CIFEA Torre Pacheco
Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica de la Región de Murcia

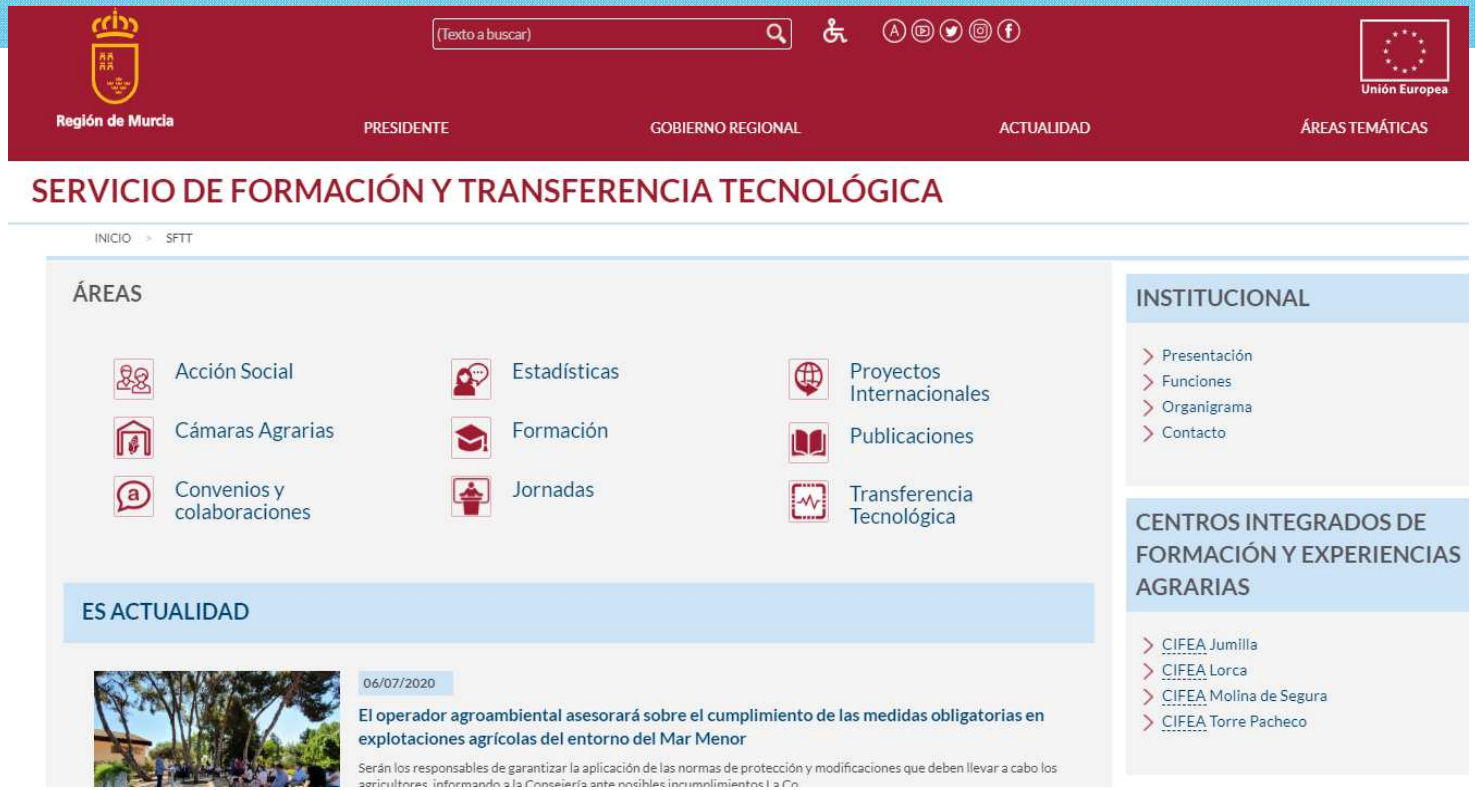
Región de Murcia

Transferencia tecnológica en el CIFEA de Torre-Pacheco en relación con el Decreto-Ley 2/2019 de protección integral del Mar Menor

