

AMDRYC4

El proyecto AMDRYC4, una propuesta basada en la adaptación al cambio climático de los ecosistemas agrícolas mediterráneos de secano.



AMDRYC4

Autor Principal: **María José Martínez Sánchez** (Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia).

Otros autores: **Carmen Perez Sirvent** (Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia), **Salvadora Martínez López** (Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia), **Lucía Belén Martínez Martínez** (Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia), **Imad El Jamaqui** (Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia), **Carmen García Frago** (Dirección General del Medio Natural, CARM), **Esteban Jordan** (IDEN, Ingeniería del Entorno Natural, SL.)

AMDRYC4

ÍNDICE

1. Título
2. Resumen
3. Introducción
4. Zona de aplicación del Proyecto
5. Aportaciones del Proyecto AMDRYC4.
6. Conclusiones
7. Bibliografía

AMDRYC4

2. RESUMEN

El proyecto, LIFE AMDRYC4 Climate Change Adaptation of Dryland Agricultural Systems in the Mediterranean area “Adaptación al cambio climático de sistemas agrícolas en secano del área mediterránea” fue concedido en 2017, Sub-programa específico de Acción por el Clima. La Universidad de Murcia actúa como Beneficiaria coordinadora. Hay otros cuatro beneficiarios: Dirección General de Medio Natural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos Iniciativa Rural de Murcia (COAG-IR Murcia), Ingeniería del Entorno Natural, SL y la Asociación Nueva Cultura por el Clima. Dado que el cambio climático afectará de forma extraordinaria al sureste español, al igual que en otras regiones de la Europa meridional, la agricultura será uno de los sectores más afectados, especialmente la de secano. Por ello era preciso plantear soluciones a la desertificación que va en aumento, que conlleva pérdida de los **servicios ecosistémicos que el suelo ofrece al medio ambiente y a la sociedad**, disminuyendo la capacidad de prestar bienes y servicios, como son la retención de suelo, la recarga de acuíferos, la fertilidad, la biodiversidad, la producción, los ingresos económicos, el empleo, en resumen, aumentando la desigualdad y pobreza.

El paradigma que se plantea en el proyecto para alcanzar soluciones para la adaptación al cambio climático de la agricultura de secano mediterránea. Se basa en cuatro pilares objetivo interdependientes,

- **Objetivo: Mitigar el cambio climático:**
¿Solución? Utilizar los suelos como sumideros de CO₂. Los suelos que tiene la CARM son un extraordinario sumidero de carbono, porque pueden almacenar mucho más carbono que otros suelos de regiones más húmedas ya que son muy pobres en carbono y tienen arcilla para poder formar complejos con la materia orgánica. Por ello se propone el Aumento de carbono en el suelo, aplicando la Iniciativa 4 por 1000 de aumento de carbono orgánico en el suelo (Acuerdo París 2015). **Indicador de Monitorización: Incremento contenido en carbono orgánico suelo.**
- **Objetivo: Realizar una adaptación basada en ecosistemas.** ¿Solución? Convivencia del Equilibrio agricultura y biodiversidad. **Indicador de Monitorización: Aumento de biodiversidad.**
- **Objetivo: Frenar la desertificación**, tanto por erosión (degradación física) como por degradación química y biológica.
¿Solución?, Con prácticas agrícolas ecológicas y ecoeficientes con agricultura orgánica y técnicas de conservación. **Indicadores de monitorización: Disminución de la erosión, aumento de la fertilidad, disminución de la contaminación.**
- **Objetivo: Desarrollo rural y fijación de población al territorio.**
¿Solución?, Desarrollar un modelo de gobernanza que permita poner en valor la agricultura de secano mediterránea, implicando a todos los actores interesados. **Indicador socioeconómico en distintos escenarios.**

AMDRYC4

Se pretende poner en valor la agricultura de secano respecto a su contribución beneficiosa frente al cambio climático, ya que puede actuar como un sumidero de carbono (mitigación) y ejercer servicios ecosistémicos, conceptos ambos hasta ahora no valorados ni reconocidos en los mercados de carbono. La agricultura orgánica y conservadora se está potenciando, así como la economía circular de la materia orgánica. Se han diseñado modelos para la cuantificación del secuestro de carbono por dichos suelos, y otros servicios ecosistémicos, mediante técnicas tele analíticas con cámaras de infrarrojos acopladas a drones.

