

Proyecto

22CTP1_13

Reconducción de drenajes de cultivos hidropónicos hacia cultivos más resistentes a la salinidad y que capturen N, según las directrices de la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

Área: AGRICULTURA

Ubicación: Torre Pacheco

Coordinación: José Méndez, CIFEA Torre Pacheco

Técnicos Plácido Varó, Belén Ferretjans 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. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	6
3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	6
4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	7
4.1. Cultivo.	8
4.2. Ubicación, superficie y marco de plantación.	9
4.3. Dispositivos a instalar.....	10
4.4. Medios necesarios.....	10
4.5. Características del agua, suelo y clima.....	11
4.6. Fases de la actividad de demostración.	14
4.7. Diseño estadístico y control.	16
5. CALENDARIO.....	16



1. JUSTIFICACIÓN Y 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.

Uno de los objetivos de la Ley 3/2020 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, el uso de fertilizantes minerales, la implantación de barreras de vegetación....

El artículo 40 se refiere a las limitaciones en el uso de fertilizantes minerales. Para favorecer la sincronización entre la oferta de nutrientes, especialmente nitrógeno, y la demanda por parte de los cultivos, y para mejorar la eficiencia en el uso de los distintos fertilizantes y minimizar la lixiviación, se imponen las siguientes obligaciones:

“1. Los fertilizantes nitrogenados se emplearán exclusivamente bajo prescripción técnica. El programa de actuación de la Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos del Campo de Cartagena establecerá las condiciones de aplicación.

2. Se prohíbe el uso de urea y de todos aquellos fertilizantes que presenten nitrógeno en forma ureica, independientemente de que contengan o no inhibidores de la nitrificación o ureasa.

3. El fertilizante nitrato amónico (N>32%) podrá emplearse única y exclusivamente bajo supervisión técnica y siempre que el estado hídrico del suelo sea monitorizado de tal forma que se optimice el agua de riego aplicada al cultivo, y se minimice el lixiviado en profundidad. En ningún caso se permitirá su aplicación en cultivos hortícolas en el último tercio de su ciclo de cultivo.

4. Sólo queda permitida la aplicación de abonado mineral de fondo, que contenga nitrógeno, con inhibidores de la nitrificación.

5. Será obligatorio realizar el cálculo del balance de nitrógeno, de conformidad con el programa de actuación aplicable, y con el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Región de Murcia mientras resulte de aplicación obligatoria. En el portal web de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia existe un enlace a una aplicación electrónica (Calculadora de nitrógeno), diseñada por la Consejería competente para el control de la contaminación por nitratos para facilitar el cumplimiento de esta obligación.

6. El coeficiente de extracción máximo de los cultivos establecidos en el programa de actuación vigente será el más restrictivo del intervalo.

7. Con el fin de mejorar la eficiencia de la absorción de los nutrientes y minimizar su pérdida por lixiviación o emisión, se aplicarán medidas que garanticen el buen estado del microbioma del suelo, como la aplicación de abonado orgánico, productos fertilizantes a base de microorganismos y abonado en verde. El registro en el cuaderno de campo será obligatorio. La aplicación de medidas diferentes a las descritas tendrá que ser validada por el órgano competente.

8. Para valores de nitratos (nitratos al inicio del cultivo) en el suelo superiores a 100 mg/kg suelo se aplicará un factor de agotamiento superior al 40 por 100.”

El artículo 52 establece limitaciones adicionales relativas a la fertilización.

“1. En las explotaciones agrícolas situadas en la Zona 1, se prohíbe la aplicación directa de purines, sin haber sido previamente tratados en una instalación de tratamiento autorizada.

2. La aplicación de otros estiércoles solo se permite bajo técnicas de biosolarización, y no podrá realizarse de viernes a domingo en los meses de junio a septiembre.

3. Queda prohibida la aplicación de abonado mineral de fondo a base de nitrógeno, salvo que contenga inhibidores de la nitrificación. Para evitar la acumulación de elementos nutritivos, se prohíbe la aplicación de fertilizantes minerales que contengan fósforo cuando el nivel de P Olsen en suelo sea superior a 120 mg/kg suelo. Se exceptúan los cultivos en conversión y calificados oficialmente como ecológicos.”

