

# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL  
MEDIO NATURAL



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

## **Itinerario técnico de dos variedades del cultivo de la alcachofa en una superficie media de 25 ha en el término municipal de Lorca (Murcia).**

TRABAJO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL  
MEDIO RURAL

Autor: D. Juan Miguel Rabal Correas

Tutor: Prof. D. Alberto San Bautista Primo.

Curso académico: 2020-2021

Valencia, septiembre 2021

## **Itinerario técnico de dos variedades del cultivo de la alcachofa en una superficie media de 25 ha en el término municipal de Lorca (Murcia).**

### **Resumen.**

España es el segundo país productor de alcachofa en el mundo. Su producción está concentrada a lo largo de la Costa Mediterránea y del Valle del Ebro, siendo el área principal de producción La Región de Murcia, con un 40 % de la superficie total. Dentro de la provincia de Murcia, las zonas con mayores producciones son el Valle del Guadalentín y el Campo de Cartagena. Debido a la importancia del cultivo en la zona del Valle del Guadalentín, se ha decidido realizar este TFG, centrado tanto en la parte agronómica como en la económica de dos variedades de alcachofa: el cv. Blanca de Tudela, propagada vegetativamente, el cv. Green Queen propagada por semilla. Agronómicamente, hay diferencias notables entre estos dos grupos de variedades y resulta de especial interés su estudio.

Para determinar las diferencias entre ambas variedades, se realizará un itinerario de cultivo propio de cada una de ellas, donde se pondrán de manifiesto todas las labores agrícolas, materias primas, mano de obra y sus respectivos precios, para finalmente conocer tanto los costes como los ingresos, y observar cuál de las dos variedades es más rentable desde el punto de vista económico. Los precios y datos que serán contrastados a lo largo del trabajo han sido obtenidos gracias a entrevistas con técnicos y documentos facilitados por la empresa Cricket Campo de Lorca S.L. El análisis económico será realizado en una superficie conocida de 25 ha en el término municipal de Lorca (Murcia), superficie que se considera como media, según los datos de la empresa.

**Palabras clave:** Multiplicación vegetativa, semillas, alcachofa, itinerario de cultivo, explotación agrícola, estudio económico.

**Alumno:** D. Juan Miguel Rabal Correas.

**Tutor:** Prof. D. Alberto San Bautista Primo

## **Technical itinerary of two varieties of artichoke cultivation in an average area of 25 ha in the municipality of Lorca (Murcia).**

### **Abstract**

Spain is the second largest artichoke producing country in the world. Its production is concentrated along the Mediterranean Coast and the Ebro Valley, being the main area of production The Region of Murcia, with 40% of the total area. Within the province of Murcia, the areas with the highest productions are the Guadalentín Valley and the Campo de Cartagena. Due to the importance of cultivation in the Guadalentín Valley area, it has been decided to carry out this TFG, focused on both the agronomic and economic part of two varieties of artichoke: the cv. Blanca de Tudela, vegetatively propagated, the cv. Green Queen propagated by seed. Agronomically, there are notable differences between these two groups of varieties and their study is of special interest.

To determine the differences between the two varieties, a cultivation itinerary will be carried out for each of them, where all agricultural work, raw materials, labour and their respective prices shall be revealed, to finally know both the costs and the income, and observe which of the two varieties is more profitable from the economic point of view. The prices and data that will be contrasted throughout the work have been obtained thanks to interviews with technicians and documents provided by the company Cricket Campo de Lorca S.L. The economic analysis will be carried out in a known area of 25 ha in the municipality of Lorca (Murcia), area that is considered as average, according to the company's data.

**Keywords:** Vegetative multiplication, seeds, artichoke, cultivation itinerary, farm, economic study.

**Student:** Mr. Juan Miguel Rabal Correas

**Tutor:** Prof. Mr. Alberto San Bautista Primo

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTROODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES.	1
1.2. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.	3
1.3. OBJETIVOS.	3
<b>2. EL CULTIVO DE LA ALCACHOFA.</b>	<b>4</b>
2.1. ORIGEN Y DIFUSIÓN.	4
2.2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.	4
2.2.1. Taxonomía.	4
2.2.2. Morfología.	4
2.3. FISIOLÓGÍA DE CRECIMIENTO.	4
2.4. EXIGENCIAS DEL CULTIVO.	5
2.4.1. Requerimientos edafoclimáticos.	5
2.4.2. Suelo.	5
2.4.3. Fertilización.	6
2.4.4. Riego.	6
2.5. MATERIAL VEGETAL.	6
2.6. PROPAGACIÓN.	7
2.6.1. Propagación vegetativa.	7
2.6.2. Reproducción por semillas.	7
<b>3. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN.</b>	<b>9</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.	9
3.2. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN.	9
3.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.	9
<b>4. JUSTIFICACIÓN.</b>	<b>18</b>
4.1. INTRODUCCIÓN.	18
4.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.	18
4.3. PLANTACIÓN.	20
4.4. RIEGO.	21
4.5. LABORES COMPLEMENTARIAS.	23
4.6. FERTILIZACIÓN.	23
4.7. LUCHA CONTRA MALAS HIERBAS.	25
4.8. TRTAMIENTOS CONTRA PLAGAS Y ENFERMEDADES.	26
4.9. RECOLECCIÓN.	29
<b>5. ITINERARIOS TÉCNICOS.</b>	<b>32</b>
5.1. ITINERARIO TÉCNICO DEL CULTIVO DE LA ALCACHOFA CV. BLANCA DE TUDELA.	32
5.2. ITINERARIO TÉCNICO DEL CULTIVO DE LA LCACHOFA VAR. GREEN QUEEN.	42
<b>6. BALANCE ECONÓMICO DEL CULTIVO DE LA ALCACHOFA.</b>	<b>53</b>

