

Proyecto

22CPU1_4

CULTIVO DE TERFEZIA CLAVERYI COMO ALTERNATIVA EN ZONAS SEMIÁRIDAS DEL VALLE DEL GUADALENTÍN

Área:	AGRICULTURA
Ubicación:	Pedanía de Purias, Lorca (Murcia)
Coordinación:	Mariano Miguel Espín Aledo ((Técnico de Formación y Transferencia Tecnológica del CIFEА de Lorca)
Técnicos:	Mariano Miguel Espín Aledo (CIFEА de Lorca) Francisco Martínez Mínguez (Fundación ALIMER)
Duración:	Enero 2022 – Diciembre 2022
Financiación:	Sin financiación

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	3
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.....	6
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	6
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.....	7
5.1. Cultivo y variedades, características generales.....	7
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.	8
5.3. Características de las parcelas demostración	9
5.4. Características del agua, suelo y clima.....	10
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	15
5.6. Fases de la actividad de demostración.	16
5.7. Controles a realizar.	17
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES	17



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La *Terfezia claveryi* (conocida como Turma) es una especie de las denominadas trufas del desierto más importantes por su interés ecológico y económico. Son hongos hipógeos comestibles de la familia *Pezizaceae* (Ascomicetes) (Figura 1, <https://www.trufamania.com/terfezias.htm>).



Figura 1. Turmas de *Terfezia claveryi*.

Este tipo de hongo, que se asocia con especies de cistáceas del género *Helianthemum* (Figura 2), puede ser una alternativa rentable frente a ciertos cultivos actuales del campo murciano cuya viabilidad se ve seriamente comprometida debido a sus altas necesidades de agua y a las enormes dificultades de disponer de este recurso, cada vez más escaso.



Figura 2. Planta de *Helianthemum almeriense* en Purias (Lorca).

En comparación con la trufa negra, la del desierto (cuya producción lidera a nivel mundial Marruecos) es mucho más productiva, puesto que produce desde el segundo o tercer año de plantación, mientras que el tiempo medio de producción de la primera es de 7 a 8 años.

El mercado de exportación de este cultivo es muy interesante, sobre todo en países áridos como los del Golfo Pérsico, donde es muy apreciada, siendo muy atractiva desde el punto de vista comercial.

Su precio en el mercado oscila entre los 15€ por kilo, cuando la cosecha es abundante, hasta los 30€ por kilo cuando la cosecha es escasa.

La turma es considerada un alimento bastante saludable, hipocalórico, muy proteico (20% sobre peso seco) y rico en fibra.

Desde el punto de vista gastronómico las trufas del desierto se pueden consumir tanto en fresco (para guisos, a la plancha), como congelado o enlatado, pero además de su elevado interés nutricional destaca su valor ecológico ya que su implantación en zonas áridas permite combatir la desertización, constituyendo una alternativa agroforestal importante para aquellas zonas afectadas por este fenómeno adverso.

A nivel regional, este cultivo se está introduciendo con éxito desde hace un tiempo en la zona del Noroeste y centro de la Región. También hay plantaciones en Corvera y en el Campo de Cartagena.

En la Comarca del Alto Guadalentín existe ya alguna experiencia en Zarzadilla de Totana (pedanías altas de Lorca) a 850 m.s.n.m. y con un bioclima mesomediterráneo. La zona donde está la plantación de este proyecto se sitúa a menor altitud, en el piso bioclimático termomediterráneo.

Otro aspecto interesante es su cultivo en aquellas parcelas agrícolas abandonadas, por darle un uso rentable y evitar así los problemas típicos del abandono de tierras agrícolas, tales como la erosión, desertificación, proliferación de plagas, etc.

Por otra parte, este cultivo es recomendable para aquellas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario, como es el Valle del Guadalentín, ya que sus necesidades de fertilización nitrogenada son nulas o muy escasas, por lo que su impacto medioambiental sería nulo.