El artículo 48 se refiere a la aplicación obligatoria del programa de actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario.

“1. De acuerdo con la normativa reguladora de la lucha frente a la contaminación por nitratos de origen agrario, la Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos del Campo de Cartagena contará con un programa de actuación específico, que será de aplicación obligatoria.

2. El programa de actuación de la Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos del Campo de Cartagena incluirá con carácter obligatorio, al menos, las medidas que se indican en el anejo 2 del Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, así como las medidas que proceda incorporar del Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Región de Murcia.

Dentro de las medidas establecidas en el programa de actuación, éste identificará las que se consideren especialmente relevantes en la lucha contra la contaminación por nitratos.”

Y por último, el artículo 50 establece los tipos de cultivo admisibles en la Zona 1.

“1. 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. Se entiende por agricultura sostenible de precisión la agricultura de regadío que emplea el mínimo de nutrientes y es capaz de sincronizar su disponibilidad con la absorción por los cultivos. La agricultura sostenible de precisión mejora el microbioma del suelo y minimiza los riesgos de lixiviación de nutrientes y emisión de gases de efecto invernadero.”

Todas estas limitaciones, especialmente la del artículo 50, serán tenidas en cuenta en nuestro proyecto, que implica el empleo de sistemas de cultivo en superficie confinada con recirculación de nutrientes.

OBJETIVOS

En 2021 se diseñó una parcela demostrativa en la que se emplea la gestión de los drenajes de cultivos hidropónicos en un invernadero con bancadas con agua recirculante; aplicando ese drenaje a sucesivos cultivos cada vez más resistentes a la salinidad, acabando en un cultivo halófito. En esa anualidad se cultivó berenjena hidropónica y este primer drenaje se aplicó para lenteja de agua y el drenaje procedente de la misma, ya con bastante menos conductividad, para un cultivo de higueras en bancadas.

Para esta anualidad 2022 se planifica un cultivo de pimiento/berenjena y la recirculación emplearla en “lenteja de agua” como en la anualidad anterior o bien en producción de forraje fresco de cereal. El forraje verde germinado es un alimento ideal para el ganado y al ser plantas tiernas presenta elevado contenido de nutrientes, que son extraídos del drenaje con altas concentraciones y conductividad procedente del cultivo hidropónico del otro invernadero. Se piensa en este producto porque su empleo es más amplio que la lenteja de agua, que se empleaba para alimentación de peces en el Centro, su entrada en producción es rápida (2-3 semanas germinar y crecer), no requiere de semillas especiales y está probado su valor nutritivo. Nuestro ensayo pretende comprobar si se pueden utilizar los recirculantes de los cultivos hidropónicos para producir forraje verde, especialmente cebada por su resistencia a la salinidad, reutilizando así este desecho y reduciendo la emisión al medio ambiente, en consonancia con la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

Se continúa con el cultivo de higueras en intensivo, para aprovechar los drenajes sobrantes de la producción de lenteja de agua y en bandejas aparte se cultivará forraje verde.

El proyecto se enmarca dentro de los siguientes objetivos prioritarios del Plan Anual de Transferencia Tecnológica del sector agroalimentario y forestal de la Región Murcia 2022, del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia 2014-2020:

2. Producción sostenible. Sistemas de producción sostenible, empleo eficiente de los recursos naturales, reducir el uso de agroquímicos y materias primas de síntesis, disminuir el consumo de materias primas y la emisión de residuos y de contaminantes. Actuaciones dentro de la agricultura y ecológica y favorecer la aplicación del código de buenas prácticas agrarias. Mejora en el reciclaje y reutilización.