6.1.	BALANCE ECONÓMICO DEL CV. BLANCA DE TUDELA. ....	53
6.2.	BALANCE ECONÓMICO DEL CV. GREEN QUEEN.....	55
6.3.	COSTES.....	57
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Evolución de la producción de la alcachofa en el mundo (t).....	1
Tabla 2. Distribución de los principales países productores de alcachofa 2003-2013 (t).....	1
Tabla 3 Distribución de las producciones del cultivo de la alcachofa en la UE-27 (t).....	2
Tabla 4. Parcelas de la explotación. ....	9
Tabla 5. Datos medios de las temperaturas mensuales entre 2015-2020 en Purias-Lorca.....	10
Tabla 6. Datos medios de las humedades mensuales entre 2015-2020 en Purias-Lorca.....	10
Tabla 7. Datos medios de la ETo y las precipitaciones mensuales entre 2015-2020 en Purias-Lorca.....	11
Tabla 8. Salinidad.....	11
Tabla 9. Fertilidad.....	12
Tabla 10. Capacidad de intercambio catiónico (I).....	12
Tabla 11. Microelementos y otras determinaciones. ....	12
Tabla 12. Índices.....	12
Tabla 13. Datos de textura.....	13
Tabla 14. Clasificación del pH del suelo. ....	14
Tabla 15.1. Extracto 1:2 (suelo: agua).....	14
Tabla 15.2. Extracto 1:2 (suelo: agua).....	15
Tabla 16. Capacidad de intercambio catiónico (II).....	15
Tabla 17. Niveles de fertilidad.....	16
Tabla 18. Valores de microelementos y otros parámetros.....	17
Tabla 19. Riego por goteo del cv. Blanca de Tudela.....	22
Tabla 20. Riego por goteo del cv. Green Queen. ....	22
Tabla 21. Fertiirrigación del cv. Blanca de Tudela.....	25
Tabla 22. Fertiirrigación del cv. Green Queen.....	25
Tabla 23. Coste por adquisición de maquinaria.....	59
Tabla 24. Coste por contratación de maquinaria.....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución mensual de las exportaciones e importaciones de la alcachofa en 2014 (t).....	2
Figura 2. Textura de la muestra.....	13
Figura 3. Triangulo textural. ....	13
Figura 4. Niveles de salinidad.....	15
Figura 5. Niveles de fertilidad.....	16
Figura 6. Microelementos y otras determinaciones. ....	17

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. ANTECEDENTES.

Según Baixauli (2011), la producción mundial de alcachofa, en el período analizado (2003-2013), ha sufrido un incremento del 40 % (**Tabla 1**). Aunque, es un producto que tradicionalmente viene cultivándose en el área mediterránea. En Europa, el cultivo se ha estabilizado en los últimos 10 años, apreciándose un ligero crecimiento del 4 %.

**Tabla 1: Evolución de la producción de alcachofa en el mundo (t).**

Zona	2003	2005	2007	2009	2011	2013	Variación 2013-2003 (%)
América	185.983	237.315	312.928	287.464	341.505	277.421	49,16
Asia	102.873	124.861	130.469	133.476	149.403	145.466	41,40
Europa	780.790	750.590	778.160	758.990	747.536	814.687	4,34
África	205.901	173.214	267.640	323.040	311.692	555.442	165,13
Oceanía	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mundo	1.279.147	1.285.980	1.489.197	1.502.970	1.550.136	1.793.016	40,17

Fuente: Baixauli, 2011.

En cuanto a la producción por países, el principal productor y consumidor es Italia. Francia y España, que tradicionalmente venían siendo junto con Italia los principales productores, están dejando paso a países como Egipto, que ya es el segundo en importancia, y que ha experimentado un crecimiento espectacular. España, que mantiene el tercer lugar, viene padeciendo una reducción de su producción del 34 % en los últimos años, con 200.000 t, cuando en 1990 llegó a producir 428.000 t. Perú, que se encuentra en cuarto lugar en importancia, es el país en el que se ha registrado un mayor crecimiento, pasando de 19.700 a 113.000 t en los últimos 10 años. también China, que produce al sudeste, y Argelia han experimentado un fuerte crecimiento (**Tabla 2**).

En los países del hemisferio norte (Italia, Egipto, España, etc.) la alcachofa se produce durante las estaciones de otoño, invierno y primavera. En el hemisferio sur (Perú, Argentina, Chile, etc.) durante nuestros verano y otoño, aunque en Perú producen capítulos durante todo el año (Baixauli, 2011).

**Tabla 2: Distribución de los principales países productores de alcachofa 2003-2013 (t).**

País	2003	2005	2007	2009	2011	2013	Variación 2013-2003 (%)
Italia	391.680	469.975	474.283	486.595	474.550	547.799	39,86
Egipto	110.348	70.00	172.701	209.614	202.458	390.672	254,04
España	306.484	200.135	226.281	198.900	182.120	199.900	34,78
Perú	19.752	67.942	134.244	115.710	150.417	112.865	471,41
Argentina	88.000	94.094	90.000	76.948	100.891	106.325	20,82
Argelia	34.721	37.030	22.856	39.535	46.808	83.374	140,13
China	45.000	60.000	65.000	63.000	75.000	77.000	71,11
Marruecos	50.270	53.220	52.005	56.620	43.137	62.073	23,48
EE. UU	45.720	39.420	47.900	48.760	45.310	42.865	-6,24
Francia	50.297	50.149	46.572	52.651	50.589	36.423	-27,58

Fuente: Baixauli, 2011.

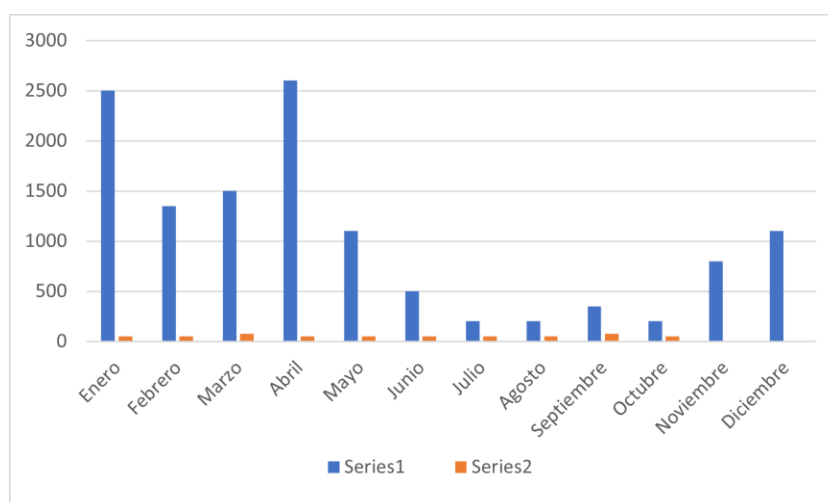
En la UE-27 se ha producido un retroceso del cultivo de la alcachofa del 4 %. Como se ha indicado anteriormente, Italia es el principal país productor, seguido de España y Francia, que junto a otros países de la Cuenca Mediterránea han sido los productores tradicionales (**Tabla 3**).

