



HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DEL POMELO EN ESPAÑA

0.INTRODUCCIÓN

Según datos del MAPA, en 2019 se cultivaban 2.432 hectáreas de pomelo. De ellas, 251 eran de cultivo ecológico.

En cuanto a la producción de pomelo, según los datos de AILIMPO correspondientes a la campaña 2019/20, ese año se alcanzaron 82.159 toneladas.

Una vez recolectada, la fruta puede ser destinada a su comercialización para consumo en fresco o ir a la industria.

En la campaña 2019/2020 se enviaron a industria un total de 11.702 t de pomelo mientras que al mercado en fresco se destinaron 67.102 toneladas. El principal destino del producto fresco fueron los países de la UE, seguido por el mercado interior y países extracomunitarios (tabla 1).

Tabla 1. Cantidades de pomelo comercializadas según destino. 2019/20

Destino	Toneladas
PAÍSES UNIÓN EUROPEA	57.094
PAÍSES EXTRACOMUNITARIOS	3.008
MERCADO INTERIOR	7.000
TOTAL FRESCO	67.102
INDUSTRIA	11.702
MERMAS	3.355
TOTAL	82.159

Fuente. AILIMPO

1. OBJETIVOS Y MOTIVACIÓN DEL INFORME

En los últimos tiempos, surge un nuevo concepto en las relaciones entre proveedores-clientes-consumidores en el sector agroalimentario; **la necesidad y exigencia de ser SOSTENIBLE**. Se trata de un nuevo enfoque de trabajo y de relaciones a lo largo de la cadena de suministro.

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen desde la eliminación de la

HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DEL POMELO EN ESPAÑA

pobreza **hasta el combate del cambio climático**, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades.

Por lo tanto, la sostenibilidad es un reto para el **desarrollo económico y agroalimentario**.

Desde AILIMPO estamos jugando desde hace años un papel clave con el fin de preparar al sector para adaptarse a los retos de la sostenibilidad. Esta visión de futuro del sector de pomelo de España tiene como estrategia pivotante un modelo de funcionamiento sostenible basado en los 3 pilares claves: económico, medioambiental y social.

Por lo tanto, la sostenibilidad, como motor de innovación y de futuro, forma parte de la nueva visión del sector que promueve AILIMPO y que requiere del compromiso y colaboración de todos los protagonistas de la cadena de valor integrados en la interprofesional: productores, cooperativas, exportadores e industrias.

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero refleja que el sector agrario en España es responsable del 11,9% del total de emisiones. Por ello, nuestras empresas deben establecer estrategias de reducción de emisiones; impulsando las energías renovables en detrimento de las fósiles, invirtiendo en I+D+i y trabajando de manera transversal a la comunidad internacional en alcanzar los compromisos mundiales en materia de cambio climático.