Con la adaptación al cambio climático de los suelos agrícolas de secano se fomentará el desarrollo rural, fijando población al territorio, mediante la puesta en marcha de proyectos de mitigación y/o adaptación al cambio climático, que los agricultores podrán realizar y entrar en el mercado de proyectos de compensación. Se está analizando un nuevo mecanismo de gobernanza para que se desarrollen unas nuevas líneas de financiación de dichos proyectos con fondos públicos y/o privados mediante firma de acuerdos voluntarios.

Se ha puesto en marcha la Asociación de Custodia Agraria por el Clima, ACAC con más de 100 asociados actualmente, y se espera que se sumen muchos más, la información se está difundiendo en diferentes localidades de la región, a través de las sedes COAG.

El proyecto ha recibido financiación del Programa LIFE de la Unión Europea en el marco del GrantAgreement LIFE16 CCA/ES/000123

Más información sobre el proyecto LIFE AMDRYC4 en: <http://lifeamdryc4.eu/>

3. INTRODUCCIÓN

3.1 Objetivos

El proyecto LIFE AMDRYC4 tiene como objetivo principal la promoción y el desarrollo de la resiliencia climática en las zonas de secano mediterráneas utilizando una gestión sostenible, inteligente e integrada como herramienta de adaptación al cambio climático basada en los ecosistemas (AbE) resaltando el papel mitigador de estas zonas como sumideros de carbono sostenibles y persistentes.

Los objetivos que se pretenden con esta propuesta son los siguientes:

- Aplicación sobre el terreno de medidas estratégicas de interés para la adaptación al cambio climático de la agricultura de secano en el ámbito mediterráneo, que permitan el uso de recursos locales, mejorar el secuestro de carbono del suelo y reducir las emisiones a la atmósfera.
- Desarrollo de metodologías e indicadores de seguimiento, monitorización y vigilancia, para evaluar las soluciones adaptativas basadas en la captación de carbono y la

AMDRYC4

conservación suelos agrícolas de secano inmersos en un escenario adverso de cambio climático.

- Contribución al conocimiento práctico sobre soluciones adaptativas de interés, metodología para su desarrollo y análisis del coste/beneficio para su implantación en los sistemas agrarios de secano con escenarios futuros de cambio climático.
- Fomento del desarrollo sostenible, mediante la mejora de la resiliencia económica de los terrenos de secano, con el fin de favorecer la fijación de población, la economía circular y la generación de empleo rural.
- Contribución a la gobernanza para el desarrollo de documentos normativos e instrumentos financieros adaptados al problema del cambio climático, que permitan un crecimiento sostenible, integrado e inteligente en las áreas rurales de secano.
- Informar, sensibilizar y formar a los actores involucrados en la sostenibilidad de los sistemas agrícolas de secano.

La figura 1 muestra el logotipo del proyecto donde se pretende sintetizar los objetivos del proyecto.



Figura1. Logotipo del proyecto LIFE AMDRYC4. (LIFE AMDRYC4)

3.2. Antecedentes

Los sistemas agrícolas de secano pertenecen a lo que se conoce como zonas áridas y constituyen ecosistemas extraordinarios. Abarcan praderas, tierras agrícolas, bosques y zonas urbanas, ocupan alrededor del 40% de la superficie terrestre del mundo. En las tierras de secano viven casi 2.000 millones de personas dedicados al pastoreo y a la agricultura de pequeña escala. También están incluidas en estas áreas centros urbanos en expansión. (White et al, 2002).

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CCD) ha identificado las zonas áridas del mundo determinando la extensión y la distribución de las zonas de aridez. Estas se delimitan en función del índice de aridez, que se determina por la relación entre precipitación y evapotranspiración potencial (EP).

El término "zonas áridas", utilizado por la CCD y discutido por el PNUMA (1997), abarca las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas (excluyendo las regiones polares y subpolares). En estas zonas, la relación entre la precipitación media anual y la evapotranspiración potencial media anual (índice de aridez, CCD...) oscila entre 0,05 a 0,65. A nivel mundial, las tierras de secano representan alrededor del 40% de la superficie total de la tierra.