16 julio 2020

Joaquín Navarro Sánchez
Ingeniero Agrónomo

1. Web: www.sftt.es



2. Web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica

- CDA Agua Amarga (Cieza)
- CDA Casa Marín (Calasparra)
- CDA El Mirador (San Javier)
- CDA La Maestra (Jumilla)
- CDA La Noria (Jumilla)
- CDA La Pilica (Águilas)
- CDA Llano de Molina (Molina de Segura)
- CDA Lomo de las Suertes (Totana)
- CDA Lorca
- CDA Purias (Lorca)
- CDA Torre Pacheco
- CDA Las Nogueras de Arriba (Caravaca de la Cruz)

CDA TORRE PACHECO

- Descripción del centro
- Ubicación
- Convenios y otros
- Mapa y visor
- Visita virtual
- Proyectos de transferencia tecnológica
- Visitas realizadas al centro
- Galería de fotos
- Galería de vídeos
- Otros archivos
- Jornadas
- Contacto

3. Memorias de los proyectos de transferencia tecnológica en la web del SFTT

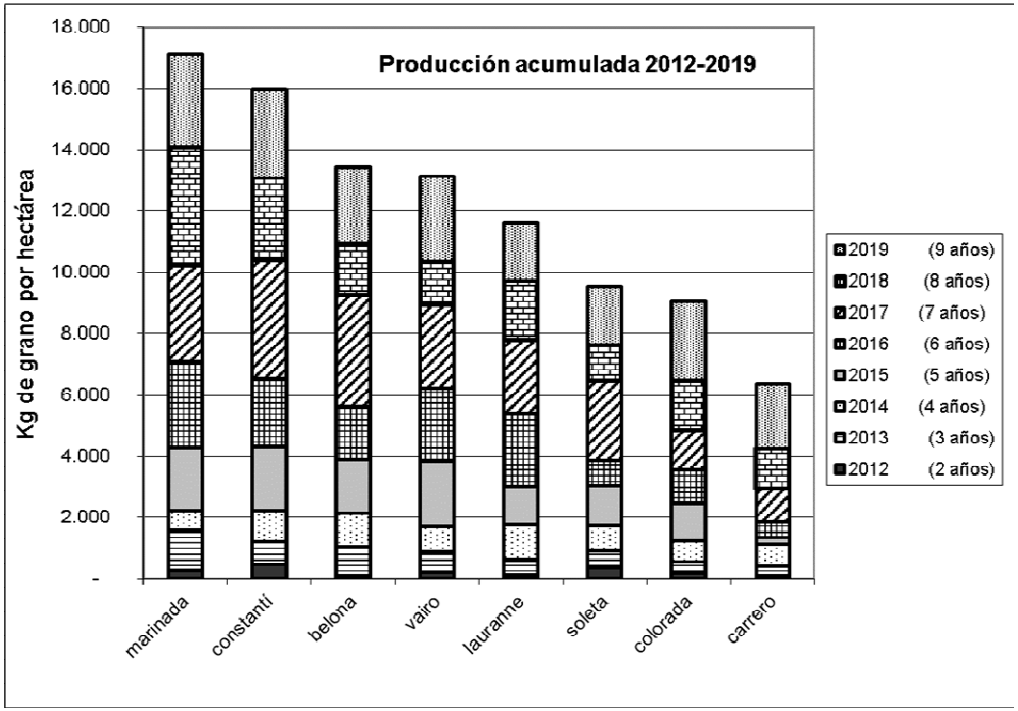
4. (P1) Productividad de nuevas variedades de almendro en el Campo de Cartagena.

•El objetivo de la parcela demostrativa es evaluar **la adaptación del cultivo como sustituto de otros con mayor consumo de agua y nutrientes en el Campo de Cartagena**.

