



Colección de pósters didácticos

COSECHANDO CARBONO

EN EL OLIVAR



Universidad de Jaén



Fundación del Común de Segura



Material diseñado y producido por
María Martín Moreno y José Liétor Gallego,
con la colaboración de Roberto García Ruiz
y Beatriz Ruiz Carrasco (Universidad de Jaén)

INDICE

P1-¿Quién es quién en los flujos de carbono del olivar?

P2- Hacia una agricultura climáticamente neutra

P3- El carbono orgánico del suelo es la clave

P4- El olivar: ¿Aliado o enemigo del cambio climático? El manejo decide

P5- Sacando el máximo partido a los olivares como sumidero de carbono

P6- Sembrando carbono, cosechando futuro

P7- Innovación tecnológica para una certificación precisa, sencilla y económica

Dirígete a cada póster pinchando sobre su título. O si lo prefieres, visita los pósters donde se tratan aquellos conceptos clave que más te interesan, pinchando en el menú inferior.

Absorcabolivo

Agricultura de carbono
P2 | P6

Alperujo compostado

Balance de carbono
P1 | P4

Crédito de carbono
P1 | P6 | P7

Cubierta vegetal
P3 | P5

Descarbonización

Emisiones de GEI

Estiércol

Fertilización orgánica

Fertilización sintética

Flujos de carbono

Huella de carbono
P1 | P5

Laboreo

Manejo sostenible
P4 | P6

Materia orgánica
P3 | P5

Mercado voluntario

Restos de poda

Secuestro de carbono

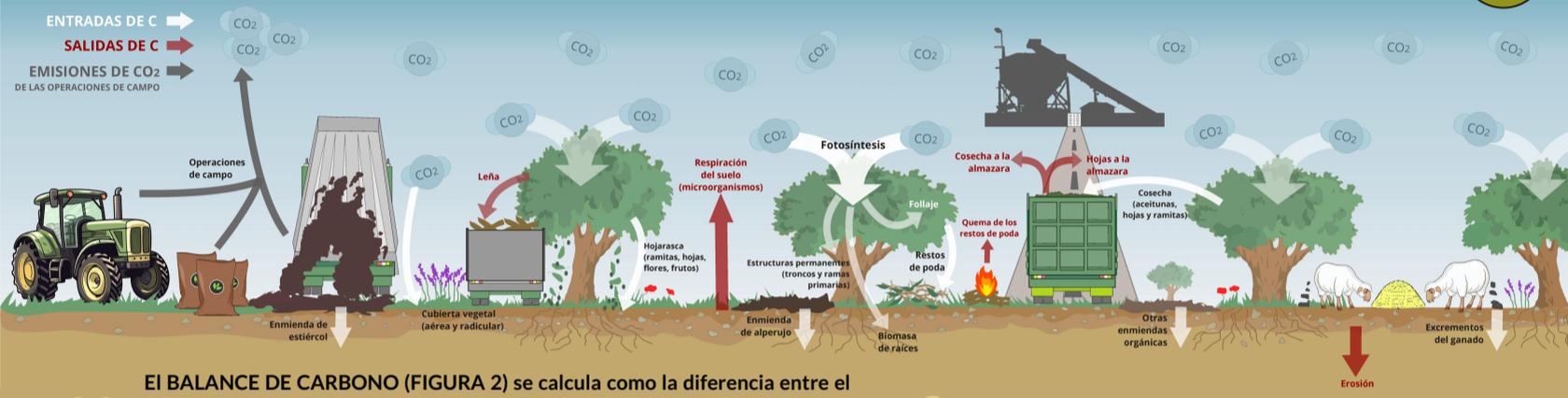
Sumidero de carbono
P4 | P5 | P7

Teledetección

No todos los flujos de carbono que se producen en el olivar (FIGURA 1) tienen utilidad para calcular su balance o su huella de carbono. Por ejemplo, aunque es cierto que la cosecha de aceituna contiene una parte del CO₂ que los olivos absorben de la atmósfera, dicha cantidad no puede contabilizarse a efectos del balance de carbono, porque la cosecha se saca de la finca y ese CO₂ almacenado, principalmente en el hueso de la aceituna, terminará liberándose de nuevo a la atmósfera si el hueso se usa, por ejemplo, como combustible. Lo mismo ocurre cuando se usa la leña de olivo como combustible o se queman los restos de poda en el campo (el CO₂ contenido en la madera vuelve a la atmósfera).

TODOS LOS FLUJOS DE CARBONO DEL OLIVAR

1



BALANCE

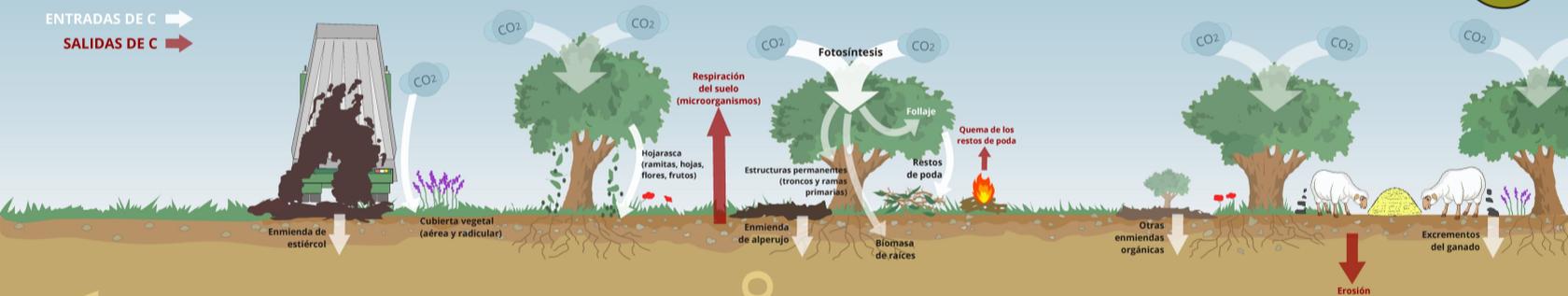
El **BALANCE DE CARBONO** (FIGURA 2) se calcula como la diferencia entre el CO₂ que el olivar captura desde la atmósfera (ENTRADAS) y el CO₂ que emite como consecuencia de los procesos biológicos que se producen en el suelo y las prácticas de manejo agrícola (SALIDAS). Como ves, en este cálculo, solo se incluyen los flujos relacionados con el agroecosistema, no las emisiones de CO₂ de las operaciones de campo. Si las entradas, muchas de ellas procedentes de prácticas sostenibles de manejo (en especial, cubierta vegetal y fertilización orgánica) superan a las salidas, diremos que el olivar actúa como **SUMIDERO** de CO₂. Si, por el contrario, las salidas superan a las entradas, el olivar actúa como **EMISOR** neto de CO₂.

SECUESTRO

¿Actuar como un sumidero de CO₂ implica un secuestro activo de CO₂? No exactamente. El **SECUESTRO DE CARBONO** implica un almacenamiento de CO₂ a largo plazo, principalmente en la biomasa leñosa (tronco, ramas y raíces). Si el CO₂ almacenado se libera rápidamente (por quema de residuos, erosión del suelo, tala o sustitución del olivar por otro cultivo), la captura de CO₂ solo se considera un almacenamiento temporal y no un secuestro.

