

Oct 2011



Abanilla - Murcia

[ INFORME ISGEA - LITRO ACEITE DE OLIVA  
VIRGEN EMBOTELLADO ]



## 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, con base anual, del aceite de oliva virgen extra producido por la asociada de Fademur en Abanilla (Murcia) con la Cooperativa Coamor S.C.

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 2050:2011, medida en masa de CO2 equivalente por unidad funcional.

La unidad funcional definida es:

**Botella de 0,75 litros de aceite de oliva virgen extra**

El resultado final de emisiones de GEI<sup>1</sup> por unidad funcional (huella de carbono) es de:

**804,76 g CO2e / botella**



2

<sup>1</sup> GEI: Gases de Efecto Invernadero

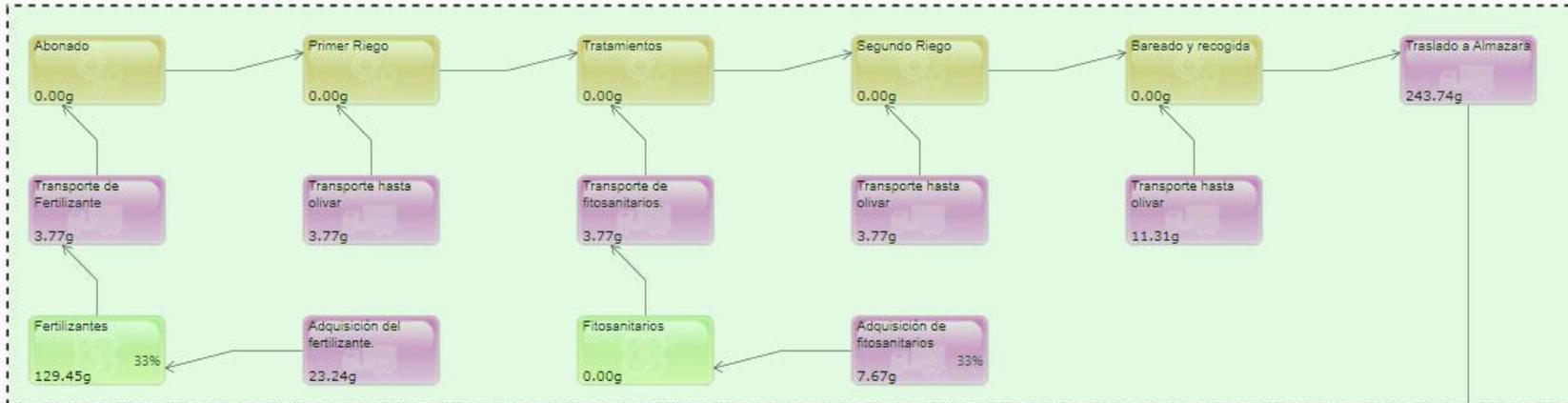
<sup>2</sup> Imagen: Juan F. Robles

## DATOS GENERALES

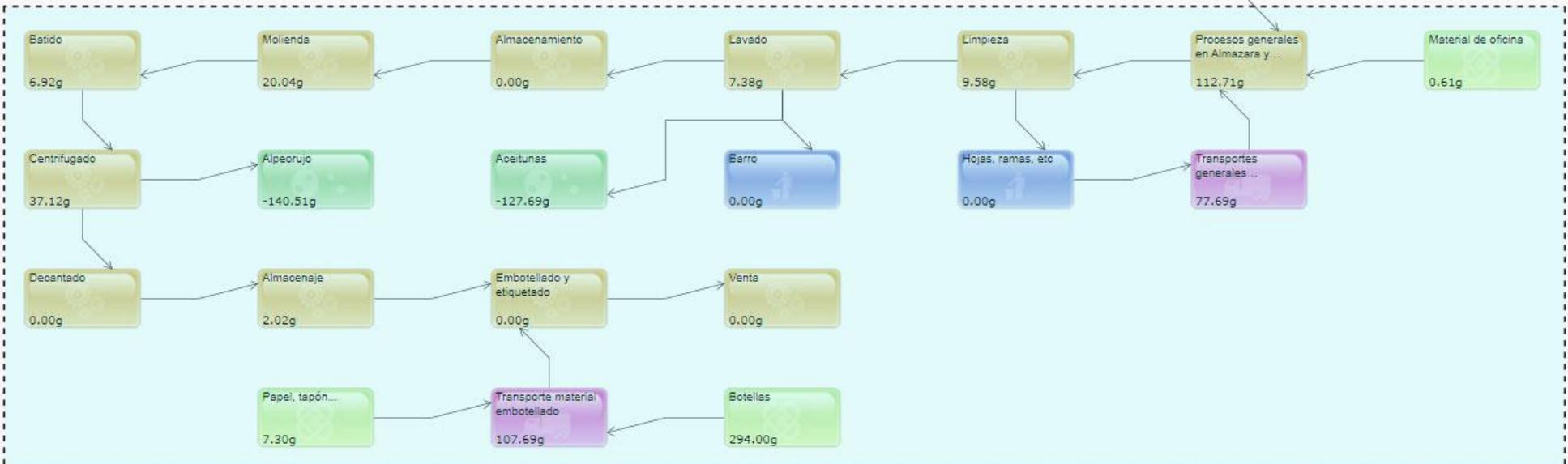
<b>Productora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aceite Ecológico María Dolores Abellán</b></li> </ul>
<b>Persona de Contacto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• María Dolores Abellán - Coamor S.C.</li> </ul>
<b>Dirección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abanilla - Moratalla (Murcia)</li> </ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agronomía de producción familiar, con cultivo de olivos de entre 800 y 1.000 años de edad, de la variedad "cuquillo". Cultivo totalmente manual, con procesado en la planta de la Cooperativa Coamor S.C.</li> </ul>
<b>Normativas y Guías</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAS 2050 - Huella de Carbono de Producto</li> <li>• UNE-EN ISO 14040:2006 - Análisis de Ciclo de Vida</li> </ul>
<b>Ámbito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Desde la cuna a la puerta" (cradle to grave)</li> <li>• No existe distribución, se comercializa en el mismo punto de producción</li> </ul>
<b>Exclusiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Según norma, todos los materiales que, formando parte del producto final, supongan menos del 0,5% del peso final o un 1% de las emisiones.</li> </ul>
<b>Duración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 año. Año base: 2010</li> </ul>
<b>Unidad Funcional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botella de vidrio 0,75 l de aceite de oliva virgen extra.</li> </ul>
<b>Unidades de Usuario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existen</li> </ul>
<b>Puntos Críticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertilización y envases</li> </ul>
<b>Puntos positivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se utilizan sistemas de refrigeración ni calefacción o calentamiento.</li> <li>• La cooperativa permite mejorar la eficiencia de la maquinaria</li> </ul>
<b>Inicio de Análisis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Julio de 2011</li> </ul>

## ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

### Procesos Aguas Arriba - Agronomía



### Procesos Principales



## RESUMEN DEL ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

### Alcance y Descripción del estudio

El año base para la realización de estos cálculos ha sido el año 2010. En los casos en los que no se disponía de los datos más recientes se ha utilizado información del año 2009.