3. Agua y vida acuática. Disminuir la contaminación de aguas, favorecer la reutilización, y depuración, disminuir el consumo de agua y aporte de nutrientes, mejora y restauración de los ecosistemas. Actuaciones enmarcadas dentro de la Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor y la directiva 91/676 relativa a la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

2. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

El proyecto irá dirigido a:

- Participantes que deben desarrollar o está en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos que constituyan una PYME cuyo ámbito de actuación sea el medio rural.
- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad, que deberán acreditar su compromiso a trabajar en los sectores indicados en el párrafo anterior.
- Al tipo de participante establecido en el artículo 14.2 del Reglamento 1305/2013.

3. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Las actividades previstas para 2022 son las siguientes:

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	No	

2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	No	
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web de la Consejería
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web de la Consejería
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	Difusión a los agricultores y técnicos para dar a conocer las parcelas demostrativas
9. Otras	No	

4. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el mantenimiento en el CIFEA de Torre-Pacheco de las parcelas demostrativas en dos invernaderos existentes y que se rehabilitaron en 2021 para tal fin con sistemas de riego y recogida de drenajes para su empleo en sucesivos cultivos menos exigentes.

La siguiente fotografía refleja el estado inicial del segundo invernadero, dónde irán a parar en sus bancadas los drenajes del cultivo hidropónico del primer invernadero.



4.1. Cultivo.

Esta anualidad 2022 se plantea un cultivo en sustrato de fibra de coco de pimientos y berenjena (al 50%) para plantación en diciembre 2021 y recogida de drenajes para un invernadero con bancadas.

El drenaje de las hortalizas en sustrato (estimado en un 20%) se reconduce hacia las bancadas para lenteja de agua y el riego de las higueras, mezclando con agua de riego y ensayando con abonado limitado desde el cabezal. Se realizó en 2021 un cultivo de higueras en intensivo en dos bancadas y a su vez el drenaje de estas higueras iría a las otras dos bancadas para un cultivo de microalgas o lenteja de agua y para forraje verde. El ensayo pretende conocer cuánto drenaje se puede echar a la lenteja de agua y a las higueras para que se desarrolle su cultivo y evitar drenajes perdidos.

En sucesivas anualidades es factible utilizar alguna de las bancadas para el empleo de los drenajes concentrados en un jardín de plantas halófitas, con recubrimiento de plástico negro impermeable por el que circularían estos drenajes y vegetación halófitas alrededor, lo que constituiría un jardín que permitiría emplear este residuo de drenajes concentrados. Aquí es necesario evaluar la viabilidad de las plantas en este ambiente, que se regarían posiblemente directamente con el agua del embalse, la cantidad de drenajes que se eliminan por este método y el interés paisajístico del jardín.

El cultivo de forrajes no se puede hacer en el invernadero, ya que necesita de oscuridad para germinar bien, por lo que se realizará en bandejas aparte, empleando el drenaje del hidropónico.

Primero se deben remojar los granos del cereal a cultivar, durante 12 – 14 horas, para ablandar la cáscara de las semillas y favorecer la germinación. Al día siguiente los granos se deben colocar en bandejas o recipientes anchos, esparciéndolas sobre toda la superficie de modo que la altura de las semillas debe encontrarse entre los 2 – 3 cm dependiendo del tipo de cereal a cultivar. Este recipiente con semillas se debe colocar en un lugar oscuro y ventilado durante 2 – 3 semanas; este ambiente estimulará la germinación y el crecimiento de raíces y tallos.



Plantas de semilla en germinación.

4.2. Ubicación, superficie y marco de plantación.

El proyecto está ubicado en el CIFEA de Torre-Pacheco, según ortofoto adjunta.

Los dos invernaderos que se van a emplear se acondicionaron en 2021 a falta de realizar las instalaciones necesarias para este ensayo y son los que se reflejan en la siguiente ortofoto, formando un L y con una dimensiones de 430 m² el invernadero que sería destinado a hortícolas (el de la izquierda, en adelante invernadero 1) y 340 m² el que tendría el cultivo de higueras y el reciclado para plantas salobres (el de la derecha, en adelante invernadero 2).

En total una superficie de 770 m² de cultivo hidropónico de invernadero.



El marco de plantación es el habitual en estos cultivos en sustrato hidropónico de fibra de coco.