El presente proyecto tiene como objetivo comprobar la viabilidad del comportamiento agronómico del cultivo de este hongo en la comarca del Valle del Guadalentín, en unas condiciones

de suelo y clima específicas, con el fin de valorar su uso como alternativa para los agricultores de la comarca, tanto desde el punto de vista económico como medioambiental.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto es la prolongación de otros dos desarrollados en 2019 y 2020. En octubre de 2019, en una parcela del Centro de Demostración Agraria de Purias (Lorca-Murcia), se realizó una plantación de 1000 m² de *Helianthemum almeriense* micorrizado con el hongo hipogeo *Terfezia claveryi*. Durante 2020 las plantas arraigaron y comenzaron su desarrollo vegetativo, adquiriendo algunas un porte considerable. La anualidad 2021 fue el segundo ciclo de cultivo (de septiembre/octubre a abril/mayo), cuando se esperaba comenzar la recolección, pero no se han encontrado turmas hasta el momento (Figura 3. Vista de la parcela (diciembre de 2021).Figura 3).



Figura 3. Vista de la parcela (diciembre de 2021).

Esté año 2022 sería el tercer ciclo de cultivo. Las plantas han alcanzado un buen porte, aunque no de forma homogénea en toda la parcela. Hay algunas marras, así como una zona donde las plantas tienen escaso desarrollo (noroeste), con toda probabilidad debido a la influencia de un gran eucalipto (*Eucalyptus* sp.) en las proximidades (Figura 4).



Figura 4. Vista aérea del cultivo, tomada el 17 de diciembre de 2021. Se puede apreciar la influencia ejercida por un eucalipto en la parte superior izquierda de la imagen, probablemente debido a una competencia radicular..

3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Agricultores, así como interesados y titulares de tierras de cultivo de secano o infradotadas de agua, que tengan sus explotaciones de la Comarca del Valle del Guadalentín.

4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

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
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicación en web

7.	Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
8.	Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	En caso de que esta campaña haya producción.
9.	Otras		

5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el manejo y seguimiento de una plantación de 1000 m² de *Helianthemum almeriense* micorrizada con *Terfezia claveryi* en la Pedanía lorquina de Purias, provincia de Murcia.

5.1. Cultivo y variedades, características generales.

Terfezia claveryi es una especie de hongo primaveral que crece en terrenos básicos, asociada a las raíces de *Helianthemum spp.*, distribuida por la zona este de la Península Ibérica. Tiene un tamaño de 3-12 cm, de forma irregular y con numerosos pliegues por crecer en terrenos más compactos. Se ven frecuentemente ejemplares aplanados y lobulados. Muchos son piriformes con una base acabada en punta. Peridio (piel) grueso de color marrón rojizo oscuro al madurar. Gleba (carne interior) inicialmente blanquecina y luego rosa asalmonada con venas pálidas, pero que a veces se manchan de pardo amarillento en contacto con el aire.

Es un cultivo tiene bajos requerimientos hídricos, entre 250 y 400 mm anuales, por lo que sólo requiere los riegos de plantación y, en caso de no producirse lluvias en los meses críticos para la fructificación, dar riegos de apoyo desde finales de agosto o primeros de septiembre hasta noviembre, y de febrero hasta abril-mayo.

Maduran entre febrero y mayo, en función de las condiciones climáticas del año, siendo lo normal que fructifique una vez al año.

La alta producción del cultivo cuya media ronda las 400 kg anuales por hectárea, así como el buen precio del producto (en torno a 30 €/kg) hacen este cultivo muy interesante por su esperada rentabilidad y puede proporcionar beneficios económicos para el agricultor.

5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto está ubicado en el Centro de Demostración Agraria “Purias”, sito en el paraje de “Las Baenas”, diputación de “Purias” del término municipal de Lorca (Murcia) (Figura 5), en la parcela 168 del polígono 110. Se accede desde Lorca a través de la carretera comarcal C-3211 en el cruce que se dirige hacia Campo López y en la margen derecha por el camino vecinal que conduce hacia la “Ermita Feli”. Dentro del Centro de Demostración, para el ensayo se ha escogido el recinto SIGPAC nº 20 (Figura 6), que tiene una superficie de 3.142 m², de los que se han utilizado 1000 m² para este cultivo.

