

Sistemas agrarios sostenibles económicamente, el caso de la siembra directa

Comportamiento de diferentes especies de leguminosas como cubierta vegetal en olivar

Revisión e inspección de maquinaria y equipos de aplicación de productos fitosanitarios

Estado de la biodiversidad del suelo agrario bajo técnicas de agricultura de conservación

Life + Agricarbon, un proyecto para paliar el cambio climático a través de prácticas sostenibles

Liderado por España, el proyecto europeo Life + Agricarbon nace con el fin de favorecer la progresiva implantación de técnicas agrarias sostenibles (agricultura de conservación y agricultura de precisión), que contribuyan a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y a la

adaptación del sistema agrario a los nuevos condicionantes climáticos que se den con el calentamiento global. El proyecto plantea una serie de actuaciones basadas en una secuencia lógica de conocimiento dirigidas a la consecución de unos objetivos que se detallan en este artículo.

Veroz González, Oscar¹;

González Sánchez, Emilio J.^{1,2}; Gil Ribes, J.^{2,1};

Ordóñez Fernández, R.^{3,1}

¹ Asociación Española Agricultura de Conservación / Suelos Vivos.

²AGR-126. Grupo de investigación de mecanización y tecnología rural. Departamento de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba.

³Área de Producción Ecológica y Recursos Naturales, IFAPA Centro Alameda del Obispo.

Las técnicas agrarias convencionales actuales conllevan un deterioro considerable para el medio ambiente, además de constituir un modelo de producción manifiestamente mejorable desde el punto de vista energético. La agricultura

convencional, al incluir prácticas como el laboreo intensivo, incrementa cuantiosamente la escorrentía y la erosión del suelo y la contaminación de los ríos por sedimentos, fertilizantes y pesticidas. Dichas prácticas, además de reducir la sostenibilidad de la agricultura, disminuyen la biodiversidad e incrementan las emisiones de CO₂ a la atmósfera contribuyendo así al calentamiento global del planeta (Agencia Europea de Medio Ambiente, 1998).

En concreto, el problema de la erosión es uno de los más acuciantes en gran parte de la superficie agrícola española, con más de un 50% del suelo agrícola clasificado con un

riesgo medio-alto de erosión por un estudio realizado por el Icona en el año 1991, cifra que alcanza el 70% en algunas regiones españolas.

Por otro lado, en los últimos años se han puesto claramente de manifiesto las importantes emisiones de CO₂ y otros gases con efecto invernadero (GEI) que origina el laboreo del suelo, en particular el de inversión (arado de vertedera, grada de disco). Históricamente, el laboreo intensivo de las tierras agrícolas ha causado pérdidas sustanciales (desde un 30% hasta un 50%) del carbono del suelo. Estas pérdidas de CO₂ se deben a la fragmentación del suelo que ocasiona el

FIGURA 1.

Finca piloto situada en el Campus Universitario de Rabanales (Córdoba).



SD: parcelas en siembra directa y AP, LC: parcelas con manejo convencional.

FIGURA 2.

Finca piloto situada en Las Cabezas de San Juan (Sevilla).



SD: parcelas en siembra directa y AP, LC: parcelas con manejo convencional.

laboreo y que facilita el intercambio de CO₂ y O₂ desde el suelo a la atmósfera y viceversa.

Ante este escenario, la agricultura de conservación (AC), basada en la reducción total o parcial de las labores de arado en campo, unida al mantenimiento de una cubierta vegetal protectora del suelo, y la agricultura de precisión (AP), en la que se realiza un uso más eficiente de insumos a través

de la disminución de solapes entre los distintos pases de las máquinas y las técnicas de distribución variable sitio-específicas, gracias al apoyo de las TIC y los sistemas de posicionamiento global, constituyen un conjunto de técnicas agrarias sostenibles que contribuyen a la preservación del medio ambiente sin menoscabar los niveles de producción de las explotaciones agrarias.

Los efectos beneficiosos que ambas prácticas tienen sobre el medio ambiente, como la reducción drástica de la erosión, la preservación de los recursos suelo, agua y aire, el ahorro energético, el efecto sumidero del carbono atmosférico, y la notable reducción de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, se ven reforzados por las sinergias producidas por su utilización conjunta.

Éste es el punto de partida del proyecto Life + Agricarbon que, bajo el nombre Agricultura sostenible en la aritmética del carbono, ha puesto en marcha la Asociación Española de Agricultura de Conservación y Suelos Vivos (AEAC.SV), conjuntamente con el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), la Universidad de Córdoba y la Federación Europea de Agricultura de Conservación (ECAAF).