•En enero 2010 se implantó un ensayo de variedades de almendro: **`Marinada´, `Constantí´** y **`Vairo´** del IRTA, **`Soleta´** y **`Belona´** del CITA y **`Lauranne´** de INRA. La tradicional **`Colorada´** como testigo. La densidad de 300 árboles por hectárea.

•En 2017 se reinjertaron dos filas de tres árboles cada una para introducir las nuevas variedades del CEBAS **`Penta´** y **`Makako´**, que son de floración extratardía.

5. (P1) Producción de almendra grano por variedades.



Se ha recolectado en el año 2019 la 8ª cosecha con unos niveles de producción muy altos, superando los **3.000 kg grano/ha en variedades como `Marinada´y `Constantí´**.

La producción de estas variedades es casi un 50% superior a `Colorada´.

6. (P1) Fertilización, tratamientos y riego.

Respecto al abonado se ha reducido desde 2018 a la mitad de las dosis recomendadas el empleo de nitrógeno. No se realizan tratamientos fitosanitarios.

Se aplican dosis de riego bajas, con unas dosis en el entorno de **3.400 m^3 /ha** en el periodo 2016-2018 y **3.000 m^3 en el año 2019**.

7. (P2) Prácticas que permiten optimizar la fertirrigación en el Campo de Cartagena.

Se instalan diversos **dispositivos para una gestión más eficiente de la fertirrigación en el interior de un invernadero en el CIFEA de Torre-Pacheco**, con cultivos hortícolas como pimiento, tomate, berenjena, acelgas, brócoli, etc.

Se pretende realizar una **comparativa de los dispositivos instalados**: estaciones, cubeta A, lixiviado en sondas de succión, tensiómetros, sondas de humedad de suelo...

8. (P2) Análisis previos al cultivo.

Análisis de suelos, aguas y bacterias y nemátodos, han puesto de manifiesto ciertas deficiencias en el suelo (exceso de humedad y zonas impermeables), que se han podido corregir con biosolarización y aporte de paja, arena, azufre y materia orgánica.

10. (P2) Tensiómetros.

. Se ha instalado varias **baterías de tensiómetros** en parcelas del CIFEA a tres profundidades en leñosos y dos en hortícolas.

. Dan una **idea del estado de humedad del suelo y es un sistema económico**, pero se han visto tres problemas principales:

. **No es muy preciso**, sólo da una idea de la humedad suelo.

. La necesidad de **cierto mantenimiento**, ya que en ocasiones entra aire y hay que hacer el vacío

. El hecho de que hay que ir **a pie de parcela** a ver el estado de la tensión en el suelo.

9. (P2) Instalación cubeta tipo A de la FAO.

. La c**ubeta evaporimétrica tipo A** instalada en el interior del invernadero para la aplicación del método de riego de la FAO, es el método más exacto de programación, al medir la evaporación real en el interior del invernadero.

. Su **coste es elevado** y se hace necesario que el agricultor mida al menos semanalmente la evaporación y con ese dato reprograme el riego de la semana siguiente, lo que es **poco operativo**.

. Con los datos de la cubeta tipo A en el interior del invernadero se obtienen unas **dosis de riego un 15-20 % inferiores a las que resultan de los datos ofrecidos por las estaciones climáticas al aire libre libre**.

11. (P2) Sensores humedad con ordenador portátil.

. Instalación de **sensores de humedad y temperatura tipo Hobo** con su correspondiente software para lectura con ordenador portátil obteniendo los datos directamente en parcela.
. Los datos son plenamente válidos, pero origina dos tipos de problemas:
. En primer lugar, la **capacidad de almacenamiento** de datos del Hobo, que no pasaba de 2-3 semanas, de manera que cuando se producía un atraso en tomar los datos, estos se perdían.
. En segundo lugar, la poca operatividad de esta toma de datos por parte del agricultor, que debe llevar el **portátil al lugar dónde tiene instalados los sensores**.

12. (P2) Sensores de humedad suelo con transmisión por telecontrol.