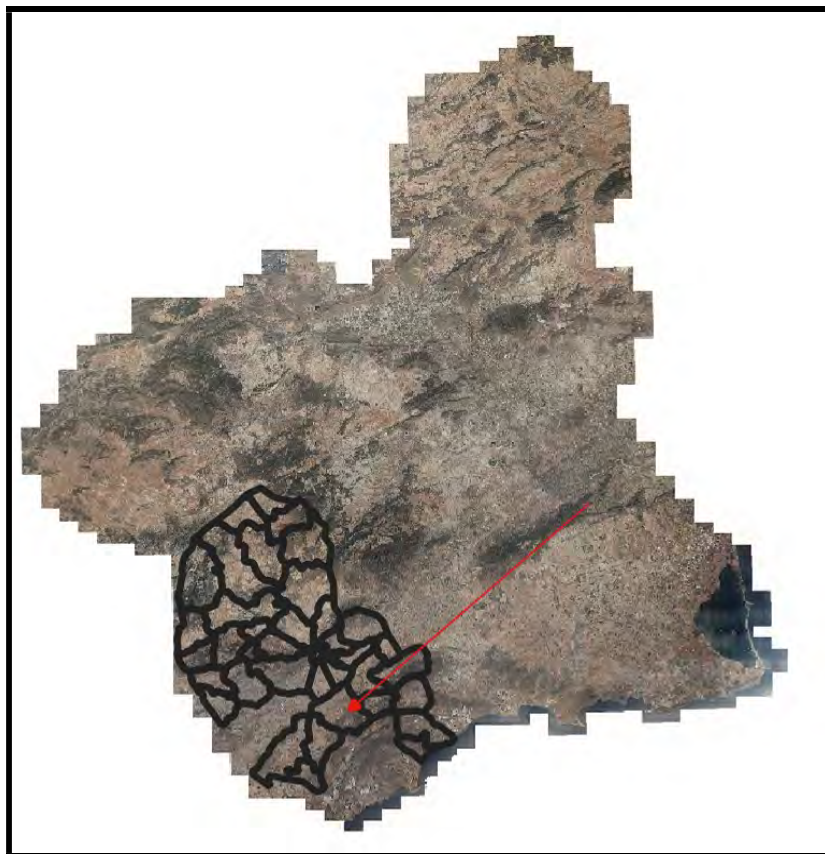


Figura 5. Ubicación del Centro de Demostración Agraria de Purias, Lorca (Murcia). En negrita están delimitadas las Pedanías del término municipal de Lorca.