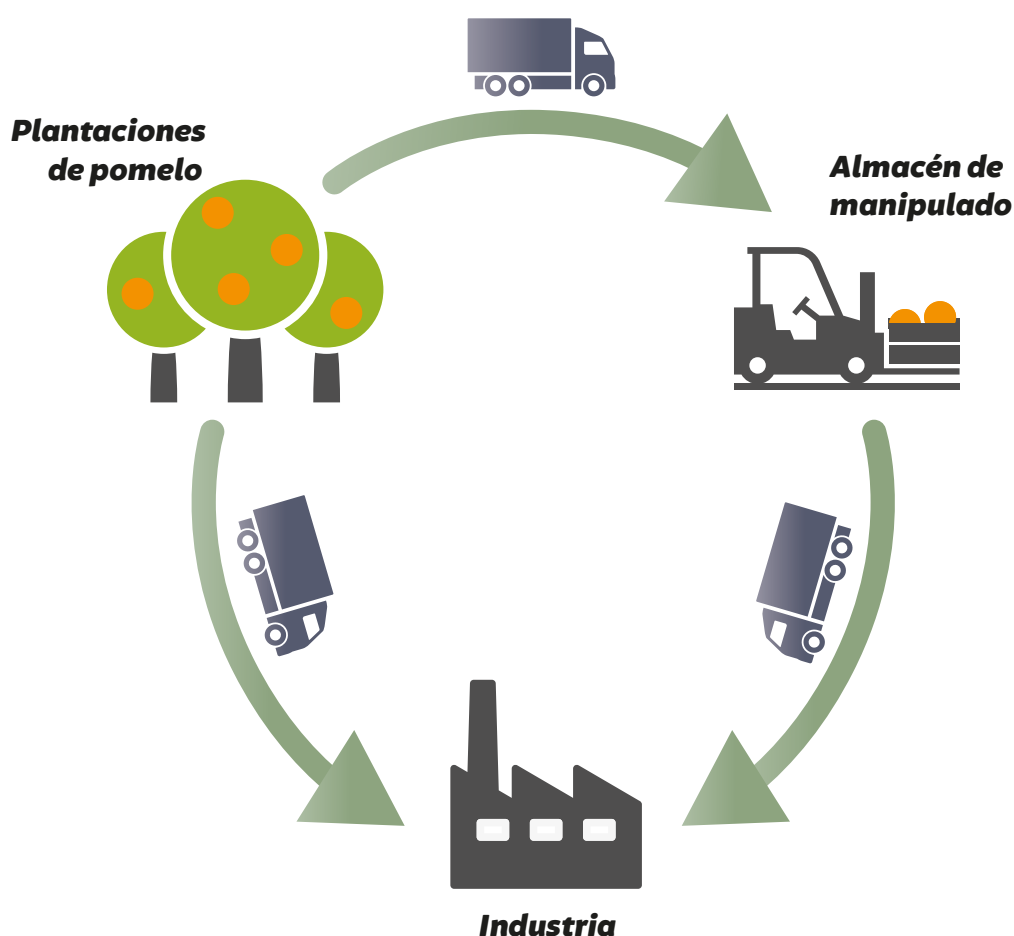
Según la Guía sectorial en ODS del Sector agroalimentario editada por el Pacto Mundial Red Española (UN GLOBAL COMPACT), en relación al Objetivo de Acción Por el Clima, **el reto identificado en nuestro país es el de impulsar el cálculo y la reducción de la huella ambiental, contemplando como principal indicador la cuantificación de los gases de efecto invernadero generados por el sector (HUELLA DE CARBONO)**.

Por ello, en este informe sobre la Huella de Carbono del Sector del Pomelo, abordamos el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 13 de la ONU, que pretende adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



2. METODOLOGÍA EMPLEADA

El pomelo se produce en las explotaciones agrícolas, transportándose posteriormente hasta el almacén de manipulado (confeccionándose la fruta que se enviará a los mercados para su consumo en fresco) o a la industria (donde se transformará en zumo, aceite esencial y cáscara deshidratada). En el proceso de manipulado una parte de la fruta es descartada, siendo redirigida desde los almacenes de confección a la industria.



Desde las explotaciones agrícolas hasta que sale del almacén de manipulado o la industria con destino a los clientes, se producen una serie de fijaciones y emisiones de CO₂. El objetivo de este informe es cuantificarlas y así poder realizar la Huella de Carbono del sector.

Para ello, se ha empleado la metodología que a continuación se describe.

Fijación de CO₂ en las explotaciones agrícolas

En este apartado, se ha analizado la fijación de carbono trasladado a CO₂. Para ello se han utilizado los datos obtenidos en el estudio del IVIA (Iglesias, J.C et al. 2012), adaptándolos al cultivo de pomelo.

Hemos considerado la diferencia entre el cultivo ecológico y el convencional ya que las fijaciones netas de CO₂ en el primero son mayores como consecuencia de las menores aportaciones de abono nitrogenado. Se ha considerado una aportación de 240 Kg de N/ha y año en cultivo convencional (cifra establecida en el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Región de Murcia) mientras que en Agricultura Ecológica hemos tenido en cuenta el valor máximo de nitrógeno de origen orgánico autorizado (170 Kg de N/ha y año). Trasladando los datos de las aportaciones de nitrógeno a la Calculadora de Huella de Carbono del Ministerio de Transición Ecológica, el cultivo ecológico obtiene una fijación de CO₂ que supera al cultivo convencional en 0,43 t/ha y año como consecuencia de las menores emisiones de óxido nitroso.

Hemos tenido en cuenta un marco de plantación de 6x4 metros (lo que supone una cantidad de 410 árboles por hectárea) para calcular los datos de fijación por árbol.