**La producción del año 2010 fue de 1.300 kilos de oliva virgen, con un ratio de rendimiento del 27%, lo que equivale a 351 litros, es decir 468 botellas de aceite como producto final.**

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

#### Agronomía - Iniciativa

- Cultivo y agronomía de tipo familiar.
- Árboles milenarios
- Certificación de producción ecológica

#### Producción - Cooperativa

- Elaboración en cooperativa
- Envasado en cooperativa
- Comercialización en el lugar de producción

Es necesario destacar, para la correcta comprensión de este análisis, que en la elaboración del producto final intervienen dos agentes ligados pero independientes en su actuación, que son la productora y la cooperativa. Es por ello que se ha realizado el análisis de la fase principal de agronomía, llevada a cabo por la emprendedora, en conjunto con todo el procesado llevado a cabo por la cooperativa. Esto ha supuesto realizar un estudio del funcionamiento de la cooperativa, y trasladar y proporcionar sus emisiones a las correspondientes únicamente a las de la iniciativa de la emprendedora.

La fase de distribución no se ha analizado porque los productos son comercializados en las instalaciones de la propia cooperativa, salvo una pequeña cantidad de Unidades Funcionales son suministradas a la emprendedora para su propia disposición.

El presente estudio tiene como objetivo el cálculo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero debidas a la actividad asociadas a la elaboración del **aceite de oliva** de producción ecológica elaborado por la iniciativa de **María Dolores Abellán** en colaboración con la **Cooperativa Cosecheros de Albaricoque de Moratalla** en la comunidad murciana.

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.

## Principales fases del ciclo de vida

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

---

Abonado
Riegos
Tratamientos
Recogida – Vareo
Limpieza
Molido
Centrifugado – Decantado- Filtrado
Envasado
Venta

---

### **Tiempo y ámbito:**

Para el análisis de ciclo de vida se ha trabajado sobre el periodo de un año de trabajo, desde enero de 2010 hasta diciembre de 2010, teniendo en cuenta todos los elementos requeridos por norma en un ámbito “B2C”, es decir, desde la entrada de materiales hasta la entrega del producto a la red comercial y de venta final, en el caso del aceite ecológico Coamor.

### **Exclusiones:**

Asimismo, se han excluido numéricamente del cálculo las emisiones indirectas debidas al origen de determinados productos utilizados en el aceite o en el cultivo, por su alta reusabilidad a lo largo del tiempo o por su bajo porcentaje de huella asociada con respecto al total, 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.

### **Emisiones:**

En el cálculo de emisiones de GEI para productos según la normativa utilizada y recomendada, la BSI PAS 2050:2011<sup>3</sup>, no se distinguen emisiones por tipo, como sí hacen las normativas de reporte de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para Organizaciones.

En cualquier caso, se ha optado por distinguir las emisiones por “Aguas Arriba” y “Aguas Abajo”, por ser una distinción habitual en este tipo de cálculos, aunque no se distingan por normas. 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

---

<sup>3</sup> 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.

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, y como suele ocurrir en el cálculo de la huella de carbono no pertenecientes al sector ganadero o industrial, las únicas emisiones directas detectadas son aquellas achacables a los vehículos propiedad de la iniciativa, y las debidas al uso de determinados fertilizantes, abonos y productos químicos.

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

Se han tenido en cuenta las materias primas y consumibles utilizados para el cultivo del olivo (abonos, fertilizantes...) y producción del aceite (agua, botella, etiquetas...) así como los materiales utilizados en las diferentes áreas de administración de la cooperativa.

Dado el alto número de diferentes consumibles utilizados en una oficina, se ha aplicado la norma de descartar aquellas emisiones indirectas con una aportación inferior al 1% sobre el total de emisiones, siempre que la suma total no supere el 5%. Por tanto se han excluido las emisiones de origen de los pequeños elementos, principalmente de papelería. Asimismo, utilizando datos secundarios públicos procedentes de diversas fuentes<sup>4</sup>, se han incluido los principales suministros de consumibles.

Se han identificado los siguientes materiales principales en las oficinas:

Principales Consumibles:

- Papel de oficina de distintos gramajes
- Tonners de impresora
- Productos de limpieza
- Agua