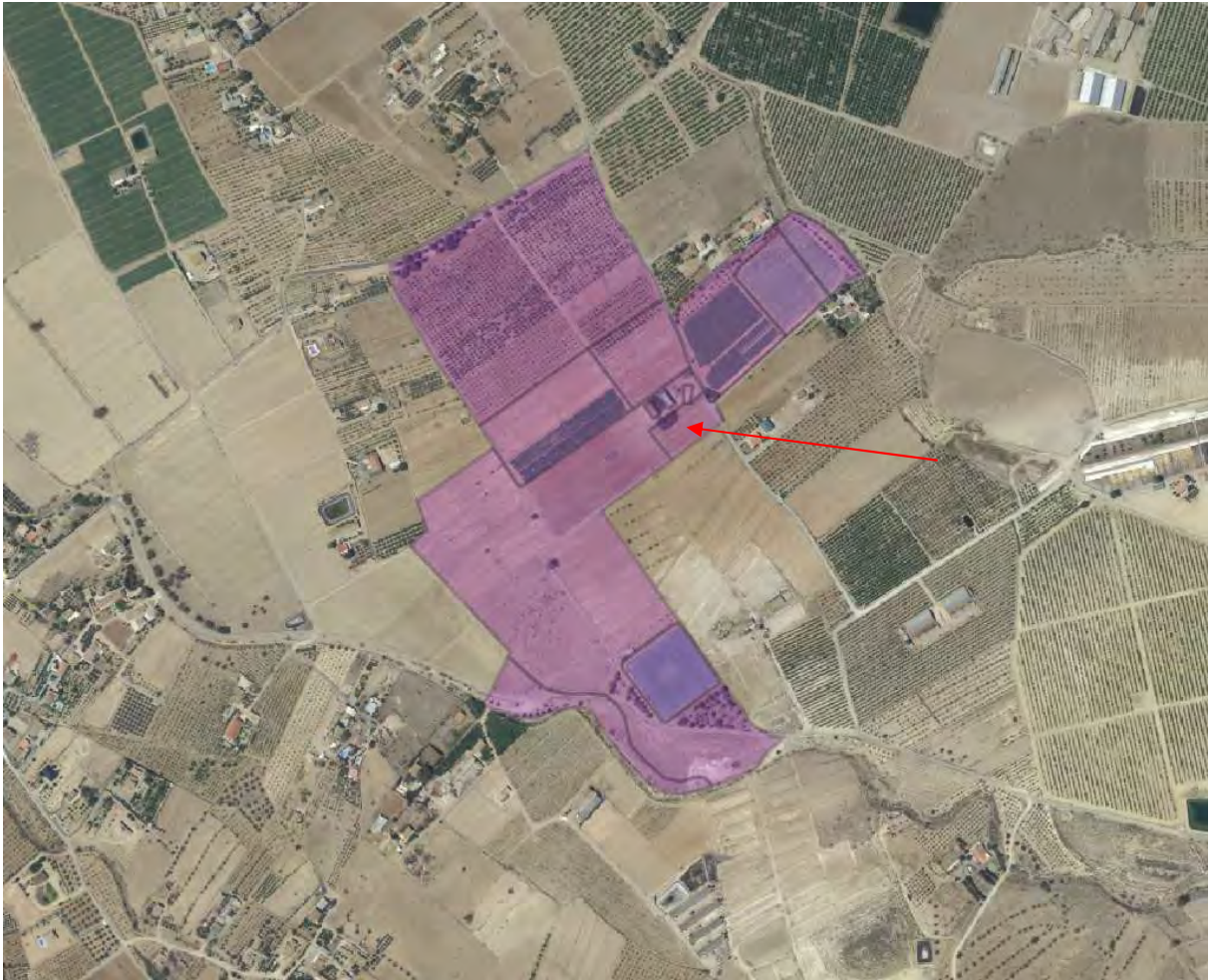


Figura 6. Centro de Demostración Agraria “Purias”, y recinto nº 20 donde se encuentra el ensayo (flecha roja).

5.3. Características de las parcelas demostración

La plantación se realizó en octubre de 2019 en una superficie de 1.000 m² (Figura 7). La parcela se encuentra nivelada, tiene instalación de riego por goteo.



Figura 7. Recinto SIGPAC 20, parcela 168, polígono 110 de Lorca. Imagen de Google Earth de fecha 14/05/2021.

5.4. Características del agua, suelo y clima.

Desde el punto de vista edafológico, el suelo está caracterizado como Xerosol cálcico según la calificación F.A.O. 1974, que se corresponde con Calcisoles háplicos en la calificación F.A.O. 1998. El aspecto superficial es de tonalidad rojiza, con abundantes piedras tanto de rocas silicatadas como carbonatadas. Geológicamente, la parcela está asentada sobre sedimentos coluviales y aluviales indiferenciados (Cuaternario, Holoceno).

Se recogieron muestras de **suelo y de aguas para análisis agronómico el 5/11/2019**, con los siguientes resultados:

ANALISIS DE SUELO

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm) Textura (U.S.D.A)

* Arena (2-0,05 mm)	58 % (p/p)
* Limo (0,05-0,002)	18 % (p/p) Franco arcilloso arenoso
* Arcilla (<0,002 mm)	24 % (p/p)
* Densidad aparente	1,499 g/cc

SALINIDAD

Conductividad elec. (25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,184 mS/cm (muy bajo)
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (v/v) Cl	< 0,070 meq/100g (muy bajo)
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v) Yeso	0,0051 %(p/p) (muy bajo)
Sodio asimilable Na	0,117 meq/100g (muy bajo)

REACCIÓN DEL SUELO

pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,44 Ud. pH (medio)
Caliza total CaCO ₃	3,40 % (p/p) (muy bajo)
Caliza activa CaCO ₃	1,834 % (p/p) (muy bajo)

MATERIA ORGÁNICA

Materia orgánica total	1,15 % (p/p) (bajo)
Carbono orgánico total C	0,666 % (p/p) (bajo)
Relación carbono/nitrógeno total C/N	6,1 (bajo a muy bajo)