FLUJOS IMPLICADOS EN EL BALANCE DE CARBONO

2



HUELLA

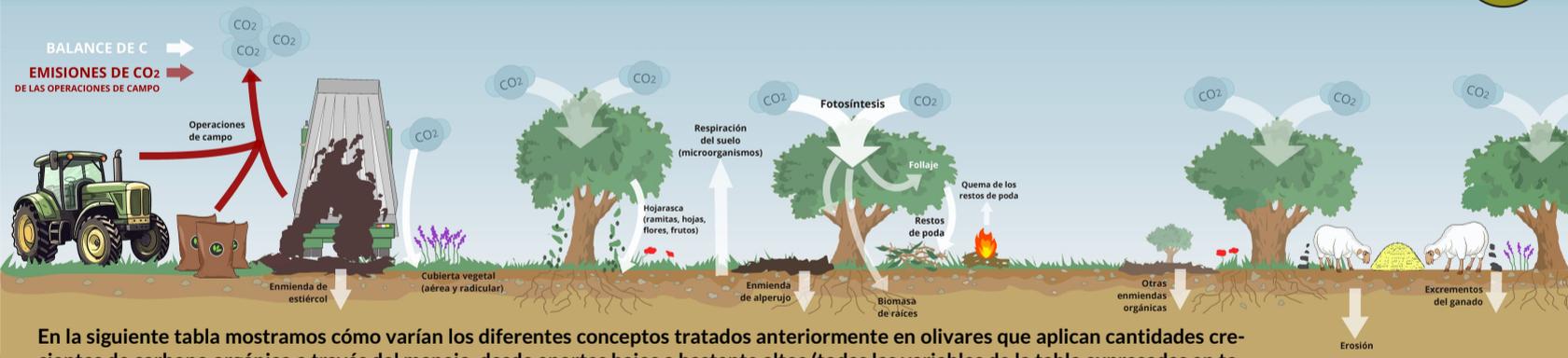
La **HUELLA DE CARBONO** (FIGURA 3) se obtiene al sumar el balance de carbono y las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero que se generan durante las operaciones de campo (uso de maquinaria, fertilizantes, riego y transporte). Que la huella de carbono sea negativa significa que la finca almacena más CO₂ del que emite.

CRÉDITO

Cada tonelada de CO₂ que el olivar ha capturado o ha evitado emitir se puede vender en el mercado voluntario a un precio variable, actualmente en torno a los 30€ por hectárea y año. Cada una de esas toneladas es lo que se llama **1 CRÉDITO DE CARBONO**. Para su cobro, el agricultor debe demostrar que su olivar ha reducido durante el último año su huella de carbono, en comparación a un nivel previo de referencia denominado 'línea base'.

FLUJOS IMPLICADOS EN LA HUELLA DE CARBONO Y EN EL CÁLCULO DE LOS CRÉDITOS DE CO₂

3



En la siguiente tabla mostramos cómo varían los diferentes conceptos tratados anteriormente en olivares que aplican cantidades crecientes de carbono orgánico a través del manejo, desde aportes bajos a bastante altos (todas las variables de la tabla expresadas en toneladas por hectárea y año, excepto los créditos de carbono, en euros por hectárea y año). Cada medida mostrada representa el promedio obtenido para un grupo de 5 olivares andaluces. Tenga en cuenta que el signo negativo significa que se retira CO₂ de la atmósfera.

Los olivares que más carbono orgánico aportan al suelo a través del mantenimiento de cubiertas vegetales y la aplicación de diferentes fuentes de fertilización orgánica, tienen los balances de carbono más favorables, las menores huellas de carbono y, por tanto, estarían en disposición de cobrar hasta 93€ más por cada hectárea que los olivares convencionales, si decidiesen participar en el mercado voluntario de emisiones de CO₂.

	Aporte bajo	Aporte medio	Aporte alto	
FIGURA 2	Entradas de C mediante el manejo agronómico	0.6	1.1	2.6
	Secuestro de CO ₂ en troncos y ramas principales	-2.0	-2.2	-1.4
	Balance de CO ₂	-1.4	-2.3	-4.0
FIGURA 3	Emisiones de CO ₂ de las operaciones de campo	1.4	2.0	0.9
	Huella de CO ₂	0.0	-0.3	-3.1
	Créditos de CO ₂ (usando los olivares con 'Aporte bajo' como línea base)	0	9	93



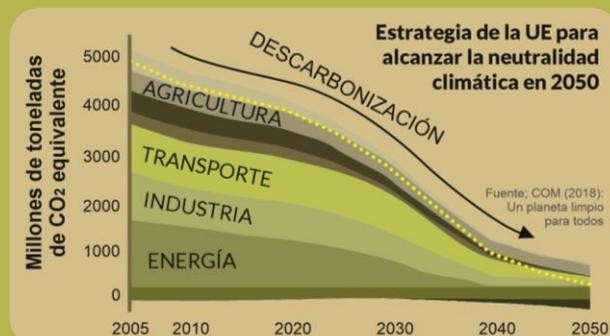
ABSORCABOLIVO
olive technology

HACIA UNA AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE NEUTRA



DESCARBONIZAR LA ECONOMÍA: UN RETO MAYÚSCULO PARA LA UE

La Unión Europea se ha propuesto alcanzar la neutralidad climática en 2050. Para lograrlo, los Estados miembros deberán reducir sus emisiones anuales de gases de efecto invernadero (GEI) hasta igualarlas o situarlas por debajo de la cantidad que puedan retirar de la atmósfera cada año.



Como refleja el gráfico, la reducción de emisiones abarca a todos los sectores económicos, no solo a la agricultura. El mayor esfuerzo de descarbonización recae sobre los sectores más emisores (transporte, industria y energía), cuyos impactos, además, inciden indirectamente en la propia actividad agrícola.

Dado que se prevé un aumento de la demanda energética durante los próximos años y que algunos sectores seguirán emitiendo GEI, **cualquier emisión inevitable deberá compensarse con una eliminación equivalente**, ya sea a través de sumideros naturales (bosques, suelos, humedales) o mediante tecnologías de captura y almacenamiento de carbono.

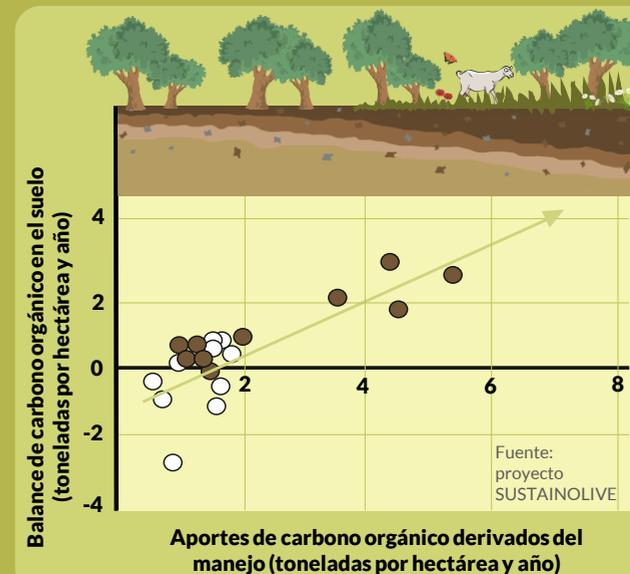
La descarbonización de la agricultura se articula en torno a dos estrategias: (i) sustituir los combustibles fósiles por fuentes de energía renovable de bajas o nulas emisiones de CO₂ (como la solar, la eólica o la biomasa), junto con una mejora sustancial de la eficiencia energética; y (ii) capturar CO₂ atmosférico mediante su fijación duradera en la biomasa y los suelos agrícolas.

