

Oct 2011



Vinaderos (Arévalo) – Castilla y León

[INFORME ISGEA - ALUBIA BLANCA DE RIÑÓN]



Copyright © Fademur - Federación de Asociaciones de Mujeres Rurales - 2011. Todos los derechos reservados. Desarrollado por Solid Forest S.L.
Con la financiación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, FEADER, y la colaboración del Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad

INTRODUCCIÓN

En colaboración con la Federación de Asociaciones de Mujeres Rurales (FADEMUR), Solid Forest ha realizado el análisis de ciclo de vida de la producción de **Alubia Blanca de Riñón** elaborada por **Evangelina Muñoz** en Vinaderos, Ávila y comercializada a través de la **Cooperativa Moraña Natural** con la marca “Moraña Natural” para la obtención del informe ISGEA.

El objetivo de este estudio es calcular de forma efectiva, transparente, e independiente las emisiones globales de gases de efecto invernadero o huella de carbono de producto según la norma vigente PAS 2050:2011¹, medida en masa de CO₂ equivalente por unidad funcional.

El sistema de producción y envasado elabora el mismo tipo de alubia en múltiples formatos, desde sacos de 25 kilos, hasta bolsas de tela de 1kg, diferenciándose únicamente en el envasado. Se ha decidido por tanto que la unidad funcional es:

1 kilogramo de Alubia Blanca de Riñón a granel

El resultado final de emisiones de GEI² por unidad funcional (huella de carbono) es de:

147 g CO₂e / kilogramo



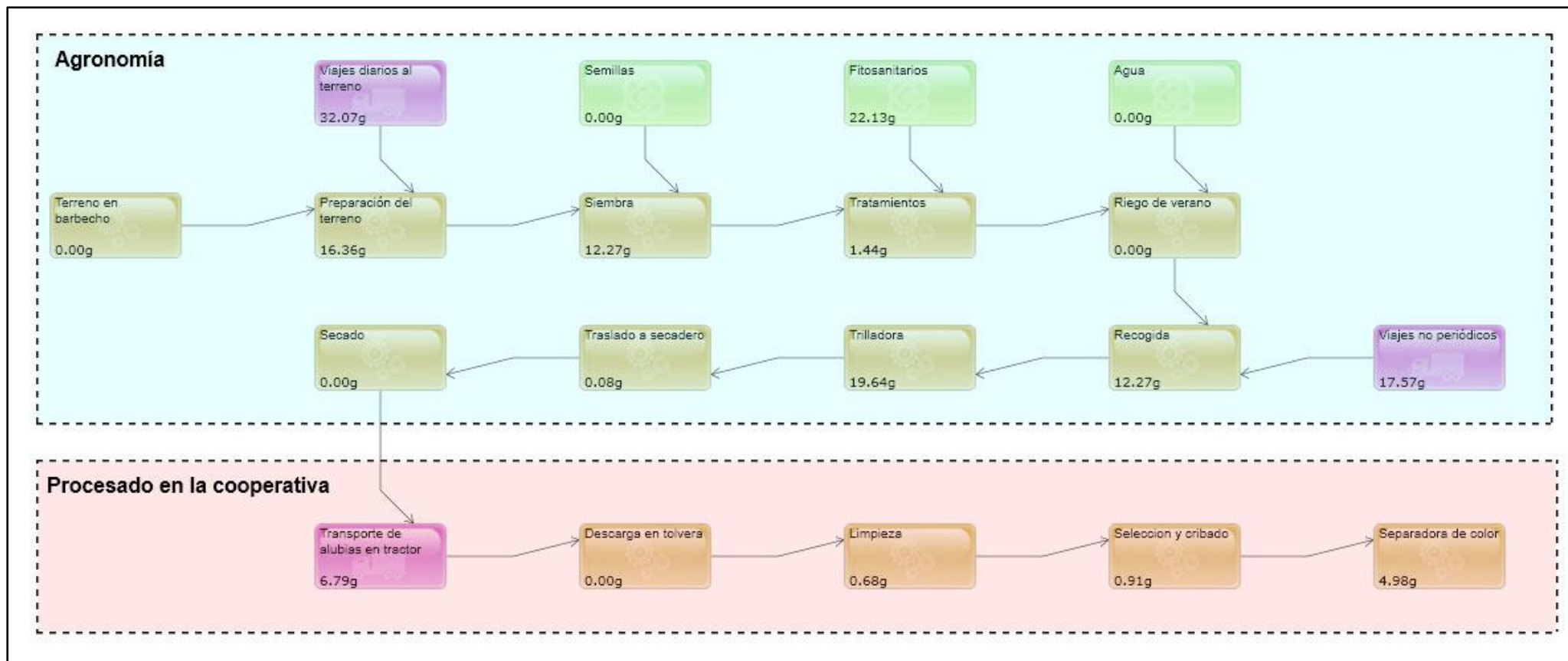
¹ La norma PAS 2050:2011 es una revisión de la PAS 2050:2008 publicada en el mes de Octubre del año 2011. Todos los análisis se han actualizado donde ha sido necesario para adaptarse a esta revisión.

² GEI: Gases de Efecto Invernadero

DATOS GENERALES

Ciente	<ul style="list-style-type: none"> • Moraña Natural
Persona de Contacto	<ul style="list-style-type: none"> • Evangelina Muñoz Hierro - 648017069
Dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Vinaderos, Anejo a Arévalo (Ávila)
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo de legumbres Alubias blancas, tintas, garbanzos y lentejas. limpieza y envasado en cooperativa. 2.400 kilos de alubias año 2010, en una superficie de cultivo de 2,2 ha.
Normativas y Guías	<ul style="list-style-type: none"> • PAS 2050 - Huella de Carbono de Producto • UNE-EN ISO 14040:2006 - Análisis de Ciclo de Vida
Ámbito	<ul style="list-style-type: none"> • "Desde la cuna a la puerta" (cradle to gate) • Hasta el envasado
Exclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Según norma, todos los materiales que, formando parte del producto final, supongan menos del 0.5% del peso final
Duración	<ul style="list-style-type: none"> • 1 año. Noviembre 2009-Noviembre 2010
Unidad Funcional	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kilo de alubias blancas de riñon a granel
Unidades de Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Hectáreas
Puntos Críticos	<ul style="list-style-type: none"> • Trasportes y fitosanitarios
Puntos positivos	<ul style="list-style-type: none"> • Laboreo • Agronomía
Inicio de Análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Julio de 2011

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA



RESUMEN DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Alcance y Descripción del estudio

El presente estudio tiene como objetivo el cálculo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a la actividad asociadas a la elaboración de **alubia blanca de riñon** elaborada por la iniciativa de Evangelina Muñoz en colaboración con la **S.Coop. Moraña Natural**, ubicada en Vinaderos (Arévalo) en la comunidad de Castilla y León, con nombre comercial “Moraña Natural”

Los objetivos del alcance del estudio son B2B, es decir “de la cuna a la puerta”, hasta el envasado final para comercialización. El año base para la realización de estos cálculos ha sido el año 2010.