El término "zonas áridas" suele evocar imágenes de grandes extensiones aparentemente sin vida, vacías e improductivas donde la gente es incapaz de sobrevivir, cuando han sido el sustento de la

AMDRYC4

gente durante miles de años y en la actualidad, albergan aproximadamente dos mil millones de personas en todo el mundo (White et al, 2002).

El secano ha planteado un reto a la biodiversidad, donde muchas especies han evolucionado para adaptarse y sobrevivir en un ambiente donde el agua es muy escasa. Constituyen entornos sensibles pero resistentes, donde un uso excesivo puede conducir a una grave degradación; sin embargo, pero también hay secanos con baja productividad y baja fertilidad del suelo sin influencia humana.

3.2 El desarrollo rural y la gestión comunitaria de los recursos naturales

Los medios de subsistencia en las zonas áridas están estrechamente ligados a los recursos naturales y dependen de manera decisiva de la gestión sostenible de los mismos. Las Directrices del CAD sobre la reducción de la pobreza (publicadas en París el 25 y 26 de abril de 2001) identifican el medio ambiente como un área política clave con importantes efectos en la reducción de la pobreza, sin embargo, las tierras de secano no son un punto de atención específico.

Un enfoque ecosistémico de la gestión y el desarrollo evalúa cómo el uso humano de un ecosistema afecta a su funcionamiento y la productividad. Este enfoque identifica objetivos específicos en relación con la escala, las consideraciones sociales y las prácticas de gestión. En la figura 2 se sistematizan las características de este enfoque.



Figura 2. Características del enfoque ecosistémico de la gestión (elaboración propia)

AMDRYC4

En contraste con el enfoque basado en los ecosistemas, las técnicas convencionales de seguimiento y evaluación de las tierras de secano no tienen en cuenta adecuadamente muchos bienes y servicios no comerciales que los ecosistemas proporcionan a los seres humanos. El enfoque ecosistémico es una estrategia con una perspectiva más amplia, desarrolla y utiliza información sobre bienes y servicios del secano de los que dependen las personas para sobrevivir y prosperar. A su vez, las comunidades pueden garantizar que estos ecosistemas sigan siendo sostenibles en el futuro (White et al, 2002).

3.4. El Proyecto AMDRYC4 y prioridades políticas de la Unión Europea.

El Proyecto contempla las áreas prioritarias que la UE ha marcado, recogiendo objetivos principales de la Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE, y su realización supone una concatenación con las líneas recogidas por la Estrategia Europa 2020 y 2050, promoviendo un desarrollo inteligente, sostenible e integrador.

Este proyecto se encuentra incluido dentro del Subprograma de Acción por el Clima, fundamentalmente en área prioritaria de Adaptación al cambio climático interaccionando con las siguientes prioridades:

3.4.1. Proyecto de adaptación al cambio climático.

En este proyecto se aborda la adaptación al cambio climático de suelos dedicados a la agricultura en zonas de secano del área mediterránea:

- **Cuestiones clave intersectoriales:** Se proponen acciones que afectarán al cambio climático (creación de sumideros de carbono), a la agricultura, a la gestión del suelo como recurso natural (Capital natural y servicios ecosistémicos) y al desarrollo rural (Impactos socioeconómicos).
- Los impactos y las acciones que se estudiarán son similares a nivel **transregional** (Murcia, Andalucía, Comunidad Valenciana...), y **transfronterizo** (Portugal, España, Italia, Grecia, Bulgaria...), y los resultados serán reproducibles y transferibles a los diferentes Estados.

3.4.2. Proyecto de demostración.

Se trata de un **proyecto de demostración** para la adaptación al cambio climático de **ecosistemas agrícolas de secano**, en el que se demuestra el impacto transformativo que ejercen las **tecnologías blandas** de adaptación, a base de diferentes sistemas de tratamiento y prácticas agrícolas, experimentadas en las parcelas, sobre la resiliencia y sostenibilidad de dicha agricultura. Además, se aportan las metodologías desarrolladas *ad hoc* para las **mediciones y valoración de**

AMDRYC4

los **servicios ecosistémicos agrícolas de secano**, y seguimiento de los **indicadores específicos propuestos**. La Adaptación que se aplica tiene un sentido eficiente y económico.