LAS CIFRAS NO MIENTEN

Uno de los estudios más completos hasta la fecha sobre el balance de carbono en suelos de olivar se llevó a cabo en un conjunto de fincas andaluzas que aplicaban distintos tipos de manejo agronómico, clasificados en la gráfica como convencionales (puntos blancos) y sostenibles (puntos marrones). El estudio evidenció que a mayor diversidad de prácticas que favorecen la fijación de CO₂ en el suelo (como el mantenimiento de la cubierta vegetal), más positivo es el balance de carbono orgánico. Es decir, **cuanto mayor es la capacidad del agricultor para incorporar carbono orgánico al suelo, mayor es su contribución al proceso de descarbonización**.

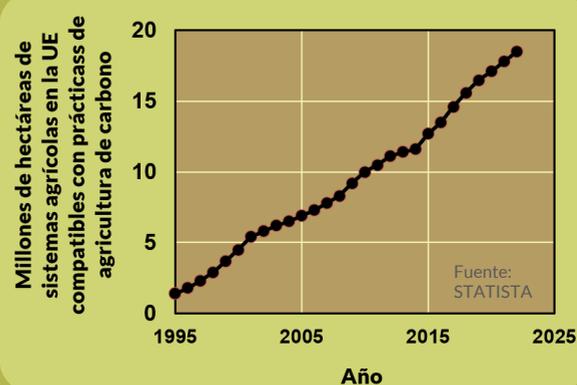
Es importante destacar que los suelos de algunos olivares gestionados de forma convencional presentaban balances de carbono negativos. En efecto, **la ausencia de cubierta vegetal y la falta de fertilización orgánica pueden convertir estos suelos en fuentes netas de emisiones de CO₂**.

Cuando dichas emisiones superan la cantidad de CO₂ que los olivos captan de la atmósfera a través de la fotosíntesis, la finca pasa a ser emisora neta de carbono, contribuyendo así a la intensificación del cambio climático.



MÁS FÁCIL DE LO QUE CREES

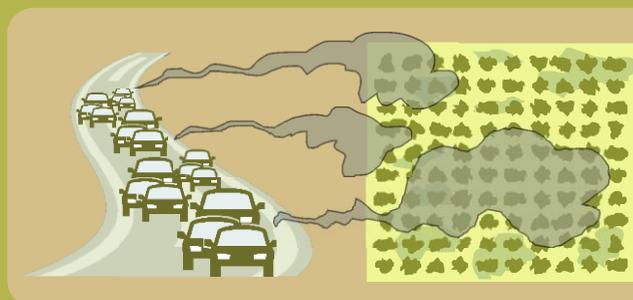
El suelo es uno de los principales almacenes de carbono en los ecosistemas terrestres. En el caso de los olivares, prácticas como el mantenimiento de cubierta vegetal, la aplicación de fertilizantes orgánicos (como alperujo compostado o estiércol), el triturado de restos de poda y la reducción del laboreo contribuyen significativamente a aumentar la captura de carbono en forma de materia orgánica del suelo. Si todos los olivares andaluces adoptaran estas prácticas, podrían retenerse hasta 1,7 millones de toneladas adicionales de CO₂ en el suelo, una cantidad equivalente a las emisiones que se generarían si todos los coches de Europa recorriesen simultáneamente 40 kilómetros.



Como muestra la figura superior, el papel de la agricultura de carbono en el sector agrario no es una utopía, sino una realidad emergente y en clara expansión.

LA AGRICULTURA JUEGA UN ROL CRUCIAL EN LA DESCARBONIZACIÓN: ¿POR QUÉ?

La UE se propone reducir al menos un 55 % las emisiones netas de GEI para 2030, en comparación con los niveles de 1990. Si tomamos como referencia las emisiones del sector agrícola en España en 2021, cada agricultor debería reducir sus emisiones netas por debajo de los 700 kg de CO₂ equivalente por hectárea, frente a los aproximadamente 1.500 kg de CO₂ equivalente por hectárea que se generarían si se mantuviera el modelo actual. En este contexto, los olivares podrían desempeñar un papel clave como sumideros de carbono. Por ejemplo, si se asume que se cada olivo capta en promedio 3 kg de CO₂ al año, almacenándolo como carbono orgánico en el tronco y las ramas, una finca de 5 hectáreas con 110 olivos por hectárea podría retirar del aire hasta 1,7 toneladas de CO₂ anuales. Esto equivale a las emisiones generadas por 20 coches diésel conduciendo simultáneamente de Madrid a Barcelona.



La implementación gradual de prácticas sostenibles, incluso fuera del marco de la agricultura ecológica oficial, constituye un avance significativo hacia la descarbonización del sector.



Esta transición conlleva numerosos retos; sin embargo **el principal obstáculo no suele ser de carácter técnico, sino la voluntad y el compromiso** necesarios por parte de los propios agricultores para adoptar el cambio.



Fundación del Común de Segura

Material diseñado y producido por María Martín Moreno y José Liétor Gallego, con la colaboración de Roberto García Ruiz y Beatriz Ruiz Carrasco (Universidad de Jaén)

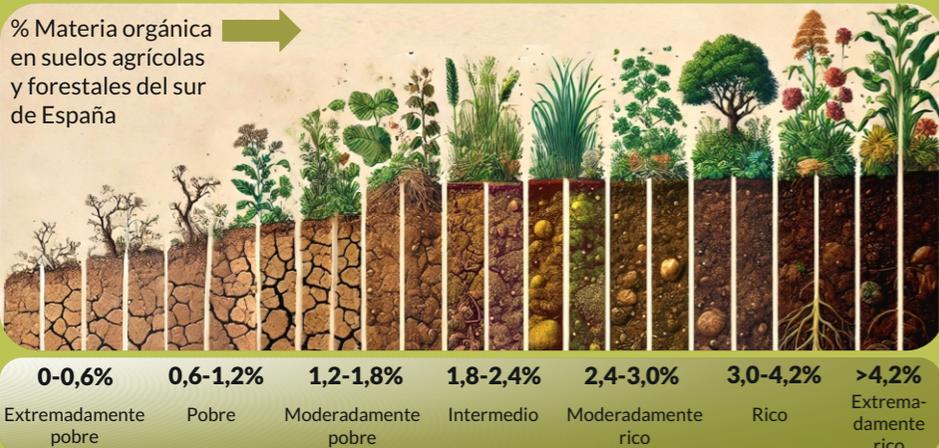


ABSORCABOLIVO
olive technology

EL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO ES LA CLAVE



TODO GIRA EN TORNO A LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO



Generalmente, los olivares convencionales presentan niveles de materia orgánica del suelo (MOS) inferiores al 1,5%, en contraste con el 2-4% típico en los suelos de olivares ecológicos. El aumento de temperatura proyectado en diversos escenarios de cambio climático acelerará las tasas de descomposición de la MOS, agotando aún más los niveles de carbono orgánico del suelo (COS). **Los olivicultores deben adoptar con urgencia prácticas agronómicas que promuevan procesos basados en la naturaleza** para aumentar los niveles actuales de materia orgánica en sus suelos. Cuanto antes actúen, mejor posicionados estarán para ser competitivos y resilientes en un clima más cálido.