4.3. Dispositivos a instalar.

En el invernadero nº 1 se dispone de una instalación completa de cultivo hidropónico en fibra de coco. Se recogerá el drenaje de este invernadero de las hortalizas en hidropónico (berenjena/pimiento) a través de una poceta en la parte posterior del mismo. Este invernadero está automatizado y en funcionamiento. Desde allí se impulsará a un depósito de 5.000 l en el cual se mezclará con agua de riego para su dilución y que será empleado en el riego del segundo invernadero, el que tiene bancadas y aljibes de recogida de drenajes y en el que hay se realizó en 2021 la instalación de riego completa.

4.4. Medios necesarios.

4.4.1. Infraestructura.

- Nave-almacén.
- Oficina.
- Tractor 90 CV y aperos para hacer la meseta y acolchar

- Red de riego con tuberías independiente.
- Instalación de riego por goteo.
- Tela cubre suelos y plástico para acolchado
- Estación meteorológica al aire libre.
- Invernadero de cobertura de placas a dos aguas para hidropónico.
- Invernadero de cobertura de placas a dos aguas para bancadas de recirculación.

4.4.2. Suministros.

- Plantones de hortícolas e higueras
- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.
- Material de riego.
- Herramientas.
-

4.5. Características del agua, suelo y clima.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

El agua procede de la suministrada por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, que es una mezcla de aguas del Trasvase Tajo Segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. A una muestra de esta agua se le realizó un ensayo en laboratorio, donde los resultados fueron los siguientes:

Determinaciones (Parameters)	Resultado		Incertidumbre		Equivalencias (Equivalency)		LC (LQ)
	(Result)	mg/l	(Uncertainty)	meq/l	mmol/l		
Sodio (Na)	122		± 12	5.30	5.30		5.0 (mg/l)
Potasio (K)	6.18		± 0.53	0.158	0.158		1.0 (mg/l)
Calcio (Ca)	52.9		± 4.5	2.65	1.32		5.0 (mg/l)
Magnesio (Mg)	28.7		± 2.4	2.36	1.18		5.0 (mg/l)
Boro (B)	0.501		± 0.044	0.0463	0.0463		0.05 (mg/l)
*Cloruros (Cl-)	193			5.44	5.44		5.0 (mg/l)
*Sulfatos (SO4)	148			3.08	1.54		5.0 (mg/l)
*Carbonatos (CO3 2-)	< 5.0			< 0.167	< 0.0833		5.0 (mg/l)
*Bicarbonatos (HCO3 -)	118			1.93	1.93		5.0 (mg/l)
*Nitratos (NO3)	6.14			0.0990	0.0990		1.0 (mg/l)
*Nitrógeno Amoniacal (NH4)	< 0.10			< 0.00556	< 0.00556		0.1 (mg/l)
Fosfatos (H2PO4)	0.548		± 0.049	0.00565	0.00565		0.31 (mg/l)
DETERMINACIONES POTENCIOMÉTRICAS							
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)			LC (LQ)	
pH (a 22.4°C)	8.1		± 0.2			N.D.	
Conductividad Eléctrica (a 25°C)	1.11	(mS/cm)	± 0.11			0.15 (mS/cm)	
OTRAS DETERMINACIONES							
Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)			LC (LQ)	
*Sales Solubles Totales (TDS)	724	(mg/l)				N.D.	

ÍNDICES (Indicators)					
Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
*Sales Solubles	0.67	(g/l)	*SAR Ajustado	4.92	
*Presión Osmótica	0.40	(atmósferas)	*Índice de Scott	10.59	
*Punto de congelación	-0.03	(°C)	*Índ. de Saturación de Langelier	0.18	
*Dureza	25.06	(° Franceses)	*Alcalinidad a eliminar	2.89	(meq/l)
*pH Corregido (pHc)	7.93		*Alcalinidad P	96.72	(ppm CaCO3)
*Carbonato Sódico Residual (C.S.R.)	-3.08	(meq/l)	*Alcalinidad M	< 4.17	(ppm CaCO3)
*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	3.35		*Índice de Ryzner	7.75	

Para utilizarla como agua de riego, se deberá tener en cuenta el análisis del agua para realizar un plan abonado, a la vez que se utilizarán los datos de análisis de suelo así como las necesidades del cultivo a fertilizar.

