aguas arriba se ha utilizado la base de datos Ecoinvent™ 3.10. De esta manera, por ejemplo, en el caso del consumo de fertilizantes, esta base de datos permite cuantificar las emisiones de GEI implicadas en todo el ciclo de vida implicado en la producción del fertilizante hasta que llega al campo donde se aplica. Utilizando estas bases de datos, se estimaron este tipo de emisiones a partir de los datos de actividad.

Para estimar las emisiones derivadas de la aplicación de fertilizantes nitrogenados al suelo, se utilizaron los datos provenientes del IPCC 2006 guidelines refinement 2019. Se calcularon a partir de las Fichas técnicas de los fertilizantes utilizados la cantidad de nitrógeno del fertilizante, y mediante los factores correspondientes indicados en la guía del IPCC se calcularon las emisiones de óxido nítrico.

Asignaciones y reglas de corte

Debido a dificultades con respecto a la trazabilidad de la información en las fases de fin de vida, se han realizado algunas exclusiones.

Los residuos que se generan en la etapa de procesado del espárrago y cultivo por corte, son tratados de forma que se trocean y se aplican como un mulch en el campo. Las emisiones derivadas de esta aplicación no se han tenido en cuenta, que se considera que el CO₂ contenido a la biomasa es liberado en esta etapa resultando un balance de 0 emisiones.

Por otro lado, se han considerado varios escenarios de fin de vida post-consumo, en los que se estima que un 20 % de los espárragos es deshecho en los hogares y pasa al sistema de gestión de residuos sólidos urbanos. Se consideraron tratamientos como incineración, compostaje, vertedero o digestión anaerobia para este tipo de residuo, y el impacto en términos de Huella de Carbono no superaría el 1% del total, por lo que estos procesos se han excluido del cálculo.

Principios

En el desarrollo de este inventario se han aplicado los principios de la norma ISO 14067:2018 para el aseguramiento de una información verdadera y justa:

- Perspectiva de ciclo de vida: Se ha considerado el ciclo de vida de la producción desde el inicio hasta el cierre.
- Enfoque relativo y unidad declarada: El análisis y los resultados son relativos a la unidad declarada descrita en este informe.
- Enfoque iterativo: El enfoque iterativo contribuye a la consistencia del estudio.
- Prioridad del enfoque científico: Las decisiones se han tomado conforme a criterios científicos.
- Pertinencia: Se han seleccionado todas las fuentes, datos y metodologías apropiados para la evaluación de la huella.
- Integridad: Se han incluido todas las fuentes pertinentes. No existen sumideros.
- Consistencia: Las asunciones, métodos y datos se han aplicado de la misma manera en todo el estudio.
- Coherencia: Se han aplicado las metodologías, estándares y guías reconocidos internacionalmente.
- Exactitud: Se ha minimizado la incertidumbre en los datos dentro de lo posible.
- Transparencia: La información divulgada es la suficiente para permitir a los usuarios de este informe de huella de carbono tomar decisiones con una confianza razonable.

Gases de efecto invernadero considerados

Se han incluido todos los gases de efecto invernadero considerados en el IPCC AR6.

Metodología de cuantificación seleccionada

Según la norma ISO 14067:2018, aplicado los potenciales de calentamiento global de cada gas conforme al informe AR6 de IPCC (año 2021).

Se ha aplicado la metodología expresada en la siguiente fórmula:

$$E = D_A \times F_E$$

Donde:

- E = Emisiones expresadas en masa de CO₂ equivalente
- D_A = Dato de actividad
- F_E = Factor de emisión expresado en masa de CO₂ equivalente por unidad del dato de actividad

Como herramienta se ha utilizado la herramienta profesional para Análisis de Ciclo de Vida y cálculo de Huella de Carbono Air.e LCA™, en su versión 3.17, con fecha de actualización mayo de 2024. Esta herramienta incluye las bases de datos de factores de emisión de la OECC para el año 2022, DEFRA para el año 2023 y Ecoinvent™ 3.10, entre otros.

Dado que los factores de emisión de algunas de las fuentes utilizadas no desglosan el CO₂ biogénico ni las emisiones debidas al uso del suelo, solo se han incluido en este cálculo la información que aparece en las fuentes que sí reportan estas emisiones por separado.

Factores de caracterización

Los factores de caracterización proceden principalmente de Ecoinvent 3.10. Además, también se han utilizado factores de emisión de la Oficina Española del Cambio Climático (OECC) en el caso de la combustión de combustibles fósiles.

Para el consumo eléctrico, se ha utilizado el factor de emisión calculado en 2018 publicado por el Ministerio de Energía y Minas de Perú en el documento *"Factores de emisión nacionales asociados con el consumo de electricidad del sistema eléctrico interconectado Nacional"*.

Información adicional

La información adicional respecto al análisis, como la descripción específica de cada proceso unitario, descripción detallada de cada subetapa, las decisiones relativas a datos de actividad o factores de emisión, el tratamiento de la electricidad y el *mix* eléctrico utilizado, etc., se encuentra disponible en el ANEXO – I Informe detallado.

Sobre este Informe

Este informe técnico ha sido realizado por expertos en análisis de ciclo de vida y cálculo de huella de carbono de Solid Forest S.L. para García Mateo & Sinova S.L. y ha sido revisados y registrados en The Environmental Footprint Institute Program www.huellambiental.org.

ANEXO I

INFORME DETALLADO