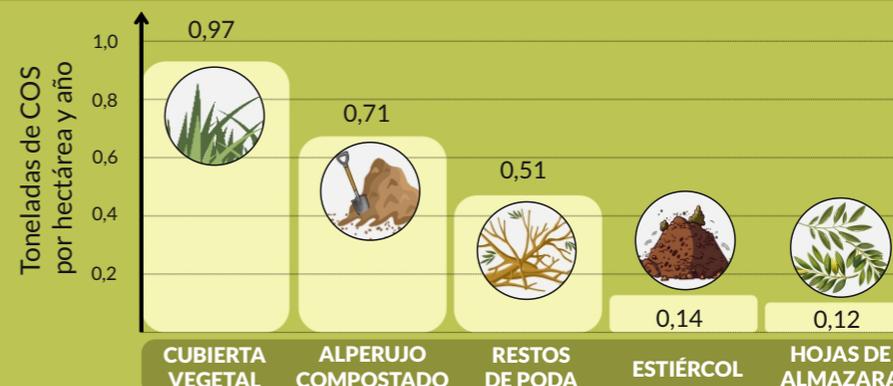
Como se aprecia en la figura superior, los olivares gestionados de forma convencional suelen clasificarse como “pobres” o “moderadamente pobres” en contenido de MOS. En contraste, aquellos que adoptan prácticas sostenibles tienden a alcanzar niveles “intermedios” o “moderadamente ricos”. Ahora bien, es poco habitual encontrar olivares que, incluso aplicando los más altos estándares de sostenibilidad, superen la categoría de “moderadamente rico”.

FUNCIONES DE LA MOS

- Suministra nutrientes disponibles
- Incrementa la capacidad de retención de agua del suelo
- Incrementa la porosidad del suelo, la capacidad de penetración del agua y el volumen de suelo que las raíces pueden explorar
- Mejora la estructura del suelo, evitando la compactación y formación de suelo de labor
- Ayuda a mitigar la erosión
- Ayuda a neutralizar las variaciones de acidez y temperatura del suelo

UN ENFOQUE DE MEJORA

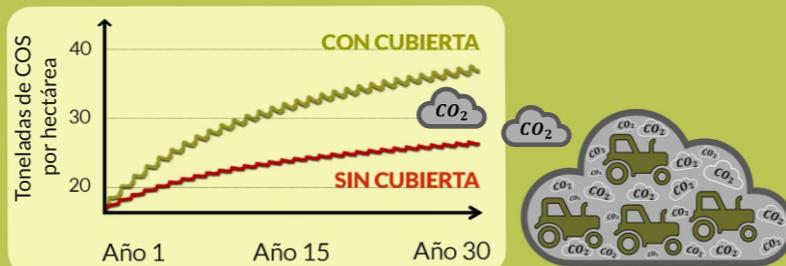
Veamos qué cantidad de COS pueden aportar al suelo del olivar distintos tipos de restos vegetales y enmiendas orgánicas: tal como muestra la gráfica, las principales fuentes de carbono varían ampliamente en su contribución; desde unos 120 kilos para las hojas de almazara hasta casi una tonelada para una cubierta vegetal bien desarrollada.



Según nuestros datos experimentales, un olivar gestionado con una combinación de prácticas agronómicas sostenibles incorpora anualmente al suelo casi 4 veces más COS que nuestro olivar convencional de estudio, cuya única práctica sostenible consiste en dejar los restos de poda triturados sobre el terreno. Si bien esta práctica por sí sola puede aumentar los niveles de COS en un 22% a lo largo de 30 años, la adopción de prácticas complementarias, como el mantenimiento de una cubierta vegetal y la aplicación de enmiendas orgánicas procedentes de alperujo compostado y estiércol, permitiría alcanzar un incremento estimado del 115% en el mismo periodo. **La decisión final recae en el agricultor:** conformarse con una mejora modesta del 22% o aspirar a un impresionante 115% de mejora en los niveles de COS. Conviene recordar que **estas fuentes de fertilización orgánica, además de ser ricas en nutrientes y microelementos esenciales, suelen estar disponibles de forma gratuita.**

LA CUBIERTA VEGETAL: EL MEJOR ALIADO PARA NUTRIR EL SUELO DEL OLIVAR

Mantener una cubierta vegetal en el olivar a veces se percibe de forma negativa. Sin embargo, cuando se gestiona adecuadamente, ofrece múltiples beneficios tanto para el cultivo como para el medio ambiente. Evitar el laboreo reduce los costes económicos y disminuye las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Además, **la cubierta vegetal contribuye a aumentar el nivel de COS.** Este efecto se debe, en gran parte, al carbono capturado por las plantas de la cubierta a partir del CO₂ atmosférico, una fracción del cual se incorpora al suelo como carbono orgánico tras la descomposición de la biomasa vegetal.



Una investigación realizada en el sur de España demostró que, cuando el suelo del olivar parte con niveles bajos de materia orgánica, la implantación de una cubierta vegetal extendida en el tiempo durante 30 años puede aumentar significativamente los niveles de COS, hasta en un 122% por encima de los esperables sin cubierta. Para ponerlo en perspectiva, esa ganancia de carbono equivale al CO₂ emitido por, aproximadamente, 4 tractores trabajando 500 horas durante un año.

La cubierta vegetal es una práctica agronómica basada en la naturaleza que nutre el suelo del olivar y, al mismo tiempo, contribuye activamente a la mitigación del cambio climático.

BENEFICIOS ECOLÓGICOS Y ECONÓMICOS

Los olivareros cuentan con diversas fuentes de materia orgánica que les permiten mejorar, a medio y largo plazo, el capital de COS de sus fincas. Esta mejora se traduce en numerosos beneficios, tanto a ecológicos como económicos. En definitiva, **gana el agricultor, gana el suelo y gana el planeta.**



El mayor obstáculo para la transición verde del olivar es la falta de convicción, por parte de muchos agricultores, de que incluso un pequeño incremento en la MOS puede representar un beneficio significativo para sus fincas.



