MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-005056966280

Transferencia tecnológica

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

Implantación de variedades de algarrobo para una agricultura sostenible en la Zona 1, según las directrices de la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

AÑO: **2022**

CÓDIGO PROYECTO: **22CTP1_15**

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	CIFEA Torre-Pacheco (Murcia)
Coordinación:	José Méndez, CIFEA Torre Pacheco
Autores:	Plácido Varó, Ricardo Gálvez y Joaquín Navarro, CIFEA Torre Pacheco
Duración:	Enero - diciembre 2022
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020

"Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales"

Contenido

1. RESUMEN. 3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN. 4
3. MATERIAL Y MÉTODOS. 6
3.1. Cultivo y variedades, características generales. 6
3.2. Ubicación del proyecto y superficie. 8
3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración. 10
3.4. Inversiones realizadas. 11
3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. . 12
3.6. Riegos y abonados. 14
3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas. 15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 15
4.1 Resultados de la plantación. 15
5. CONCLUSIONES. 16
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS. 17

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4d0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

1. RESUMEN.

La actividad de demostración ha consistido en el establecimiento en el CIFEA de Torre-Pacheco de parcelas demostrativas de nuevas variedades de algarrobo, con el objetivo de evaluar su implantación en el Campo de Cartagena, instalando sistemas de control del riego (sondas de humedad el suelo) y dispositivos para el control del lixiviado de nitratos, que permitan comprobar los efectos beneficiosos de este cultivo en la retención de agua y nutrientes.

Se trata de una parcela dónde se han implantado 8 variedades de algarrobo, a 7 árboles por variedad, por lo que es de carácter demostrativo y de apreciación inicial de comportamiento de las distintas variedades.

Las variedades plantadas son la `Ramillete´ de Murcia, que actúa como polinizador al ser hermafrodita y las variedades siguientes (todas con flores femeninas): `Mollar´ de Alicante, `Matalafera´ de Valencia, `Royal´ de Tarragona, `Duralló´ de Baleares ´Salayonga´ de Andalucía y dos clones obtenidos por la Asociación de productores de Garrofa.

Se ha potenciado el ensayo implantado en 2021 de 1.850 m^2, ampliando en 2022 el número de árboles en otra parcela adyacente de 1.350 m^2, con el fin de disponer de más repeticiones de cada variedad.

La realización de la plantación, desde el germinado de las semillas hasta su arraigo en terreno definitivo debe conllevar las siguientes actuaciones:

- La germinación de las semillas puede hacerse en alveolos y luego pasarse a macetas hasta alcanzar el tamaño de 1 m. Las semillas se germinan con inmersión en agua a 80º C, dejándolas en esa agua reposar y enfriar tres días. Se les saca del agua y se plantan, consiguiendo romper el letargo, blandear la resistente cutícula del garrofín e hidratarlas, activando la pregerminación.
- No pegan los injertos de los pequeños plantones en maceta, por lo que deben pasarse al terreno, esperar que adquieran tamaño de 2 m de altura e injertar en esas condiciones. Aun así se producen bastantes marrar en las púas. El injerto se ha realizado de escudete, en primavera, a yema despierta.
- Las fechas adecuadas para el trasplante a terreno definitivo son marzo-abril, no como otros frutales que lo son en enero, ya que el garrofero es una planta térmica y necesita buenas temperaturas. En fechas anteriores el árbol se resiente por las bajas temperaturas, a las que

es sensible y en fechas posteriores por la entrada de los calores sin tener vegetación desarrollada.

- Al realizar el trasplante hay que recortar gran parte de la superficie foliar, para reducir el desequilibrio de la rotura de raíces y hay que realizar el arranque con sumo cuidado, evitando la aireación de las raíces y protegiéndolas con sacos antes de llevarlas al terreno.
- Es necesario un riego de implantación, que humedezca la zona del bulbo y evitar que el suelo se seque demasiado, aunque una vez arraigado resiste bastante la falta de humedad.