Tabla 3: Distribución de las producciones del cultivo de la alcachofa en la UE-27 (t).							
Zona	2003	2005	2007	2009	2011	2013	Variación 2013-2003 (%)
Italia	391.680	469.975	474.283	486.595	474.550	547.799	39,86
España	306.484	200.135	226.281	198.900	182.120	199.900	34,78
Francia	50.297	50.149	46.572	52.651	50.589	36.423	-27,58
Grecia	29.000	27.362	27.990	19.000	38.000	28.600	-1,38
Chipre	2.700	2.737	2.724	2.516	2.621	2.390	-11,48
Malta	900	1.088	1.274	1.169	1.549	1.372	52,44
UE-27	783.490	753.324	780.880	761.481	750.118	817.072	4,29

Fuente: Baixauli, 2011.

España destinó a la exportación en 2014 un total de 16.219 t, especialmente durante el período comprendido de noviembre a mayo. Las importaciones han sido prácticamente anecdóticas, hasta llegar a un volumen de 171 t (Figura 1).

Figura 1: Distribución mensual de las exportaciones e importaciones españolas de alcachofa en 2014 (t).



Fuente: Baixauli, 2011.

España es el segundo país productor de alcachofa en el mundo. Su producción está concentrada a lo largo de la costa mediterránea y del Valle del Ebro, siendo el área principal de producción Murcia, con un 40% de la superficie total. Dentro de la provincia, las zonas con mayores producciones son el Valle del Guadalentín y el Campo de Cartagena (INFOAGRO, 2012). En La Rioja las plantaciones se sitúan en Calahorra, Alfaro y Aldeanueva del Ebro, en Navarra están ubicadas en Tudela y localidades limítrofes; también en localidades como Caderita, San Adrián, Andosilla y Villafranca. Las plantaciones de alcachofa en Cataluña están situadas, principalmente en el Delta del Ebro, en la comarca del Baix Camp y en el Baix Llobregat (Serrano, 2006).

A nivel nacional, Blanca de Tudela es la variedad que representa un 90% de la producción. A pesar de ser un producto importante, desde el año 1985 hasta el año 2010, la producción y la superficie de cultivo han decrecido, un 46% y 38% respectivamente, debido a los distintos problemas productivos y fitosanitarios que han emergido. Por este motivo, se están estudiando nuevas posibilidades para solucionar las distintas dificultades agronómicas presentes que permitan una gestión sostenible del cultivo de la alcachofa. Entre estos problemas están la importancia del manejo del riego, ya que el agua es un bien escaso en el Sureste español, y los problemas degenerativos que presenta la variedad predominantemente cultivada (INFOAGRO, 2012).



## 1.2. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN DEL PROYECTO.

Al finalizar los estudios del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio rural, en la Universidad Politécnica de Valencia me planteé diferentes opciones de TFG, pero fue una la que más interesante me resultó y fue el hecho de juntar un cultivo que he tenido la suerte de conocer gracias a los conocimientos de mi padre y los adquiridos durante la enseñanza que me ha sido impartida en la Universidad Politécnica de Valencia y la necesidad de los agricultores por conocer que variedad es la más viable, hizo que me decantara por realizar un estudio comparativo de dos variedades del cultivo de la alcachofa en el término municipal de Lorca (Murcia), con la motivación de poder servir de ayuda tanto a mi padre como al resto de los agricultores de la zona y ampliar mis conocimientos sobre dicho cultivo.

Como se ha mencionado anteriormente, el Valle del Guadalentín gracias a su climatología benigna es famoso por su producción en alcachofa. La variedad Blanca de Tudela es la más comercializada en la zona, pero debido a los problemas degenerativos que presenta y el surgimiento de nuevas variedades de semilla, los agricultores de la zona estudian con gran detenimiento con que variedad conseguirían un mayor beneficio, por tanto, se realizará un itinerario técnico y un balance económico que permitirá realizar una comparación sobre el cv. Blanca de Tudela y el cv. Green Queen, una nueva variedad propagada por semilla.

El estudio será realizado sobre una superficie que cuenta con 25 ha, ya que la empresa Cricket Campo de Lorca S.L., líder en producción del cultivo de la alcachofa en la zona determina como superficie con la que cuenta el mayor porcentaje de los agricultores, de tal manera que el estudio será lo más representativo posible y podrá servir de ayuda a un mayor número de agricultores.

## 1.3. OBJETIVOS.

Tras haber comentado los antecedentes y la motivación por la cual se decidió realizar el proyecto, se pondrán en manifiesto los objetivos que se pretenden conseguir:

- 1) Determinar y valorar los dos itinerarios técnicos elaborados tanto para la variedad Blanca Tudela como para la variedad Green Queen en el término municipal de Lorca.
- 2) Comparar los dos itinerarios técnicos de las dos variedades objeto de estudio, y analizar su viabilidad en cuanto a precios y rendimientos en una superficie media conocida de 10 ha en el término municipal de Lorca.
- 3) Cumplir con las necesidades de los agricultores de la zona y que el trabajo pueda servirles de ayuda.

Como objetivos más personales impondré los siguientes:

- 1) Realizar un trabajo lo suficientemente bueno que demuestre mis conocimientos adquiridos a lo largo de estos años de formación en la Universidad Politécnica de Valencia, y que despierte el interés y sirva de ayuda a todos los lectores.
- 2) Cumplir con las expectativas previas a la realización del trabajo.

## 2. EL CULTIVO DE LA ALCACHOFA.

### 2.1. ORIGEN Y DIFUSIÓN.

El origen de la alcachofa hay que situarla en Asia Menor (Turquía y Siria) y cuenca del Mediterráneo principalmente en el norte de África. La primera información escrita que se tiene conocimiento sobre la alcachofa se debe al médico griego Discorides, en la época de Cristo. Más tarde el naturalista latino Plinio escribió que griegos, romanos y cartaginenses la cultivaron y la consumieron (Serrano, 2006).