. Como una de las mejores opciones disponibles en el mercado, se instaló en noviembre de 2019 un de **sistema de medida de la humedad gravimétrica por sensores** con datalogger tipo Em y transmisión de datos por WIFI.

. Se colocaron **tres sondas de humedad dieléctricas** 10HS a tres profundidades, 10, 20 y 40 cm.

. Es posible establecer los límites de Capacidad de Campo, Punto de Marchitez y por lo tanto conocer la humedad mínima aceptable para establecer la estrategia de riego.

13. (P2) Sensores de humedad suelo con transmisión por telecontrol.

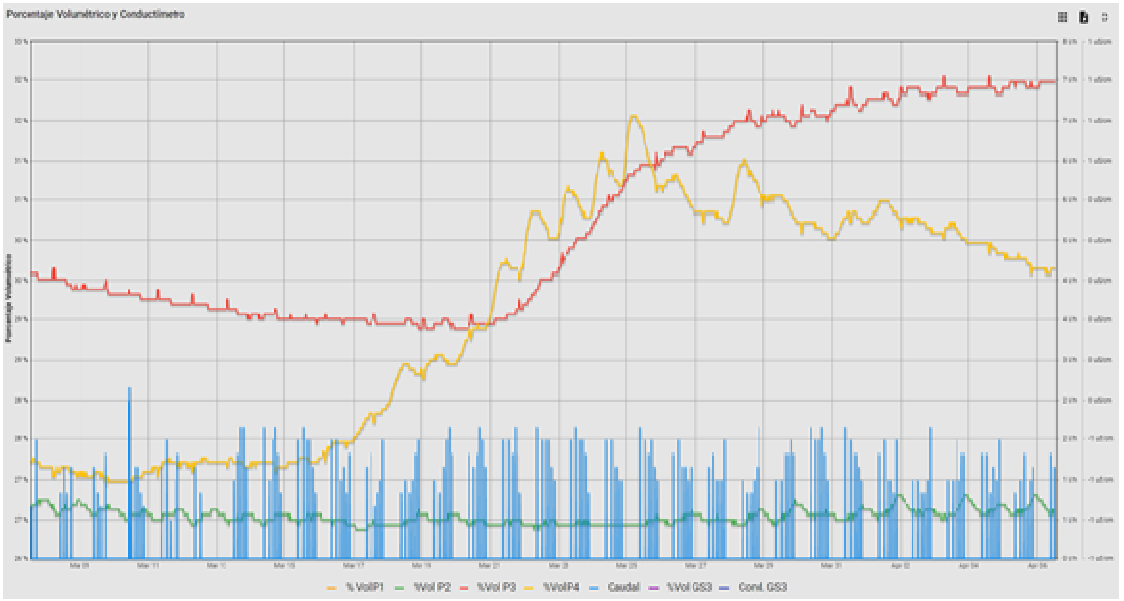
. Los sensores FDR (capacitancia) exploran un volumen de suelo limitado y su medida se ve influenciada por las **condiciones del suelo** situado en su inmediata proximidad.

. Como inconvenientes durante su instalación y manejo se ha comprobado que requieren un **control de los mismos por personal cualificado** para evaluar y detectar posibles errores en las lecturas.

. Su gran ventaja es que ofrece los **datos en tiempo real** en ordenador o móvil.

14 (P2). Panel de control humedad suelo.

15 (P2). Panel de control humedad suelo.



El **sensor P2 (verde)** a 10 cm permanece estable porque es la humedad de suelo junto a las raíces y estas absorben el exceso de humedad. Los **sensores P3 (rojo)** a 40 cm y **P1 (naranja)** a 20 cm indican un exceso de riego.

Esta circunstancia se produjo porque no se pudo controlar el riego durante esos días a causa de la alarma sanitaria por el Coronavirus COVID-19 y por quedar este programado de una manera fija.

16. (P3) Implantación de EVC (Estructuras Vegetales de Conservación) según las directrices del Decreto-Ley del Mar Menor.