También se han instalado sistemas de control del riego (sondas de humedad del suelo) y dispositivos para el control del lixiviado de nitratos. Se ha podido sacar adelante la plantación con solo el aporte de 300 m^3/ha y año y además las sondas han dado la misma cantidad de nitratos que el suelo desnudo, consecuencia lógica de no haber abonado. Se comprueban así los efectos beneficiosos de este cultivo en cuanto a las muy bajas necesidades de agua para arraigar y las nulas necesidades de abonado.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

Los agricultores del Campo de Cartagena, cuyo centro es Torre-Pacheco, están sometidos a la aplicación de la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor (B.O.R.M. 01/08/2020), por el impacto que ha tenido la actividad agrícola en el deterioro del Mar Menor.

Esta Ley establece una serie de medidas obligatorias de distinta aplicación según las dos zonas en las que se divide la cuenca vertiente. Entre ellas, el artículo 33, de la Ley 3/2020 establece la obligación de restituir los cultivos por razones de competencia autonómica. El texto literal dice:

"*Artículo 33. Restitución de cultivos por razones de competencia autonómica.*

1. Sin perjuicio de las competencias que corresponden al Organismo de cuenca, con la finalidad de reducir la contaminación causada por los nutrientes de origen agrario y su afección a los espacios protegidos existentes en el Mar Menor y su entorno, la Consejería competente para el control de la contaminación por nitratos exigirá la restitución a un estado natural, de aquellos regadíos que hayan sido cesados o prohibidos por resolución firme por el Organismo de cuenca, por no estar amparados por un derecho de aprovechamiento de aguas.

3. La restitución del terreno a un estado natural consistirá en:

a) Eliminar toda instalación o infraestructura de riego en su caso existente que no dé servicio a una superficie con derecho de aprovechamiento de aguas, y cuya reposición no haya sido exigida por el Organismo de cuenca, salvo que su mantenimiento favorezca la retención de agua de lluvia, o disminuya el riesgo de escorrentía, erosión y lixiviación.

Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4d0-252d-9176-0050569b6280
MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Transferencia tecnológica

b) Suprimir todo signo de cultivo, salvo que su mantenimiento favorezca la retención de agua de lluvia, o disminuya el riesgo de escorrentía, erosión y lixiviación.

c) Evitar que el suelo quede desnudo, implantando una cubierta vegetal que capture el nitrógeno mineral remanente en el suelo y retenga el agua de lluvia, disminuyendo el riesgo de escorrentía, erosión y lixiviación.

d) Adoptar medidas complementarias de conservación de suelos que permitan la restitución en la parcela de factores condicionantes de pérdida de suelo (principalmente pendiente y longitud, erosionabilidad del suelo y prácticas de conservación) equivalentes en su conjunto a los existentes previamente en condiciones naturales.''

El artículo 37, de la Ley 3/2020 habla de las superficies de retención de nutrientes:

"*Artículo 37. Superficies de retención de nutrientes.*

1. Será obligatorio destinar el 5 por 100 de la superficie de cada explotación agrícola situada en la Zona 1 y 2, a sistemas de retención de nutrientes con objeto de reducir la contaminación difusa.

2. Para el cumplimiento de esta obligación, se considera que una superficie se destina a sistemas de retención de nutrientes en los siguientes casos:

a) Superficies destinadas a estructuras vegetales de conservación y fajas de vegetación a que se refiere el artículo anterior.

b) Filtros verdes destinados a la eliminación de los nutrientes.

c) Superficies destinadas a la recuperación y revegetación con especies autóctonas de infraestructuras hidráulicas (taludes de embalses y tuberías de conducción).

d) Superficies destinadas a la recuperación y revegetación con especies autóctonas de la red de drenaje, tanto natural (cauces, ramblas) como artificial (canales, drenes y colectores).

e) Superficies destinadas a la recuperación y revegetación de especies autóctonas de los linderos de caminos.

f) Otras superficies destinadas a la recuperación y revegetación con especies autóctonas.''