Fundación del Común de Segura

Material diseñado y producido por María Martín Moreno y José Liétor Gallego, con la colaboración de Roberto García Ruiz y Beatriz Ruiz Carrasco (Universidad de Jaén)



ABSORCABOLIVO
olive technology

EL OLIVAR: ¿ALIADO O ENEMIGO DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

EL MANEJO DECIDE

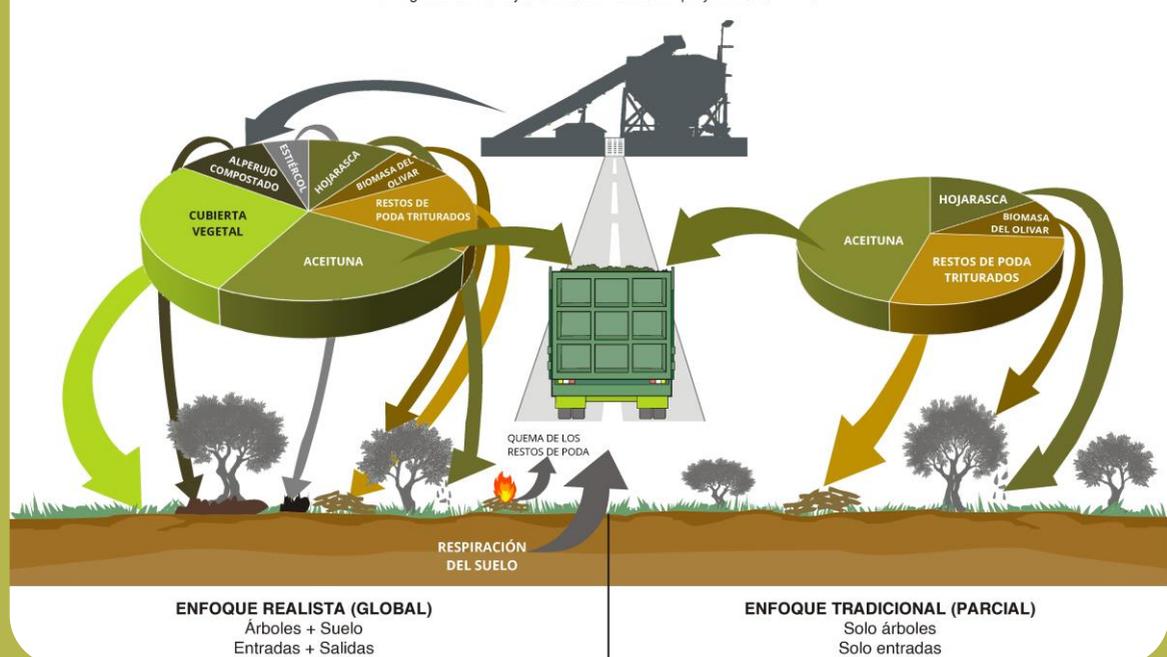


EL OLIVAR COMO SUMIDERO DE CARBONO: UNA VISIÓN COMPLETA

La idea de que los olivares actúan siempre como sumideros de carbono se ha extendido con fuerza. Es cierto que los olivos capturan parte del CO₂ atmosférico y lo almacenan en sus troncos, ramas y raíces, pero esta es solo una parte del carbono que un olivar bien gestionado puede llegar a secuestrar. **El suelo del olivar juega un papel crucial, muchas veces olvidado, en el secuestro de carbono.**

FLUJOS DE CARBONO ORGÁNICO

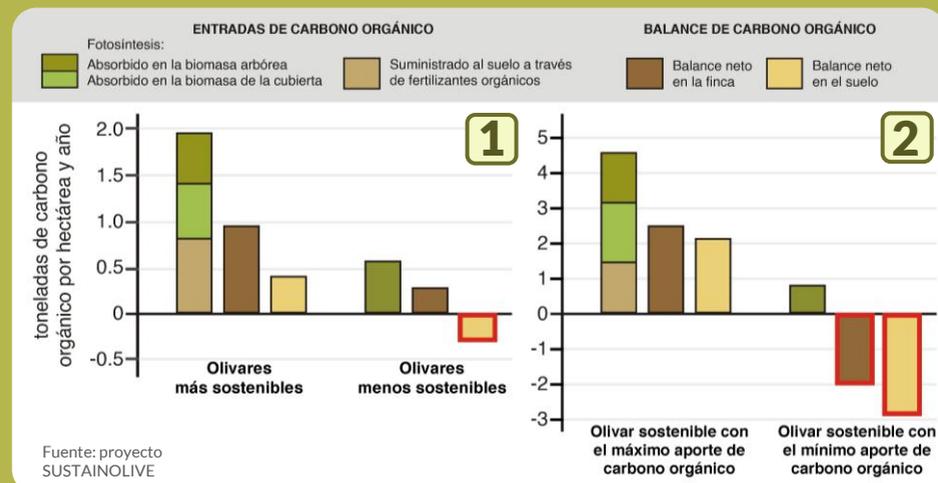
La magnitud de los flujos se basa en datos del proyecto SUSTAINOLIVE.



¿Cómo se puede evaluar entonces el balance de carbono en un olivar? La clave está en adoptar una visión integral que contemple todos los flujos de carbono, tanto en la biomasa del árbol como en el suelo. Solo así podremos saber si el olivar funciona como un sumidero de CO₂ —es decir, si captura más carbono del que emite— o si, por el contrario, es una fuente neta de emisiones de CO₂. En última instancia, **todo dependerá de cómo el agricultor decida manejar los suelos de su olivar.**

¡CUIDADO! LOS OLIVARES PUEDEN SER EMISORES NETOS DE CO₂

El gráfico 1 muestra los principales flujos de carbono en 12 pares de olivares españoles, comparando aquellos gestionados de forma sostenible con los de manejo convencional. El gráfico 2, en cambio, destaca los casos extremos dentro del rango de entradas de carbono orgánico al suelo (COS) a través del manejo. Las barras de bordes rojos indican los olivares donde se detectaron balances negativos de carbono.



El almacenamiento anual de carbono en los árboles es similar en ambos tipos de manejo. Sin embargo, **en los olivares sostenibles, el mantenimiento de una cubierta vegetal saludable impulsa un aumento notable en las reservas de COS.** Aunque esta práctica no se traduce de inmediato en mayores cosechas ni en beneficios económicos directos, representa una inversión valiosa a largo plazo, ya que mejora el almacenamiento de carbono y nutrientes esenciales para futuras producciones. Gracias a esta mayor incorporación de carbono al suelo, **los olivares sostenibles muestran un balance de carbono claramente más favorable, tanto a nivel del suelo como en el conjunto de la finca.**

Cuando se convierte el carbono en CO₂ equivalente, los resultados son contundentes: Los olivares sostenibles secuestran, en promedio, 3,4 toneladas de CO₂ por hectárea al año, 3 veces más que los manejados de forma convencional. En el mejor de los casos, el secuestro de CO₂ alcanza 9,7 toneladas por hectárea y año. En el peor, **el olivar con menor entrada de carbono orgánico se comporta como emisor neto, liberando 7,3 toneladas de CO₂ por hectárea y año.** El primero representa una oportunidad real para mitigar el cambio climático y optar a incentivos como los créditos de carbono. El segundo, en cambio, no genera beneficios ni para el clima ni para la economía del agricultor.



RECAPITULEMOS

Los eslóganes que presentan al olivar como un sumidero de carbono no siempre reflejan la realidad. ¿Por qué?