Según Montelucci esta planta es originaria de la cuenca occidental del Mediterráneo y era desconocida por los egipcios y los hebreos. Los árabes durante la Edad Media la introdujeron en España a través de Marruecos y extendieron el cultivo por Europa; mejoraron las variedades y las cualidades gastronómicas (Serrano, 2006).

Después de la caída del Imperio Romano y hasta el siglo XV no se conoce nada escrito sobre esta planta; no obstante, durante la Edad Media fue introducida por los árabes en Europa, principalmente a través de España. En 1.466 una familia importante de Florencia (Italia) la trasladó a Nápoles y aquí se la denominó "carciofi" y empezó a cultivarse en gran superficie. En el siglo XVI Catalina de Médicis la llevó de Italia a Francia, desarrollándose en la Región de Bretaña que después paso a Inglaterra. A mediados del Siglo XIX los emigrantes franceses la extendieron por EE. UU., siendo actualmente una de las mayores zonas productora del cultivo de la alcachofa (Serrano, 2006).

### 2.2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.

#### 2.2.1. Taxonomía.

La alcachofa es una planta herbácea Dicotiledónea, de la familia de las Asteraceae (Compuestas), pertenece al género *Cynara* y su nombre científico es *Cynara cardunculus* var. *Scolymus* L (Serrano, 2006). Es una planta que puede considerarse como bianual y trianual, conservándose como vivaz en cultivos muy abandonados y con notable decrecimiento de la producción. Los tallos son erguidos, gruesos, acanalados longitudinalmente y ramificados, con más de un metro de altura (INFOAGRO, 2012).

#### 2.2.2. Morfología.

La cabeza posee de 800-1400 flores nectaríferas que pueden ser polinizadas por abejas. Su sistema radicular es extraordinariamente potente, lo que le permite adaptarse a una extensa gama de suelos. Se inserta en un rizoma muy desarrollado, en el que se acumulan las reservas alimenticias que elabora la planta. Presenta raíces gruesas, cónicas y alargadas, bastante carnosas, que hace que la planta resista bien la sequía. Las hojas son largas (0,9-1 m), pubescentes, grandes, de color verde o violeta. Los nervios centrales están muy marcados y el limbo dividido en lóbulos laterales que, a veces son muy profundos en las hojas basales y muchos menos hundidos en las hojas del tallo. Los tallos son erguidos, gruesos y ramificados hasta los 1,5 m de altura. Las flores son muy gruesas, recubiertas por escamas membranosas imbricadas y carnosas en la base, constituyendo la parte comestible. Están constituidas por una serie de brácteas carnosas que encierran un receptáculo carnoso que engloba un alto número de flores. El fruto es un aquenio provisto de vilano, de forma oblonga y color grisáceo, su facultad germinativa dura de 6 a 12 años (Baixauli, 2011).

### 2.3. FISIOLÓGIA DE CRECIMIENTO.

No se utiliza la propagación por semillas por 2 motivos:

- Descendencia muy heterogénea.

- Aparecen formas silvestres con hojas pinchosas, flores pequeñas y brácteas abiertas. Se usa la propagación vegetativa, usando esquejes o hijuelos.

Al inicio forma una roseta de hojas, que luego crecen mucho, se produce un cambio morfológico de las mismas a bordes ligeramente más enteros, el tallo erguido y grueso, acanalado longitudinalmente, se alarga y ramifica, hasta alcanzar una altura de 1,5 metros, dando en sus extremos las inflorescencias en capítulos, que cuando están tiernas y cerradas constituyen la parte comestible. La misma planta se puede mantener durante 2, 3 años e incluso en algunos casos, hasta 4 años (Maroto, 2002).

La inflorescencia, antes de evolucionar es la parte comestible, formada por cabezuelas que rematan los tallos, constituido por brácteas que encierran el receptáculo carnoso, que engloba un alto número de flores. Si no se cosecha el capítulo da lugar a flores alógamas con tonalidad azulada, de polinización cruzada, compuesta y muchas flores, las cuales son fértiles y maduran progresivamente desde fuera hacia dentro. En cada una de las flores el polen germina inmediatamente, pero el estigma no es receptivo hasta pasados entre 5-7 días, el polen es viable durante 4-5 días, que fertilizará flores de la misma cabeza o de otros capítulos, transportado por insectos. Se puede decir que la polinización con insectos asegura una alta proporción de cruces (Maroto, 2002).

## 2.4. EXIGENCIAS DEL CULTIVO.

### 2.4.1. Requerimientos edafoclimáticos.

La alcachofa, es un cultivo de clima templado y soleado. Necesita de veranos calurosos y secos, donde el invierno sea suave, para que la vegetación en esa época calurosa paralice su desarrollo y, luego, en la estación fría produzca inflorescencias. El clima caluroso y seco da lugar a que las brácteas del capítulo se abran rápidamente, perdiendo consistencia y tomando coloraciones violáceas y sabor amargo. Cuando la helada es suave no afecta a la calidad comestible, pero el perlado y decoloración que se produce en las brácteas exteriores no permite la comercialización para mercado en fresco. Las heladas fuertes pueden hacer inviable el cultivo, si el suelo se hiela a nivel de la base de los tallos donde están establecidas las yemas (Serrano, 2006).

La temperatura media para el crecimiento es de 15-20 °C; con temperaturas superiores a 8 °C la planta desarrolla normalmente. El crecimiento es óptimo cuando las temperaturas son de 24 °C por el día y de 13 °C por la noche. Con una temperatura de 2-4 °C se deprecia la calidad de los capítulos, necrosándose, más o menos las brácteas. Las bajas temperaturas hacen que el capítulo sea más sensible a la enfermedad de la "Grasa" (Serrano, 2006).

Durante el período de cultivo se debe evitar a toda costa que las plantas se expongan a temperaturas por debajo de -3,8 °C, pues la cosecha corre peligro de arruinarse completamente. Los climas cálidos y secos provocan que las hojas del capítulo (brácteas) tiendan a abrirse rápidamente destruyendo la ternura de la parte comestible y la consistencia del fruto. Las alcachofas entonces tienen un sabor amargo y son poco atractivas en apariencia (Maroto, 2002).