. Se establecieron en el CIFEA de Torre-Pacheco **parcelas demostrativas con distintos diseños de EVC**, con el objetivo de estudiar las técnicas y dificultades para el establecimiento de las EVC y el mantenimiento posterior, así como las ventajas obtenidas en cuanto a retención de agua y reservorio de la fauna auxiliar.

. Se forman setos con diferentes arbustos y plantas herbáceas, que cumplen con las condiciones exigidas por el Decreto-Ley para poder considerarse una EVC:

1. EVC en parcela de hortícolas.
2. EVC en parcela de cítricos.
3. EVC en parcela de algarrobos de secano.

17. (P3) Actuaciones llevadas a cabo en la implantación de EVC

- Construcción de una meseta de 30 cm de alto y 2,5 m de ancho (Decreto recomienda **20 a 50 cm de altura y ancho mínimo 2-3 m en barreras perimetrales**).
- Instalación de riego y acolchado (malla de polifibril).
- Plantación de arbustos y planta herbácea variada, de vivero especializado.
- Separación entre **arbustos de 0,5 a 2 m** y **planta herbácea de 20 a 30 cm**.
- Con tresbolillo, la densidad conseguida es una planta cada 40 cm por metro lineal.
- Colocación de mulching de corteza de pino alrededor de la EVC, con una anchura de 0,40 m a cada lado.
- Colocación de protectores.
- Podas o siegas del seto.

18. (P3) Especies en las Estructuras Vegetales de Conservación

PLANTACIÓN DE SETOS HECHA EL 2-3 DE MAYO DE 2019

1)Albardín o esparto basto (*Lygeum spartum*).
2)Asterisco o margarita de mar (*Asteriscus maritimus*).
3)Bocha (*Doricnium pentaphyllum*).
4)Orgaza (*Atriplex halimus*).
5)Meona (*Salsola Kali*).
6)Lentisco (*Pistacia lentiscus*).
7)Mirto (*Myrtus communis*).
8)Romero (*Rosmarinus officinalis*).
9)Esparto (*Stipa tenacissima*).
10)Aladierno (*Rhamnus alaternus*).
11)Tomillo (*Tymus vulgaris*).
12)Salvia (*Salvia officinalis*).
13)Efedra (*Ephedra fragilis*).
14)Manzanilla de Mahón, santolina (*Santolina chamaecyparissus*).
15)Espino negro (*Rhamnus lycioides*).
16)Retama amarilla (*Retama sphaerocarpa*).
17)Lavanda o cantueso (*Lavandula dentata*).
18)Lavanda o cantueso (*Lavandula stoechas*).

19. (P3) Problemas en la implantación de EVC y coste.

- **Invasión de malas hierbas anuales**, por una mayor eficacia en su crecimiento que las plantas del seto, en su mayoría arbustivas y perennes.
- Obligó a una eliminación manual y aplicación de mulchig de corteza de pino.
- **Daños por conejos**, obligó a replantar y colocar protectores.
- **Coste 1º año implantación y mantenimiento 9,59 €/ml**.

20. (P4) Implantación del 5% de superficie para sistemas de retención de nutrientes con objeto de reducir la contaminación difusa agraria, según las directrices del Decreto-Ley.

. Las "**superficies de retención de nutrientes**" que se pueden sumar para llegar al **5%**, son primero las destinadas a EVC en bordes de parcelas, la revegetación con especies autóctonas de taludes de embalses y en general cualquier superficie de la explotación agraria que se revegete con vegetación autóctona.

. Se han buscado zonas por dónde se produce el **desagüe de las escorrentías de la lluvia**, con la función de reducir los arrastres de suelo y nutrientes.

21. (P4) Implantación en taludes de embalse y balsa

Se ha realizado en 2019 en **taludes**:

1.-**Limpieza de taludes** de embalse y balsa.