La implantación de parcelas demostrativas de variedades de algarrobo sin el empleo de abonado nitrogenado y en secano, se considera adecuada como superficie destinada a retención de nutrientes con el objeto de reducir la contaminación difusa y de escorrentías. El algarrobo puede funcionar bien como sumidero de nitratos y además es una especie autóctona y se puede considerar de vocación forestal por sus efectos de retención del suelo y agua, dadas sus potentes raíces y su copa permanentemente verde al ser de hoja perenne.

Esto además pudiendo suponer un beneficio económico al agricultor, si se mantiene los buenos precios de pulpa de garrofa, de la que se obtienen productos de alimentación humana y animal y de

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

la semilla o garrofín, ya que se han obtenido de la garrofa numerosos subproductos (harina de garrofa, sirope, agar de garrofín…).

Recoger las aguas turbias de las inundaciones en los campos, reteniendo el agua para los cultivos de almendros, algarrobos, olivos, higueras, cebada, etc. era lo que hacían los agricultores del Campo de Cartagena cuando las tierras eran de secano. Los algarrobos, situados en las lindes y zonas marginales de las parcelas, eran un elemento del paisaje que ha ido desapareciendo y que es posible retomar, pues no sólo retenían el agua sino que podía ser un cultivo rentable por su bajo coste de mantenimiento y nula necesidad de tratamientos y abonado, gracias a su rusticidad.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cultivo y variedades, características generales.

Plantación de algarrobo:

Una vez desarrollados los patrones en el CIFEA de Torre-Pacheco, primero en maceta y luego en terreno, se realizó el injerto de las variedades a ensayar, que son la `Ramillete´ de Murcia, que actuará como polinizador al ser hermafrodita y las variedades siguientes (todas con flores femeninas): `Mollar´ de Alicante, `Matalafera´ de Valencia, `Royal´ de Tarragona, `Duralló´ de Baleares ´Salayonga´ de Andalucía y dos clones obtenidos por la Asociación Nacional de Productores de Garrofa. Todas ellas son las que se han considerado que más se podrían adaptar a buenas producciones en nuestra zona.

Se ha realizado el reinjerto de los patrones implantados en vivero, para lo que se han recogido las púas de viveros de la provincia de Valencia, en colaboración con D. Joan Tous Martí, gran experto en el cultivo del algarrobo.

Foto 1. Plántulas recién germinadas en el CIFEA (04/04/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

El arranque del vivero con los árboles a raíz desnuda es una operación muy delicada, que ha de realizarse con sumo cuidado para evitar que las raíces se aireen.

Foto 2. Ensacado de las raíces en el vivero (05/05/2022).

El trasplante se realizó entre finales de abril y principios de mayo. Las fechas más adecuadas son marzo-abril, pero debido a intensas precipitaciones esta primavera, no se pudo realizar el trasplante en la época adecuada. Ello provocó que los plantones sufrieran más el estrés, al llegar la época cálida enseguida, dando lugar a algunas marras.

Foto 3. Protección de las raíces de los plantones para llevar a parcela (05/05/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia Tecnológica

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280

Transferencia Tecnológica

Foto 4. Aspecto de la parcela demostrativa con los primeros árboles trasplantados, con marco de 7 x 6 (29/04/2022).

Foto 5. Primeras brotaciones al trasplantar en el terreno (31/05/2022).

3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto está ubicado en el CIFEA de Torre-Pacheco, según ortofotos adjuntas.

El ensayo mantiene en secano la plantación de garroferos existente y dispone de nuevos garroferos en la parcela que ocupaban variedades de melocotoneros (plantada en 2021) y almendros (plantada en 2022). En estas últimas parcela se ha instalado un sistema de riego, que es exclusivamente de apoyo para el arranque de la plantación, con el objetivo de dejarlo posteriormente de secano. El marco de plantación es de 6 x 7 m^2.