### 2.4.2. Suelo.

Se adapta mejor a suelos medios, produciendo poco en arenosos. El 90 % de las raíces no supera los 30 a 40 cm de profundidad, por lo que la planta no es muy exigente en suelo. Soporta mal el exceso de humedad y tolera los terrenos ligeramente alcalinos. Es una planta resistente a la salinidad, aunque un exceso puede producir necrosis de las brácteas internas, debido a una mala traslocación de calcio, necrosis que pueden ser el origen de infecciones secundarias, pudiéndose ver afectado el desarrollo y el rendimiento con aguas de riego a partir de 2,7 dS/m y en suelos a partir de niveles en extracto de saturación de 4,8 dS/m (Maroto, 2002).

Según Maroto (2002), la alcachofa es resistente a la salinidad, pero si el contenido de sal es:

- A > 2 dS/m del agua de riego el nº de cabezuelas comerciales se reducía en un 20 %.

- A 10 dS/m del agua de riego el nº de cabezuelas comerciales se reducía en un 50 %.

#### 2.4.3. Fertilización.

La alcachofa es un cultivo altamente exigente en elementos minerales, especialmente N, P y K. Las extracciones de nutrientes por los capítulos dependen de factores tales como: rendimiento, cultivar, características del clima y suelo (INFOAGRO, 2012).

##### **Aportar en abonado de fondo una dosis de:**

- 30-40 t/ha de estiércol.
- 100-150 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Este formulado le proporcionará una mayor resistencia al transporte.
- 300-400 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Este formulado les proporcionará una mayor turgencia a los tejidos, una mayor resistencia a las heladas y una mayor precocidad.

##### **Aportar en abonado de cobertera una dosis de:**

- 150-200 kg/ha de N.
- Fraccionar el aporte de N en 4-5 aplicaciones: 1) Durante el tercer o cuarto riego, 2) al inicio de la recolección y el resto de las aplicaciones durante la recolección (INFOAGRO, 2012).

#### 2.4.4. Riego.

Las alcachofas requieren riegos frecuentes durante el periodo de crecimiento de la planta. Es importante realizar un riego de plantación que proporcione suficiente humedad para conseguir un buen arraigado. La carencia de humedad en el suelo cuando los frutos están en formación provoca una mala calidad de estos. Cuando la planta alcanza la madurez, el riego debe ser continuo (INFOAGRO, 2012).

El riego de la alcachofa se puede efectuar mediante aspersión, manta y goteo. El riego a manta es el más empleado. El riego a aspersión tiene la ventaja de que crea un ambiente de humedad alrededor de la planta que favorece el crecimiento y la producción. Las plantas de alcachofa son susceptibles a la podredumbre de la raíz si el riego es excesivo, por lo que se recomienda no regar a manta y si se efectúa, tratar de no inundar la parte del tallo y la raíz (INFOAGRO, 2012). Además, según Maroto (2002), la alcachofa cuando tiene más necesidades es al inicio de la recolección. Las necesidades de agua de este cultivo son de unos: 7000-10000 m<sup>3</sup>/ha año.

### 2.5. MATERIAL VEGETAL.

Hasta hace muy poco tiempo casi todas las variedades cultivadas en el mundo tenían una denominación geográfica, la de su lugar de origen: Blanca de Tudela, Madrileña, Violeta de Provenza, Camus de Bretaña, Romanesco, Espinoso Sardo, Californiana etc. Aún siguen siendo éstas con diferencia, las más cultivadas.

Recientemente han comenzado a utilizarse variedades propagadas por semilla. Las de más prometedor futuro pertenecen al tipo Imperial Star, variedad desarrollada en California. Con las nuevas variedades de semilla se están consiguiendo producciones estivales de relativamente buena calidad (Maroto, 2001).

Las variedades se diferencian principalmente por la forma (esférica u oval), tamaño y color (verde o violeta) del capítulo y por la precocidad (variedades de día corto, que necesitan haber pasado un período invernal antes de emitir los capítulos o de día largo, capaces de producir en otoño) (Maroto, 2001).

En España la variedad más cultivada, casi la única para mercado nacional, es la Blanca de Tudela, de capítulo oval, más bien pequeño, compacto y verde, que, además, es muy temprana; es capaz de estar produciendo todo el otoño e invierno, cuando la alcachofa se comercializa en fresco para mercado interior o exportación, aunque sea en primavera cuando da la mayor cosecha (la única en zonas frías), que se destina principalmente a la industria.

Para exportación se cultivan, en Murcia y Alicante otras variedades: Violeta de Provenza, también de capítulo oval y temprana; Macau (Camus de Bretagne o Blanc Hyèrois) de capítulo esférico muy tardías y también alguna otra (Serrano, 2006).

## 2.6. PROPAGACIÓN.

Existen 2 tipos principales de propagación del cultivo de la alcachofa:

- Propagación vegetativa.
- Propagación por semillas.

### 2.6.1. Propagación vegetativa.

Según Baixauli et al (2014), la multiplicación vegetativa es el principal método de propagación utilizado hoy en día a nivel mundial en la alcachofa, por medio de esquejes; utilizándose mayoritariamente el cv. Blanca de Tudela. Aunque, la multiplicación vegetativa tiene una serie de desventajas fisiológicas, patológicas y económicas, debido sobre todo a la presencia de hongos vasculares, especialmente en aquellos suelos en los que de forma repetitiva se viene cultivando alcachofa, así como por la incidencia de virosis. Por estas razones se plantea la multiplicación por semilla de nuevos cvs de alcachofa, principalmente nuevos cvs híbridos, como alternativa al sistema tradicional de cultivo.

En la mayoría de los países, las alcachofas son cultivadas como plantas plurianuales, aunque en algunas áreas de España, Egipto y Argelia se cultivan anualmente. La edad de las plantas normalmente depende de su estado de salud, pero suelen alcanzar de 2 a 4 años, y en casos extremos como en Turquía, hasta 8 o 10 años (Macua, 2007).