- **Plantación** de arbustos y planta herbácea variada. Instalación **sistema de riego**.
- Colocación de **mulching de paja**.
- **Desbroces de malas hierbas** del talud.

2.- Parcela **reducción contaminación difusa**:

-Colocación **malla** polifibril y **goteros provisionales**.

- **Plantación** de árboles y arbustos.
- **Conos protectores** anti conejos y tutor.
- Aplicación de **mulching de corteza de pino.**

22. (P4) Implantación del 5% de superficie para retención de nutrientes

PLANTACIÓN DE 5% DE SUPERFICIE HECHA EL 20 DE NOVIEMBRE DE 2019

1)Albardín o esparto basto (*Lygeum spartum*).
2)Salsola (*Salsola Kali*).
3)Mirto (*Myrtus communis*).
4)Romero (*Rosmarinus officinalis*).
5)Esparto (*Stipa tenacissima*).
6)Aladierno (*Rhamnus alaternus*).
7)Tomillo (*Tymus vulgaris*).
8)Salvia (*Salvia officinalis*).

9)Algarrobo (*Ceratonia siliqua*).

23. (P4) Problemas replantación taludes y superficie y coste.

. El **coste de implantación** de estas superficies y mantenimiento por tres meses asciende a **2,49 €/m2**.

. A este coste habría que añadir el de reposición y el de colocación de protectores individuales.

Los principales problemas encontrados han sido:

. Daños por conejos.

. **Invasión de malas hierbas** primaverales.

24. (P5) Demostración de la técnica de Acuaponía (producción de peces y vegetales), con plantas producidas en tres sistemas de hidroponía.

. La **Acuaponía** consiste en combinar el cultivo de peces con el cultivo de plantas en hidropónico aprovechando las sinergias de ambos sistemas para lograr una optimización de los recursos de ambas producciones, limitando los desechos.

. Actúan **tres organismos**: peces (tilapias), plantas y bacterias (*Nitrosomonas*), que provocan la nitrificación o conversión del amoniaco a nitratos.

25. (P5) Sistemas de hidroponía

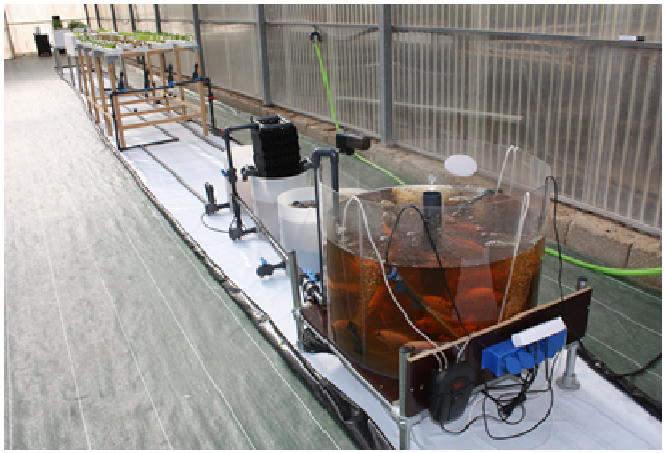
Se han ensayado **tres sistemas de cultivo**:

. Sistema **hidropónico de lámina de agua** NFT (Nutrient Film Technique)

. Sistema **hidropónico con agua profunda** (Deep Water Culture)

. Sistema **hidropónico con sustrato y riego por goteo** (Drip system).

26. (P5) Planta de Acuaponía, dispositivos engorde de peces



27. (P5) Controles y conclusiones de la técnica de Acuaponía.

. **Controles de la instalación** observando el estado de los peces, de las plantas, los niveles de agua, cantidad de pienso y en general el buen funcionamiento.

. **Limpiezas** para eliminar los restos de algas y de heces y comida del tanque de decantación.

. **Siembra de bacterias nitrificantes**.

. **Controles** del amonio, nitrato y temperatura del agua, vitales para la tilapia.

. **Controles** del estado vegetativo de las plantas.

. **Consumo energético:** aireadores y calentadores.