3.4.3. La Unión Europea promueve la adaptación en particular en las siguientes áreas vulnerables en relación con el proyecto LIFE AMDRYC4:

- **Zonas de montaña, con énfasis en la agricultura sostenible y resiliente:** Gran parte de la agricultura de secano en áreas mediterráneas (en particular las zonas experimentales de demostración de proyecto que proponemos), se desarrolla en zonas montañosas, donde a los procesos de degradación biológica del suelo por pérdida de materia orgánica, y degradación química, se unen los procesos de degradación física por erosión y pérdida del suelo. Para afrontar las perturbaciones del cambio climático, y mantener su capacidad para adaptarse, es preciso que la agricultura de secano en zonas mediterráneas se reorganice, de modo que mantenga su función esencial, su identidad y su estructura. El sistema agrícola debe ser resiliente al clima, y sostenible y persistir de forma equitativa.

- **Gestión sostenible del agua; la lucha contra la desertificación en zonas propensas a la sequía:** Las zonas donde se ha implantado el proyecto se encuentran dentro de la máxima vulnerabilidad a la sequía, así como a la desertificación de España y de la Unión Europea. El sector agrícola es de secano, y por tanto el riesgo con el cambio climático es muy elevado, la gestión del agua será fundamental, y las experiencias de demostración favorecen el régimen hídrico del suelo, factor fundamental, ya que el aprovechamiento del agua por las plantas va a estar muy dificultado con el cambio climático al disminuir las precipitaciones

3.4.4. Proyecto de Mitigación.

Otro aspecto abordado en el AMDRYC4, complementario a la Adaptación, es la **Mitigación del cambio climático** en lo relativo al uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, por ello se contemplan los siguientes:

- Creación de conceptos locales / regionales para mejorar y mantener el potencial de almacenamiento de carbono de los suelos.
- Mejora de control y la contabilización de las reservas de carbono
- Contribución a las normas de contabilidad de LULUCF
- Implementación de prácticas agrícolas de bajas emisiones de carbono con un impacto transformador, o que incrementan el almacenamiento de carbono/ niveles de materia orgánica del suelo

3.4.5. El proyecto y la Gobernanza,

Además, dentro del área prioritaria **Gobernanza e Información Climáticas**, el proyecto trata los siguientes desafíos clave:

- promover la sensibilización en materia climática, y el conocimiento sobre el desarrollo sostenible;

AMDRYC4

- favorecer la comunicación, gestión y difusión de información en el ámbito del clima, y facilitar el uso compartido de conocimientos sobre soluciones y prácticas climáticas de éxito, inclusive mediante el desarrollo de plataformas de cooperación entre las partes interesadas y formación.

Medio de aplicación	Legislación y Convenios Internacionales
Suelo	Estrategia para la protección del suelo Futura Directiva Marco del suelo
Agua	Directiva Marco del Agua Directiva de Nitratos
Lucha contra el cambio climático y calidad del aire	Protocolo de Kioto Programa Europeo de Cambio Climático Plan de acción europeo sobre biomasa.
Biodiversidad	Directiva de Aves y Habitats Natura 2000 Plan de acción sobre la biodiversidad en Agricultura Conservación de Zonas Agrarias de Alto Valor Natural
Paisaje	Convenio Europeo del paisaje

4. Zona de aplicación del Proyecto: Descripción de las parcelas experimentales.

En la Figura 3 se muestra la localización de las parcelas seleccionadas en este proyecto. Se encuentran localizadas en la Región de Murcia y cada una representa diferentes situaciones que puede sufrir el secano en esta Región, pequeñas diferencias climáticas, tipo de cultivo, pendientes, etc...

En las parcelas nº 1, “**Corvera**” y nº 2 “**Nogalte**”, se han realizado acciones para mejorar la biodiversidad de la zona, mediante la creación de ecosistemas diversificados y heterogéneos, que fomentan la colonización de nuevas especies, y que también tiene efectos beneficiosos en la lucha contra la erosión, la desertificación y la retención hídrica en el terreno.

AMDRYC4



Figura 3.- Parcelas de experimentación (LIFE AMDRYC4)

En las figuras 4 y 5 se muestran diferentes aspectos del paisaje de la Finca Corvera, como las islas de vegetación natural (Figura 4) y las plantaciones de almendros con vegetación en franjas y abonados verde.