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS

Nitrógeno total N	0,109 %(p/p) (bajo)
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) N	57,1 mg/kg (medio-alto)
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) NO ₃	253 mg/kg (medio-alto)
Fósforo asimilable P	44,0 mg/kg (medio)
Potasio asimilable K	0,75 meq/100g (medio)

MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS

Calcio asimilable Ca	7,5 meq/100g (bajo)
Magnesio asimilable Mg	1,80 meq/100g (medio)

ESTUDIO DE LOS CATIONES ASIMILABLES

Proporciones relativas % Cat. asimilables

Proporción relativa de sodio (PSI)	1,2 (muy bajo)
Proporción relativa de potasio	7,4 (alto)
Proporción relativa de calcio	73,7 (medio)
Proporción relativa de magnesio	17,7 (medio)

Interacciones

Relación calcio/magnesio Ca/Mg	4,17 (medio)
Relación potasio/magnesio K/Mg	0,42 (alto)

NUTRIENTES FERTILIZANTES (resumen)

Nitrógeno total N	1.090 mg/kg	4.084 kg/Ha
Nitrógeno nítrico soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) N	57,1 mg/kg	214 kg/Ha
Nitrato soluble ext. acuoso 1/5 (p/v) NO ₃	253 mg/kg	947 kg/Ha
Fósforo asimilable P ₂ O ₅	101 mg/kg	377 kg/Ha
Potasio asimilable K ₂ O	354 mg/kg	1.325 kg/Ha
Calcio asimilable CaO	2.103 mg/kg	7.880 kg/Ha
Magnesio asimilable MgO	363 mg/kg	1.359 kg/Ha

ANÁLISIS DE AGUA (físico-químico)

DETERMINACIONES

pH	8,13 Ud. pH (riesgo)
Conductividad eléctrica a 25 °C	2,24 mS/cm (riesgo)
Sales totales disueltas	1,58 g/l Suma de iones (riesgo)

ANIONES (-)	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l
Cloruro Cl (riesgo)	0,295	295	8,31	8,31
Sulfato SO ₄ (riesgo)	0,580	580	12,1	6,04
Hidroxilo OH	< 0,0100	< 10,0	< 0,588	< 0,588
Carbonato CO ₃	< 0,0100	< 10,0	< 0,333	< 0,167
Bicarbonato HCO ₃ (tolerancia)	0,228	228	3,74	3,74
Nitrato NO ₃	0,00963	9,63	0,155	0,155
Fósforo disuelto P	0,000057	0,057	0,00183	0,00183
Fósforo disuelto H ₂ PO ₄	0,000177	0,177	0,00183	0,00183

CATIONES (+)	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l
Calcio disuelto Ca	0,1464	146,4	7,31	3,65
Magnesio disuelto Mg	0,096	96	7,92	3,96
Sodio disuelto Na	0,211	211	9,17	9,17
Potasio disuelto K	0,0144	14,4	0,368	0,368
Amonio NH ₄	< 0,000050	< 0,050	< 0,0028	< 0,0028
MICRONUTRIENTES	mg/l	umol/l		
Boro disuelto B	0,348	32,2		
Hierro disuelto Fe	< 0,0500	< 0,90		
Manganeso disuelto Mn	< 0,0100	< 0,182		
Cobre disuelto Cu	< 0,0100	< 0,157		
Zinc disuelto Zn	< 0,0100	< 0,153		
MACRONUTRIENTES FERTILIZANTES	g/l	mg/l	meq/l	mmol/l
Nitrógeno amoniacal N	< 0,00078	< 0,78	< 0,056	<0,056

Respecto al **riesgo de obstrucciones** en la red de riego por el uso de este agua, el pH presenta un riesgo medio-elevado, por el contenido en sales totales disueltas un riesgo moderado, y basándose en el Índice de saturación de Langelier riesgo elevado

DATOS CLIMÁTICOS

Los datos meteorológicos obtenidos de la estación LO11, LORCA (PURIAS) del SIAM (Sistema de Información Agrario de Murcia), ubicada en la propia finca, se muestran en la siguiente Tabla 1:

Estación:

Codigo	LO11
Nombre	Purias
X_UTM	620.981
Y_UTM	4.162.511
Cota (m)	324
Municipio	Lorca

Tabla 1. Datos meteorológicos del año 2021 (Estación agrometeorológica LO11 de Purias, SIAM).