La cooperativa Moraña Natural envasa y comercializa distintas legumbres (alubias, lentejas, garbanzos) y distribuye tanto a grandes consumidores como centros educativos como a tiendas para venta al detalle. La producción durante el año 2010 de toda la cooperativa fue de 652.000 kilos de alubias cultivadas en 230 hectáreas.

La productora cultiva distintas variedades de legumbres, de los cuales **durante el año 2010 se produjeron 2.400 kilogramos, utilizando una superficie de 2,2 hectáreas**. Toda la producción se destinó a la cooperativa comercializadora, salvo una pequeña porción destinada a la producción de semillas para el propio cultivo.

Este tipo de cultivos son rotativos, de tal manera que la superficie cultivada con cada tipo de legumbre cambia todos los años. No se cultiva la misma legumbre dos años consecutivos en el mismo terreno, eso hace que en las revisiones anuales del Análisis de Ciclo de Vida se deba tener en cuenta este cambio de superficie, que dará lugar a cambios ligeros en el volumen de producción, afectado también por otros agentes externos, principalmente las plagas y la climatología.

Con objeto de hacer un estudio lo más preciso posible, se ha optado por hacer el análisis de ciclo de vida de la producción de un kilo de alubia a granel, sin distinguir la fase de envasado, que escapa del control de la productora, no ya los sistemas de envasado, sino el formato en que se comercializa el producto, por lo que no es posible conocer cómo ha sido el envasado final del producto. La cooperativa envasa según los pedidos que recibe o las previsiones de venta, así que se ha optado por excluir las fases de envasado, comercialización, uso y disposición final.

El análisis incluye un periodo anual desde Noviembre de 2009 hasta Noviembre de 2010, ciclo habitual de esta producción. En este cultivo en particular, es posible realizar una trazabilidad completa del producto, de tal manera que no ha sido necesario realizar asignaciones de procesos ni materiales a ningún otro producto. Todo el ciclo de vida analizado es para toda la producción completa, desde el cultivo hasta la separación final.

En el análisis se han tenido en cuenta las dos principales particularidades de este producto:

Agronomía

- Trabajos de la tierra
- Siembra y cultivo
- Cosecha y secado previo

Elaboración - Cooperativa

- Limpieza
- Selección
- Separación

Es importante destacar que la productora realiza las principales labores de agronomía utilizando diversos tractores y maquinaria agrícola, tanto de su propiedad como contratada. En las labores con maquinaria de su propiedad, se han considerado las emisiones de GEI como directas, y en caso de maquinaria contratada, se han considerado esas emisiones de GEI como emisiones indirectas.

Debido a que esta maquinaria empleada en el campo se utiliza también para otras labores, otros cultivos, e incluso otras explotaciones, no es posible utilizar los datos procedentes de la factura de gasoil de las empresas, así que se ha optado por hacer una estimación, lo más precisa posible, basada en los datos aportados por la productora, y su contraste con el excelente trabajo sobre maquinaria agrícola "*Estimating Farm Fuel Requirements*" de H.W. Downs y R.W. Hansen³, donde se establecen los consumos energéticos y de combustibles habituales promedio de 43 labores agrícolas con maquinaria y sus accesorios.

En cuanto a los procesos realizados en la cooperativa, se ha optado por utilizar los datos de potencias y consumos eléctricos de la maquinaria utilizada, así como sus regímenes de funcionamiento. Donde ha sido posible se incluyen marcas y modelos de la maquinaria utilizada.

Para realizar el cálculo de la forma más exigente posible, en los casos donde se desconocía el consumo eléctrico exacto de cada máquina se ha optado por utilizar para los cálculos, basándose en las características técnicas de la maquinaria, su peor régimen de funcionamiento y su máximo consumo energético.

Al ser el primer análisis de huella de carbono realizado por la iniciativa, se utilizarán sus resultados como datos principales de referencia y año base para futuras revisiones y posibles objetivos de reducción y compensación.

³ ©Colorado State University - Cooperative Extension. 2/96. - Reviewed 9/98.
www.colostate.edu/Depts/CoopExt

Principales fases del ciclo de vida

Se han analizado las siguientes fases principales del ciclo de vida:

Preparación del terreno
Siembra
Riegos y tratamientos
Cosechado y trillado
Secado
Limpieza
Selección

Tiempo y ámbito:

Para el análisis de ciclo de vida se ha trabajado sobre el periodo de una campaña anual de trabajo, que se extiende desde noviembre de 2009, cuando empiezan los primeros trabajos de laboreo, hasta octubre de 2010 cuando el producto se prepara para el envasado, teniendo en cuenta todos los elementos requeridos por norma en un ámbito “B2B”, es decir, desde la entrada de materiales hasta la entrega a la envasadora.

Exclusiones:

Asimismo, se han excluido numéricamente del cálculo las emisiones indirectas debidas al origen de determinados productos utilizados, bien por su alta reusabilidad a lo largo del tiempo como determinado pequeño material de labranza, o por su bajo porcentaje de huella asociada con respecto al total, como en el caso de algunos componentes fitosanitarios, lo que hace que su aportación global a las emisiones sea prácticamente despreciable, respetando en todo caso la norma del 1% de emisiones. En el apartado de este documento dedicado a los materiales se dan más detalles sobre estos elementos excluidos.

Tampoco se han considerado las posibles absorciones o emisiones de CO₂ realizadas por la propia planta, al no contarse con datos con la suficiente calidad. Se ha preferido no incluir estas emisiones o remociones antes que proporcionar un resultado erróneo.

Emisiones:

En el cálculo de emisiones de GEI para productos según la normativa utilizada y recomendada, la BSI PAS 2050:2011⁴, no se distinguen emisiones por tipo, como sí hacen las normativas de reporte de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para Organizaciones.

⁴ La norma utilizada durante la elaboración de este trabajo ha sido la PAS 2050:2008, habiéndose publicado su revisión PAS 2050:2011, durante la redacción de este documento. Donde ha sido necesario se han realizado las modificaciones oportunas para adaptar los resultados a esta actualización de la norma.

En cualquier caso, se ha optado por distinguir las emisiones por “Alcances”, por ser una distinción habitual en este tipo de cálculos, aunque no se distinguen según la propia norma. También se observará a lo largo de este documento que se han realizado otro tipo de distinciones, a criterio del analista, que permiten comprender mejor el origen de las emisiones de cara a reducirlas, mitigarlas o simplemente contextualizarlas. En el “**ANEXO I: Informe gráfico**” se presenta un resumen de las diferentes fuentes que componen el total de la huella calculada en gráficos comparativos.