Por lo tanto, los datos considerados indican una fijación de 7,4 t CO₂/ha y año para cultivo convencional y 7,83 t CO₂/ha y año para el cultivo ecológico.

Emisiones durante el transporte

En relación al transporte de la fruta desde las explotaciones agrícolas a los almacenes de manipulado o industria (o de la fruta que llega a los almacenes y finalmente es enviada a transformación), la huella se ha calculado valorando una distancia media de 50 kilómetros y teniendo en cuenta el valor de emisiones de 300 gr de CO₂ /tonelada y Km (para un camión de tamaño medio, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) considera las emisiones en una horquilla entre 170 y 520 gr de CO₂/ tonelada y Km).

Emisiones de CO₂ en almacenes de manipulado e industrias

Para obtener datos de emisiones generadas en los almacenes de manipulado y en las industrias, se realizó una encuesta que se envió a todos los asociados de la interprofesional.

Con la información recabada realizamos el cálculo de la huella de carbono del conjunto de datos de las encuestas (empleando la herramienta de cálculo de huella de carbono del Ministerio para la Transición Ecológica). Dado que la muestra es representativa, extrapolamos los datos de emisiones de los almacenes e industrias encuestadas al conjunto del sector, calculando la huella de carbono en cada fase.

Finalmente, con los datos de cada proceso, obtuvimos el balance global de Huella de Carbono del Sector.

3. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DE POMELO. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES

3.1 CO₂ fijado en las explotaciones agrícolas

Tal y como se indica en el apartado 2 del presente informe, para el análisis de la fijación de CO₂ de las plantaciones de pomelo se han considerado los datos del estudio del IVIA. Este estudio tiene en cuenta todas las emisiones relativas al cultivo. La fijación neta de los cultivos cítricos están entre 6,15 y 8,77 t CO₂/ha y año.

En la siguiente tabla, se puede observar toda la información analizada y el cálculo de la fijación neta de CO₂ de las plantaciones de pomelo, teniendo en cuenta los datos de producción de pomelo (fuente AILIMPO y MAPA) y los datos de superficie nacional (MAPA) diferenciando el cultivo ecológico del convencional.

Tabla 2. Fijación de CO₂ en las plantaciones de pomelo

	Pomelo CONVENCIONAL	Pomelo ECOLÓGICO	TOTAL Pomelo
Producción 2019/20 (toneladas)	75.347	6.812	82.159
Superficie (hectáreas)	2.181	251	2.432
Balance IVIA (t CO ₂ /ha)	-7,40	-7,83	
t CO ₂ / t de producto	-0,21	-0,29	
Total balance emisiones (t CO ₂ / año)	-16.139,5	-1.965,5	-18.105

Fuente. Elaboración PROPIA. Datos AILIMPO, MAPA, IVIA

Por lo tanto, la fijación total de CO₂ en las plantaciones de pomelo alcanza las 18.105 toneladas por año.

Tal y como se muestra en la tabla 3, de media se fijan 7,44 toneladas de CO₂/ha y año, lo que resulta una cifra de 18.157 gramos de CO₂/árbol.

Por cada kilo de pomelo producido, la fijación neta del cultivo es de 220 gramos de CO₂ al año.

HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DEL POMELO EN ESPAÑA

Tabla 3. fijación de CO₂ en las plantaciones de pomelo. Datos más significativos

Fijación de CO ₂ en campo (t CO ₂)	-18.105
Superficie pomelo (ha)	2.432
Producción pomelo (toneladas)	82.159
t CO ₂ fijado/ha	-7,44
Gramos CO ₂ fijado/árbol	-18.157
t de CO ₂ fijado/t pomelo	-0,22
Gramos de CO ₂ fijados/Kg pomelo	-220,36

Fuente. Elaboración propia

Las elevadas cifras de fijación de CO₂ indicadas son debidas a las prácticas que los productores están llevando a cabo, entre las que destacamos las siguientes:

- La trituración e incorporación de los restos de poda supone la disminución de la evaporación del agua del suelo y un aumento de la materia orgánica con el consiguiente incremento del CO₂ almacenado en el suelo.
- Dado que el 92% de la superficie de pomelo cuenta con sistemas de riego localizado sin laboreo del suelo, no se consumen combustibles fósiles en el acondicionamiento del terreno. Además, el no laboreo conlleva una menor actividad de mineralización de la materia orgánica, lo que favorece la fijación de mayor cantidad de carbono en el suelo.
- La optimización del riego y el uso de técnicas como sondas de humedad, mallas de acolchado para reducir la evaporación o la técnica de Riego Deficitario Controlado, conlleva una reducción del consumo de agua y por lo tanto, una menor necesidad de energía eléctrica para el riego, reduciendo las emisiones.
- Las inversiones en modernización de maquinaria agrícola han sido muy importantes en los últimos años. En la actualidad las explotaciones cuentan con tractores más modernos y eficientes que consiguen reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO₂.

3.2 Emisiones de CO₂ durante el transporte del producto a almacenes de confección e industrias

Durante el transporte del producto hasta los centros de manipulado o industrias, se producen emisiones de CO₂.

Tal y como se indica en el apartado 2, se ha estimado un trayecto medio de 50 kilómetros y se ha considerado la cifra de emisiones de 300 gr de CO₂/Km y tonelada. El cálculo del total de emisiones durante el transporte se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Emisiones en el transporte

	PRODUCCIÓN 2019/20 (toneladas)	Emisiones (gramos de CO ₂ /Km y tonelada)	t CO ₂ / t de pomelo	TOTAL EMISIONES TRANSPORTE (t CO ₂ /año)
Pomelo	82.159	300	0,015	1.232

Fuente. Elaboración propia

Como podemos observar en la tabla 5, el total de emisiones del transporte de pomelo desde el campo hasta el almacén o industria es de 1.232 toneladas de CO₂ al año. Si lo consideramos por hectárea de cultivo, la cifra es de 0,507 t CO₂/ha (1.236 gramos de CO₂ /árbol). Por cada kilo de producto obtenido en el campo, el transporte supone unas emisiones de 15 gramos de CO₂.

Tabla 5. Emisiones de CO₂ en el transporte. Datos más significativos

Emisiones de CO ₂ en transporte (t CO ₂)	1.232
Superficie pomelo (ha)	2.432
Producción pomelo (toneladas)	82.159
t CO ₂ /ha	0,507
gr CO ₂ /árbol	1.236
t de CO ₂ /t pomelo	0,015
Gramos de CO ₂ /Kg pomelo	15

Fuente. Elaboración propia

El sector del transporte de mercancías está renovando su flota por vehículos más eficientes y con menor consumo de combustible por kilómetro recorrido. Esto supone una reducción de las emisiones.

3.3 Emisiones en los almacenes de manipulación

Las emisiones durante el proceso de manipulado son debidas al consumo de energía de la maquinaria empleada y la refrigeración del producto.

El total de emisiones durante este proceso es de 20,61 gr de CO₂/Kg de fruta confeccionada, lo que supone una cantidad de 1.452 toneladas de CO₂ al año para el conjunto del sector productor de pomelo.

La repercusión de la manipulación a la superficie total de pomelo supone unas emisiones de 0,60 t de CO₂/ha y año (1.456,4 gramos de CO₂/árbol).

Tabla 6. Huella de carbono en la producción destinada al mercado en fresco (confeccionada en almacén)

	gr CO ₂ /kilo producto
Producción en campo	-220,36
Transporte (al almacén de confección)	15,00
Proceso de confección en almacén	20,61
TOTAL BALANCE	-184,75

Fuente. Elaboración propia

Tal y como muestra la tabla 6, por cada kilo de producto que es confeccionado, la huella de carbono supone una fijación neta de 184,75 gramos de CO₂.

En los últimos años se han realizado en los almacenes de manipulado importantes avances en la renovación de la maquinaria y cámaras frigoríficas. También el uso de transpaletas y carretillas elevadoras eléctricas se ha generalizado. De esta forma, se ha producido una reducción significativa de la huella de carbono de estas instalaciones. Por otro lado, algunas empresas del sector disponen de instalaciones de producción fotovoltaica, lo que reduce el consumo eléctrico por la utilización de su propia energía 100% renovable.