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

- Fertilizantes
- Fitosanitarios
- Botellas de plástico
- Etiquetas
- Corchos

---

<sup>4</sup> Ver los detalles en el informe detallado

- Productos químicos de mantenimiento

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

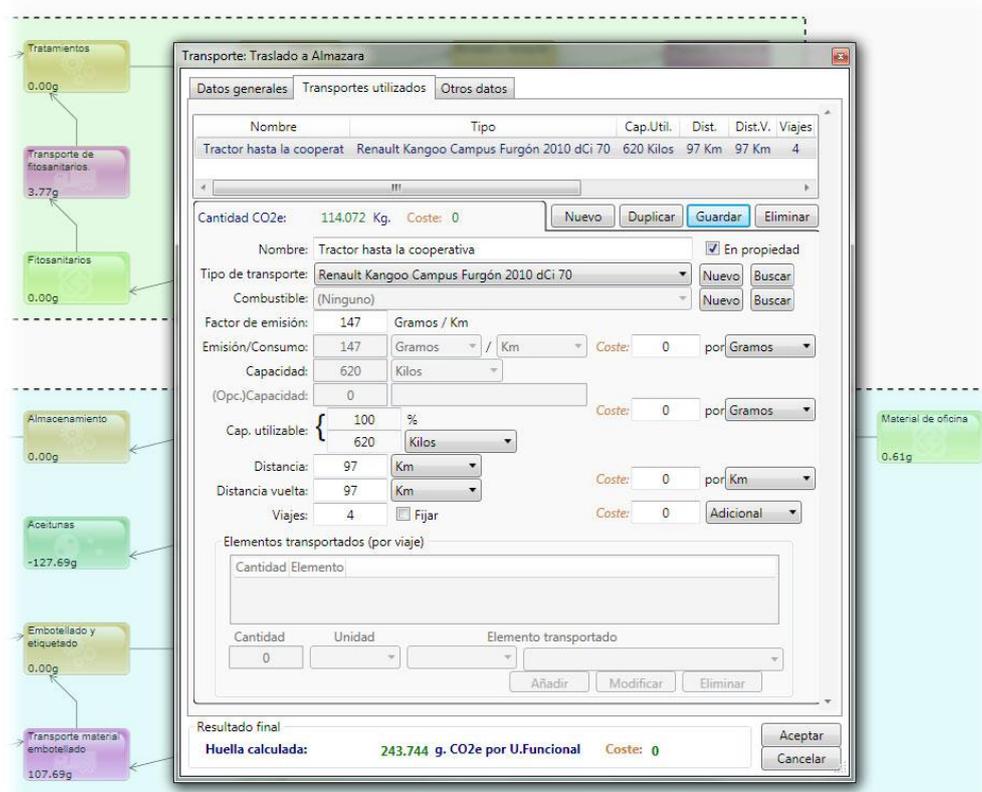
### Transporte

Se han incluido los transportes de:

1. Trabajadores, a y desde el centro de trabajo hasta el olivar
2. Suministro de materiales
3. Vehículos propiedad de la cooperativa
4. Vehículos utilizados en la finca para uso comercial

No se han incluido los transportes de residuos hasta los puntos de disposición final o de reciclaje puesto que se trata de un servicio contratado a una empresa externa cuya aportación de emisiones queda fuera del alcance de este estudio.

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.



The screenshot shows a software window titled "Transporte: Traslado a Almazara" with three tabs: "Datos generales", "Transportes utilizados", and "Otros datos". The "Datos generales" tab is active, displaying a table with columns: Nombre, Tipo, Cap.Util., Dist., Dist.V., and Viajes. The table contains one entry: "Tractor hasta la cooperat", "Renault Kangoo Campus Furgón 2010 dCi 70", "620 Kilos", "97 Km", "97 Km", and "4". Below the table are fields for "Cantidad CO2e" (114.072 Kg), "Coste" (0), and buttons for "Nuevo", "Duplicar", "Guardar", and "Eliminar".

Further down, there are input fields for "Nombre" (Tractor hasta la cooperativa), "Tipo de transporte" (Renault Kangoo Campus Furgón 2010 dCi 70), "Combustible" (Ninguno), "Factor de emisión" (147 Gramos / Km), "Emisión/Consumo" (147 Gramos / Km), "Capacidad" (620 Kilos), "Cap. utilizable" (620 Kilos), "Distancia" (97 Km), "Distancia vuelta" (97 Km), and "Viajes" (4). There are also "Coste" fields for various parameters, all set to 0.

At the bottom, a "Resultado final" section shows "Huella calculada: 243.744 g. CO2e por U.Funcional" with a "Coste: 0". Buttons for "Aceptar" and "Cancelar" are visible.

Fig 1: Detalle del transporte de olivas hasta la cooperativa

Para realizar el cálculo de las emisiones correspondientes a vehículos propiedad de la iniciativa se ha preferido utilizar el dato del kilometraje realizado para cada tarea. De esta manera se ha podido determinar con precisión la huella de carbono correspondiente a cada fase, aunque el vehículo se utilice para otros usos diferentes de la producción del aceite.

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, administración, y elaboración.

Las emisiones indirectas procedentes de los procesos son las debidas a los consumos eléctricos. No existe consumo de gas natural. La cooperativa tiene un único suministrador y un único punto de acceso a la red eléctrica, y por tanto un único contador de consumo. Se han utilizado por tanto para el cálculo de las emisiones los datos procedentes de las facturas del suministrador a lo largo de todo el año 2010.

Puesto que no existe una forma precisa de desglosar los consumos en los distintos procesos analizados en el ciclo de vida, se ha optado por contabilizar todas las emisiones, y realizar un reparto según la utilización de energía en cada área, teniendo en cuenta la potencia consumida por los elementos utilizados en cada área (iluminación, climatización, equipamiento) y el tiempo de uso de cada uno de ellos.

Las principales emisiones por procesos se realizan en la cooperativa. Se tiene en cuenta en este análisis la existencia de equipamiento que supone un mayor consumo eléctrico:

- Limpiadora
- Máquina de lavado
- Moledora
- Amasadora
- Centrifugadora

Las instalaciones de la Cooperativa no son para uso exclusivo de la fabricación del aceite, sino que tienen otros usos principales, en concreto los relacionados con la producción de Albaricoque. Esta producción de albaricoque supone aproximadamente el 60% de los ingresos de la cooperativa.

De esta manera, y siguiendo esta proporción el criterio económico se ha optado por asignar esa misma proporción a los consumos energéticos generales de la cooperativa, por lo que se contabilizan para la producción del aceite el 40% de las emisiones debidas a consumos energéticos de la cooperativa.

De estas emisiones, se distinguen también el porcentaje correspondiente al aceite procedente de los olivares de la iniciativa, siguiendo un criterio de producción, quedando los resultados de esta manera:

Criterio	Cantidad	Proporción
<b>Emisiones Totales</b>	40.574 kg CO2e	100%
<b>Emisiones del Aceite según criterio económico</b>	16.230 kg CO2e	40%
<b>Emisiones del aceite correspondiente a la iniciativa</b>	45,08 g CO2 e/U.F.	351 litros frente a 500.000 litros de toda la cooperativa

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 / kWh<sup>5</sup>.