En el caso de este producto, se ha prestado especial atención a las emisiones producidas por los materiales y componentes utilizados, en concreto los fertilizantes y herbicidas, principales emisores directos e indirectos de N₂O.

A continuación se exponen los términos generales sobre los que se ha realizado el análisis, individualizado en los principales aspectos del ciclo de vida. En el “**ANEXO II: Informe Detallado**” se incluye toda la información detallada sobre este análisis.

Materias primas y Consumibles

El cultivo de la alubia, requiere de muy poco tratamiento. Adicionalmente, en el caso de esta iniciativa, tampoco existe una labor clara de oficina y comercial, por lo que la utilización de material de oficina y similares es escaso.

Se han identificado los siguientes materiales principales para el cultivo y elaboración del producto:

- Semillas
- Fitosanitarios
- Agua

Los datos de materiales, consumibles y su uso se han obtenido mediante encuesta a trabajadores. Todos los datos se detallan en el “Informe detallado”.

En cuanto al agua, no se han considerado emisiones debidas a su procesado, puesto que los terrenos se riegan con agua de lluvia y subterránea sin tratar, procedente del pantano próximo, y que se descarga en los terrenos por gravedad, no habiendo ningún consumo energético. Aunque en años anteriores se regaba con bombas, gracias a una reciente remodelación de las instalaciones el uso de estas bombas ya no es necesario.

Transporte

Se han incluido los transportes de:

1. Suministro de materiales
2. Tractores par transporte de materiales
3. Vehículos propiedad de la empresa
4. Vehículos contratados por la empresa

Los datos de transportes se han obtenido mediante encuesta a trabajadores. Los factores de emisión utilizados para los transportes proceden de la fuente oficial ofrecida por IDAE, aunque en determinados casos donde esta información no estaba disponible se han utilizado los datos ofrecidos por el fabricante. También se han utilizado datos secundarios publicados por DEFRA⁵, por ser una de las fuentes más utilizadas y de confianza en este tipo de estudios.

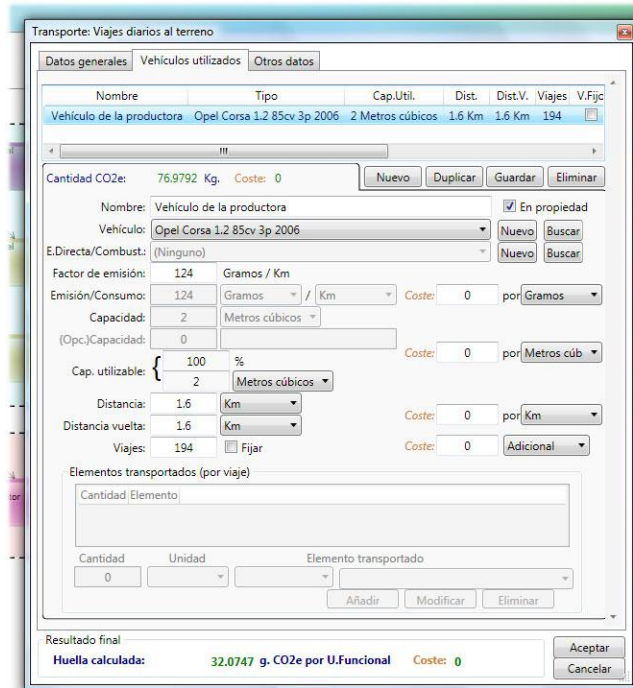


Fig 1: Detalle del transporte de la productora

Para realizar el cálculo de las emisiones correspondientes a vehículos propiedad de la iniciativa se ha utilizado el consumo del vehículo, el número de viajes realizados, y la distancia recorrida.

Todos los datos se detallan en el “Informe detallado” adjunto.

Procesos y consumos energéticos

Acorde con las líneas de actividad de cultivo y producción, se han diferenciado en el Ciclo de Vida por un lado los procesos correspondientes a agronomía, y elaboración.

Las emisiones indirectas procedentes de los procesos son las debidas a los consumos eléctricos en la cooperativa y de los tractores y maquinaria que no son propiedad de la iniciativa.

La nave propiedad de la iniciativa, y que se utiliza como almacén y primer secadero no dispone de suministro eléctrico, así que no existen emisiones indirectas por este uso.

⁵ Department for Environment, Food and Rural Affairs – Reino Unido

Así mismo, aunque sí se han considerado los consumos realizados en las instalaciones de la cooperativa por la maquinaria industrial utilizada, no se han considerado los consumos generales de electricidad y otros combustibles utilizados por la cooperativa para su propio uso de administración, comercial etc, al haberse excluido de este estudio todas las fases posteriores al envasado, como es la comercialización.

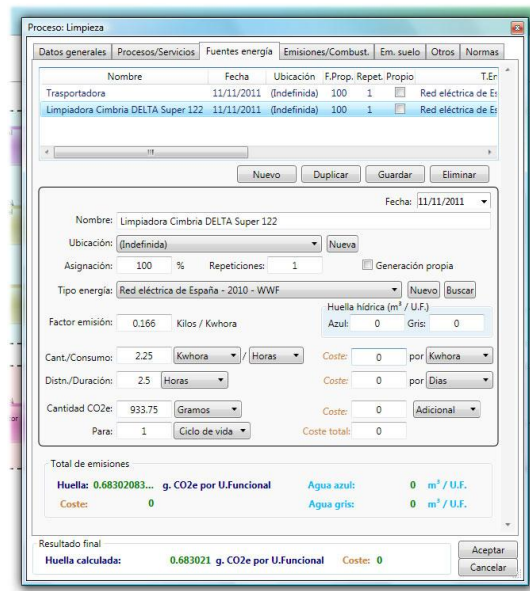
En cuanto a los procesos realizados en la cooperativa, se ha optado por utilizar los datos de potencias y consumos eléctricos de la maquinaria utilizada, así como sus regímenes de funcionamiento. Donde ha sido posible se incluyen marcas y modelos de la maquinaria utilizada.

Para realizar el cálculo de la forma más exigente posible, en los casos donde se desconocía el consumo eléctrico exacto de cada máquina se ha optado por utilizar para los cálculos, basándose en las características técnicas de la maquinaria, su peor régimen de funcionamiento y su máximo consumo energético.

A efectos de cálculos se ha utilizado, por ser el más actualizado y correspondiente al periodo, el dato de emisiones de CO₂ publicado por WWF para la red eléctrica peninsular para el año 2010, con un factor de emisión de 0.166 kg / kWh⁶.