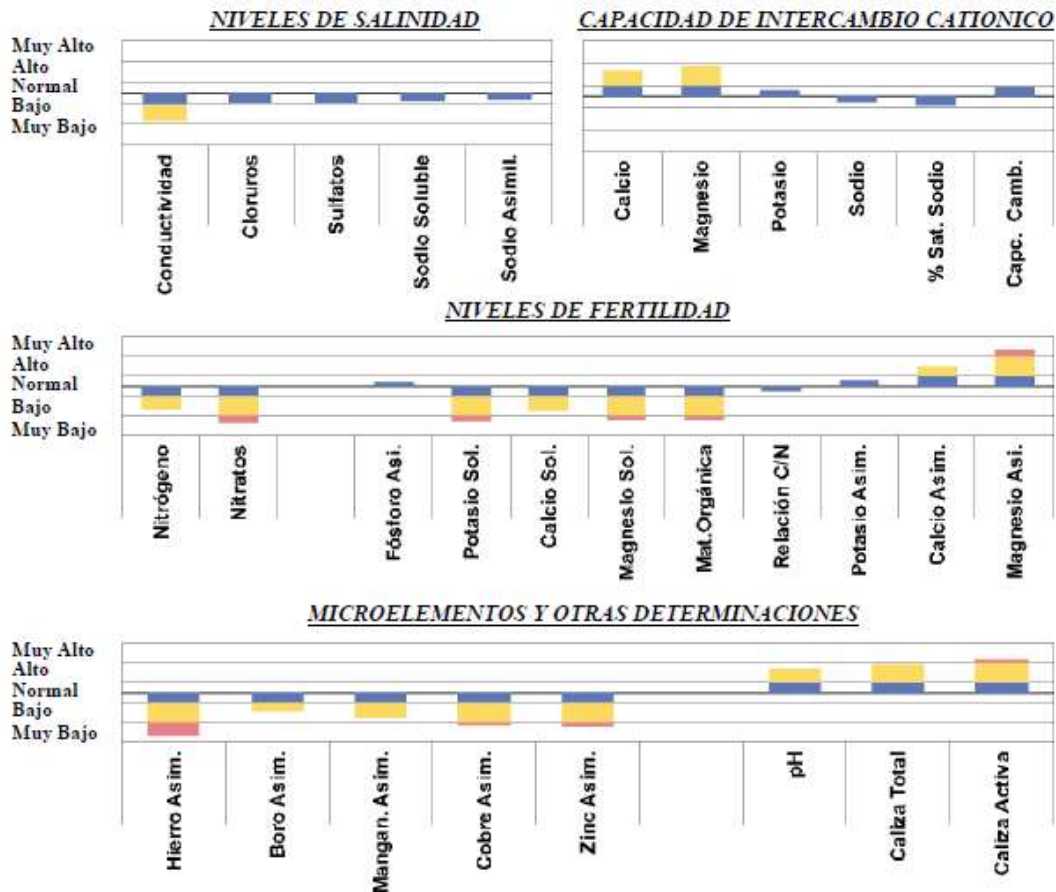
Basándose en la generalidad de los suelos de la zona y para un cultivo sin determinar, se presenta el siguiente cuadro resumen, que puede ser útil para obtener una fertilización controlada.