Figura 4. Islas de vegetación natural en Corvera (elaboración propia).

AMDRYC4



Figura 5. Almendros jóvenes en parcela con abonado verde en franjas(elaboración propia).

Las figuras 6 y 7 pertenecen a panorámicas de Nogalte, destacando su compleja orografía.



Figura 6. Campo de Nogalte (elaboración propia).

AMDRYC4



Figura 7. Franjas de vegetación entre almendros (Nogalte) (elaboración propia) .

En la parcela nº 3 "**Xiquena**", se ha procedido a la gestión de subproductos animales (purines y estiércoles) procedentes principalmente de explotaciones ganaderas locales, junto con restos agrícolas de las propia parcela y parcelas cercanas, y lodos de depuradora para aportar consistencia y sólidos a la mezcla (Figuras 8 y 9)



Figura 8. Panorámica de Xiquena (elaboración propia)

AMDRYC4



Figura 9. Panorámica de Xiquena (elaboración propia)

En la parcela nº 4 “**El Moralejo**” se encuentran cultivos de cereal de secano. En esta parcela se aplican tratamientos de compost realizado mediante purines, restos agrícolas y lodos de depuradora obtenidos en el prototipo experimental de la parcela experimental "Xiquena". Las figuras 10 y 11 ilustran sobre las características de los secanos de cereal del noroeste de la Región de Murcia.



Figura 10. Barbecho de Cereal. El Moralejo (elaboración propia).

AMDRYC4



Figura 11. Panorámica de El Moralejo (elaboración propia).

5. Aportaciones del Proyecto AMDRYC4.

Las aportaciones para la **adaptación** que está suministrando el proyecto y que pueden ser transferibles a otras regiones son las siguientes:

- **Prácticas agrícolas orgánicas.**

Se han ensayado diferentes prácticas con aportes de materia orgánica de estiércol, compost, restos de poda, abonado verde, y diferentes técnicas de arado en las 4 fincas experimentales. El abonado verde aporta resultados muy eficaces, con un notable aumento en carbono orgánico del suelo y mejora para los servicios ecosistémicos (fertilidad, propiedades físicas, fomento economía circular de la materia orgánica, empleos, etc).

- **Gestión de residuos orgánicos.**

- Se ha construido una planta modelo de compostaje de pequeña explotación en Xiquena, gestionando residuos de poda y residuos ganaderos, suficientes para añadir materia orgánica en dos fincas con resultados de ganancia de carbono por encima de los objetivos del 4 por mil.
- Se está ultimando la propuesta de Estrategia de economía circular de la materia orgánica de la Región de Murcia, optimizando la situación de las plantas con el objetivo de aplicación de km cero, o mínimo.

- **Metodologías**

AMDRYC4

5.1 Problemas a abordar al comienzo de proyecto (año 2017)

5.1.1. Déficit de modelos de procedimientos precisos y fáciles de emplear para cuantificar los impactos transformativos del carbono y de los servicios ecosistémicos.

Aportaciones actuales: Se ha desarrollado un procedimiento de medida de carbono en suelos para monitorización y evaluación. Se plantea obtener, al principio de los proyectos de mitigación, la línea base de carbono a partir de los datos del stock con resultados de laboratorio y con datos obtenidos con drones obtenidos con cámaras de infrarrojo / multiespectrales, realizar la modelización para esa finca y posteriormente cada 2-3 años (estamos valorándolo), adquirir datos nuevos con drones y calcular el carbono secuestrado sin utilizar datos de laboratorio. Ello lleva una gran disminución en la huella de carbono, económica, y en contaminantes en el medio ambiente.

5.1.2. Déficit de procedimientos precisos y fáciles de emplear para cuantificar los impactos transformativos de los servicios ecosistémicos.

Aportaciones actuales: Indicadores de servicios ecosistémicos,

Los bienes y servicios específicos que se deben tener en cuenta al evaluar las zonas áridas variarán según la región y la escala de análisis. La identificación de indicadores para cada uno de los bienes y servicios proporcionados es crucial para comprender las condiciones y las tendencias a lo largo del tiempo y dependerán del tipo y la calidad de los datos, así como de los períodos para los que se disponga de información (Maess et al, 2016).