Como se verá más adelante, las emisiones debidas a los consumos eléctricos son muy pequeñas comparadas con las debidas al uso de maquinaria agrícola.

Los detalles sobre los procesos y los consumos energéticos aparecen en el “Informe detallado”.



Nombre	Fecha	Ubicación	F.Prop.	Repet.	Propio	T.Én
Transportadora	11/11/2011	(Indefinida)	100	1	<input type="checkbox"/>	Red eléctrica de E
Limpiadora Cimbría DELTA Super 122	11/11/2011	(Indefinida)	100	1	<input type="checkbox"/>	Red eléctrica de E

Nombre: Limpiadora Cimbría DELTA Super 122
 Fecha: 11/11/2011
 Ubicación: (Indefinida) Nueva
 Asignación: 100 % Repeticiones: 1 Generación propia
 Tipo energía: Red eléctrica de España - 2010 - WWF Nuevo Buscar
 Factor emisión: 0.166 Kilos / Kwhora Huella hídrica (m³ / U.F.)
 Azul: 0 Gris: 0
 Cant./Consumo: 2.25 Kwhora / Horas Coste: 0 por Kwhora
 Distr./Duración: 2.5 Horas Coste: 0 por Dias
 Cantidad CO₂e: 933.75 Gramos Coste: 0 Adicional
 Para: 1 Ciclo de vida Coste total: 0

Total de emisiones
 Huella: 0.68302083... g. CO₂e por U.Funcional Agua azul: 0 m³ / U.F.
 Coste: 0 Agua gris: 0 m³ / U.F.

Resultado final
 Huella calculada: 0.683021 g. CO₂e por U.Funcional Coste: 0

Fig 2: Detalle del consumo de energía

⁶ W.W.F. Observatorio de la electricidad – Resumen anual año 2010
 (http://assets.wwf.es/downloads/oe_anual_sistema_peninsular_2010.pdf)

RESUMEN DE RESULTADOS

Resultados Globales

Tras la realización del análisis se ha obtenido que las emisiones de gases de efecto invernadero para la Unidad Funcional objeto de estudio a lo largo del año 2010 han sido de **147,21 gramos de CO2 equivalente por kilogramo alubia blanca de riñón a granel**.

Este resultado se puede desglosar en:

Materiales	22,13 g	15 %
Transportes	56,51 g	38 %
Procesos	68,57 g	47 %
TOTAL	147,21 g	100 %

Como se puede apreciar, la principal fuente de emisiones son los procesos, que emiten un total de **68, 57g de CO2e** por cada unidad funcional. Más adelante se desglosan las emisiones de estos procesos.

Por tanto la distribución de la huella de carbono del producto queda de la siguiente manera:

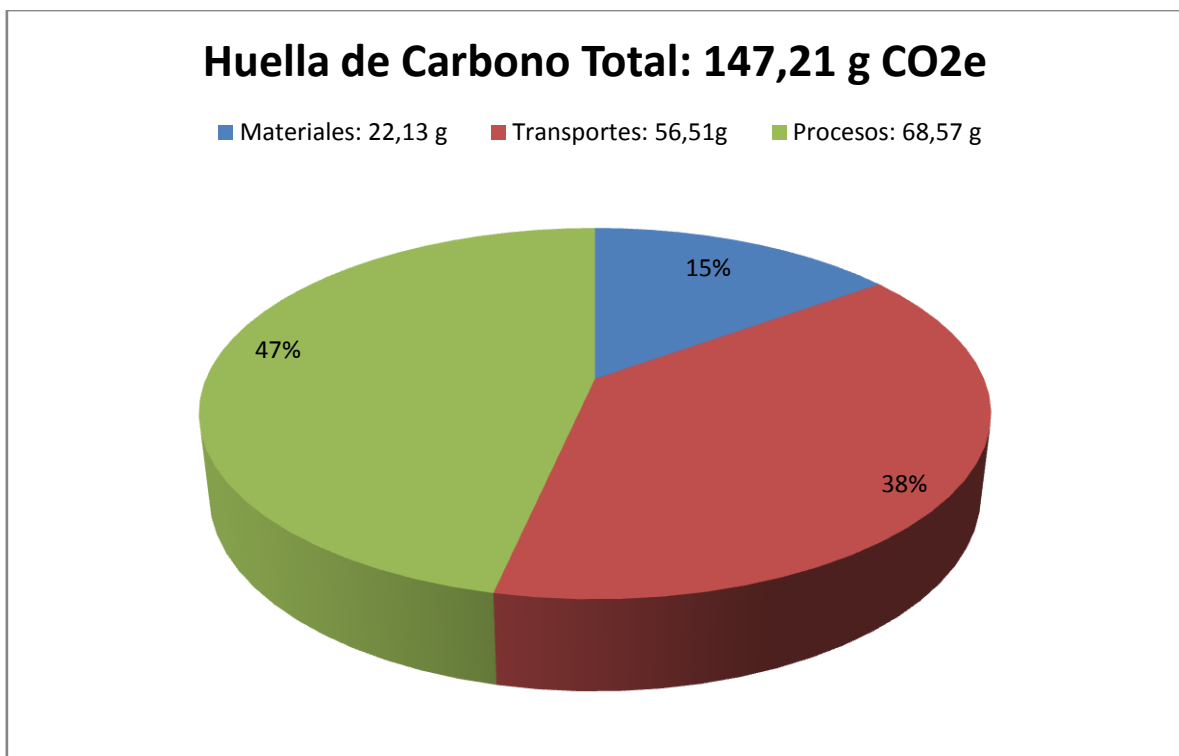


Fig 3: Distribución de emisiones por tipo de emisor

Aunque como se indicaba al inicio de este documento, la normativa utilizada, BSI PAS 2050:2011, no distingue las emisiones de tipo directo o indirecto, a efectos informativos se pueden diferenciar las emisiones globales en los tres tipos de emisiones definidas por la norma ISO 14064 aplicada, **emisiones directas**, **emisiones indirectas por energía**, y **otras emisiones indirectas**. En el presente análisis se han diferenciado de la siguiente manera:

1. **Emisiones directas:** En este caso, emisiones de GEI debidas a la utilización de medios de transporte operados o controlados por la empresa así como las correspondientes a la maquinaria utilizada.
2. **Emisiones indirectas por energía:** Emisiones de GEI procedentes de la generación de la electricidad y otras energías utilizadas por la empresa. En el producto objeto de estudio, estas emisiones proceden del consumo de electricidad de la cooperativa.
3. **Otras emisiones indirectas:** En el caso del queso objeto de estudio son las producidas por los medios de transportes no controlados por la productora, así como los materiales adquiridos a terceros.