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

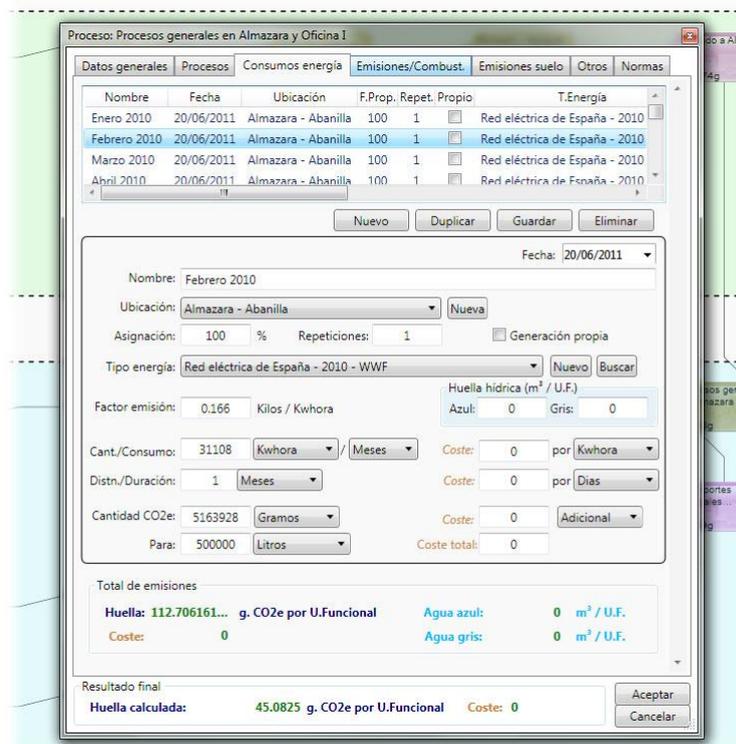


Fig 2: Detalle del consumo de energía

<sup>5</sup> W.W.F. Observatorio de la electricidad – Resumen anual año 2010  
 ([http://assets.wwf.es/downloads/oe\\_anual\\_sistema\\_peninsular\\_2010.pdf](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 **804,76 gramos de CO2 equivalente por botella de 0,75 litros de aceite de oliva virgen extra.**

Este resultado se puede desglosar en:

Materiales	431,36 g	41 %
Transportes	486,42 g	47 %
Procesos	128,13 g	12 %
Coproductos	-241,15 g	
<b>TOTAL</b>	<b>804,76 g</b>	<b>100 %</b>

Es importante destacar que a lo largo del ciclo de vida, se generan dos coproductos: Aceitunas y Alpeorujos. Estos dos coproductos, que posteriormente son comercializados, se generan en la misma producción del aceite, y por tanto, se ha tenido en cuenta las emisiones correspondientes para descontarlas del resultado final. Para la asignación de emisiones se ha seguido un criterio de masas.

En concreto, las emisiones de estos dos coproductos, hasta el punto de salida del ciclo de producción es la siguiente:

Aceitunas	114,17 g	47 %
Alpeorujos	126,98 g	53 %
<b>TOTAL</b>	<b>241,15 g</b>	<b>100 %</b>

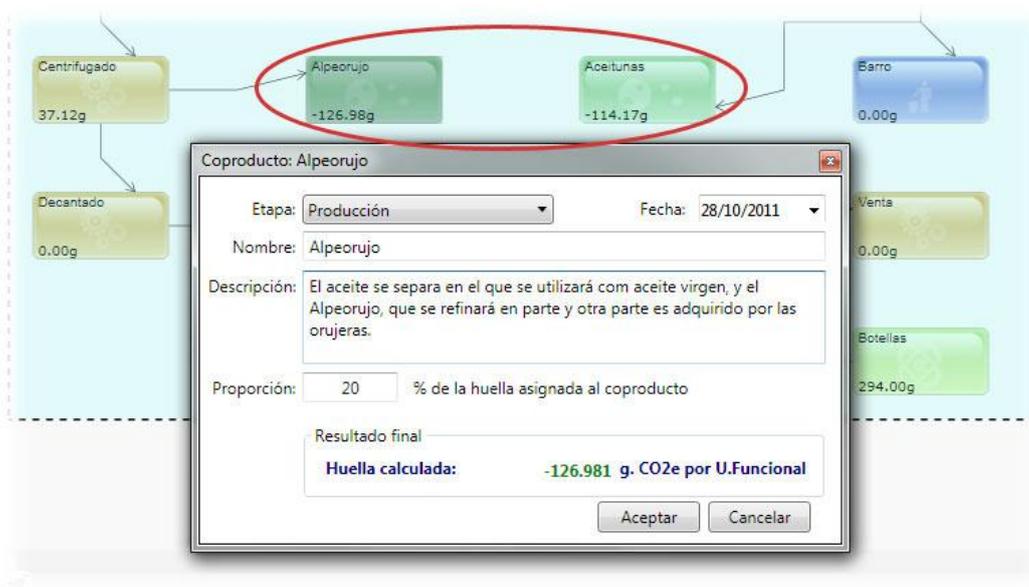


Fig 3: Detalle de la disgregación de coproductos

Descontando por tanto las emisiones debidas a los coproductos, la distribución de la huella de carbono del producto queda de la siguiente manera:

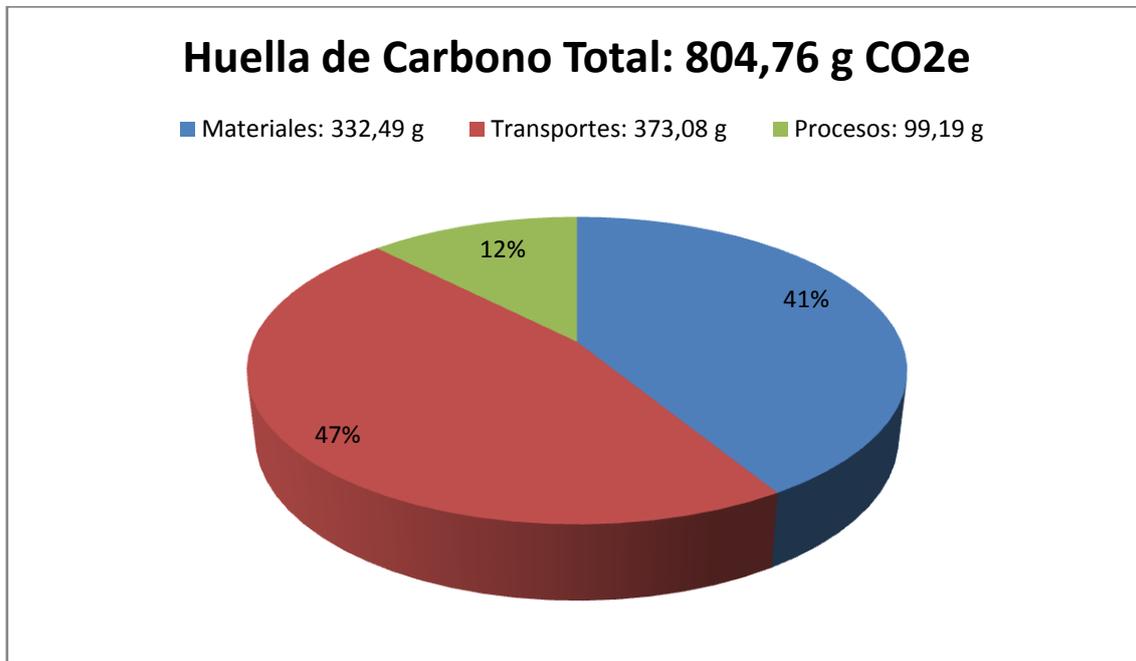


Fig 4: Distribución de emisiones por tipo de emisor

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.
3. **Otras emisiones indirectas:** En el caso del aceite de oliva 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	246,91 g	30,7 %
Emisiones Indirectas por Energía	90,50 g	11,2 %
Otras Emisiones Indirectas	467,35 g	58,1 %
<b>TOTAL</b>	<b>804,76 g</b>	<b>100 %</b>

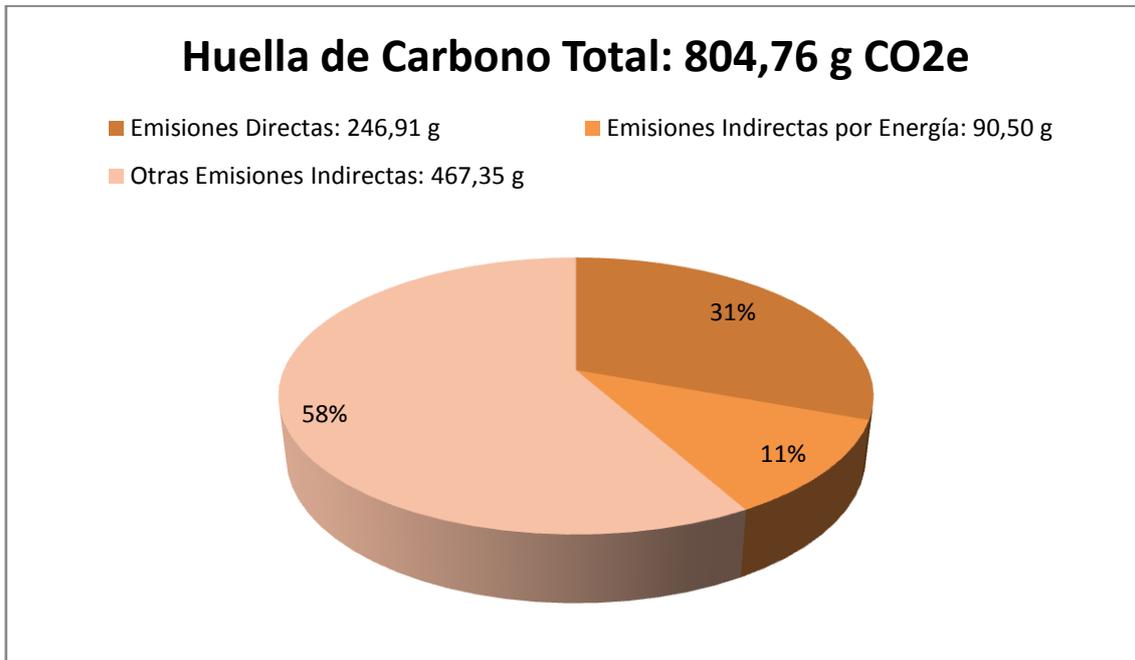


Fig 5: Distribución de emisiones por tipo según normativa

Como se puede apreciar en la figura anterior, el principal origen de las emisiones son **“Otras Emisiones Indirectas”**, conocidas también como emisiones de **Alcance 3**.

En este caso, estas emisiones son debidas principalmente a:

Botellas	249,00 g
Fertilizantes	129,45 g
Otros materiales	7,91 g

Vemos por tanto que, a pesar de que muchas veces no se utiliza el denominado **“Alcance 3”** para identificar la huella de carbono de un producto, y se descartan este tipo de emisiones, si queremos conocer con completitud y precisión las emisiones debidas a un producto, es al menos recomendable tener este tipo de emisiones en cuenta, puesto que pueden llegar a ser una parte muy importante, o como en este caso, el origen más importante de emisiones.

Se considera habitualmente que el productor puede hacer poco para corregir emisiones, pero realmente, uno de los principales beneficios del cálculo y publicación de la huella de carbono de producto, es precisamente mostrar al productor cuáles son los materiales que más emisiones producen para elegir en el futuro componentes con más bajas emisiones, haciendo que el mercado se autoregule en este sentido.

## Aspectos destacables de los resultados obtenidos

### 1. Transportes

Dentro de los transportes, se han diferenciados los utilizados por la productora, los utilizados por la cooperativa en la proporción correspondiente a la producción de la iniciativa, y los debidos a transportistas para distribución y adquisición de materiales:

Productora	301,04 g	62 %
Cooperativa	77,69 g	16 %
Otros	107,69 g	22 %
<b>TOTAL</b>	<b>468,42 g</b>	<b>100 %</b>

6

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

Cabe destacar, tras analizar los resultados, que los vehículos utilizados por la productora suponen más del 60% de las emisiones debidas a los transportes, por dos razones principales:

1. El principal punto de emisión debido a los transportes se encuentra en el traslado de las aceitunas desde el olivar a la cooperativa, que se encuentra a 97 km de distancia.
2. Las emisiones debidas a los transportes de la cooperativa son menores en proporción, porque el uso compartido de recurso maximiza sus resultados y por tanto reduce las emisiones.