Objetivos del proyecto

El proyecto Life + Agricarbon nace con el fin de favorecer la progresiva implantación de técnicas agrarias sostenibles (agricultura de conservación y agricultura de precisión), que contribuyan a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y a la adaptación del sistema agrario a los nuevos condicionantes climáticos que se den con el calentamiento global. Además, la puesta a disposición de las autoridades europeas y nacionales de una base de conocimiento suficiente en torno a estas prácticas, puede servir de instrumento para llevar a cabo políticas de carácter medioambiental integrables en el ámbito agrario, con la doble vertiente reductora y adaptativa. Para ello, el proyecto plantea una serie de actuaciones basadas en una secuencia lógica de conocimiento (demostración y evaluación de los beneficios de la técnica recogida en la bibliografía a través de la puesta en práctica, recopilación de la información generada y posterior difusión) dirigidas a la consecución de los siguientes objetivos:

1. Demostración de la adaptabilidad de cultivos herbáceos implantados bajo técnicas de AC a los nuevos escenarios climáticos que se deriven del calentamiento global.
2. Demostrar al sector agrario que estas técnicas sostenibles y reductoras de GEI

FIGURA 3.**Finca piloto situada en Carmona (Sevilla).**

SD: parcelas en siembra directa y AP, LC: parcelas con manejo convencional.

son igualmente productivas y más eficientes en el uso de insumos que las técnicas agrarias convencionales.

3. Puesta en marcha de una plataforma digital para la evaluación de las emisiones de CO₂ y los consumos energéticos de explotaciones agrarias en base a las características climáticas de la zona, los cultivos implantados y las prácticas agrícolas empleadas.
4. Generación de una amplia base de conocimiento de los efectos beneficiosos que, sobre el cambio climático, tiene la implantación de técnicas agrícolas sostenibles como la AC y la AP en materia de reducción de concentraciones de GEI en la atmósfera.
5. Promoción y difusión de la AC y la AP con el fin de dotar de conocimiento y herramientas suficientes a los agentes del sector agrario (Administraciones públicas, empresas privadas, organismos de investigación y agricultores) para tomar las medidas oportunas y favorecer así, la progresiva implantación de técnicas agrarias sostenibles.

El área temática elegida para el desarrollo del proyecto ha sido la del cambio climático, área prioritaria en España y de especial interés para la Comisión.

Acciones del proyecto

El proyecto, de cuatro años de duración (2010-2013) y con un presupuesto global

de casi 2,7 millones de euros y una financiación europea del 46,7%, llevará a cabo una serie de actuaciones enfocadas a la verificación, demostración y divulgación de los efectos beneficiosos de la AC y AP, de forma que se genere una sólida base de conocimiento que sirva de estímulo para su adopción en el medio rural y de apoyo a las instituciones autonómicas, españolas y europeas para la toma de decisiones tanto a nivel técnico como a nivel legislativo en los ámbitos de actuación agraria y medioambiental.

Las actuaciones se desarrollarán sobre una red de parcelas demostrativas situadas en tres fincas piloto del valle de Guadalquivir (**figuras 1, 2 y 3**), en las que se evaluarán, durante el periodo de vida del proyecto, todos los parámetros de estudio en una rotación de cultivos extensivos típico de la zona (trigo-girasol-leguminosa) establecidos en AC y AP y en agricultura convencional.

Acciones a desarrollar por la AEAC.SV

La AEAC.SV, como entidad beneficiaria coordinadora del proyecto, llevará a cabo las labores de coordinación y gestión técnica y administrativa necesarias para el normal desarrollo de las actuaciones contempladas en el mismo.

Asimismo, la AEAC.SV será la responsable de las acciones encaminadas a la implantación de las técnicas objeto de estudio en las parcelas demostrativas (búsqueda y selección de fincas piloto, elaboración de un

protocolo de actuación y planificación de ensayos a realizar, caracterización del suelo, etc.).

Respecto a las acciones demostrativas, la AEAC.SV será la entidad encargada de evaluar la capacidad de adaptación de los cultivos bajo AC y AP, ante los nuevos escenarios climáticos que puedan darse como consecuencia del calentamiento global, para lo que se realizarán estudios comparativos del contenido de humedad en el suelo y análisis de la producción y de la calidad de grano obtenido.

Por otro lado, y fruto de las interacciones entre las acciones del proyecto, la AEAC.SV implementará una plataforma de gestión virtual a través de una página web en la que, en base a las prácticas agrícolas seguidas en una explotación, se evaluarán las emisiones de CO₂ y el consumo energético del sistema de manejo seguido por el agricultor y propondrán, a su vez, estrategias de mejora.

Por último, todas las actuaciones encaminadas a la difusión y divulgación de los resultados, tanto a nivel técnico como científico llevadas a cabo por la AEAC.SV, se concretarán en seminarios y jornadas de campo, fichas técnicas divulgativas y artículos en revistas especializadas, así como la publicación final de un informe Layman.

Acciones a desarrollar por el IFAPA

Los objetivos específicos de las acciones a realizar por el IFAPA se enmarcan dentro del objetivo encaminado a generar información verificada de la contribución de la AC y la AP a la mitigación del cambio climático. Además, los datos obtenidos contribuirán a dar soporte científico y técnico al resto de acciones contempladas en el proyecto relacionadas con la evaluación del balance de CO₂ en la agricultura.

Concretamente, los objetivos perseguidos en las acciones a desarrollar por el IFAPA son:

- ▶ Verificación del efecto sumidero de la agricultura de conservación, frente a las técnicas de agricultura convencional.
- ▶ Evaluación de las tasas de reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera a medio y a corto plazo.