3.4 Emisiones de CO₂ en las industrias de pomelo

La industria trasforma el pomelo produciendo principalmente zumo, aceite esencial y cáscara deshidratada.

Las emisiones en la industria son derivadas de la maquinaria empleada, siendo el consumo energético muy elevado sobre todo en el proceso de evaporación para la obtención del zumo concentrado.

La huella de carbono anual de la industria asciende a 533 toneladas de CO₂, lo que, trasladado a la producción, supone unas emisiones de 45,5 gr de CO₂/Kg de pomelo transformado.

HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DEL POMELO EN ESPAÑA

En el total de emisiones por superficie, la industria repercute con 0,22 toneladas de CO₂/hectárea de cultivo y año (534 gramos de CO₂/árbol).

La fijación de CO₂ por kilo de producto transformado en la industria (tabla 7), es de 159,86 gr de CO₂/Kilo.

Tabla7. Huella de carbono en la producción destinada a industria

	gr CO ₂ /kilo producto
Producción en campo	-220,36
Transporte (a la industria)	15,00
Proceso de transformación en industria	45,50
TOTAL BALANCE	-159,86

Fuente. Elaboración propia

En cuanto a las mejoras realizadas en los últimos años en pro de reducir las emisiones, la industria ha apostado por la producción de energías renovables (fotovoltaica) con el objetivo de reducir la dependencia de fuentes fósiles. Por supuesto, la modernización de instalaciones y maquinaria y el uso de carretillas y transpaletas eléctricas para el trasiego de la mercancía, suponen una reducción de su huella de carbono.

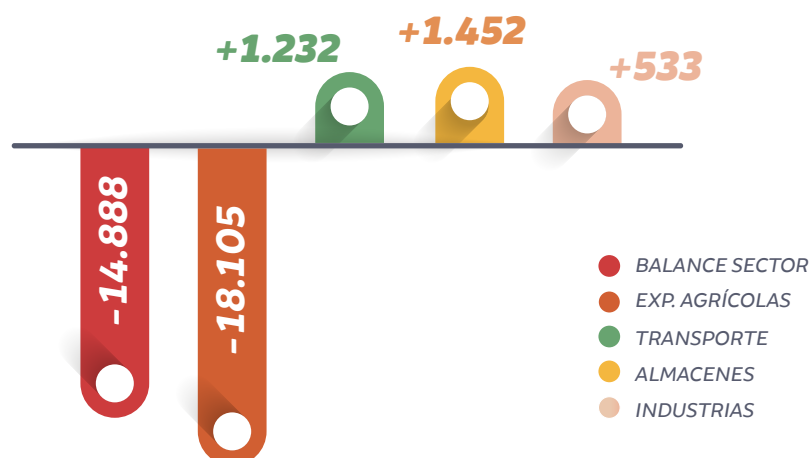
3.5 Balance de Huella de Carbono del sector de pomelo

Tal y como se analiza en los apartados anteriores, el balance global está totalmente influenciado por la fijación de carbono que se produce en las explotaciones agrícolas.

Como se muestra en el gráfico 1, el sector del pomelo es eminentemente fijador de CO₂. El balance total refleja una captación del conjunto del sector de 14.888 toneladas CO₂/año. Los árboles de las explotaciones agrícolas son capaces de captar 18.105 toneladas/año (una vez descontadas las emisiones propias del cultivo), mientras que el transporte, la manipulación en los almacenes y la transformación en la industria emiten un total de 3.217 toneladas de CO₂ al año. La industria transforma el pomelo produciendo principalmente zumo, aceite esencial y cáscara deshidratada.

HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DEL POMELO EN ESPAÑA

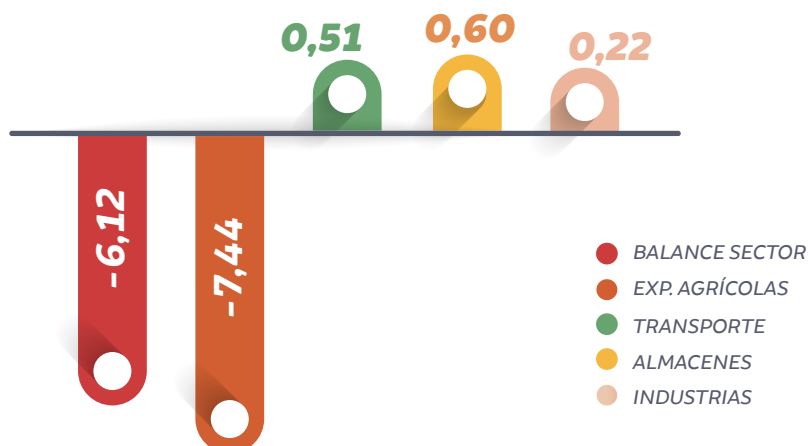
Gráfico 1. Huella de Carbono del sector del pomelo (toneladas de CO₂)