### 2. Procesos

A lo largo del año 2010, los procesos y la actividad diaria en la producción del aceite ecológico Coamor, han supuesto unas emisiones totales de 99,2 g de CO2 equivalente por botella de 0,75 cl, 128,1 g si no se descuentan las emisiones asignables a los coproductos. Estas emisiones se deben principalmente al consumo de electricidad, repartiéndose de la siguiente manera:

Agronomía	0,0 g	0 %
Producción	128,1 g	100%
<b>TOTAL</b>	<b>128,1 g</b>	<b>100 %</b>

---

<sup>6</sup> Se puede observar que la suma total de las emisiones debidas a los transportes no corresponde con la indicada en la "figura 4" de este documento. Esto no es un error, se debe a que mientras que en las figuras 4 y 5 se han descontado ya las emisiones asignadas a los coproductos, en las tablas más pequeñas se incluyen las emisiones antes de descontar estas emisiones de los coproductos.

Es habitual en este tipo de producciones ecológicas, con mucho trabajo manual, que las emisiones debidas a consumos eléctricos no sean muy altas, o incluso, como en este caso, en la parte de Agronomía sean nulas.

En cuanto a los procesos realizados en la cooperativa, debemos distinguir dos procesos principales, el proceso de elaboración del aceite, y los procesos generales de oficina, administración, comercial y otros usos de las instalaciones, como los debidos a la producción de albaricoque.

Las emisiones debidas al uso general de las instalaciones se han calculado en base a:

1. Facturas anuales de electricidad
2. Proporcionalidad de la elaboración de otros productos de la cooperativa, en este caso se ha tenido en cuenta que el 40% de los ingresos de la cooperativa proviene del aceite.
3. Proporcionalidad de la producción atribuible a la emprendedora, en este caso 352 litros de aceite frente a 500.000 litros producidos anualmente por la cooperativa.

En cuanto a las emisiones debidas al uso concreto de maquinaria, 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:

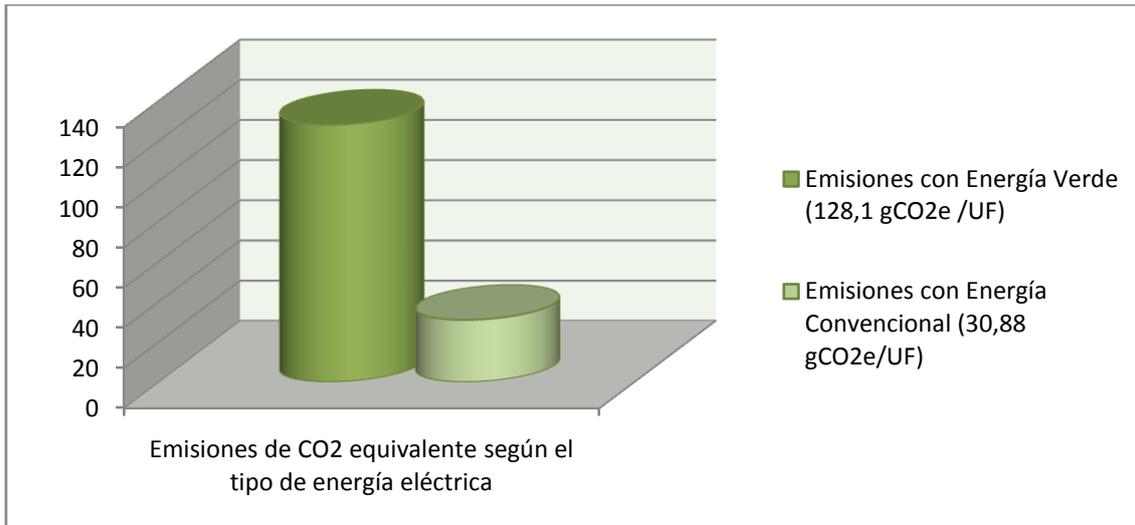
1. Potencia de la maquinaria utilizada.
2. Nivel de carga de trabajo de cada máquina
3. Tiempo de utilización de cada máquina

Creemos importante destacar que tenemos aquí un posible punto de mejora de cara a la reducción de emisiones, puesto que la cooperativa 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.

Así, por ejemplo, se muestra a continuación una simulación de las emisiones en el caso de que la organización hubiese utilizado “Energía Verde” de Iberdrola<sup>7</sup>, con un factor de emisión para el año de 0,04 kg/kWh

---

<sup>7</sup> Según información ofrecida por Iberdrola S.A.



Como se puede apreciar en la figura anterior, el cambio en el origen de la electricidad podría reducir las emisiones totales **en 97 gramos de CO2e por Unidad Funcional, es decir, más del 9% de las emisiones totales del producto.**

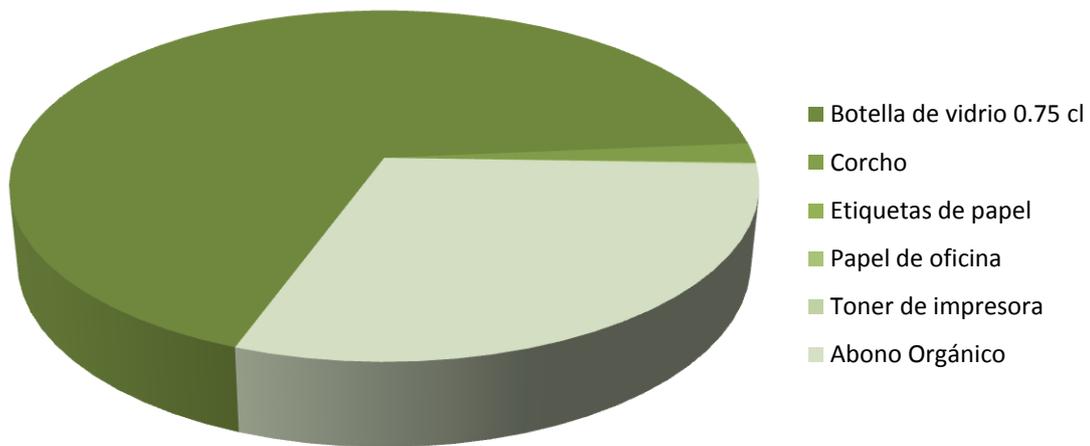
### 3. Materiales

En relación al resto de emisiones de la empresa, las emisiones indirectas debidas al origen de los materiales y consumibles utilizados son muy altas, cerca del **60%**.