Adecuada para pequeños productores agrícolas con miras a aprovechar los mercados locales y el agroturismo, además de tener un importante efecto medioambiental.

28. (P6) Demostración de riego localizado subterráneo en parcela de cítricos en el Campo de Cartagena

. En una plantación de cítricos existente en el CIFEA, (limón, naranja, mandarina y pomelo) **se ha cambiado la instalación de riego por goteo a otra de riego localizado subterráneo**, con el objetivo de que sea una parcela demostrativa del correcto uso del riego localizado subterráneo.

. Según diversos autores del IVIA (Valencia), CEBAS (Murcia) y empresas como AZUD o SALEPLAS, que evalúan el **ahorro de agua en el entorno del 20%**, aspecto este muy importante en una Comarca tan sensible por su cercanía al Mar Menor.

. **Inconvenientes:** el incremento de los costes de instalación y mantenimiento, la falta de conocimientos técnicos a nivel de agricultor, las dificultades para mantener y reparar los equipos y sobre todo la obstrucción de emisores debido a la acumulación de sedimentos, la succión del suelo o la obstrucción radicular.

29. (P6) Ventajas riego localizado en parcela de cítricos

Ventajas: la mayor eficiencia de aplicación, ahorro de fertilizantes y herbicidas, menor gasto energético, menor presencia de malas hierbas, disminución del riesgo de plagas y enfermedades, menor exposición a la radiación solar, mejor integración en el paisaje o facilidad de realización de las labores de cultivo al no haber mangueras.

30. (P6) Instalación riego localizado en parcela de cítricos

31. 4 NUEVAS PARCELAS DEMOSTRATIVAS TRANSFERENCIA

Proyectos cofinanciados PDR 2014-2020 de la Región de Murcia.

1. Fertilización con baja aportación de nitrógeno controlada mediante el uso de **lisímetros al aire libre**.

2. **Reutilización de drenajes de cultivos hidropónicos** hacia cultivos más resistentes a la salinidad y que capturen N para vertido cero.

3. Parcela artificial de **demostración de reducción de la escorrentía**.

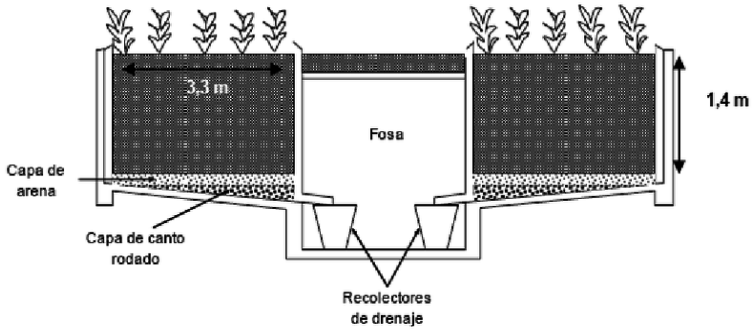
4. El **cultivo del algarrobo** como sumidero de nitratos.

32. (P7) Fertilización con baja aportación de nitrógeno controlada mediante el uso de lisímetros al aire libre.

. El Decreto-Ley 2/2019 exige en la Zona 1 una ***agricultura sostenible de precisión,*** definida como la agricultura de regadío que emplea el mínimo de nutrientes.

. El artículo 40 se refiere a las limitaciones en el uso de fertilizantes minerales. Hay que favorecer la **sincronización entre la oferta de nutrientes y la demanda** por parte de los cultivos.

. Los **lisímetros de drenaje son un instrumento eficaz para comprobar el cálculo del balance de N,** obligatorio de conformidad con el programa de actuación aplicable, y con el C.B.A. Región de Murcia.



33. (P7) Fertilización con baja aportación de nitrógeno controlada mediante el uso de lisímetros al aire libre.

. Infraestructura de **diez lisímetros** de 100 m2 y de 0,8 m de profundidad, impermeabilizados mediante lámina plástica de PE de 1,5 mm de espesor y con un adecuado sistema de drenaje y depósitos de recogida de drenajes individuales y enterrados de 100 l.