Foto 6. Ortofotos dónde se aprecian los cultivos anteriores en la parcela de algarrobos instalada en 2021 (flecha superior), la instalada en 2022 y la parcela existente en el CIFEA.

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

La superficie de la parcela demostrativa en la que se ha realizado en 2022 la nueva plantación de variedades es de 1.350 m^2, representada en la ortofoto.

La parcela de 1.850 m^2 ya está instalada desde 2021:

La parcela de 2.100 m^2 ya estaba instalada desde al el año 2000, por lo que no han sido necesarias inversiones.

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

El marco de plantación ha resultado finalmente de 6 X 7 m^2, pues aunque los marcos en algarrobo son más amplios, el buen terreno de que disponemos en el CIFEA lo admite.

Dado que la pendiente de la parcela dónde se pretende instalar la nueva plantación es muy baja (menor del 1%), se requirió dar algo de pendiente artificial a dicha parcela para observar mejor el efecto de retención de escorrentías, aportando tierras hasta conseguir un 1,5% de pendiente, un 0,5% más de la actual.

3.4. Inversiones realizadas.

Las inversiones que se han realizado para instalar la plantación de variedades de algarrobo en la superficie de 1.350 m^2 han sido las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	UNIDADES
Arranque ensayo de variedades de almendro incluida la recogida de leña y triturado o quemado	Ya realizado en 2021
Labores profundas y superficiales, nivelación, marcado y ahoyado en cultivos leñosos	0,135 ha
Aporte de tierras hasta conseguir la pendiente del 0,5% (el doble de un aporte normal)	0,135 ha
Instalación de riego por goteo subterráneo para marco de plantación ≤ 300 árboles/Ha	0,135 ha
Reinjerto de árboles < 8 años de edad. Se dispone de los plantones en vivero propio del CIFEA, que es necesario	33 árboles

Transferencia tecnológica
MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-0050569b6280

reinjertar	
Dispositivo de control de humedad en suelo con 3 sensores de humedad, datalogger y caudalímetro.	Ya adquirido en 2021

Una vez desarrollados los patrones en maceta, con muy buen crecimiento por estar en invernadero, se trasplantaron a tierra en el propio invernadero, donde se realizaron los injertos antes de su trasplante en terreno definitivo.

Foto nº 7. Aspecto del vivero una vez injertados los árboles.

3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.

Marco de plantación:

La plantación se realizó en marco rectangular y línea de cultivo en una sola dirección, lo más próxima a las curvas de nivel y lo más perpendiculares a la línea de máxima pendiente, con lo que en caso de escorrentía se frenan los arrastres de suelo. El marco de plantación ha sido de 6 m entre árboles y 7 m entre calles.

Cultivo en terrazas con meseta en línea de nivel:

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Transferencia tecnológica

Deriva del sistema de plantación que se emplea en el regadío para los cítricos para evitar los problemas de encharcamiento, pero que se puede trasladar al secano si se amplía la anchura de la calle y se hace lo más próximo a las curvas de nivel.

En nuestra parcela hemos realizado la plantación con las mesetas de poca altura perpendiculares a la línea de máxima pendiente, generada artificialmente con el aporte de tierras. La idea es valorar la capacidad de retención de agua y suelo en estas condiciones.

El realizar las terrazas con la maquinaria existente para formar las mesetas típicas de las plantaciones de cítricos, permite aportar a la zona dónde se va a realizar la plantación de los árboles la tierra superficial más fértil y tener una base ancha de 2 m sobre la que se puede realizar un acolchado plástico de forma mecánica.

El acolchado retiene la humedad de la escorrentía de la calle, y evita el crecimiento de adventicias favoreciendo el desarrollo de los árboles, pero lo más importante es el efecto retenedor del suelo en caso de rebosamiento de la terraza y de la humedad.

