

CARBOAGRI: Transformando la agricultura andaluza con prácticas regenerativas

Autores: Guéry Sébastien¹, Pascual Fernando¹, Veroz Oscar², Luque Fernando³
1: Gabinete de Iniciativas Europeas S.L.
2: Asociación Española de Agricultura de Conservación – Suelos Vivos
3: REALIMA S.L.

Introducción:

En la actualidad, la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático se han consolidado como prioridades globales con impacto en todos los sectores, incluido el agroalimentario. En Andalucía, el sector agrícola enfrenta desafíos importantes, entre ellos, garantizar la disponibilidad y sostenibilidad de la nutrición de los cultivos mediante el uso de los fertilizantes en un contexto marcado por estas exigencias globales. La producción de fertilizantes químicos, además de ser una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), está sujeta a restricciones de suministro derivadas de tensiones geopolíticas, lo que afecta directamente a los productores.

Ante este panorama, el proyecto **CARBOAGRI emerge como una solución integral** que combina tecnología avanzada, sostenibilidad y modelos de certificación para promover prácticas agrícolas transformadoras. Su enfoque se centra **en sustituir los fertilizantes químicos por alternativas orgánicas y fomentar la agricultura regenerativa, generando beneficios ambientales, sociales y económicos**. Además, integra prácticas reconocidas en los Ecoregímenes de la Política Agraria Común (PAC), como la siembra directa y la rotación de cultivos, al tiempo que potencia externalidades positivas como la reducción de emisiones, la mejora de la biodiversidad y el desarrollo socioeconómico. Este modelo permite a los productores acceder a los incentivos de la PAC y, al mismo tiempo, mejorar su competitividad. Asimismo, les permite avanzar hacia la agricultura del carbono, reforzando su compromiso con la lucha contra el cambio climático y obteniendo la credibilidad necesaria para certificar dichas prácticas.

Técnicas estudiadas en CARBO AGRI:

Digestato de plantas de biogás en sustitución de la fertilización mineral:

Las plantas de biogás están conociendo un crecimiento exponencial en el territorio español, y en particular en Andalucía. El digestato (subproducto de la digestión anaeróbica después de producir el biometano) constituye una fuente de fertilización muy completa, que aporta macro y micronutrientes, y Materia Orgánica al suelo. Además, el digestato, a diferencia de la fertilización mineral, no tiene ninguna huella de carbono para su fabricación.



Aplicación digestato
Fuente: F. Pascual

No laboreo + cobertura vegetal del suelo:

Como su propio nombre indica, este tipo de práctica supone suprimir cualquier operación de laboreo sobre el suelo. En este caso, las actividades de alteración del suelo se limitan únicamente a las necesarias para plantar las semillas, colocar los nutrientes y acondicionar los restos vegetales del cultivo anterior. También permite reducir la huella de carbono gracias a la conservación de la Materia Orgánica del suelo, y a la reducción del uso de maquinaria (menos gasóleo).



No Laboreo
Fuente: AEACSV

Rotación de cultivo:

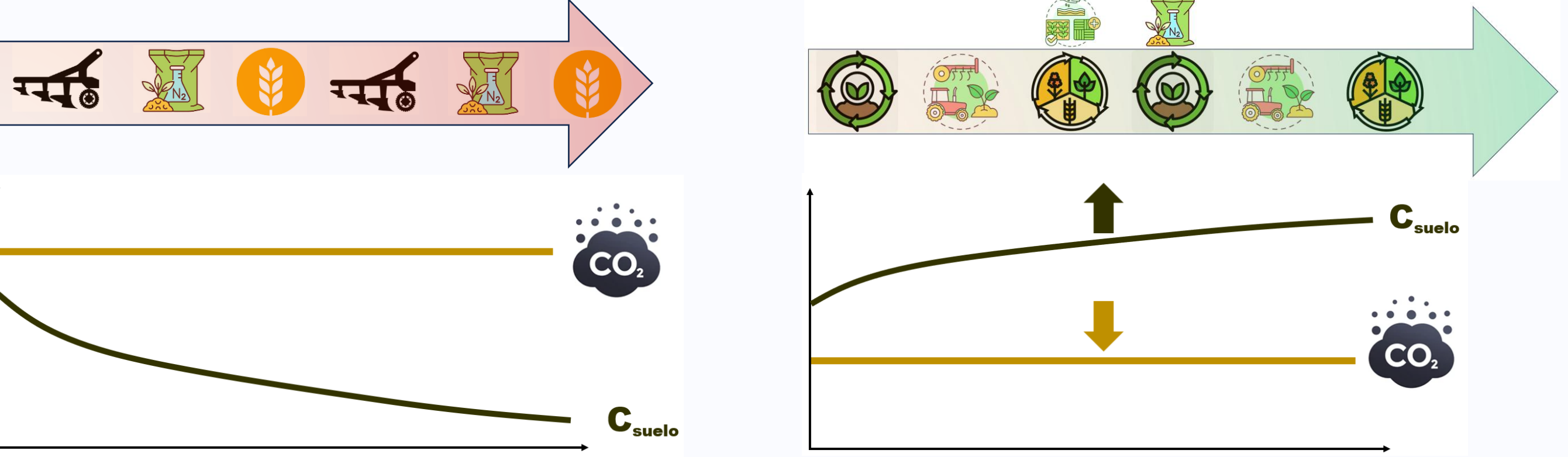
La rotación de cultivos es una práctica agrícola que consiste en alternar diferentes tipos de cultivos en la misma parcela a lo largo de distintas campañas o ciclos de cultivo. Esta rotación permite aprovechar al máximo los nutrientes del suelo, reducir la presión de plagas y enfermedades y mejorar la estructura y fertilidad del suelo. Incluir leguminosas, como la el guisante, el garbanzo o el haba, permite fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, mejorando la disponibilidad de este nutriente para cultivos posteriores.



Rotación de cultivo
Fuente: AEACSV

La rotación de cultivos también ayuda a interrumpir el ciclo de vida de plagas y patógenos específicos de cada tipo de cultivo, reduciendo la necesidad de pesticidas y disminuyendo el riesgo de resistencia a plagas. Esta práctica favorece la biodiversidad y permite un uso más equilibrado de los nutrientes, contribuyendo a la sostenibilidad y a la salud del suelo en el largo plazo. La práctica conjunta de no laboreo, cobertura vegetal sobre el suelo y rotación de cultivos, es lo que se conoce como Siembra Directa.

En resumen, el conjunto de prácticas promovidas por el proyecto CARBO AGRI permiten por un lado **reducir el nivel de emisiones de CO₂**, y a su vez revertir la disminución del contenido en materia orgánica del suelo permitiendo así un **incremento de la tasa de carbono fijado en el suelo**.



Izquierda: la práctica convencional (laboreo profundo, uso de fertilizantes minerales y monocultivo) supone un nivel alto de emisiones de CO₂ y produce una reducción progresiva del carbono en el suelo.

Derecha: La introducción de prácticas de agricultura regenerativa como las que promueve el proyecto CARBO AGRI (no laboreo, rotación de cultivo y uso de digestato en sustitución de la fertilización mineral) permite una reducción de las emisiones de CO₂ y un incremento de la fijación de carbono en el suelo.

Bibliografía:

Prácticas de Agricultura Regenerativa:

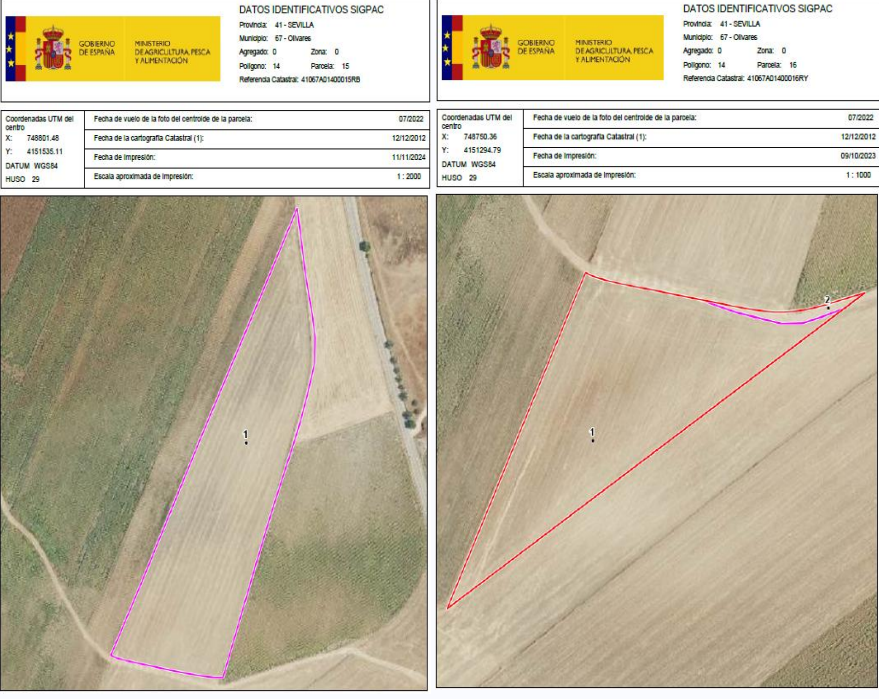
- Giller, K.E.; Hijbeek, R.; Andersson, J.A.; Sumberg, J. (2021) Regenerative Agriculture: An agronomic perspective. *Outlook on Agriculture*, Vol. 50(1) 13–25
- Newton, P.; Civita, N.; Frankel-Goldwater, L.; Bartel, K.; Johns, C. (2020) What Is Regenerative Agriculture? A Review of Scholar and Practitioner Definitions Based on Processes and Outcomes. *Front. Sustain. Food Syst.* 4:577723. doi: 10.3389/fsufs.2020.577723
- Rehberger, E.; West, P.C.; Spillane, C.; McKeown, P.C. (2023). What climate and environmental benefits of regenerative agriculture practices? an evidence review. *Environ. Res. Commun.* 5 052001
- Rodale R (1983) Breaking new ground: the search for a sustainable agriculture. *The Futurist* 1: 15–20.
- Schreefel, L.; Schulte, R.P.; De Boer, I.J.; Schrijver, A.P.; Van Zanten, H.H. Regenerative agriculture—the soil is the base. *Glob. Food Secur.* 2020, 26, 100404

Experimentación en fincas:

Ensayo en fincas en Salteras y Olivares (Sevilla, 2024-2025)

Finca A. Ubicación: T.M. Olivares.

- Denominación: Testigo A.
- Polígono 14 Parcela 15 Superficie: 2,5505 ha
- Denominación: Piloto A.
- Polígono 14 Parcela 16 Superficie: 0,9102 ha
- Polígono 14 Parcela 78 Superficie: 1,2310 ha