- Porque, aunque los olivos capturan CO₂ y lo almacenan como carbono en troncos, ramas y raíces. A menudo esa captura no compensa las pérdidas de carbono orgánico del suelo ni las emisiones de CO₂ equivalente derivadas de las labores agrícolas.
- Porque el manejo importa mucho: las prácticas sostenibles no solo ayudan a aumentar el COS, sino que también reducen las emisiones ligadas al manejo del cultivo.
- En definitiva, el olivar puede ser una herramienta eficaz y fiable para eliminar CO₂ de la atmósfera... pero solo si se gestiona de forma sostenible.

La conclusión es clara: los olivares gestionados de forma sostenible funcionan como sumideros estables de carbono. En cambio, **los manejos convencionales pueden provocar importantes pérdidas de carbono orgánico** —liberado como CO₂ a través de la respiración del suelo— que no se compensan con nuevas aportaciones. El resultado es un balance neto negativo de carbono para el agroecosistema.



Universidad de Jaén



S.C.A. Santa Teresa De Jesús
Beas de Segura (Jaén)
Fundación del Común de Segura



GRUPO CONSULE



Junta de Andalucía



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

Material diseñado y producido por María Martín Moreno y José Liétor Gallego, con la colaboración de Roberto García Ruiz y Beatriz Ruiz Carrasco (Universidad de Jaén)



ABSORCABOLIVO
olive technology

SACANDO EL MÁXIMO PARTIDO A LOS OLIVARES COMO SUMIDERO DE CARBONO



La **HUELLA DE CARBONO** se calcula restando a las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (GEI), generadas durante las labores agrícolas (consumo de gasóleo, fertilización, riego), la cantidad de carbono en forma de CO₂ que se acumula anualmente en los árboles y en el suelo. Un olivar puede reducir su huella de carbono y aumentar su contribución a la mitigación del cambio climático de dos maneras:

1. INCREMENTANDO LA ENTRADA DE MATERIA ORGÁNICA AL SUELO

Las **CUBIERTAS VEGETALES** (espontáneas o sembradas) aumentan los niveles de carbono orgánico (Corg) en el suelo al incorporar materia orgánica a través de sus raíces y del material vegetal que se descompone tras el desbroce. Esta materia orgánica mejora la estructura del suelo, estimula la actividad microbiana y favorece el secuestro de carbono, mejorando progresivamente la fertilidad del suelo. La imagen inferior muestra que, a medida que aumenta la superficie del olivar cubierta por vegetación y mejora el vigor de su crecimiento, se incrementa también el aporte de Corg al suelo.

Fuente de los datos utilizados:
proyecto SUSTAINOLIVE



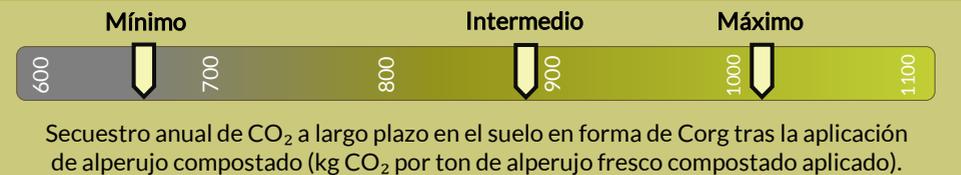
Secuestro anual de CO₂ atmosférico a largo plazo en el suelo en forma de Corg (kg CO₂ por hectárea y año), en olivares con más del 50% de la superficie cubierta por vegetación.

La proporción de la superficie del olivar con cubierta vegetal es un factor clave. En el caso de cubiertas que ocupan menos del 50% del olivar (en comparación con más del 50% que muestra la imagen), las tasas de secuestro de CO₂ disminuirían a aproximadamente la mitad (88, 175 y 265 kg de CO₂ por hectárea y año para cubiertas de porte bajo, moderado y alto, respectivamente).

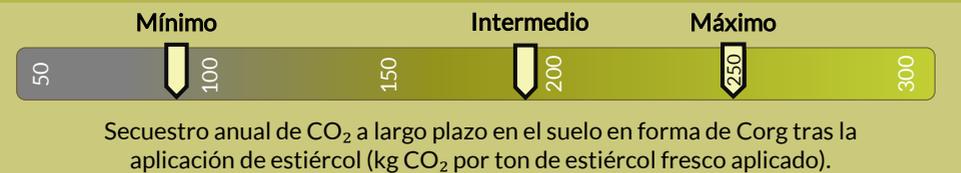
Los **restos de poda triturados** aportan Corg al suelo, mejoran su estructura, estimulan la actividad microbiana y favorecen la retención de humedad, contribuyendo así a una mejora de la fertilidad del suelo a lo largo del tiempo.



El **alperujo compostado** es rico en materia orgánica. Al aplicarse al suelo, se descompone lentamente y favorece la formación de compuestos húmicos, lo que contribuye al aumento del Corg del suelo. Con el tiempo, esta aportación orgánica mejora la estructura del suelo, la retención de agua y la disponibilidad de nutrientes, reforzando así el secuestro de carbono y la fertilidad del suelo a largo plazo.



El **estiércol** aporta materia orgánica al suelo de manera gradual, liberando carbono que ayuda a mantener activos a los microorganismos del suelo. Además, contribuye a formar un humus estable que mejora la estructura del suelo, facilita la retención de agua y nutrientes y, en conjunto, favorece la fertilidad del terreno a largo plazo.



SOBRE TODO, SENTIDO COMÚN

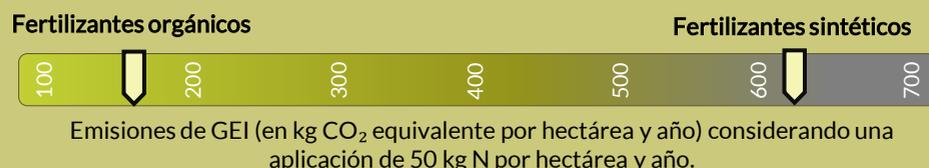


Reciclar la materia orgánica ayuda a cerrar el ciclo de nutrientes, reduce la necesidad de usar fertilizantes químicos y fomenta una agricultura más respetuosa con el medio ambiente. Al aprovechar los fertilizantes que tienen a mano, como los restos vegetales de sus propias fincas, los olivereros no solo mejoran la salud del suelo, sino que también ahorran en gastos de fertilización.

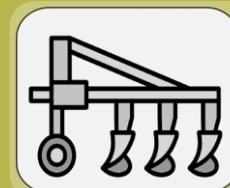
En definitiva, esta forma de trabajar protege el suelo y permite que las fincas sean capaces de adaptarse a un futuro incierto marcado por el cambio climático. No olvidemos que, aunque la rentabilidad a corto plazo puede ser atractiva, **mirar a largo plazo siempre resulta mucho más ventajoso.**

2. REDUCIENDO LAS EMISIONES DE CO₂ DERIVADAS DE LAS LABORES AGRÍCOLAS

Sustituir fertilizantes sintéticos por orgánicos reduce las emisiones de GEI al liberar nutrientes de forma gradual y evitar procesos de fabricación contaminantes. Esto disminuye la emisión de óxido nítrico, mejora la materia orgánica del suelo, favorece la actividad microbiana y reduce la necesidad de nuevas aplicaciones, contribuyendo a un suelo más sano y con mayor capacidad de almacenar carbono.