Emisiones Directas	86,59 g	60 %
Emisiones Indirectas por Energía	6,57 g	4 %
Otras Emisiones Indirectas	54,04 g	36 %
TOTAL	147,21 g	100 %

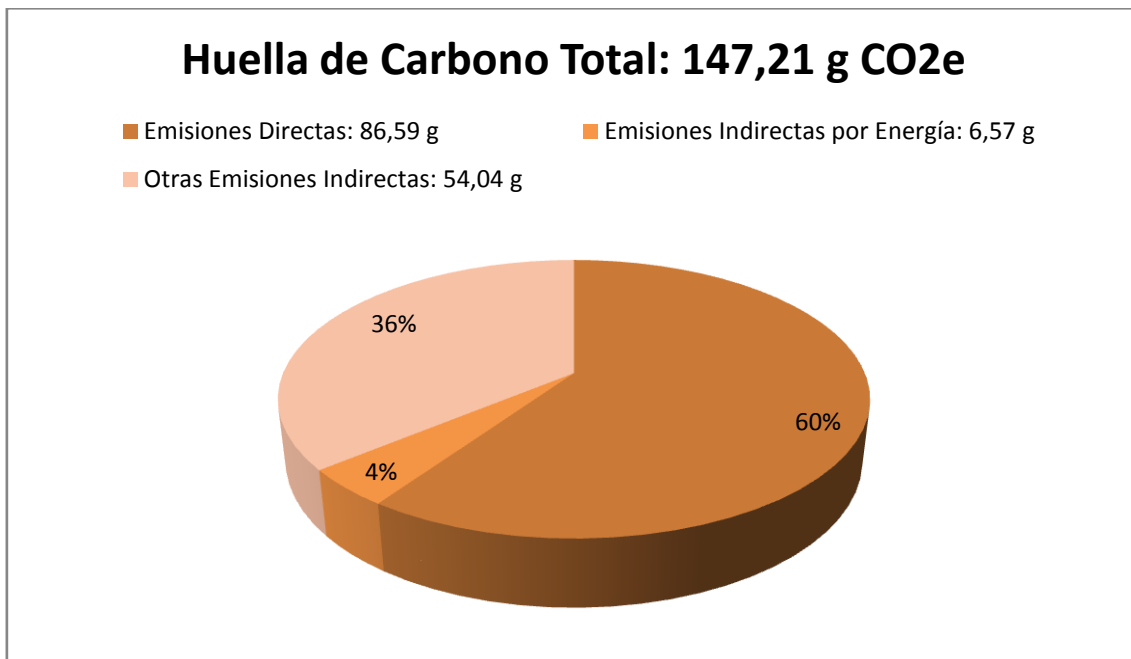


Fig 4: Distribución de emisiones por tipo según normativa

Como se puede apreciar en la figura anterior, el principal origen de las emisiones son “Emisiones Directas”, conocidas también como emisiones de **Alcance 1**.

En este caso, estas emisiones son debidas principalmente a:

Uso del tractor y maquinaria agrícola en propiedad	36,95 g
Transportes diarios de la trabajadora	32,07 g
Otros trasportes de la trabajadora	17,57 g

Vemos aquí que las emisiones debidas a un “gran consumidor de gasoil” que es el tractor y la maquinaria agrícola, son muy comparables a las emisiones producidas por un vehículo de teóricamente bajo consumo⁷. Esto se analizará más en detalle a continuación en la sección dedicada a los transportes de este mismo documento.

Aspectos destacables de los resultados obtenidos

1. Transportes

Dentro de los transportes, se han diferenciados los utilizados por la productora para las visitas diarias a los terrenos de cultivo, y los utilizados para otras labores como adquisición de material, visitas general y de administración.

Adicionalmente, existen dos fases transporte realizadas en tractor, una desde los terrenos de cultivo hasta el almacén de la productora, y otra desde este almacén intermedio hasta la cooperativa. En el software “Air.e” utilizado para el cálculo, una de estas dos fases queda reflejada como un proceso⁸, pero esto es debido a que se ha utilizado el consumo de combustible del tractor considerando el uso del motor arrastrando la carga durante 20 minutos, no como un vehículo. En cualquier caso, aquí se incluye como un transporte en tractor.

De esta manera, las emisiones debidas a los transportes se pueden agrupar en:

Transportes de la trabajadora a los terrenos	32,07 g	56 %
Viajes comerciales y de gestión	17,57 g	31 %
Transporte del producto en tractor	6,87 g	13 %
TOTAL	56,51 g	100 %

⁷ Opel Corsa 1.2 85cv – Año 2006 (124g CO₂e/Km) Fuente: Fabricante

⁸ Ver informe detallado (anexo II) y gráfica del análisis de ciclo de vida de la página 4. Proceso “Traslado a secadero” 0.08 g CO₂e

Cabe destacar, tras analizar los resultados, que **el 56% de las emisiones de los transportes las produce la propia trabajadora en sus desplazamientos diarios** a visitar la finca. En estos desplazamientos la distancia es muy corta, 1.200 metros, pero se realizan 194 viajes al año, lo que supone un alto índice de emisiones para una producción de unidades funcionales relativamente pequeña. En la sección de recomendaciones de este documento se incluyen unas indicaciones de posibles modificaciones en la realización de este desplazamiento con el objetivo de reducir las emisiones producidas por él.

En el informe detallado adjunto se desglosan todos los transportes realizados y sus emisiones particulares.

2. Procesos

A lo largo del año 2010, los procesos y la actividad diaria en la elaboración de las alubias blancas de riñón, han supuesto unas emisiones totales de 68,57 g de CO2 equivalente por unidad funcional. Estas emisiones se deben al consumo de combustible de la maquinaria agrícola, y al consumo de electricidad en la cooperativa, repartiéndose de la siguiente manera:

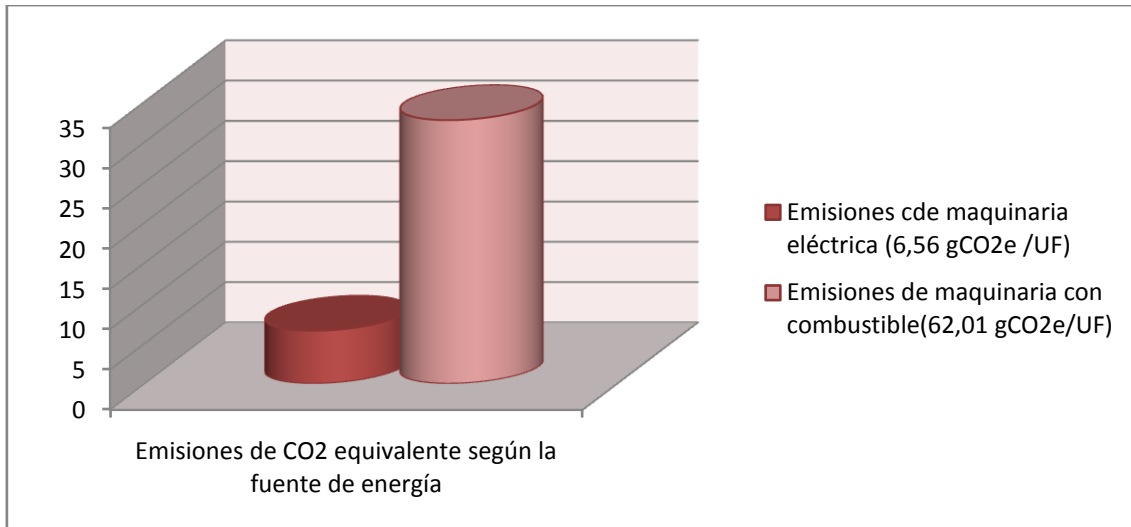
Agronomía	62,01 g	90 %
Procesados en la cooperativa	6,56 g	10%
TOTAL	68,57 g	100 %

Es habitual en este tipo de producciones que las emisiones debidas a consumos eléctricos no sean muy altas. Esto es debido a que los procesos realizados por la maquinaria industrial son muy efectivos para la cantidad de volumen de producto que procesan, a pesar de que algunas de las maquinarias utilizadas tengan unos altos consumos energéticos.

De manera opuesta, los trabajos de agronomía suelen ser, como en este caso, muy ineficaces, puesto que los tractores trabajan igual en los años que hay más producción que en los años que hay menos, consumiendo muchas veces más combustible para poder sacar adelante producciones más pequeñas, con menos unidades funcionales, lo que directamente hace aumentar la huella de carbono de los productos agrícolas. Adicionalmente, suele ser difícil para el conductor o conductora trabajar en los regímenes más eficaces de la maquinaria utilizada.

Para reflejar esto, a continuación se muestra una tabla con los procesos que consumen electricidad frente a los que consumen combustibles.

Motores Eléctricos	Emisiones	Motores de Explosión (Tractores, cosechadoras...)	Emisiones
Cinta transportadora	0,29 g	Preparación del terreno	16,36 g
Limpiadora	0,39 g	Siembra	12,27 g
Seleccionadora	0,91 g	Tratamientos	1,44 g
Separadora por color	4,98 g	Arrancado de plantas	12,27 g
		Trillado	19,64 g



Como se puede ver en la tabla anterior, la maquinaria eléctrica que más emisiones produce, es la que necesita más tiempo para el procesado, en este caso la separadora de color, que necesita poca potencia, pero mucho más tiempo para seleccionar correctamente las alubias según su color.



En cuanto a las emisiones debidas al uso concreto de maquinaria en la cooperativa, en el informe detallado adjunto se desglosan todos los consumos de energía realizados y sus emisiones particulares, en las que se ha tenido en cuenta:

1. Potencia de la maquinaria utilizada.
2. Nivel de carga de trabajo de cada máquina
3. Tiempo de utilización de cada máquina

Creemos importante destacar que tenemos aquí un posible punto de mejora de cara a la reducción de emisiones, puesto que la productora tiene la posibilidad en cualquier momento de cambiar su suministro de energía por un suministro procedente de fuentes renovables, o incluso instalar sus propias fuentes de energía. Esto podría comportar importantes beneficios,

puesto que se podrían reducir las emisiones por consumo eléctrico a prácticamente cero, dependiendo del suministrador.

3. Materiales

En esta producción de alubias, sólo se ha incluido, como emisor indirecto de GEI, los productos fitosanitarios utilizados en el cuidado de las plantas.

El resto de materiales, o bien no tiene emisiones considerables, como es el caso del **agua**, de procedencia en este caso totalmente natural y sin procesar, obtenida del embalse y río próximos, o bien la cantidad de material es tan pequeña que no cumple los requisitos mínimos de la norma para tenerlos en cuenta, como es el caso del pequeño material de mantenimiento de la maquinaria y las instalaciones (productos de limpieza, engrasantes...) así como el poco material de oficina que se utiliza, principalmente papelería, que no llega a 5 kilos al año para toda la producción. Todo este pequeño material junto no supondría más de un 0,5% de las emisiones totales.

Es importante destacar, que los pesticidas utilizados, aunque sea en poca cantidad a lo largo del año (menos de cinco kilos utilizados en total), son altamente contaminantes y emisores de gases de efecto invernadero, especialmente N₂O. En concreto, el factor de emisión utilizado en este caso es de 10,97 kg de CO₂e por cada Kilogramo de pesticida utilizado.

Por último, señalar que durante el año 2010 no fue necesario utilizar fertilizantes, aunque es posible que en próximas cosechas sea necesario, como lo ha sido en otras ocasiones anteriores, dado que el uso de fertilizantes, pesticidas y productos de crecimiento y control de las plantas en general es muy variable de año en año al depender siempre de condiciones externas.

Emission factors for fertilisers and pesticides, all countries

Agro-inputs	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ -eq
N fertiliser (N)	2827.0	8.68	9.6418	5880.6
Ca fertiliser (CaO)	119.1	0.22	0.0183	129.5
K fertiliser (K ₂ O)	536.3	1.57	0.0123	576.1
P fertiliser (P ₂ O ₅)	964.9	1.33	0.0515	1010.7
Pesticides	9886.5	25.53	1.6814	10 971.3

Source: BioGrace standard values, public version 3 (<http://www.BioGrace.net>)

Fig 5: Ejemplo de factores de emisión utilizados habitualmente para pesticidas y fertilizantes

RECOMENDACIONES

Procesos y consumos energéticos

Tras el análisis realizado se ha comprobado que el uso energético en la producción de alubias blancas de riñón, aunque es correcto y sin excesos destacables, especialmente en la producción realizada en la cooperativa, si es mejorable en las labores de agronomía, a través de un manejo más eficiente de la maquinaria.

Existe abundante información que la productora puede consultar sobre la conducción eficiente de maquinaria agrícola, que por su extensión no incluimos aquí, pero que está accesible a través de los siguientes enlaces:

Conducción Económica del Tractor: <http://www.navarraagraria.com/n160/tractor3.pdf>

Ahorro de Combustible en el Tractor Agrícola:

http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_10255_Ahorro_combustible_tractor_agricola_05_23f40a9b.pdf

Consumo de combustible del tractor en relación a las curvas características del motor y su transmisión: http://www.unlu.edu.ar/~maqagro/CADIR_96.pdf

Ahorro y eficiencia en el consumo de gasóleo en el tracto agrícola:

<http://www.fundaciongasnaturalfenosa.org/SiteCollectionDocuments/Actividades/Seminarios/Murcia%20200606/Ponencia%20Sr.%20Jos%C3%A9%20Jes%C3%BA%20P%C3%A9rez.pdf>

Es posible conseguir un ahorro de combustible de hasta un 15% de promedio, simplemente realizando una conducción más eficiente.