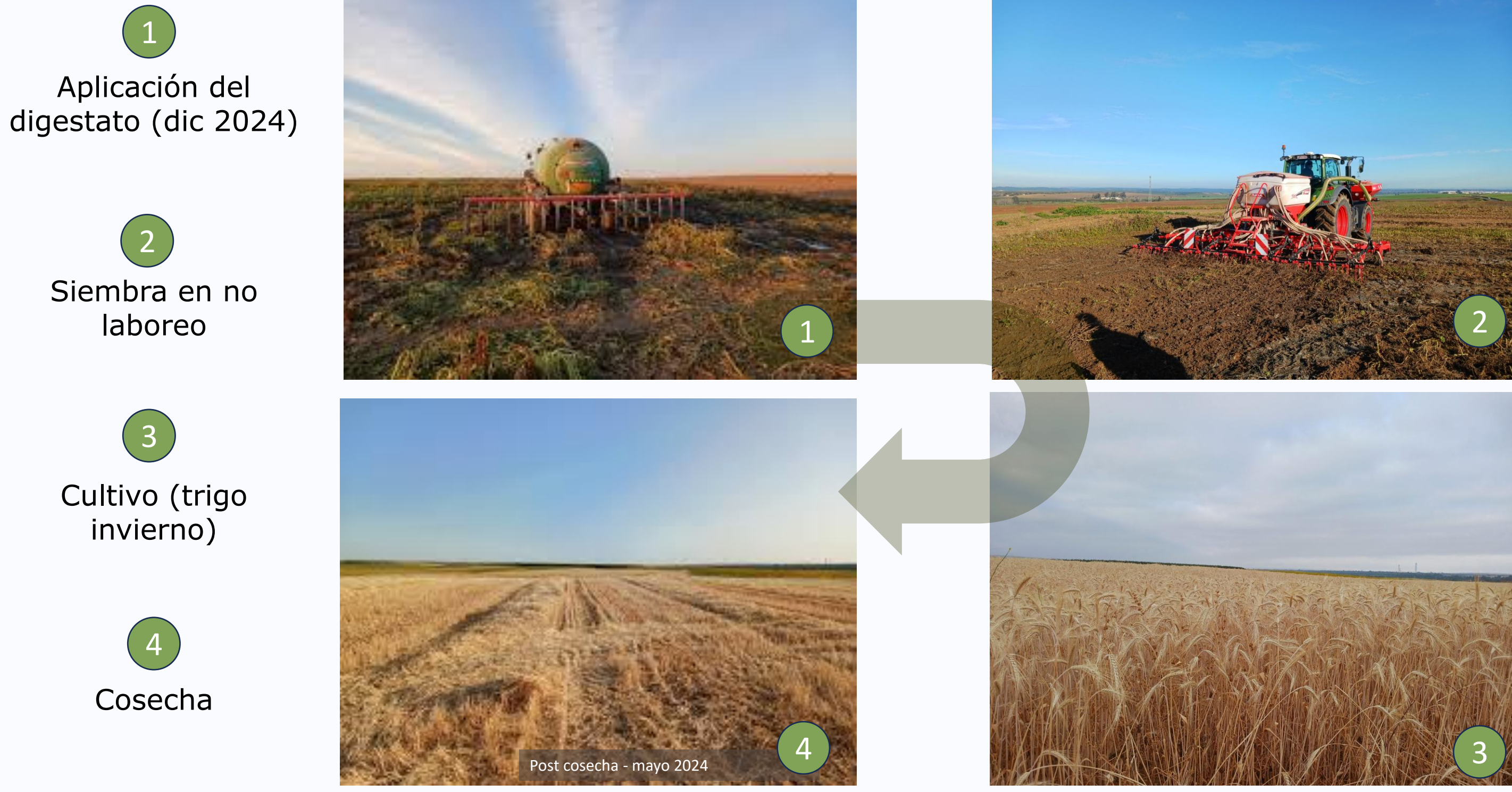


Finca B. Ubicación: T.M. Salteras

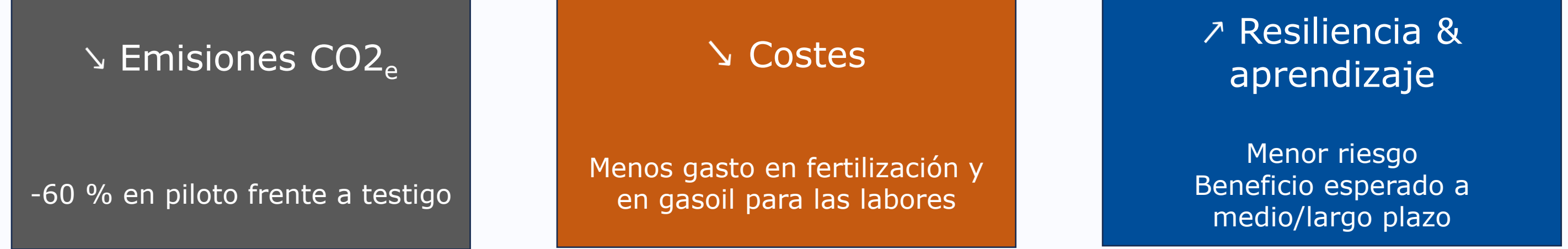
- Denominación: Testigo B.
- Polígono 21 Parcela 83 Superficie: 7,2011 ha
- Denominación: Piloto B. Polígono 21 Parcela 83. Superficie de actuación: 1,9 ha como subparcela de la parcela 89.