Los principales materiales utilizados durante la elaboración del aceite de oliva virgen Coamor son los siguientes.

Tipo	Cantidad	Huella/UF
<b>Botella de vidrio 0.75 cl</b>	468 unidades	294,0 g CO2e
<b>Corcho</b>	468 unidades	7,8 g CO2e
<b>Etiquetas de papel</b>	468 unidades	0,0 g CO2e
<b>Papel de oficina</b>	180 kg (para toda la cooperativa)	0,4 g CO2e
<b>Toner de impresora</b>	60 unid. (para toda la cooperativa)	0,2 g CO2e
<b>Abono Orgánico</b>	150 kg	129,5 g CO2e

## Emisiones de G.E.I. de los materiales



Como se puede apreciar, el peso principal en las emisiones debidas a los componentes utilizados procede de la botella de vidrio escogida, suponiendo, con 294 gramos de CO<sub>2</sub>e por unidad funcional, **aproximadamente un 28% de la huella final del producto.**

Se trata por tanto de un valor muy importante en este análisis, y que puede ser susceptible de generar variaciones en los cálculos puesto que el valor original de las emisiones asociadas proviene de fuentes terciarias. En concreto, se ha utilizado para los cálculos el valor dado para una botella de vidrio de 496gr con el 81% del vidrio reciclado como promedio para Europa, según el estudio realizado por el "Waste & Resources Action Programme"<sup>8</sup>

Se ha elegido este valor (294 g CO<sub>2</sub>e/botella) por ser el más restrictivo de los utilizados habitualmente, recomendación realizada por la norma PAS 2050 para los casos en los que el datos secundario disponible no se adecua de forma suficiente al objeto referido. En este sentido, aunque se disponía de un valor proporcionado por ANFEVI<sup>9</sup> para la fabricación de vidrio nacional (158,8 g CO<sub>2</sub>e/envase), se ha descartado este valor por corresponder a un valor promedio para envases de una capacidad inferior a la utilizada (531 ml frente a 750 ml) y menos restrictivo que el valor finalmente escogido.

<sup>8</sup> Documento disponible en:

[http://www.wrap.org.uk/downloads/Carbon\\_Impact\\_of\\_Bottling\\_Australian\\_Wine\\_in\\_the\\_UK\\_-\\_PET\\_and\\_Glass\\_Bottles.4c089c47.5143.pdf](http://www.wrap.org.uk/downloads/Carbon_Impact_of_Bottling_Australian_Wine_in_the_UK_-_PET_and_Glass_Bottles.4c089c47.5143.pdf)

<sup>9</sup> Asociación nacional de empresas de fabricación automática de envases de vidrio

## RECOMENDACIONES

### Procesos y consumos energéticos

Tras el análisis realizado se ha comprobado que el uso energético en el aceite ecológico de oliva virgen Coamor es considerablemente eficiente.

El uso de energía por consumo eléctrico no es muy elevado, al existir poca maquinaria auxiliar de climatización o calefacción. En la cooperativa esto supone que la huella de carbono por empleado sea **más baja la media nacional** (3.6 t de CO<sub>2</sub>e por trabajador)<sup>10</sup>.

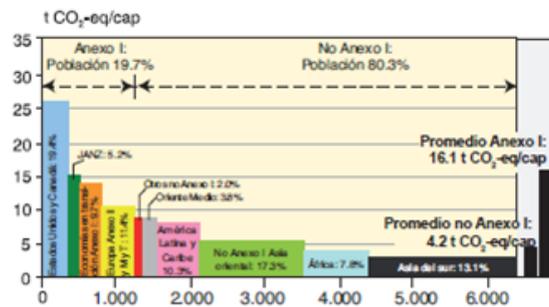


Fig 6: Promedio de Emisiones de GEI por habitante según IPCC (2008)

Una posible acción a la hora de reducir las emisiones por consumo sería la contratación de electricidad procedente de fuentes renovables. Es posible, en condicione reales, conseguir una reducción total **en 97 gramos de CO<sub>2</sub>e por Unidad Funcional, es decir, más del 9% de las emisiones totales del producto**, simplemente cambiando de suministrador de electricidad.

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

<sup>10</sup> Según datos internos de Solid Forest S.L. recogidos en sus evaluaciones de emisiones de GEI de organizaciones realizadas desde 2010 (dato actualizado en junio-2011)

Así mismo, creemos que podría considerarse la posibilidad de instalar placas solares fotovoltaicas en la cubierta del edificio de la cooperativa, así como paneles solares para cubrir las necesidades de agua caliente sanitaria. Estas instalaciones pueden ser rentabilizadas en unos años al aportarse su producción a la red eléctrica general y disminuir la factura de consumo de gas.

La ubicación de Moratalla, hace que la cooperativa se encuentre en una posición óptima para la instalación de paneles solares.

Realizando una simulación<sup>11</sup>, suponiendo la instalación fija de paneles fotovoltaicos tipo cristal de silicio con una capacidad de 100kW. Obtenemos los siguientes datos:

### Simulación de rendimiento de una instalación de generación fotovoltaica

PVGIS estimates of solar electricity generation

Ubicación: 38°11'11" North, 1°53'25" West, Elevation: 632 m a.s.l., (Moratalla)

**Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF**

**Nominal power of the PV system: 100.0 kW (crystalline silicon)**

**Estimated losses due to temperature: 11.1% (using local ambient temperature)**

**Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.5%**

**Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%**

**Combined PV system losses: 25.4%**

Ed: Producción media diaria de electricidad para el sistema (en kWh)

Em: Producción media mensual de electricidad para el sistema (en kWh)

Hd: Media diaria de cantidad de irradiación solar recibida por el sistema (en kWh/m<sup>2</sup>)

Hm: Media mensual de cantidad de irradiación solar recibida por el sistema (en kWh/m<sup>2</sup>)