Los principales métodos de propagación vegetativa son:

- 1) Multiplicación por hijuelos:** los hijuelos suelen tomarse entre febrero y marzo de las plantas madre, seleccionando los más vigorosos. Se recortan sus hojas y raíces y se plantan en viveros especiales, en líneas separadas entre sí de 8 a 10 cm. Para el trasplante se seleccionarán aquellos hijuelos que han fructificado en el vivero. Este procedimiento proporciona plantaciones muy homogéneas y con pocas marras, pero es muy costoso (INFOAGRO, 2012).
- 2) Multiplicación por esquejes (zuecas):** es el sistema más empleado en el litoral mediterráneo. Consiste en tomar de los pies madres sus rizomas, pudiéndose obtener cada pie madre 4-6 esquejes, que son plantados directamente en julio-agosto (INFOAGRO, 2012).
- 3) Cultivo de meristemos:** las alcachofas reproducidas por clones poseen graves problemas de degeneración, que pueden ser eliminados mediante las modernas técnicas de cultivo de meristemos. Entre los problemas destacan la aparición de bacterias endógenas, vitrificación y muerte de la planta, etc. En algunos casos se dan mutaciones no controladas. Pero la multiplicación in vitro permite obtener variedades tardías más sanas, vigorosas y productivas, sin marras de plantación que compensan el mayor coste de la planta (INFOAGRO, 2012).

### 2.6.2. Reproducción por semillas.

Según Maroto (2002), la utilización de semilla como órgano de propagación en alcachofa, ha sido un procedimiento muy poco usado para cultivo comercial, puesto que las descendencias surgidas de semillas pueden ser muy poco uniformes, dando origen a una gran diversidad de tipos: plantas con y sin espinas, grandes diferencias en precocidad y una gran variedad de formas y colores, tanto de las hojas como de los capítulos. Hasta hace poco tiempo se creía que las alcachofas producidas a partir de cultivos de semilla eran de inferior calidad. Sin embargo, tras las mejoras obtenidas, las alcachofas de semilla pueden ser de una calidad excelente, tanto en aspecto externo como culinaria. A continuación, se mostrarán las ventajas y desventajas del cultivo de

la alcachofa propagado por semilla (Baixauli y Maroto, 2011);

Ventajas:

- 1) Cultivos anuales.
- 2) Alta sanidad del material inicial, debido a que la rotación de cultivos permite renovar la tierra cada año, eliminando plagas y enfermedades residentes en el suelo de los cultivos perennes.
- 3) Producción homogénea del material a trasplantar y bajo porcentaje de marras en campo (cerca al 98 %), implicando menores costos de replantación y alta uniformidad del cultivo, tanto en tamaño como en forma de la planta y de los capítulos florales emitidos.
- 4) Facilidad para adquirir las semillas, en contraposición a lo que significa recolectar y preparar un gran volumen de propágulos vegetativos de alcachofa.
- 5) Altos rendimientos, especialmente en las variedades híbridas (sobre 20 t/ha). El empleo de semillas permite el incremento de la densidad de plantación y, por tanto, incrementos en la producción del 60-80% con respecto al cultivo tradicional.

Desventajas:

- 1) Elevado coste de semilla comercial, más el costo de elaboración de los plantones para trasplante.
- 2) El uso de alcachofa de semilla se agudizan los requerimientos de frío para inducir la floración (vernalización). Esto implica que para la producción temprana de las hortalizas sea necesaria la utilización de ácido giberélico (GA3), una fitohormona que adelanta la fecha de entrada en producción. Sin embargo, los mercados internacionales son cada vez más estrictos al exigir frutos libres de pesticidas y hormonas vegetales y es probable que haya que buscar otras alternativas para las alcachofas de semilla o producirlas en otras condiciones climáticas.
- 3) Elevado grado de heterocigosis ya que resulta difícil obtener plantas de semilla con alto grado de homogeneidad.

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN.

#### 3.1. INTRODUCCIÓN.

Antes de llevar a cabo el itinerario técnico, gracias a la información obtenida por el Sistema de información agroclimática para el regadío (SIAR) desde 2015-2020 y el análisis realizado por el Laboratorio Kudam sobre una muestra de una de las parcelas donde se realizará el estudio, se establecerá si la situación edafo-climática de la finca es la óptima para el correcto desarrollo de las dos variedades.

#### 3.2. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN.

Lorca es una ciudad y municipio español perteneciente a la Región de Murcia, situada en la comarca del Alto Guadalentín en el sureste de la Península Ibérica. Es la tercera población en importancia de la Región de Murcia, después de Murcia y Cartagena.

La zona de explotación, podemos clasificarla como una explotación agropecuaria, en concreto agraria ya que su actividad incluye el uso del suelo para la producción del cultivo, en este caso hortalizas como alcachofa (*Cynara Scolimus*) perteneciente a la familia de las Asteráceas. Se mostrarán las diferentes parcelas que se han utilizado para realizar el estudio dando un total de 25 ha. Todas estas parcelas se encuentran ubicadas en La Finca Los Charcos situada en el término municipal de Lorca (Murcia) (**Tabla 4**).

<b>Tabla 4: Parcelas de la explotación.</b>			
<b>Polígono</b>	<b>Parcela</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Referencia catastral</b>
154	15	11.345	30024-A154000150000XE
154	16	13.622	30024-A154000160000XS
154	17	28.366	30024-A154000170000XZ
154	18	23.196	30024-A154000180000XU
154	19	23.050	30024-A154000190000XH
154	21	4.515	30024-A154000210000XU
154	30	53.516	30024-A154000300000XG
154	31	38.710	30024-A154000310000XO
154	32	50.171	30024-A154000320000XP
154	39	4.994	30024-A154000390000XR

Fuente: Elaboración propia.

El sumatorio de toda la superficie de las 10 parcelas utilizadas da un total de 251.485 m<sup>2</sup>, obteniéndose un valor superior a 25 ha, por tanto, los 1.485 m<sup>2</sup> serán improductivos en el estudio.

#### 3.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.

En las siguientes tablas se expondrán las principales características climatológicas de la zona (**Tablas 5, 6 y 7**). Los datos que se podrán observar corresponden a valores medios obtenidos gracias al Sistema de información agroclimática para el regadío (SIAR) desde 2015-2020. La estación climática que ha sido seleccionada es la de Purias-Lorca, por tanto, los datos serán reales y los adecuados para saber si las condiciones climatológicas de la finca cumplen con las exigencias del cultivo y permitirán que se desarrollen las dos variedades objeto de estudio correctamente.