Protocolo seguido (caso de la finca Olivares – cultivo de trigo de invierno)



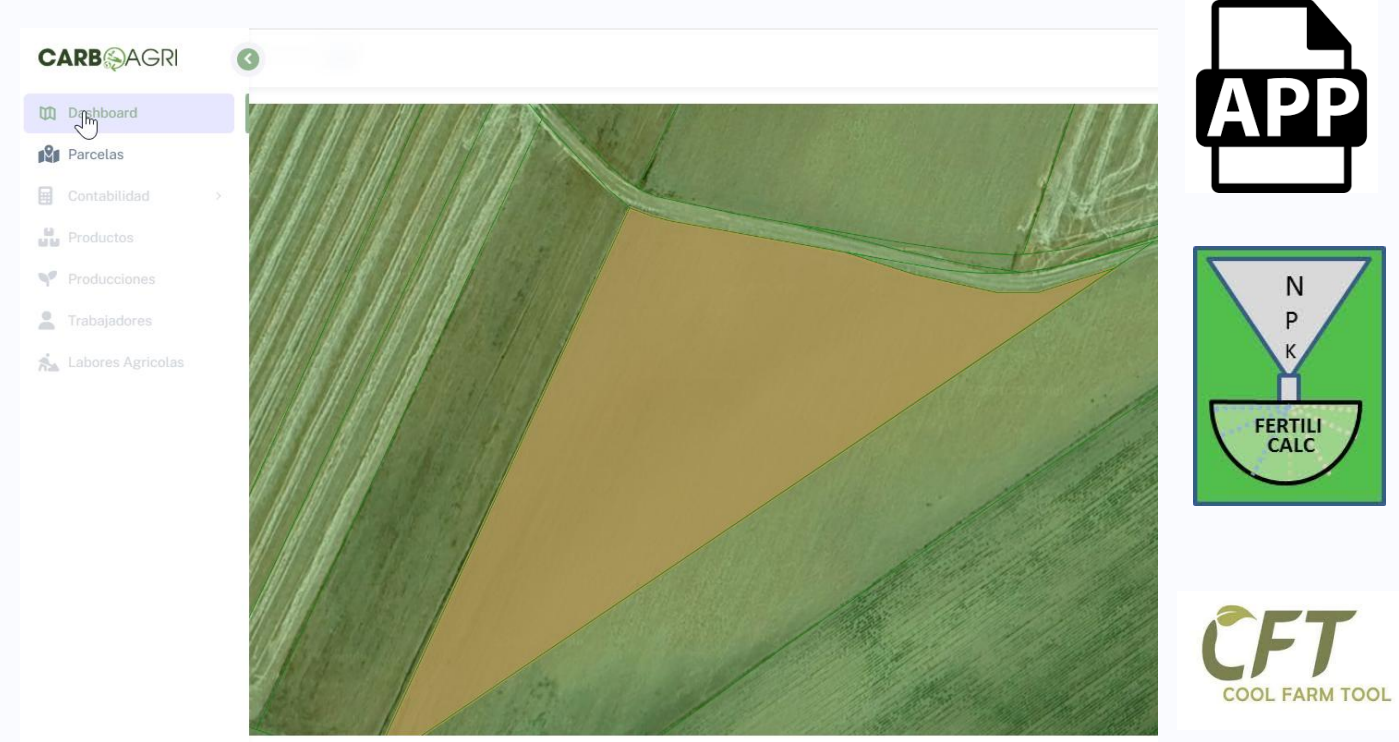
Resultados primer año (cosecha mayo 2024):



Los **resultados del primer año de ensayo han sido positivos**. Logramos un cultivo con menos emisiones de gases de efecto invernadero, y una reducción de los costes de producción. No obstante, consideramos que aun sigue habiendo un potencial para mejorar la rentabilidad a medio/largo plazo, debido en particular a:

- La disponibilidad en nutrientes:** no hemos podido entrar en la parcela para aplicar el abono de cobertura previsto debido a las condiciones climáticas. Dado que el fertilizante orgánico se mineraliza progresivamente, es probable que parte de los nutrientes aplicados con el digestato estén disponibles para las próximas campañas.
- La estructura del suelo:** partimos de un suelo que ha sido labrado todos los años. El primer año de la transición a no laboreo suele tener un impacto negativo sobre el rendimiento.
- Si tenemos en cuenta la **mejora de la resiliencia** (menor riesgo económico para el agricultor si la cosecha hubiese sido mala, mejora de las propiedades del suelo para retener el agua y favorecer su fertilidad natural) y el **aprendizaje** logrado tras este primer año, **el balance es claramente positivo**.

Desarrollo de la App CARBO AGRI:



Uno de los hitos clave del proyecto ha sido el **desarrollo de la App CARBO AGRI** en colaboración con la empresa cordobesa Campo Green SL.

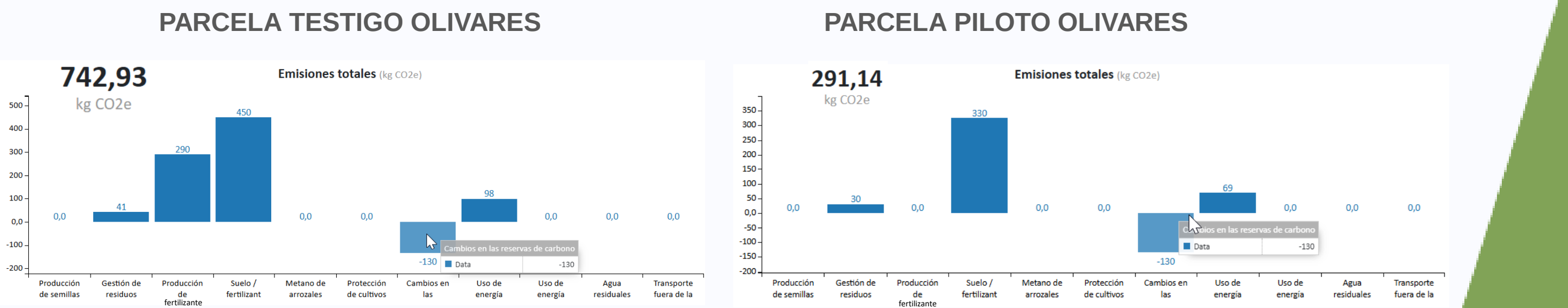
La aplicación CARBO AGRI integra el calculador **FERTILICALC** de forma que se realice un balance preciso de fertilización, teniendo en cuenta la aportación del fertilizante orgánico.

Luego la App CARBO AGRI se comunica con la aplicación **COOL FARM TOOL**, para calcular la huella de carbono asociada a los diferentes itinerarios técnicos.

La aplicación CARBO AGRI se nutre de la información proporcionada por el agricultor en su cuaderno digital de explotación, y solicita al usuario algunos parámetros adicionales para calcular la huella de carbono.

Huella de carbono de la parcela piloto frente a la practica convencional:

La practica propuesta por el proyecto ha permitido **reducir un 60,8 % las emisiones de gases de efecto invernadero** asociadas al cultivo (291,14 kg de CO₂/ha en el piloto frente 742,93 kg CO₂e/ha en el testigo).



Certificación de créditos de carbono

- AENOR. 2024. Agricultura Regenerativa. AENOR. Disponible en: <https://www.aenor.com>
- Comisión Europea. 2024. Nueva encuesta: Comprender el estado de los créditos de biodiversidad y su relación con el mercado del carbono. Disponible en: https://green-business.ec.europa.eu/news/new-survey-understanding-statebiodiversity-credits-and-their-link-carbon-market-2024-05-08_en?preflang=es&etran=es
- Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Boletín Oficial del Estado, núm. 77, de 29 de marzo de 2014, páginas 27437 a 27452. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2014-3379>
- Science Based Targets Initiative. (2022). Business ambition for 1.5°C. Disponible en <https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action?ambitionToggle=1#table>
- Verra. 2024. Verified Carbon Standard. <https://verra.org>