Realización da la plantación:

La plantación se realizó en cuatro pasos, una vez preparado el terreno: aclareo y despuntado de los algarrobos en vivero, selección de las plantas injertadas por variedades, extracción de las plantas con cepellón del vivero y plantación en terreno definitivo, con riego para el arraigue.

Foto 8. Laboreo de la plantación con gradas y rulo ahoyador (09/11/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

3.6. Riegos y abonados.

Hacia finales de año, se entierran las tuberías portagoteros, realizando una instalación de riego subterráneo que será provisional hasta que el cultivo se encuentre desarrollado, en que se cortará el riego y se dejará de secano. La idea de los riegos es solo de apoyo, para conseguir el arranque d ela plantación y luego dejar como cultivo de secano.

Para ajustar al mínimo los riegos en estas primeras fases de desarrollo del cultivo, se instaló un sistema de medida de la humedad del suelo con sensores FDR por capacitancia, con datalogger y trasmisión de datos al ordenador vía Wifi. Se colocaron tres sondas 10HS a profundidades de 20, 40 y 60 cm, con su correspondiente software. Los riegos han sido mínimos, cuando los sensores de humedad del suelo daban niveles cercanos al PMP, aun así, los plantones han arraigado bien con las lluvias y estos escasos riegos (300 m^3 en una anualidad).

Foto 9. Dispositivo con sondas para el control de humedad volumétrica en suelo (13/07/2022).

Dado que el cultivo lo que trata es de reducir la escorrentía y los nutrientes que se vierten al Mar Menor, no se han abonado los algarrobos para reducir la contaminación por fertilizantes. El cultivo se ha desarrollado exclusivamente bajo normas de agricultura ecológica, sin el empleo de fertilizantes ni fitosanitarios.

Se han colocado dos sondas para la medida de la concentración de nitratos a distintas profundidades (30 y 60 cm). La presencia de nitratos en estas condiciones de no abonado medidas en sonda

IMACIMUS ha sido la misma que la del suelo sin cultivo, como era de esperar. Obviamente, si este cultivo no precisa de abonado alguno, su contribución a la lixiviación de nitratos será mínima.

3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

No se han realizado tratamientos fitosanitarios, este cultivo es muy rústico y no suele necesitarlos. Se ha visto alguna planta atacada por oidio y cotonet en la plantación antigua, debido a las abundantes lluvias de primavera, pero sin efecto importante en el crecimiento.

Las malas hierbas se han eliminado con labores y desbrozadora, dentro de la política de eliminación del uso de herbicidas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Resultados de la plantación.

Dado lo largo del periodo juvenil del algarrobo, no se ha obtenido cosecha en esta anualidad 2022 ni se espera cosecha en los tres primeros años desde la plantación.

En años posteriores, se plantea la recolección diferenciada por variedades, al objeto de evaluar el comportamiento agronómico de las mismas, ya que no solo se busca este cultivo por su interés medioambiental, también se pretende compaginar con un cierto redimiendo económico.

Se realizó la recolección de los árboles existentes en el centro; pero sin determinar los pesos por no tener bien identificadas las variedades. De estas algarrobas se ha obtenido semilla para el vivero.

Foto 10. Recolección de los garroferos del CIFEA de la plantación del año 2000 (10/08/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica

Los garroferos constituyen un buen refugio para la fauna, como se observa en esta fotografía:

Foto 11. Lechuza oculta en uno de los garroferos del CIFEA (03/10/2022).

5. CONCLUSIONES.

Se ha hecho una plantación de nuevas variedades de algarrobo para poder ofrecer las que se adapten a las condiciones de la comarca a los agricultores, instalando sistemas de control del riego (sondas de humedad el suelo) y dispositivos para el control del lixiviado de nitratos y que permitirá comprobar los previsibles efectos beneficiosos de este cultivo.