Fixed system: inclination=34°, orientation=-3°				
Mes	$E_d$	$E_m$	$H_d$	$H_m$
<b>Enero</b>	342.00	10600	4.31	134
<b>Febrero</b>	364.00	10200	4.67	131
<b>Marzo</b>	433.00	13400	5.72	177
<b>Abril</b>	462.00	13900	6.18	186
<b>Mayo</b>	456.00	14100	6.22	193
<b>Junio</b>	498.00	14900	6.95	209
<b>Julio</b>	518.00	16100	7.33	227
<b>Agosto</b>	494.00	15300	6.96	216
<b>Septiembre</b>	412.00	12400	5.68	170
<b>Octubre</b>	366.00	11300	4.90	152
<b>Noviembre</b>	362.00	10900	4.65	140
<b>Diciembre</b>	312.00	9680	3.93	122
Promedio anual	<b>419</b>	<b>12700</b>	<b>5.63</b>	<b>171</b>
Total anual		<b>153000</b>		<b>2060</b>

<sup>11</sup> Simulación realizada utilizando la herramienta diseñada a tal efecto por la Comisión Europea y disponible en: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

Adicionalmente, como solución alternativa para disminuir el consumo eléctrico necesario para la climatización se propone sustituir parte del ventanal fijo del edificio por ventanas oscilobatientes o cristales de apertura automática con sensores de temperatura.

### Materiales y Consumibles

Se recomienda 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%.

Se recomienda configurar por defecto las impresoras en la cooperativa 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.

Tampoco se ha detectado ningún tipo de política medioambiental positiva por parte de la cooperativa en la adquisición de materiales, componentes o consumibles, salvo los que permiten la denominación de “ecológica” para su producción, como son los fertilizantes utilizados por la iniciativa objeto de estudio. Se recomienda iniciar una política de compras que suponga la potenciación de la adquisición de consumibles y materiales de bajo impacto medioambiental. Estaríamos hablando, por ejemplo, de contratar servicios de limpieza que utilicen productos ecológicos, la sustitución paulatina de bolígrafos y material de oficina estándar por otros fabricados con materiales reciclados o considerados de bajo impacto ambiental.

En cuanto a los materiales propios de los productos, principalmente fertilizantes, botellas, corchos, ect, tanto la iniciativa como la cooperativa ya hace un esfuerzo en la utilización de productos orgánicos, como es el caso de los abonos utilizados, aunque todavía existe una posibilidad de mejora en el envasado, principalmente con la selección de botellas con un menor peso, un mayor componente reciclado o simplemente una elaboración más sencilla, dado que el envase utilizado tiene un diseño en “jarra” poco habitual.

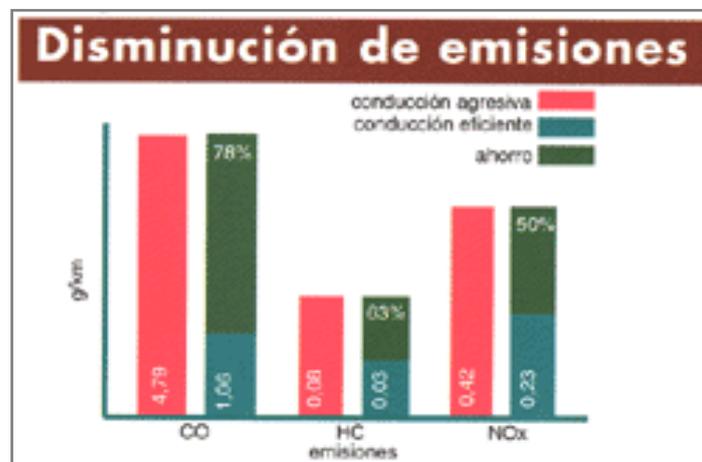


Fig 7: Tipo de envase de vidrio utilizado por la cooperativa

## Transportes

Como se ha visto en el resumen del análisis realizado, la principal fuente de emisiones son los transportes utilizados, **un 47%**. Se recomiendan las siguientes medidas para cada tipo de transporte:

1. Transporte de la emprendedora: Dada la ubicación de las superficie de olivar y de la cooperativa, existe una dificultad práctica a la hora de recomendar el uso del transporte público para las visitas que no supongan transporte de material. Adicionalmente, el vehículo utilizado, dentro de su categoría (furgón ligero), no es de altas emisiones: 147g/km Por tanto, resulta difícil realizar recomendaciones de reducción en este sentido, siendo la principal medida a adoptar la utilización de una **conducción eficiente**. Estas medidas podrían conllevar la reducción de emisiones en hasta un 15%<sup>12</sup>.



Datos IDAE

Como segunda medida, se debería plantear la posibilidad de compartir el transporte de las olivas, desde el olivar hasta la cooperativa, con otros cooperativistas, incluso proponiendo que sea la cooperativa la encargada de realizar una ruta de recogida de olivas en época de cosecha. Esta medida podría dar lugar a reducción de hasta **200 g CO<sub>2</sub>e/U.F.**, si por ejemplo se realizase un único viaje en un furgón grande, compartido con otros cooperativistas, incluso aunque deba recorrer más kilómetros.

2. Transportes cooperativa: Los vehículos que se utilizan son de una capacidad media-baja y por tanto sus emisiones no son muy altas. En cualquier caso, lo más interesante, como medida de ahorro tanto energético como de emisiones, sería realizar un análisis completo de las rutas para conseguir la **optimización** de las mismas, reducción de carga y de kilometraje. También se recomienda proporcionar a los conductores los conocimientos necesarios para realizar una **conducción eficiente**.

<sup>12</sup> Datos ofrecidos por IDAE

### Otras recomendaciones

Como en este análisis, no sólo interviene la iniciativa de la emprendedora rural, sino también la cooperativa Coamor, podemos recomendar a la cooperativa 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 un 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.

### Simulación Final

Por último, se ha realizado una simulación de cómo se puede reducir la huella llevando a cabo diversas actuaciones de mejora:

1. Contratación de energías renovables.
2. Optimización de transportes compartidos.
3. Adquisición de botellas con inferior huella de carbono.

Tras esta simulación, el resultado obtenido es de:

**401,83 g CO<sub>2</sub>e / botella**

Esto es una reducción de aproximadamente el 50% de las emisiones.

Esta nueva Huella de Carbono se puede detallar de la siguiente manera:

#### HUELLA ELEMENTOS PRINCIPALES