Una evaluación de las condiciones y tendencias de las tierras de secano basada en un enfoque ecosistémico debería incorporar los efectos de las presiones derivadas de las actividades humanas. Algunas actividades humanas, como la agricultura y el ocio, son fuentes de importantes bienes y servicios, pero también pueden ser presiones sobre el suelo. El uso de indicadores cuantitativos permite examinar las oportunidades de producción de bienes y servicios, así como los riesgos asociados a tales presiones.

Para cuantificar los impactos transformativos, hay lagunas de conocimiento en cuanto a las técnicas aplicadas, por ello se ha desarrollado un Sistema de Monitorización, seguimiento y evaluación de los esfuerzos de adaptación, en base a indicadores (Martínez Sánchez et al, 2022).

Todos ellos están cuantificados, y programados en el tiempo de control que dura la experiencia. Siempre están referidos a los database, línea base, georeferenciados, y se evalúan con la variabilidad temporal, para hacer el seguimiento del proceso. Cada indicador tiene un valor de estado y otro valor de velocidad de proceso que indica el impacto transformativo del proceso.

La figura 12 esquematiza los diferentes indicadores que se han tenido en cuenta valorando en cada caso el estado y la transformación, realizando 4 periodos de muestreo que han suministrado los datos necesarios para su obtención.

AMDRYC4

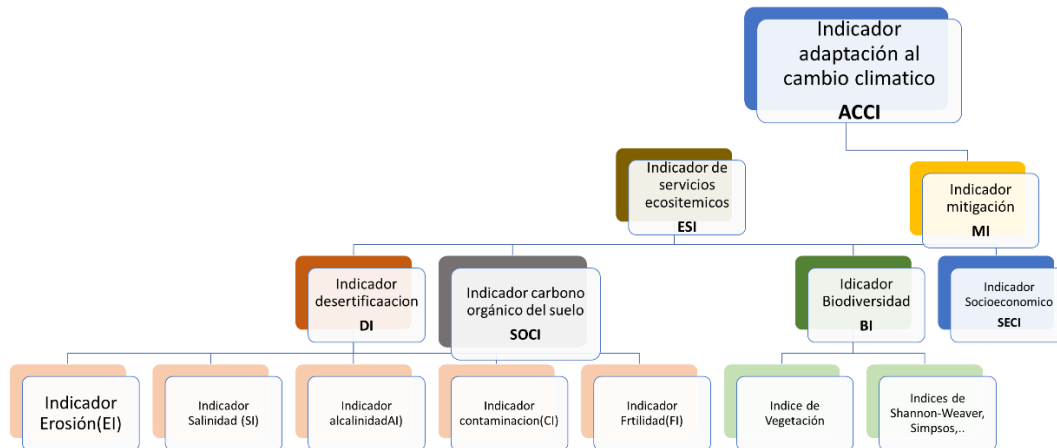


Figura 12. Indicadores de monitorización utilizados (elaboración propia).

Se está elaborando la valoración de los servicios ecosistémicos prestados, cuantificando el coste de las prácticas agrícolas en los diferentes cultivos, almendro, olivo, cereal, etc, teniendo en cuenta también los servicios socioeconómicos.

Próximamente se incluirá en la página web del proyecto una calculadora de costes de prácticas agrícolas para mitigación y adaptación.

- Lucha contra la sequía

Se han estudiado diferentes prácticas agrícolas y realizado la correspondiente valoración económica para mejorar el régimen hídrico del suelo.

- Lucha contra la erosión

Se ha frenado la erosión utilizando diferentes medidas como:

- Mejora de la permeabilidad al añadir materia orgánica
- Labranza en dirección perpendicular a las pendientes
- Se han realizado estructuras naturalizadas en distintos puntos.
- Fajas de vegetación con esparto, algardin, coronilla, etc entre calles de almendros.
- Refuerzo en taludes de bancales y en zonas perimetrales con vegetación natural.

AMDRYC4

5.2. Aportaciones a la Mitigación que suministra el proyecto

- Stock de carbono

Se ha realizado la cartografía de los suelos de cultivo de secano con los stock de carbono de los distintos cultivos en la CARM, y un estudio estadístico de los contenidos, para tener la línea base regional.