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PREC (mm)	ETO_PM_FAO (mm)	HRMED (%)	TMED (°C)	
LO11	Lorca	Purias	31	ene-21	40,19	54	64,31	9,81	
LO11	Lorca	Purias	28	feb-21	0	59,01	65,7	12,49	
LO11	Lorca	Purias	31	mar-21	64,05	77,53	72,59	11,95	
LO11	Lorca	Purias	30	abr-21	64,87	86,38	76,01	14,42	
LO11	Lorca	Purias	31	may-21	39,78	154,71	59,02	19,4	
LO11	Lorca	Purias	30	jun-21	21,83	162,03	59,49	22,81	
LO11	Lorca	Purias	31	jul-21	3,06	188,45	55,94	26,17	
LO11	Lorca	Purias	31	ago-21	0,41	170,15	56,88	26,9	
LO11	Lorca	Purias	30	sep-21	7,75	126,46	63,93	23,44	
LO11	Lorca	Purias	31	oct-21	11,83	79,63	72,49	18,26	
LO11	Lorca	Purias	30	nov-21	37,33	54,43	65,59	12,18	
LO11	Lorca	Purias	31	dic-21	3,47	43,7	69,79	11,67	
						Total anual		Media anual	
						294,57	1256,48	65,145	17,46

Horas frío (<7°C): 576 (2021)

Si los datos climáticos se toman en función del ciclo anual del cultivo (del 1 de junio de un año y al 31 de mayo del siguiente), la precipitación efectiva durante el último ciclo (junio de 2020 a mayo de 2021) es de 251,88 mm, escasa para una buena producción pero suficiente para el mantenimiento y supervivencia del cultivo (Tabla 2).

Tabla 2. Datos meteorológicos de junio de 2020 a mayo de 2021 (Estación agrometeorológica LO11 de Purias, SIAM).

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PREC (mm)	HORAS 0 (h)	ETO_PM_FAO (mm)	HRMED (%)	DPV (Kpa)
LO11	Lorca	Purias	31	ene-21	40,19	4	54	64,31	0,53
LO11	Lorca	Purias	28	feb-21	0	0	59,01	65,7	0,57
LO11	Lorca	Purias	31	mar-21	64,05	0	77,53	72,59	0,45
LO11	Lorca	Purias	30	abr-21	64,87	0	86,38	76,01	0,46
LO11	Lorca	Purias	31	may-21	39,78	0	154,71	59,02	1,08
LO11	Lorca	Purias	30	jun-20	2,42	0	181,63	51,34	1,6
LO11	Lorca	Purias	31	jul-20	1,82	0	197,11	57,11	1,71
LO11	Lorca	Purias	31	ago-20	0,2	0	188,17	49,29	2,06
LO11	Lorca	Purias	30	sep-20	9,79	0	125,76	62,09	1,15
LO11	Lorca	Purias	31	oct-20	1,63	0	89,45	60,85	0,87
LO11	Lorca	Purias	30	nov-20	26,93	0	43,62	79,66	0,39
LO11	Lorca	Purias	31	dic-20	0,2	9	50,21	64,44	0,51
					251,88				

Atendiendo a distintas **clasificaciones climáticas**, se puede comentar lo siguiente:

Las características **bioclimáticas** de la parcela, según la aproximación de Rivas Martínez (1983), relativas a temperatura (termotipos) y pluviometría (ombrotipos) son las siguientes:

- **Temperaturas:** se enclava en el **piso bioclimático termomediterráneo** (medias anuales entre 17-19 °C, media de las mínimas del mes más frío 5-10 °C, media de las máximas del mes más frío 14-18 °C), y dentro de éste en el **termomediterráneo superior**, caracterizado por la **posibilidad de heladas débiles** durante **diciembre a febrero**, que **excepcionalmente** pueden llegar a los **-6°C**.
- **Pluviometría:** la precipitación media anual de **200-300 mm** corresponde a un **ombrotipo semiárido** (200-350 mm/año).