Fuente. Elaboración propia

Los datos por unidad de superficie reflejan que el balance medio en las explotaciones agrícolas es negativo en 7,44 toneladas de CO₂/hectárea, mientras que la repercusión de las emisiones en el resto de fases a la superficie se cifra en 0,51 t CO₂/ha en el transporte; 0,60 t CO₂/ha en los almacenes de confección y 0,22 t CO₂/ha en la industria. En total, para el conjunto del sector, la media de fijación neta de CO₂ es de 6,12 toneladas/ha. (gráfico 2).

Gráfico 2. Balance de la Huella de Carbono por unidad de superficie (toneladas de CO₂/hectárea)



Fuente. Elaboración propia

La fijación neta de carbono por cada árbol es de 14.930,6 gramos de CO₂.

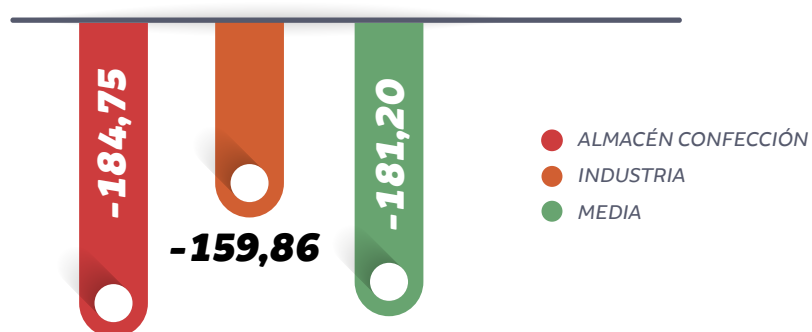
En cuanto al balance de la huella de carbono por kilo en función de su destino (almacén de confección o industria), en el siguiente gráfico se puede observar que, en el caso de la fruta con destino a industria, la

HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DEL POMELO EN ESPAÑA

fijación neta es de 159,86 gr de CO₂/kilo de pomelo, mientras que en el caso de la fruta cuyo destino es la comercialización en fresco la cifra es de 184,75 gramos de CO₂/kilo de pomelo. Dado que la cantidad de pomelo cuyo destino son los almacenes es muy superior a la transformada, la media de la fijación neta es de 181,2 gr de CO₂/kilo de fruta.

La menor fijación neta de la fruta cuyo destino es la industria es consecuencia del mayor consumo de energía en el proceso de transformación del pomelo.

Gráfico 3. Cantidad de CO₂ fijado en función del destino de la producción (gramos CO₂/kilo de pomelo)



Fuente. Elaboración propia

4. RECOMENDACIONES PARA EL AUMENTO DE LA FIJACIÓN NETA DE CO₂

Aunque el sector es netamente fijador de CO₂ atmosférico y su huella de carbono es muy favorable, hay aspectos que potenciarían una mayor fijación en el futuro. Por ello, en la siguiente tabla, indicamos una serie de recomendaciones en cada uno de los ámbitos analizados en este informe, que supondrían una mejora de su huella de carbono.