Recoger las aguas turbias de las inundaciones en los campos, reteniendo el agua para los cultivos de almendros, algarrobos, olivos, higueras, cebada, etc. era lo que hacían los agricultores del Campo de Cartagena cuando las tierras eran de secano. Los algarrobos, situados en las lindes y zonas marginales de las parcelas, eran un elemento del paisaje que ha ido desapareciendo y que es posible retomar, pues no sólo retenían el agua sino que podía ser un cultivo rentable por su bajo coste de mantenimiento y nula necesidad de tratamientos y abonado, gracias a su rusticidad.

Estimamos que muchas hectáreas deberán ser restituidas a sus condiciones originales de cultivo de secano o con vocación forestal y que pueden quedar abandonadas y erosionadas si no se plantean

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-af015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia Tecnológica

alternativas reales y viables. El algarrobo pretende conjugar la viabilidad de nuevos cultivos de secano con su principal papel en frenar la erosión, las escorrentías y la desertificación del territorio. En los últimos años resulta un cultivo rentable en secano por sus buenos precios y es previsible que continúen ya que se han obtenido de la garrofa numerosos subproductos (harina de garrofa, sirope, agar de garrofín…) y además su limitación a zonas costeras por el clima no hace previsible la ampliación a amplias zonas de cultivo.

Se implantó en 2021 una parcela de 1.850 m^2 con 8 variedades de algarrobo, a 7 árboles por variedad, de las variedades: `Ramillete´ de Murcia, que actuará como polinizador al ser hermafrodita, `Mollar´ de Alicante, `Matalafera´ de Valencia, `Royal´ de Tarragona, `Duralló´ de Baleares ´Salayonga´ de Andalucía y dos clones obtenidos por la Asociación de productores de Garrofa. En 2022 se ha ampliado esta parcela otros 1.350 m^2, con las mismas variedades.

6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

Ante el auge del cultivo del algarrobo por los elevados precios de los últimos años y sus bajas exigencias agronómicas, se han interesado un gran número agricultores por las variedades que hemos considerado para ensayar y de cómo obtenerlas, además hemos tenido numerosas visitas de técnicos para ver el sistema de plantación y el proceso de germinación e injerto en vivero.

Toda la información del proyecto se encuentra disponible en la web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica www.sftt.es.

Foto 12. Visita vivero algarrobos del CIFEA técnicos del CEBAS (04/02/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia Tecnológica

Foto 13. Visita parcelas almendros y algarrobos agricultores de Provenza (18/04/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-005056960280

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-005056960280

Transferencia tecnológica

Foto 14. Agricultores viendo las técnicas del vivero (05/05/2022).

Foto 15. Consulta agricultores sobre plantaciones de almendros y algarrobos (03/06/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-005056966280

Transferencia tecnológica

Foto 16. Visita parcela algarrobos técnicos D. G. del Agua (17/06/2022).

Foto 17. Visita parcela de algarrobos ingenieros agrónomos e ingenieros técnicos agrícolas (06/07/2022).

Foto 18. Visita ingenieros vivero algarrobos (14/07/2022).

Foto 19. Visita vivero algarrobos Instituto técnicos de la conserva (21/09/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-005056960280
Transferencia tecnológica

Foto 20. Consulta técnica sobre plantación e injerto por agricultor (22/09/2022).

Foto 21. Visita y explicación técnica sobre el cultivo del algarrobo de agricultores de la Comunidad de Regantes Guardamar del Segura (11/11/2022).

Foto 22. Visita plantación de algarrobos representantes Ministerio de Agricultura de Túnez (15/11/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Esto es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0152794-d4a0-252d-9176-0050569b6280

Transferencia tecnológica

Foto 23. Visita parcela de algarrobos ingenieros agrónomos e ingenieros técnicos agrícolas (29/11/2022).

MENDEZ GARCIA, JOSE 17/01/2025 07:59:36
Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) CARM-d0015294-d4a0-252d-9176-0050569b6280
Transferencia tecnológica