Considerando la **clasificación agroclimática de Papadakis**, la zona tiene un tipo de **invierno Ci (Citrus)** y **tipo de verano O (Oryza)**, clasificándose como agroclima **Mediterráneo Marítimo** (<https://sig.mapama.gob.es/siga/>).

Respecto al **Índice de Potencialidad Agrícola de Turc**, para **regadío** es **50** (50-55) y para **secano** **10** (5-10) (<https://sig.mapama.gob.es/siga/>).

5.5. Medios necesarios/disponibles.

5.5.1. Infraestructuras.

- Tractor de 70 C.V
- Cabezal e Instalación de riego por goteo.
- Cabezal de riego automático con control de pH y conductividad eléctrica.
- Una parcela para el ensayo de 1.000 m² de superficie.
- Red de riego con tuberías sectorizadas.
- Tuberías de goteo de 16mm, con goteros integrados de 2 litros/hora de caudal, en dos disposiciones (1 gotero por metro y 1 gotero cada 0,4 m).
- 2 sondas de humedad o tensiómetros con capacidad de medición a 15 y 45 centímetros de profundidad.
- Vallado anticonejos.

5.5.2. Suministros.

No se prevé consumo de fertilizantes ni de fitosanitarios en esta campaña.

5.6. Fases de la actividad de demostración.

5.6.1. Preparación del suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación.

Durante el 2022 no se realizarán labores de preparación del terreno, pues una vez instalada la planta se desaconseja alterar la estructura del suelo donde se desarrolla la raíz micorrizada por *Terfezia*.

En cuanto a la disposición de la plantación, las líneas de cultivo están orientadas noreste-suroeste. La distancia entre goteros se eligió en función de los marcos de plantación seleccionados:

- 24 líneas de cultivo de 33 metros de largo, con goteros integrados cada metro lineal (marco de plantación 1x1 metros).
- 3 líneas de cultivo de 33 m de largo, con goteros integrados cada 0,4 metros lineales (marco de plantación 1x0,4 metros).

De acuerdo con estos marcos, las densidades son de 1 planta/m² (marco 1x1m) y de 2.5 plantas/m² (marco 1*0,4m).

5.6.2. Riego y abonado.

Se prevé dar riegos de socorro o apoyo, en función de la climatología, hasta alcanzar unos aportes anuales de entre 250-400 l/m² (incluidas precipitaciones naturales).

La época prioritaria para el riego será desde otoño hasta primavera. En verano no se riega, dejando que la planta se agoste para imitar las condiciones naturales en campo.

5.6.3. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

No se tiene previsto realizar tratamientos contra plagas o enfermedades, salvo que ocurra alguna incidencia que lo haga necesario. En su caso, se utilizarían productos ecológicos.

El control de malas hierbas sí es imprescindible, único problema acontecido en los años anteriores. Habrá que hacer un seguimiento continuo del cultivo, con visitas mínimo cada 15 días, para seguir el progreso de la vegetación arvense y, si es necesario, escardar antes de que se desarrolle en exceso (Figura 8). El deshierbe se realizará de forma manual.



Figura 8. Crecimiento de vegetación arvense tras las lluvias.

5.6.4. Análisis a realizar.

Este año no se realizarán análisis.

5.6.5. Recolección.

Si hay producción se comenzará la recolección. Habrá que supervisar la plantación a partir de marzo para buscar las turmas que puedan haberse desarrollado.

5.7. Controles a realizar.

Durante el año se realizarán controles periódicos, con visitas semanales o quincenales, en función de la época del año y climatología, para hacer un seguimiento del estado del cultivo, vigilar el crecimiento de malas hierbas y realizar aportes hídricos cuando sea necesario.

6. CALENDARIO DE ACTUACIONES

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Publicación Consejería													
Jornada técnica													
Actividad demostración. Informe inicial.													
Actividad demostración. Informes de seguimiento													

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad demostración. Informe anual de resultados.													
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.													
Actividad de demostración													
Preparación parcela (Estercolado, corte de tierra)													
Semillero													
Riego, abonado													
Seguimiento y control de plagas													
Plantación													
Recolección													
Toma de datos													