<b>Tabla 5: Datos medios de las temperaturas mensuales entre 2015-2020 en Purias-Lorca.</b>			
<b>Mes</b>	<b>T. media (°C)</b>	<b>T. máxima (°C)</b>	<b>T. mínima (°C)</b>
<b>Enero</b>	9,4	22,9	-1,6
<b>Febrero</b>	10,8	23,3	0,1
<b>Marzo</b>	12,8	25,8	1,47
<b>Abril</b>	14,9	27,3	4,50
<b>Mayo</b>	19,4	33,3	7,2
<b>Junio</b>	23,7	37,0	12,4
<b>Julio</b>	27,0	39,5	16,4
<b>Agosto</b>	26,4	38,8	16,3
<b>Septiembre</b>	22,5	34,9	13,3
<b>Octubre</b>	18,1	31,5	7,7
<b>Noviembre</b>	13,2	25,6	2,7
<b>Diciembre</b>	10,6	22,4	1,5

Fuente: Elaboración propia.

Según Maroto (2002), la alcachofa es una hortaliza de invierno (temporada fría), cuyo rango de temperaturas adecuado para una buena cosecha se sitúa entre 7-29 °C libre de heladas. De esta forma la planta recibe la apropiada vernalización, es decir, la floración es inducida por el frío. Además, es muy importante que durante el cultivo se debe evitar a toda costa que las plantas se expongan a temperaturas por debajo de -3,8 °C, ya que se podría perder absolutamente toda la cosecha. Por tanto, si analizamos las temperaturas medias de los últimos 5 años, podemos concluir que la temperatura es perfecta para el desarrollo de dicho cultivo.

<b>Tabla 6: Datos medios de las humedades mensuales entre 2015-2020 en Purias-Lorca.</b>			
<b>Mes</b>	<b>Humedad media (%)</b>	<b>Humedad máxima (%)</b>	<b>Humedad mínima (%)</b>
<b>Enero</b>	71,3	99,9	22,9
<b>Febrero</b>	68,1	99,9	18,0
<b>Marzo</b>	63,9	99,8	15,7
<b>Abril</b>	67,1	99,8	21,4
<b>Mayo</b>	56,9	99,0	14,4
<b>Junio</b>	63,0	99,4	12,5
<b>Julio</b>	50,6	97,0	11,8
<b>Agosto</b>	57,8	98,1	12,5
<b>Septiembre</b>	66,8	98,9	14,3
<b>Octubre</b>	72,2	99,3	19,2
<b>Noviembre</b>	71,7	82,9	22,7
<b>Diciembre</b>	76,7	99,2	25,1

Fuente: Elaboración propia.



<b>Tabla 7: Datos medios de la Eto y las precipitaciones mensuales entre 2015-2020 en Purias-Lorca.</b>			
<b>Mes</b>	<b>Eto (mm/mes)</b>	<b>Precipitación (mm/mes)</b>	<b>Precipitación efectiva (mm/mes)</b>
<b>Enero</b>	44,2	31,1	15,9
<b>Febrero</b>	59,8	6,8	1,9
<b>Marzo</b>	91,1	35,7	16,8
<b>Abril</b>	107,5	35,7	17,5
<b>Mayo</b>	160,6	11,4	4,6
<b>Junio</b>	192,9	4,3	1,3
<b>Julio</b>	211,1	0,5	0,0
<b>Agosto</b>	178,6	20,3	11,8
<b>Septiembre</b>	122,7	34,1	18,1
<b>Octubre</b>	82,6	21,1	9,7
<b>Noviembre</b>	50,4	26,7	12,6
<b>Diciembre</b>	37,4	56,2	30,5

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS.

Según Maroto (2002), el 90 % de las raíces no superan los 30-40 cm de profundidad, por lo que la planta no es muy exigente en suelos. Se adapta bien en suelos medios y se obtienen pocos rendimientos en suelos arenosos. Soporta mal el exceso de humedad y tolera los terrenos ligeramente alcalinos, es decir, suelos arcillosos con pH elevado (>9). Es una planta resistente a la salinidad, aunque un exceso, puede provocar necrosis de las brácteas internas y facilita la proliferación de enfermedades como Botrytis y Erwinia.

Para determinar las características del suelo, se ha realizado un análisis del suelo correspondiente a la parcela nº 30 que se puede observar en la **(Tabla 4)**, realizado por el Laboratorio Kudam, la fecha del inicio del ensayo fue el 15/05/2020 y finalizó el 25/05/2020. Años anteriores se tomaron muestras del resto de parcelas y los resultados obtenidos fueron prácticamente iguales, por tanto, tomaremos este suelo como referencia. Los resultados obtenidos en el laboratorio podrán observarse en las **(Tablas 8, 9, 10, 11 y 12)**.

<b>Tabla 8: Salinidad.</b>	
<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>
Extracto acuoso	1:2 (Suelo: agua)
pH (a 22,7 °C)	8,2
Color	7.5 YR 7/3 Rosa
Conductividad (extracto acuoso 1:2, a 25°C)	1,86 (mS/cm)
Cloruros (en extracto acuoso)	4,91 (meq/l)
Sulfatos (en extracto acuoso)	6,11 (meq/l)
Sodio (en extracto acuoso)	6,00 (meq/l)
Sodio asimilable	449 (mg/kg)
Bicarbonatos	1,8 (meq/l)

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos por el Laboratorio Kudam.

<b>Tabla 9: Fertilidad.</b>	
<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>
Nitratos	346 (mg/kg)
Nitrógeno nítrico	78,1 (mg/kg de N)
Fósforo asimilable Olsen	64,6 (mg/kg)
Potasio (en extracto acuoso)	1,17 (meq/l)
Calcio (en extracto acuoso)	7 (meq/l)
Magnesio (en extracto acuoso)	3,17 (meq/l)
Potasio asimilable	563 (mg/kg)
Calcio asimilable	2.470 (mg/kg)
Magnesio asimilable	468 (mg/kg)
Materia orgánica	1,58 (%)
Carbono orgánico total (COT)	0,92 (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos por el Laboratorio Kudam.

<b>Tabla 10: Capacidad de intercambio catiónico.</b>	
<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>
Calcio de cambio	11 (meq/100 g)
Magnesio de cambio	3,22 (meq/100 g)
Potasio de cambio	1,21 (meq/100 g)
Sodio de cambio	0,75 (meq/100 g)
Capacidad de cambio	16,2 (meq/100 g)

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos por el Laboratorio Kudam.