En el caso de la producción de alubias que nos ocupa, las emisiones debidas al consumo de la maquinaria agrícola son de **68,85 gCO₂e / U.F.**, esto es, un **47% de las emisiones totales** del producto. Si se aplicase una conducción eficiente, se podría reducir estas emisiones hasta los **58,52 gCO₂**, con lo que la huella final quedaría:

Huella de carbono actual	147,21 g
Huella de carbono reducida con una mejor conducción de tractores	136,88 g
REDUCCIÓN POSIBLE	10,33 g

Es posible reducir la huella de carbono total en 10,33 gramos, es decir, un **7%** de la huella total del producto.

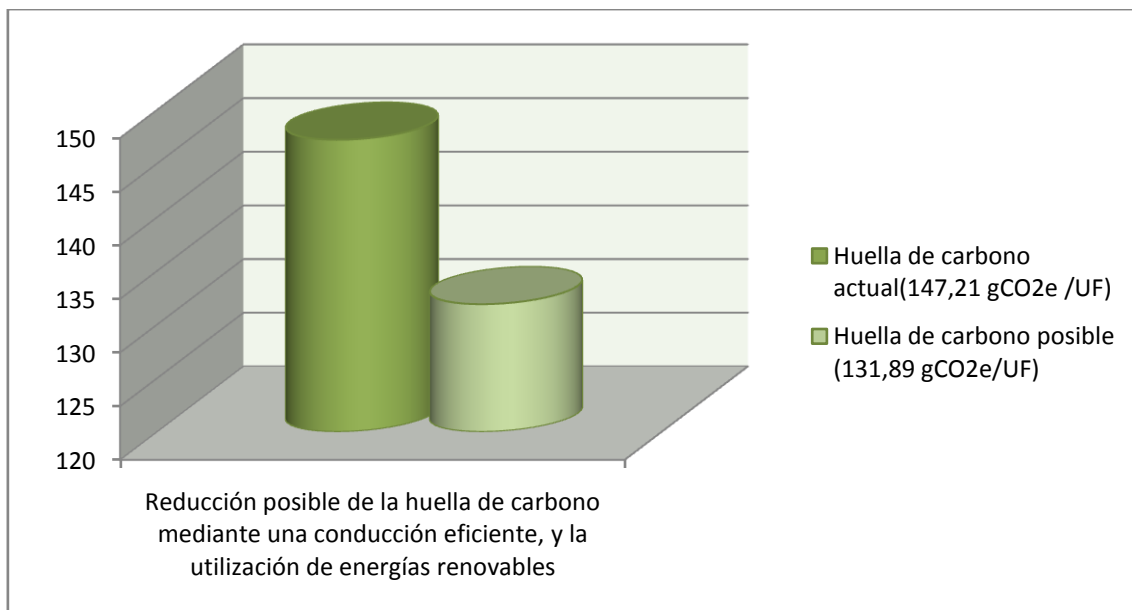
El uso de energía por consumo eléctrico no es muy elevado pero una posible acción a la hora de reducir las emisiones por consumo sería la contratación de electricidad procedente de fuentes renovables.

Actualmente se emiten 6,57 gramos de CO2 indirecto a través del consumo eléctrico⁹. Con un suministrador de energías renovables, es posible que estas emisiones, manteniendo el mismo consumo eléctrico, se reduzcan a 1,58 gramos de CO2 equivalente¹⁰.

A continuación se incluye una lista con los productos de este tipo disponibles actualmente en el mercado español.

Producto	Comercializadora	Contacto
Energía Comprometida	Centrica	902.306.130
Energía Verde	Iberdrola	902.201.520
Energía Verde (Próximamente)	Nexus	902.023.024
Energía Verde Certificada	Factorenergía	902.095.085
Kilowatios Verdes Limpios	Gesternova	902.431.703

Sumando las dos reducciones indicadas, la huella de carbono podría verse reducida de la siguiente manera:



⁹ Referido a unas emisiones de 0,166 kg/kWh (Informe de WWF del sector eléctrico español para el año 2010)

¹⁰ Referido a unas emisiones de 0,04kg/kWh según datos proporcionados por Iberdrola Generación S.A.U.

Materiales y Consumibles

La principal fuente de emisiones de los materiales son las debidas al pesticida utilizado. Se recomienda sustituir en la medida de lo posible el pesticida utilizado por uno de menos emisiones, a criterio de la productora. Como guía, en general los pesticidas con menos contenido en nitrógeno y sus derivados suelen generar menos emisiones.

En cuanto a los consumibles, aunque numéricamente no afecten de forma importante a la huella de carbono, si es interesante tanto para la productora como para la cooperativa tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Utilizar papel reciclado o de origen bosques sostenibles. El uso de papel reciclado supone una disminución media en la huella de carbono del papel de un 70%.
- Configurar por defecto las impresora para trabajar a doble cara, de tal manera que se imprima siempre que sea posible con este formato, aunque esto suponga tener que dar una pequeña formación a los usuarios.
- Imprimir en tonos grises (80% negro ó 70% negro) en lugar de en negro 100% puede reducir el consumo de tonner en un 20%

Tampoco se ha detectado ningún tipo de política medioambiental positiva por parte de la productora en la adquisición de materiales, componentes o consumibles. Se recomienda iniciar una política de compras que suponga la potenciación de la adquisición de consumibles y materiales de bajo impacto medioambiental, y sobre todo de **fitosanitarios de origen ecológico**, que generalmente tiene una inferior huella de carbono.

Transportes

Como se ha visto en el resumen del análisis realizado, los transportes utilizados suponen **un 38% de las emisiones globales**. Se recomiendan las siguientes medidas para cada tipo de transporte:

1. Transporte de la emprendedora en viajes comerciales: El vehículo utilizado, debido a su cilindrada, no tiene unas altas emisiones comparadas con otros vehículos similares, 124g/km. Se propone tener en consideración, para la próxima adquisición de un vehículo, el factor de emisión del mismo, existiendo en el mercado vehículos híbridos, o incluso completamente eléctricos, que por su tipología se pueden adaptar perfectamente al uso que se realiza actualmente de los vehículos en la instalación. Adicionalmente se propone como medida a adoptar la utilización de una **conducción eficiente**. Estas medidas podrían conllevar la reducción de emisiones en hasta un 15%¹¹.