. Determinar la cantidad de **nitratos lixiviados en distintas condiciones de cultivo y abonado**.
. Evaluar el volumen lixiviado en cada tratamiento y la concentración de nitratos, que se medirá en espectrofotómetro.

34. (P8) Reutilización de drenajes de cultivos hidropónicos hacia otros más resistentes a la salinidad y que capturen N.

. Uno de los objetivos del Decreto-Ley es reducir los volúmenes de agua, productos fertilizantes y fitosanitarios empleados, para lo que establecen una serie de **limitaciones relacionadas con los ciclos de cultivo y el uso de fertilizantes minerales**.

. El artículo 50 establece que en la Zona 1, solo se permite la actividad agrícola que implique cultivos de secano, agricultura ecológica de regadío, **sistemas de cultivo en superficie confinada con recirculación de nutrientes** o agricultura sostenible de precisión.

35. (P8) Reutilización de drenajes de cultivos hidropónicos hacia otros más resistentes a la salinidad y que capturen N.

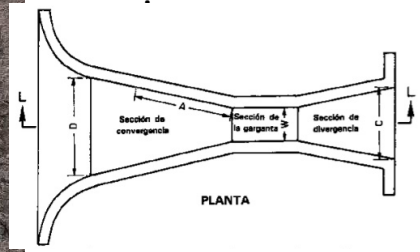
. Se diseña una parcela demostrativa en la que se emplea la **gestión de los drenajes de cultivos hidropónicos en un invernadero con bancadas para agua recirculante**; aplicando ese drenaje a sucesivos cultivos cada vez más resistentes a la salinidad, acabando en un cultivo halófito.

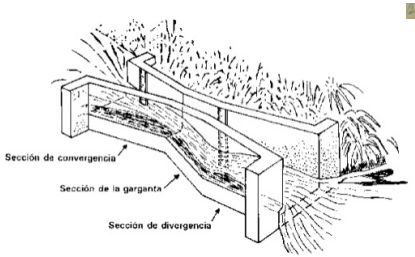
. 2021 **hidropónico pimiento y berenjena** y recogida de drenajes para cultivo de **higueras y lenteja de agua**.

36. (P9) Parcela artificial de demostración de reducción de la escorrentía.

. El artículo 36 del Decreto-Ley establece que en parcelas de pendiente de menos del 1 por 100, las estructuras vegetales de conservación podrán ser sustituidas por **sistemas alternativos de manejo de escorrentías, como bancales, motas o caballones,** que interrumpan y ralenticen los flujos de agua.

.





37. (P9) Parcela artificial de demostración de reducción de la escorrentía.

. El ensayo consiste en diseñar parcelas demostrativas dónde se pueda **monitorizar la escorrentía mediante rampa artificial y lluvia artificial** con pendientes en suelo desnudo; aplicando **diferentes técnicas y tipos de laboreo, ahoyado, aserpiado**…

. Se diseñan varias rampas con una pendiente moderada, en el entorno del 2-3% en las que se aplicarían distintos tratamientos de laboreo en suelo desnudo y aplicando lluvia artificial.

38. (P10) El cultivo del algarrobo como sumidero de nitratos.

. El Decreto-Ley 2/2019 obliga a **dejar un 5% para reducir la contaminación difusa**.

. Esta superficie sumidero de nutrientes puede ser ocupada por **algarrobos**.

. Las variedades a ensayar serán 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 de productores de Garrofa “Mundial Carob Group”.

2020

FIN
PRESENTACIÓN

Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería, Pesca y Medio Ambiente
Dirección General de Producción Agrícola,
Ganadera y del Medio Marino

968 57 82 00
cifeatorrepacheco@carm.es
Av. D. Gerardo Molina, 20 30700
Torre Pacheco - Murcia
cifetorrepacheco.es

CIFEA Torre Pacheco
Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica de la Región de Murcia

Gracias!