NUTRIENTE	APORTES AGUA DE RIEGO	CANTIDAD APORTADA POR 1.000 M ³ DE RIEGO	APORTES DEL SUELO	APLICACIÓN EN FERTILIZACIÓN
Nitrógeno	INSIGNIFICANTE	-	SI	SI
Fósforo	INSIGNIFICANTE	-	SI	SI
Potasio	SI	7.4 Kg. de K2O	SI	SI
Calcio	SI	74.0 Kg. de CaO	SI	NORMALMENTE NO
Magnesio	SI	47.7 Kg. de MgO	SI	NORMALMENTE NO
Boro	SI	0.50 Kg. de B	SI	DEP. CULTIVO

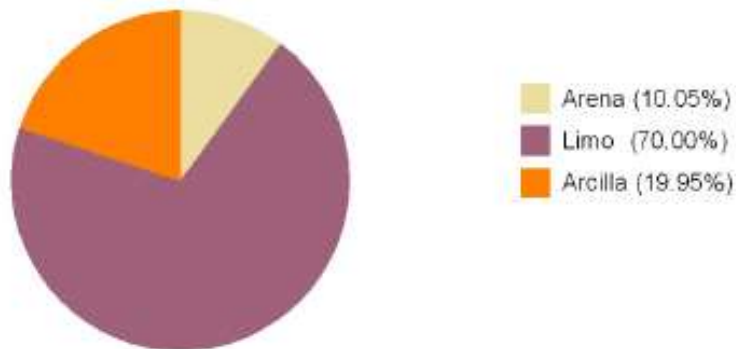
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

En cuanto al suelo se refiere, éste es profundo, con una textura franco-limosa, un contenido de materia orgánica bajo (en el entorno del 1.19 %) y baja salinidad.

LOS NIVELES OBTENIDOS EN ESTE SUELO SON LOS SIGUIENTES:



*TEXTURA (USDA)(SUE0008) : Franco-Limosa



En general se observa una baja fertilidad del suelo y muy bajos niveles de nutrientes, consecuencia lógica de unas elevadas extracciones continuadas durante varios años y una aplicación de abonado muy limitada, en consonancia con la Ley 3/2020 de recuperación y protección del Mar Menor.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

Se dispone de una estación meteorológica de la red SIAM (TP52) en el centro.

Los datos medios obtenidos en el año 2016 son los siguientes:

- Tª media (°C): 18,12
- HRMED (Humedad relativa media %): 63,45
- Prec (mm): 337,80
- Horas frío (< 7°C): 173,00
- ETo (mm): 1.323,19



4.6. Fases de la actividad de demostración.

4.6.1. Preparación de las parcelas demostrativas.

Consiste en realizar el cultivo en los dos invernaderos existentes, el nº 1 para un cultivo hidropónico en fibra de coco con recogida de drenajes en arqueta y recirculación hacia depósito en el invernadero 2, dónde se mezclará con agua de riego para su empleo en cultivos más exigentes. Este invernadero nº 2 tiene también su instalación de riego y abonado, implantada en 2021 y las bancadas rehabilitadas, recubiertas con plástico impermeable para evitar pérdidas de drenaje y facilitar su recogida.

4.6.2. Plantación.

La plantación en el invernadero 1 se realizará en otoño de 2021 y consistirá en un cultivo de pimiento y berenjena en hidropónico. En el invernadero 2 se mantendrá el cultivo de higueras y se realizará otro de lenteja de agua dónde irán a parar los drenajes. Con el mismo agua de drenaje se cultivarán forrajes verdes en bandejas, en un lugar suficientemente oscuro.

4.6.3. Riego y fertilización.

Los riegos pueden variar dependiendo de las condiciones meteorológicas y las necesidades del cultivo en cada momento del ciclo, lo que se irá ajustando con la información de los diversos dispositivos instalados, que será un sensor en el saco de fibra de coco en el invernadero de berenjena hidropónico.

El forraje verde se debe regar cada día dos veces con abundante agua, mezclada con drenaje de hidropónico, para ello se puede utilizar una regadera y después del riego se debe escurrir el agua y se debe volver a colocar en la oscuridad.

4.6.4. Tratamientos fitosanitarios y herbicidas.

Se seguirán las siguientes normas en relación con los tratamientos fitosanitarios y aplicación de herbicidas:

- Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se realizará su aplicación cuando se supere el umbral de daños o de plaga recogido en las normas de producción integrada.
- Solo se emplearán productos recogidos en las normas de producción integrada, productos autorizados por el MAGRAMA, a las dosis autorizadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.
- Se emplearán las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia en el medio ambiente y de menor peligro para el medio ambiente. Así mismo las materias activas se rotan para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento se tiene en cuenta los posibles daños a abejas y a otra fauna auxiliar.
- Los tratamientos se realizan por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones. Se evita tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.
- Los tratamientos con agroquímicos se realizan en condiciones climatológicas favorables para evitar la dispersión a zonas colindantes y que puedan afectar a la flora y fauna silvestre de la zona.