- Sumideros de carbono

Se ha superado en todas las parcelas el aumento de carbono en el suelo del 4 por 1000, a lo que hay que añadir el aumento en la vegetación, que se está evaluando en estos momentos.

Se ha realizado la cartografía de los suelos de cultivo de secano con los stock de CO₂ de los distintos cultivos en la CARM, y un estudio estadístico de los contenidos, para tener la línea base regional.

- Mitigación del cambio climático

En las parcelas experimentales se está calculando la cantidad de CO₂ que se lleva captado en estos años desde el 2018 que se realizaron las plantaciones, tanto por el suelo como por la vegetación.

La mitigación y adaptación supone un nuevo nicho de empleo, para la implantación de todas aquellas medidas que obligatoriamente debe reflejarse en los planes de adaptación y ser ejecutadas. Las nuevas necesidades que demanda la sociedad actual en materia de cambio climático exige la puesta en marcha de nuevos negocios de emprendimiento verde. También en la gestión de residuos a nivel local mediante compostaje existe un impacto positivo. En el sector de la maquinaria agrícola también existe incidencia debido al empleo de maquinaria para aprovechar en las explotaciones agrícolas los restos vegetales de las podas o de la renovación varietal.

La filosofía de esta propuesta integra una estrategia para activar la economía circular a nivel local. (Schild et al, 2018). La contribución a la mejora del almacén de carbono orgánico en los suelos agrícolas se basa en el desarrollo de prácticas de agricultura orgánica, en la que se deben aprovechar los residuos locales: restos vegetales de podas, rechazos de la agricultura intensiva más cercana, lodos de depuradora, estiércoles procedentes de las explotaciones ganaderas de ovino, purines de cerdo, etc. La totalidad de los recursos que se emplean son locales, requiriendo trabajos de transporte desde origen hasta parcelas de cultivo de secano o de tratamiento intermedio, gestión previa de los residuos, aplicación en campo, etc. De este modo se activa una economía circular local, con el apoyo de las mejoras técnicas necesarias para garantizar una correcta aplicación de estos recursos. –

La figura 13 sintetiza la problemática planteada interrelacionando clima y sistema agrícola.

AMDRYC4

Problemas del clima-Sistema agrícolas secano mediterráneo



Figura 13. Cambio Climático y sistemas agrícolas de secano (elaboración propia).

5.3. Aportaciones a la gobernanza.

Se ha creado la **Entidad de custodia agraria por el clima**, con más de 80 fincas de agricultores afiliados.

Transferibilidad y replicabilidad:

- En fase de redacción final Estrategia de adaptación al cambio climático de la agricultura de secano.
- Calculadora de inversiones para la adaptación y mitigación al cambio climático. En discusión en las mesas sectoriales
- Simulación de escenarios de adaptación en fincas agrícolas. En ejecución final
- Firma de acuerdos voluntarios, en ejecución n

La Figura 14 resume los resultados esperados por el desarrollo del proyecto a los tres niveles mas resaltados: adaptación, mitigación y gobernanza. También resalta los resultados esperados para el medio ambiente, acción por el clima y beneficios ecosistémicos.