Reducir el laboreo disminuye las emisiones derivadas del uso de maquinaria y de la alteración del suelo, al tiempo que contribuye a conservar el Corg. Además, mejora la estructura y la actividad biológica del suelo, lo que favorece el secuestro de carbono y reduce la emisión de óxido nítrico.





ABSORCABOLIVO
olive technology

SEMBRANDO CARBONO, COSECHANDO FUTURO



SEMBRANDO CARBONO

Fuente de las estimaciones: Proyecto SUSTAINOLIVE

En los últimos años ha cobrado fuerza el concepto de **AGRICULTURA DE CARBONO**, que hace referencia a la capacidad de algunas prácticas agrícolas para capturar CO₂ de la atmósfera y almacenarlo durante largos periodos en el suelo y en la biomasa de los cultivos, en forma de carbono orgánico. Las prácticas de agricultura de carbono ayudan a compensar parte de las emisiones de CO₂ provocadas por el ser humano y contribuyen así al objetivo de neutralidad climática de la Unión Europea.

Si los 4,3 millones de hectáreas de olivar en España, Italia y Grecia adoptaran un conjunto de prácticas de manejo sostenible —como el desarrollo de cubiertas vegetales espontáneas en amplias zonas, el triturado de restos de poda y la aplicación de fertilizantes orgánicos como alperujo compostado o estiércol—, podrían llegar a secuestrar hasta 25 millones de toneladas adicionales de CO₂ atmosférico al año, almacenándolo en el suelo en forma de carbono orgánico. Esa cantidad equivale a las emisiones anuales de 10 millones de coches de gasolina recorriendo unos 15.000 kilómetros al año.

LOS DATOS HABLAN POR SÍ SOLOS

Imaginemos un olivar convencional que actualmente está capturando unas 4 toneladas de CO₂ por hectárea al año. Si sus responsables decidiesen poner en marcha prácticas de agricultura de carbono, dejando cubiertas vegetales espontáneas en el 80% de la superficie cultivada, incorporando los restos de poda triturados al suelo y aplicando 4 toneladas por hectárea de alperujo compostado, podrían llegar a capturar unas 6 toneladas adicionales de CO₂ al cabo de 5 años. Además de los múltiples beneficios de enriquecer el suelo con carbono orgánico, si se tiene en cuenta un precio aproximado de 30€ por tonelada de CO₂ en el mercado voluntario de créditos de carbono, los propietarios podrían ver incrementados sus ingresos en unos 180€ por hectárea.

Tarde o temprano, el mercado voluntario de CO₂ —donde los créditos generados por los olivares pueden convertirse en euros— será una realidad. Aunque no se puede predecir con exactitud el precio por tonelada de CO₂ que se asignará al sector agrícola, lo que sí está claro es que se trata de un mercado en expansión, donde **el valor del CO₂ no para de crecer**.

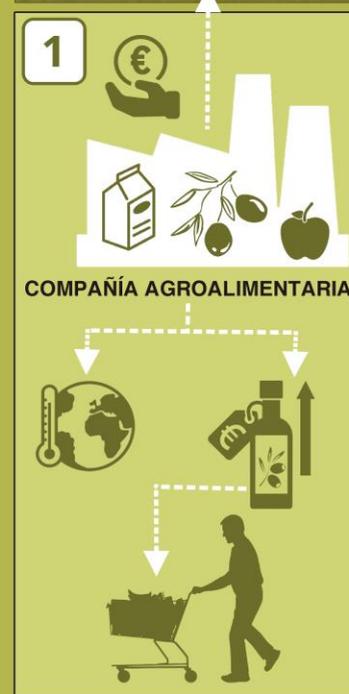


EL MERCADO VOLUNTARIO DE CO₂ : UNA RECOMPENSA JUSTA

Tres mecanismos a disposición de los agricultores



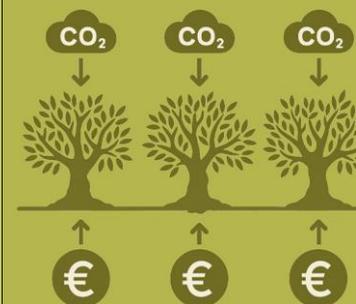
PRÁCTICAS DE MANEJO SOSTENIBLE



Las empresas agroalimentarias compensan a los agricultores dentro de su propia cadena de suministro, asumiendo el coste de las prácticas sostenibles como parte de su compromiso con el clima o repercutiendo dicho coste en el consumidor a través de precios algo más altos en los productos.



Los intermediarios actúan como puente: pagan a los agricultores por aplicar medidas que reducen emisiones o capturan carbono, y se encargan de verificar que realmente funcionan. Luego, venden esos créditos de carbono a empresas privadas interesadas en compensar su huella. Todo apunta a que será el modelo de negocio más utilizado.



Material diseñado y producido por María Martín Moreno y José Liétor Gallego, con la colaboración de Roberto García Ruiz y Beatriz Ruiz Carrasco (Universidad de Jaén)

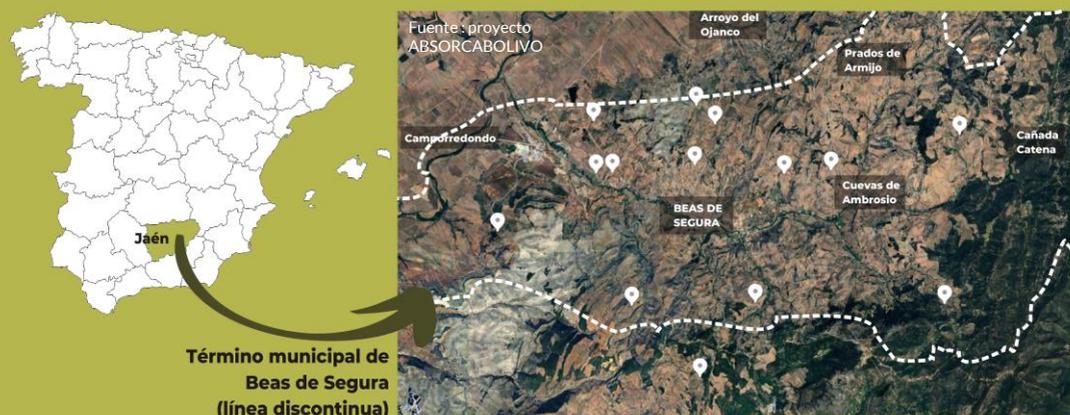


ABSORCABOLIVO
olive technology

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA UNA CERTIFICACIÓN PRECISA, SENCILLA Y ECONÓMICA



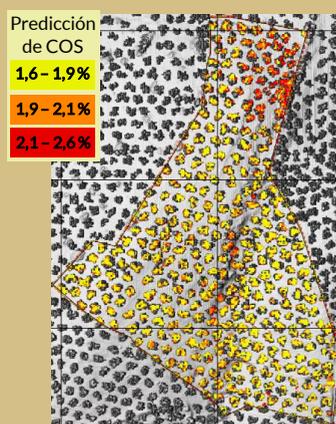
TELEDETECCIÓN APLICADA AL SUELO DEL OLIVAR