4.6.5. Análisis.

Durante todo el ciclo de cultivo se realizarán análisis del agua empleada, del agua de drenaje, del agua de las bancadas de lenteja de agua, especialmente observando la concentración de nitratos del agua de drenaje de hidropónico, de la lenteja de agua y de riego de las higueras y el forraje. Se medirá también el pH y la conductividad del agua.

La frecuencia será de un análisis de agua de riego al año, uno anual de los drenajes y dos mensuales de la concentración de nitratos en los lixiviados y en las bancadas.

4.6.6. Recolección.

Al final del ciclo de cada especie, se plantea la recolección y se realizará la valoración de la cosecha comercial de una muestra suficientemente representativa. La lenteja de agua se empleará en la alimentación de peces, cuantificando su volumen.

En cuanto al forraje, al cabo de dos semanas o 15 días cuando el forraje tenga una altura de 20 – 25 cm, ya se puede realizar la cosecha, para ello se retira todo el contenido del recipiente. Para ese momento las raíces estarán enredadas entre sí y formarán una especie de colchón o alfombra. Tras la recolección todas las plantas se dejan secar a la intemperie 1 – 2 días dependiendo del clima, debiendo evitar el contacto directo con los rayos solares porque puede fermentar el forraje y causar la muerte de los animales que lo consuman.



Cebada germinada en bandejas

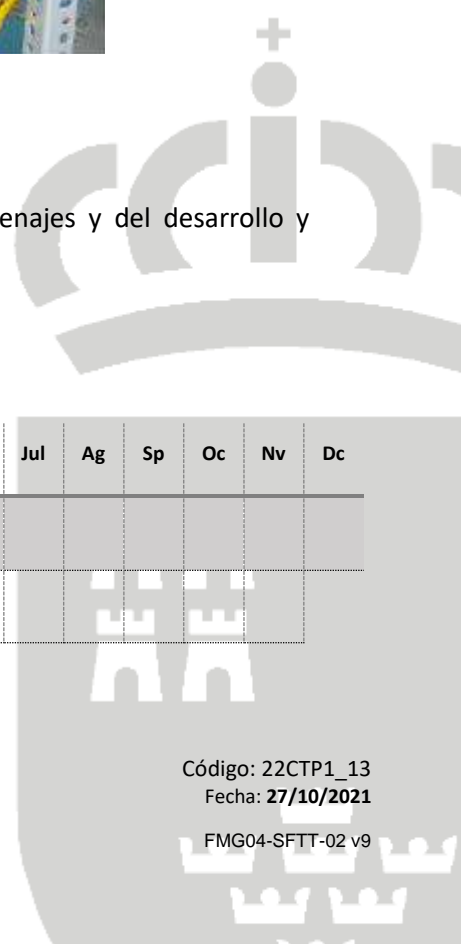
4.7. Diseño estadístico y control.

No hay repeticiones para diseño estadístico, sólo la medición de los drenajes y del desarrollo y producción de las plantas.

5. CALENDARIO

EL CALENDARIO DE ACTUACIONES PARA 2022 ES EL SIGUIENTE:

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Informe inicial.	2022												



Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Informe anual de resultados.	2022												
Actividad demostración. Visita a parcela demostración agricultores y técnicos	2022												
Actividad de demostración													
Preparación parcelas (instalación para el cultivo hidropónico)	2022												
Plantación: trasplante de hortícolas y cultivo de lenteja y forrajes.	2021												
Colocación dispositivos control riego y fertilización	2022												
Riegos, abonado, entutorado, recogida de drenajes	2022												
Análisis de lixiviados	2022												
Recolección y controles	2022												