HUELLA DE CARBONO DEL SECTOR DEL POMELO EN ESPAÑA

Explotaciones agrícolas	Transporte	Almacenes de manipulación e industrias
Continuar innovando en la eficiencia en el riego y la optimización en el uso del agua y los fertilizantes (en especial los abonos nitrogenados).	Continuar la renovación de las flotas de vehículos por otros con menores emisiones e incluso que empleen energías alternativas a las fósiles.	Realización de auditorías energéticas y análisis de la huella de carbono.
Aumento de la materia orgánica del suelo mediante el uso de enmiendas o la implantación de cubiertas vegetales verdes y su incorporación al suelo.	Formar a los conductores de mercancías en una conducción eficiente.	Selección de proveedores de energía eléctrica con Garantía de Origen que ofrezcan un porcentaje elevado de origen renovables (incluso del 100%).
Fomento de la agricultura ecológica. La limitación de la fertilización nitrogenada a enmiendas orgánicas, los escasos tratamientos fitosanitarios y el mantenimiento de una mejor estructura de suelo, inciden en una mayor fijación de CO ₂ en el suelo y la generación de menores emisiones.		Inversiones en energías renovables.
Fomento de la lucha biológica y biotecnológica para reducir el número de tratamientos fitosanitarios.		En su caso, sustitución sistemas de refrigeración por otros que empleen gases que no afecten al calentamiento global.
Selección de proveedores de energía eléctrica con Garantía de Origen que ofrezcan un porcentaje elevado de origen renovables (incluso del 100%).		Renovación flotas de vehículos por otros menos contaminantes (híbridos ó eléctricos).
Generación de energía renovable en las explotaciones para cubrir las necesidades de electricidad de las instalaciones de riego.		Continuar la renovación de equipos con maquinaria más eficiente.
Continuar la modernización de maquinaria agrícola.		Valoración energética de los residuos orgánicos.

5. CONCLUSIONES

El cálculo de la huella ambiental de nuestra actividad, y en este caso de la Huella de Carbono, forma parte de la política de sostenibilidad de la interprofesional AILIMPO en el eje medioambiental además de contribuir con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 13 de la ONU, de medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Las plantaciones de pomelo de España tienen una gran capacidad de captación de CO₂ atmosférico. Por ello, la fijación neta del cultivo asciende a 18.105 toneladas de CO₂ al año.

Aunque el sector emite CO₂ en el desarrollo de su actividad por una cantidad de 3.217 toneladas de CO₂ (1.232 durante el transporte, 1.452 en los almacenes de manipulado y confección y de 533 en las industrias), **concluimos que su huella de carbono neta supone una fijación de 14.888 toneladas de CO₂ al año.**

Por lo tanto, **el sector del pomelo en nuestro país contribuye de forma activa a la lucha contra el cambio climático siendo un verdadero sumidero de CO₂.**

AGRADECIMIENTOS

Queremos dar las gracias a las empresas que han colaborado con AILIMPO en la elaboración de este trabajo ya que su ayuda ha sido imprescindible para su realización. Éstas han sido:

- **FRUTAS BERI, S.A.**
- **GRUPO ROSEGAR, S.L.**
- **TOÑIFRUIT, S.L.**
- **EL LIMONAR DE SANTOMERA, S.C.**
- **FRUTAS NATURALES, S.A.**
- **SOCIEDAD COOPERATIVA AGRÍCOLA DEL SURESTE (SURESCO)**
- **FRUTOS Y ZUMOS, S.A. (FRUSA)**
- **MIGUEL PARRA E HIJOS S.A. (LEMON KING)**
- **CITROMIL, S.L.**
- **RIVERBEND ESPAÑA, S.A.**

BIBLIOGRAFÍA

- Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización. Ministerio para la transición ecológica.
https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- Inventario de gases de efecto invernadero en España 2020. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-GEI.aspx>
- Iglesias, D.J. et al. 2012. La huella de carbono de las plantaciones de cítricos. 2012. Revista Vida Rural (15/10/2012) pp 30-35.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Vrural%2FVrural_2012_352_30_35.pdf
- Carvajal, M et. al. Investigación sobre la absorción de CO₂ por los cultivos más representativos (CEBAS-CSIC).
http://www.lessco2.es/pdfs/noticias/ponencia_cisc_espanol.pdf
- Guía sectorial en ODS. Sector agroalimentario.
<https://www.pactomundial.org/2018/04/guia-sectorial-en-ods-sector-agroalimentario/>
- IPCC. Transports Emissions.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter8.pdf

FUENTES

- Web de AILIMPO.
www.ailimpo.com
- Web de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).
<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/default.aspx>
- Calculadoras de huella de Carbono. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/calculadoras.aspx>
- ONU. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- www.agricultorescontraelcambioclimatico.es