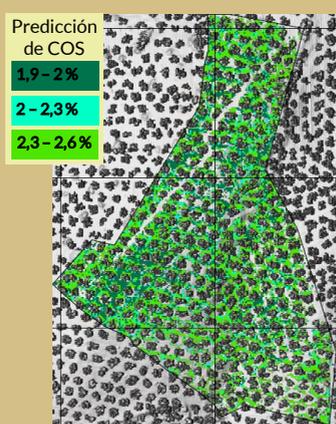
El proyecto ABSORCABOLIVO, en el que la Universidad de Jaén tiene un papel destacado, ha estudiado 14 fincas de olivar tradicional en Beas de Segura (Jaén) para desarrollar una metodología que permita medir los créditos de carbono en el olivar. Uno de los principales objetivos de este método es lograr la máxima simplicidad en el cálculo y un coste reducido para el agricultor. Para ello, hemos desarrollado un algoritmo a partir de imágenes aéreas obtenidas con dron, utilizando píxeles de muy alta resolución. Este algoritmo permite estimar la cantidad de carbono orgánico del suelo (COS) en distintos estratos del olivar: bajo la copa del olivo y en la entrecalle, tanto con como sin aplicación de restos orgánicos. Los resultados se representan mediante mapas en escala de color, que visualizan los niveles estimados de COS.



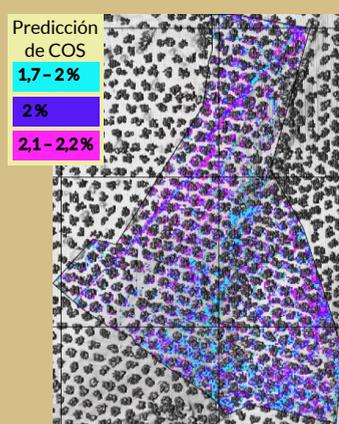
Dron Mavic 3M



Bajo copa



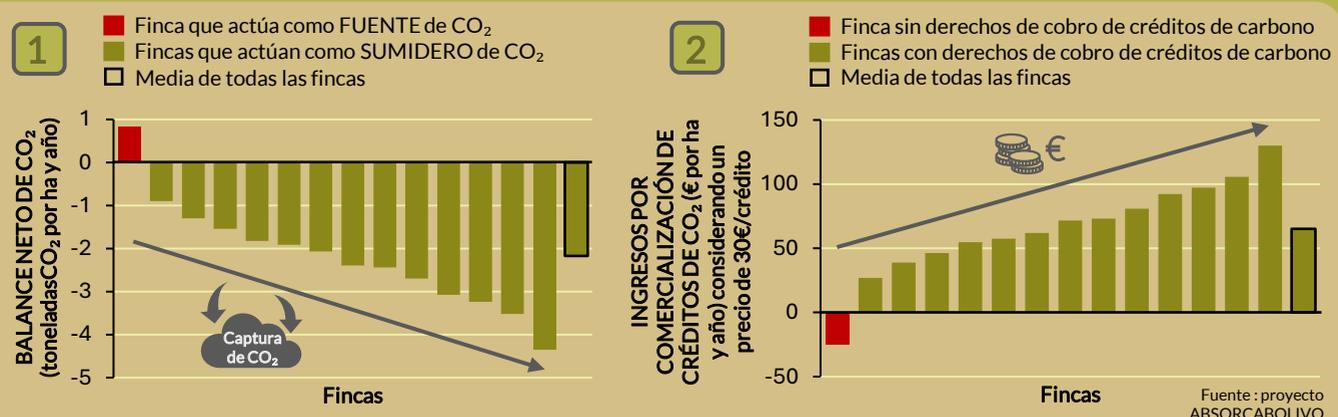
Entrecalle con restos orgánicos



Entrecalle sin restos orgánicos

El siguiente paso consistirá en entrenar y calibrar, a partir de este algoritmo, imágenes satelitales de libre acceso, de modo que un usuario con conocimientos en sistemas de información geográfica y con datos básicos sobre el manejo del olivar pueda estimar los stocks de COS desde un despacho, sin necesidad de realizar muestreos de campo ni análisis de laboratorio.

¿CUÁNTO VALE EL CO₂ QUE CAPTURA UNA FINCA DE OLIVAR?



La Gráfica 1 muestra el balance anual de CO₂ de las fincas estudiadas, es decir, la diferencia entre el CO₂ emitido desde el suelo y el CO₂ capturado de la atmósfera por cada olivar. La mayoría de las fincas presentan un balance negativo, lo que significa que actúan como sumideros netos de CO₂. Solo en la primera finca (representada en color rojo), el olivar funciona como emisor neto de CO₂, debido a que la combinación de prácticas tradicionales de manejo genera altas emisiones desde el suelo que no están compensadas por entrada de carbono orgánico al suelo. Desafortunadamente, estas prácticas impedirían que ese agricultor en particular obtuviera ingresos en concepto de mitigación del cambio climático; de hecho, si la agricultura estuviera incluida en un mercado regulado, este agricultor debería afrontar un pago de aproximadamente 25€ por hectárea y año. A pesar de que el resto de olivares actúan como sumideros de CO₂, existen diferencias significativas entre los créditos de carbono generados. En concreto, la variación puede alcanzar hasta 100€ por hectárea y año entre las fincas con menor y mayor balance de carbono (ver Gráfica 2).

TEN EN CUENTA QUE ...

Los olivareros pueden acceder al mercado de carbono de forma individual o agrupada, por ejemplo, a través de una cooperativa. En la modalidad agrupada, todas las fincas participan conjuntamente, lo que permite que el grupo funcione como sumidero de carbono incluso si alguna finca emite más CO₂ del que captura. Esta opción ofrecería en nuestro ejemplo ingresos estables pero moderados, de aproximadamente 70€ por hectárea y año para cada finca. Sin embargo, en la modalidad individual, cada finca se evalúa de manera independiente: aquellas que implementan prácticas sostenibles y capturan CO₂ obtendrían mayores ingresos, mientras que las que aún emiten de forma neta no recibirían pagos hasta que adopten un manejo alineado con la agricultura de carbono que les permita revertir su balance. En esta modalidad, los ingresos varían en función del manejo agrícola, con la finca que más carbono retira de la atmósfera cobrando casi 5 veces más que la que menos captura (130 frente a 27€ por hectárea y año, respectivamente).

Y RECUERDA QUE...

La agricultura de carbono va más allá del incentivo económico que suponen los créditos de carbono. El verdadero patrimonio de cualquier olivicultor es el suelo de su finca, la base viva que sostiene cada cosecha y la riqueza natural que heredarán futuras generaciones. Enriquecer el suelo con materia orgánica fortalece su fertilidad de manera duradera y reduce la dependencia de fertilizantes químicos.



Fundación del Común de Segura



Material diseñado y producido por María Martín Moreno y José Liétor Gallego, con la colaboración de Roberto García Ruiz (Universidad de Jaén)



ABSORCABOLIVO
olive technology

Colección de pósters didácticos
COSECHANDO CARBONO
EN EL OLIVAR