AMDRYC4

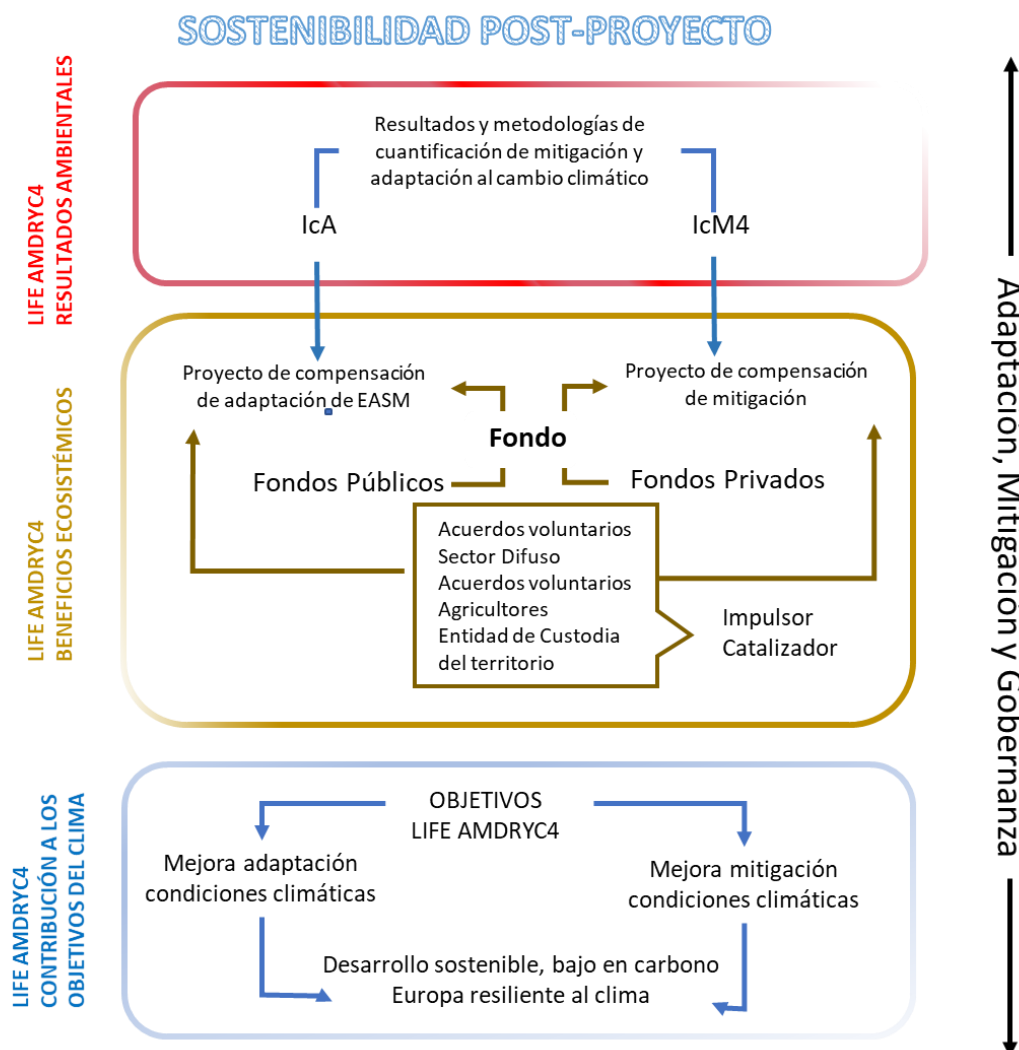


Figura 14. Mecanismos para la sostenibilidad del proyecto (elaboración propia).

6. Conclusiones

El Proyecto LIFEAMDRYC4 que tiene de fecha de finalización diciembre de 2022, ha aportado BIG DATA, y una herramienta de cuantificación de los costes de Adaptación y Mitigación del cambio climático mediante técnicas y métodos validados y sostenibles, aplicados a la agricultura de secano mediterránea. Colabora en una mejor Gobernanza climática fomentando la implementación del proyecto mediante la acción catalizadora y de fomento de los acuerdos voluntarios para la puesta en marcha del mercado de carbono de la agricultura mediterránea con fondos del sector difuso privado, así como buscando y analizando nuevos fondos públicos. El resultado pretende ser una contribución a **Una Europa más resiliente al clima, más sostenible y más integrada**, que coincide con los Objetivos del Clima

AMDRYC4

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] Maes J, et al (2016), An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services* 17. 14–23
- [2] Martínez-Sánchez, M.J., Pérez-Sirvent, C., Martínez-López, S., Martínez-Martínez, L., Gómez-Martínez, C., Bech J., Hernández-Córdoba M. (2022). Tools for the adaptation to climate change and monitoring of soil environmental quality. EGU22-10520.
- [3] PNUMA, 1997. Informe bienal del PNUMA 1996-1997. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi,. 64 p.
- [4] Schild J. E.M., Vermaat J. E., Groot R. S. de, Quatrini S., van Bodegom P. M. (2018). A global meta-analysis on the monetary valuation of dryland ecosystem services: The role of socio-economic, environmental and methodological indicators. *Ecosystem Services* 32. 78–89
- [5] White, R. P., Tunstall, D., Henninger, D. (2002). An ecosystem approach to drylands. Building Support for New Development Policies. WORLD RESOURCES INSTITUTE. Information Policy Brief No.
- [6] <https://lifeamdryc4.eu/>