Para ello, se estudiarán las tasas de sequestro de carbono a partir de análisis en laboratorio de la evolución en el contenido de materia orgánica de muestras de suelo



Colocación de tubos para la medición de humedad en el suelo en las fincas piloto.



tomadas a distinta profundidad y se realizarán medidas in situ en diferentes parcelas con distintos tipos de manejo de suelo de las emisiones de CO₂ procedentes del suelo tras las labores de preparación del suelo.

Acciones a desarrollar por la Universidad de Córdoba

El objetivo específico perseguido por la Universidad de Córdoba es el de verificar y demostrar la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera que implican la adopción de técnicas de AC con apoyo de la AP, fruto del ahorro energético y del uso eficiente de insumos que se da como consecuencia de las sinergias producidas por la implantación de dichas prácticas de manera conjunta.

Para ello se realizarán diversos análisis comparativos en cada una de las parcelas demostrativas ubicadas en las fincas piloto, orientados a la obtención de balances energéticos en cada uno de los sistemas estudiados (sistema convencional con laboreo y sistema de conservación reforzado, con tecnologías de precisión como las ayudas al guiado y la distribución sitio-específica y variable de insumos), a partir de las necesidades en ma-

quinaria, consumo de combustibles e insumos agrarios. En base a los requerimientos energéticos, se determinará la capacidad de los sistemas de AC y AP para reducir las emisiones de CO₂.

Acciones a desarrollar por ECAF

Esta acción se enmarca dentro del conjunto de actuaciones programadas para la difusión y divulgación a nivel europeo del proyecto y de las acciones demostrativas verificadas en el contexto del mismo. En este caso, la divulgación de las acciones se realizará dentro del ámbito científico en el marco de la temática del cambio climático y de las actuaciones a implantar para la reducción de la concentración de GEI en la atmósfera.

El Congreso Europeo "Agricultura de conservación y precisión: paradigma de la agricultura sostenible como respuesta al cambio climático" tiene prevista su celebración en Bruselas (Bélgica), en el segundo semestre del último año del desarrollo del proyecto, una vez que las acciones demostrativas se den por concluidas, constituyendo un marco idóneo para la presentación de los resultados y conclusiones llegadas al término del proyecto.

Resultados esperados

Como consecuencia de la puesta en práctica de las acciones contempladas en el ámbito del proyecto, los beneficiarios esperan que las conclusiones alcanzadas se materialicen en los siguientes resultados:

- ▶ Mejor adaptación al cambio climático de los cultivos extensivos mayoritarios en las zonas de clima mediterráneo implantados bajo AC con apoyo de AP, debido a una mayor eficiencia en el uso del agua medible en un aumento en el contenido de humedad en los primeros 50 cm del perfil edáfico.
- ▶ Plataforma digital de gestión virtual de evaluación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y consumo energético de explotaciones agrícolas de cultivos extensivos.
- ▶ Protocolo de auditoría energética y de emisiones de GEI en explotaciones agrícolas de cultivos extensivos.
- ▶ Fijación entre 0,60-1,50 t más de CO₂ por ha y año, lo que supone el consumo de ir en coche de Córdoba a Bruselas casi ocho veces, en explotaciones con cultivos extensivos implantados bajo técnicas agrarias sostenibles respecto a las explotaciones



Medición de emisiones de CO₂ procedentes del suelo tras la realización de una labor.



Realización de una operación en una parcela de siembra directa con sistemas de ayuda al guiado.

con técnicas agrícolas convencionales, debido al efecto sumidero de las técnicas de agricultura de conservación.

- ▶ Reducción de al menos un 20% de las emisiones de CO₂ con respecto a técnicas agrícolas convencionales gracias a la reducción en el consumo energético derivado de la implantación de técnicas agrícolas sostenibles en cultivos extensivos.
- ▶ Mejora de la calidad de los suelos gracias al efecto sumidero de las técnicas de AC, cuantificable en base al aumento del porcentaje de materia orgánica.
- ▶ Desarrollo de medidas legislativas de apoyo a la implantación de AC y técnicas de AP, así como inclusión de las superficies bajo estas técnicas en la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos (Esysrce).
- ▶ Aumento de la superficie en AC en cultivos extensivos medible a partir de indicadores como censo de maquinaria específica, sistemas de información geográfica y datos de la Esysrce.
- ▶ Documentación técnica, práctica y científica sobre el alcance de la AC y la AP sobre la reducción de la concentración de GEI en la atmósfera. ●

Agradecimientos ▼

El proyecto LIFE08 ENV/E/000129 "Agricultura sostenible en la aritmética del carbono" es posible gracias al instrumento financiero Life + de la Comisión Europea.

Más información sobre el proyecto y referencias

Teléfonos: 957422099/ 957422168

E-mail: egonzalez@agriculturadeconservacion.org

En breve: www.agricarbon.eu

Agromed

marca

líder:

Calidad, Innovación, Ecología y Confianza.

Tú eliges



Agromed

Agromed
www.agromed.net
agromed@agromed.net
+34 958 59 76 11
SPAIN

Abonos y fitofortificantes naturales