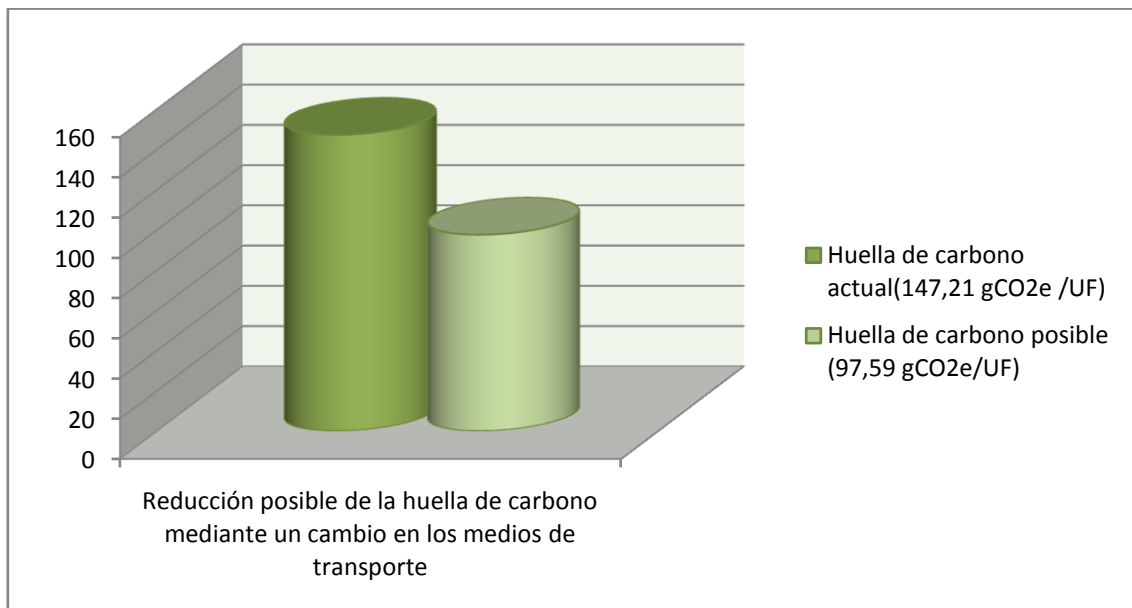
¹¹ Datos ofrecidos por IDAE



Datos IDAE

2. Transporte de la emprendedora a la finca de cultivo: En este punto sí existe una clara recomendación, que es simplemente **no utilizar el vehículo actual** para un desplazamiento tan corto, salvo lo imprescindible. Se trata de una distancia muy corta, (1.200 metros) que es viable realizar caminando o en bicicleta, o al menos en un vehículo compartido.

Con estas recomendaciones, es posible conseguir los siguientes objetivos de emisiones:



Esta reducción de emisiones hasta los 97,59 gramos por UF se han simulado suponiendo que los viajes diarios se realizan en un medio de transporte alternativo sin emisiones (bicicleta, vehículo eléctrico), y que los viajes comerciales se realizan en un vehículo híbrido (38 g/km)¹²

¹² Toyota Prius Hybrid o Toyota Auris Hybrid

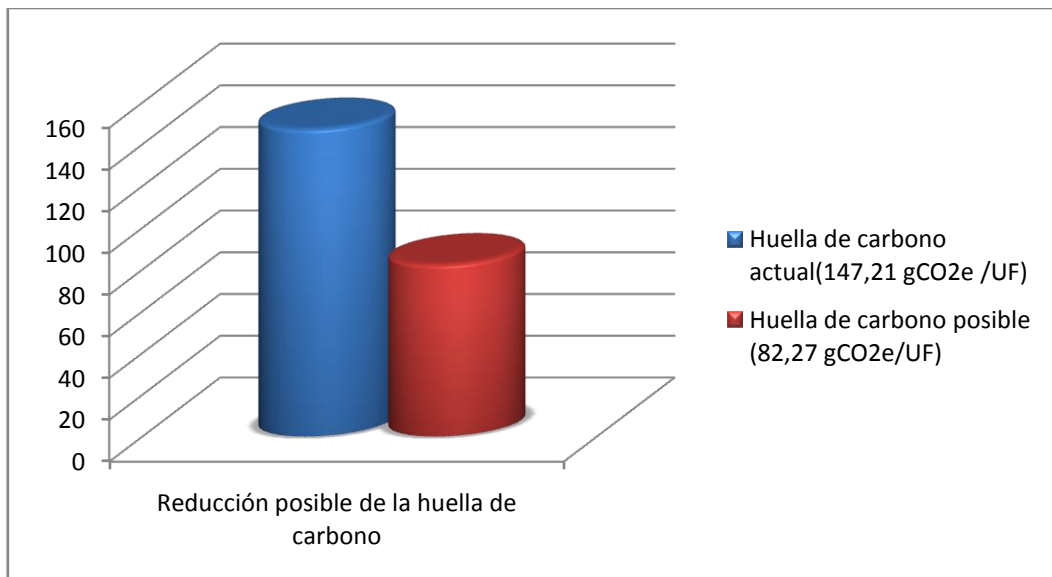
Otras recomendaciones y Conclusión Final

Como en este análisis, no sólo interviene la iniciativa de la emprendedora rural, sino también la Cooperativa Moraña Natural, podemos recomendar la puesta en marcha de una política de comunicación interna para la difusión de los conceptos asociados al cálculo de la huella de carbono realizado en el presente estudio. Una campaña de concienciación interna y de cara a los visitantes y colaboradores supondría una difusión del conocimiento y la posibilidad de que en el futuro más emprendedores y compañías se comprometan con la mitigación del cambio climático a través de la huella de carbono.

Como conclusión, podemos afirmar que la huella de carbono del producto analizada es baja, aunque del mismo orden numérico que productos similares analizados por otras entidades. Así, mientras que los resultados obtenidos son de **147 gramos/kg de alubia**, entidades como DEFRA¹³, consideran unas emisiones “tipo” de **96 gramos/kg** para alubia convencional, y **120 gramos/kg** para alubia ecológica, o PROBAS-Oko Institute¹⁴, **144 gramos/kg** de emisiones directas para el cultivo de judías.

Si se aplican las recomendaciones descritas anteriormente es posible reducir la huella hasta:

82 g CO₂e / kilogramo



¹³ Datos DEFRA 2009

¹⁴ <http://www.probas.umweltbundesamt.de/php/volltextsuche.php?&prozessid={BED7C175-B670-11D5-BDE0-E43FC3FE0E13}&id=1&step=1&search=Bohne&b=1>