<b>Tabla 11: Microelementos y otras determinaciones.</b>	
<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>
Hierro asimilable	4,68 (mg/kg)
Boro asimilable	1,54 (mg/kg)
Manganeso asimilable	13,8 (mg/kg)
Cobre asimilable	1,34 (mg/kg)
Zinc asimilable	1,75 (mg/kg)
Caliza total	37,9 (mg/kg)
Caliza activa	37,9 (%)
Nitrógeno total	18,2 (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos por el Laboratorio Kudam.

<b>Tabla 12: Índices.</b>	
<b>Parámetros</b>	<b>Resultados</b>
Densidad aparente	1.35 (gr/cc)
Relación C/N	10,15
Capacidad de campo (CC)	31,30 (% suelo seco)
Punto de marchitez permanente (PM)	18 (% suelo seco)
Intervalo de humedad disponible (AU)	13,30 (% suelo seco)
Retención de adsorción de sodio (SAR)	2,66
Porcentaje de saturación de sodio	4,64 (%)
Capacidad de retención de agua (CRAD)	0,179 (mm agua/mm suelo)

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos por el Laboratorio Kudam.

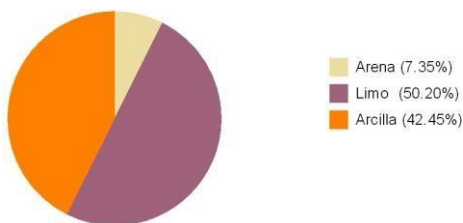
Una vez expuestos los resultados obtenidos del laboratorio, se realizará una clasificación del suelo y justificación de todos los parámetros obtenidos (Tablas 13, 14, 15, 16, 17 y 18).

**Textura.**

TABLA 13: Datos de textura.	
Datos	Valor
Arcilla (%)	42,45
Limo (%)	50,20
Arena (%)	7,35

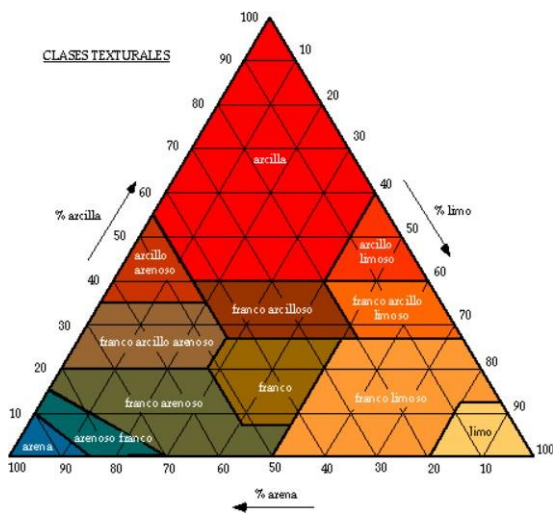
Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos por el Laboratorio Kudam.

Figura 2: Textura de la muestra.



Fuente: Resultados laboratorio kudam.

Figura 3: Triángulo textural.



Fuente: USDA.

Conociendo los valores en arcilla, limo y arena, y el triángulo textural que emplea el USDA, se puede determinar la textura del suelo, que es Arcillo-limosa. Finalmente, se podrá concluir que se trata de un suelo pesado con alta capacidad de retención de agua y abonos.

**Capacidad de campo, punto de marchitez e intervalo de humedad disponible.**

El análisis de laboratorio calculó la capacidad de campo, punto de marchitez y agua útil. Conociendo los valores de arcilla, limo y arena (%), mencionados anteriormente y las fórmulas, se podrán obtener estos resultados. Las fórmulas son las siguientes:

- Donde:

- % Arcilla: 42,45.
- % Limo: 50,20.
- % Arena: 7,35.

CC (% en peso) =  $0,48 \times \% \text{ arcilla} + 0,162 \times \% \text{ limo} + 0,023 \times \% \text{ arena} + 2,62$ .

**CC (% en peso) = 31,30.**

PM (% en peso) =  $0,302 \times \% \text{ arcilla} + 0,102 \times \% \text{ limo} + 0,0147 \times \% \text{ arena}$ .

**PM (% en peso) = 18,05.**

Una vez obtenidos estos dos valores, se podrá calcular el agua útil:

AU = CC – PM.

**AU = 13,25.**

## PH.

El valor del pH medido en el análisis a una temperatura del suelo de unos 22,7 °C, fue de 8,2. Una vez conocido el resultado, podrá ser clasificado en la (Tabla 14.1), que relaciona los tipos de suelo en función de su pH.

Tabla 14: Clasificación del ph del suelo.	
PH SUELO	
Valor	Definición
< 5,5	Fuertemente ácido
5,5-5,9	Medianamente ácido
6,0-6,4	Ligeramente ácido
6,5-6,9	Muy ligeramente ácido
7	Neutro
7,1-7,5	Muy ligeramente alcalino
7,6-8,0	Ligeramente alcalino
<b>8,1-8,5</b>	<b>Medianamente alcalino</b>
> 8,6	Fuertemente alcalino

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos por el Laboratorio Kudam.

Observando la tabla podrá comprobarse que el pH al ser de **8,2** se encuentra entre el intervalo: 8,1-8,5, por tanto, el suelo es **medianamente alcalino**. Según Baixauli (2011), el cultivo de la alcachofa es capaz de tolerar terrenos alcalinos, es decir, suelos arcillosos con pH elevado (> 9), así que el pH resultará idóneo para el cultivo.

## Elementos del extracto 1:2 (suelo: agua).

Tabla 15.1: Extracto 1:2 (suelo:agua).		
Parámetros	Resultados	Niveles óptimos
CE	1,86 mS/cm	<b>0,75-2</b>
SAR	2,66	<b>&lt;10</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del laboratorio kudam

La conductividad eléctrica obtenida en el extracto 1:2 (suelo: agua) supera el nivel óptimo y califica el suelo como salino, ya que se encuentra entre el intervalo: 1,5-1. Además, la Tasa de Absorción de Sodio (SAR) es normal, por tanto, es bien considerado, ya que, una alta concentración de sodio dispersa las partículas coloidales de suelo, volviéndolo duro y resistente a la penetración de agua (INFOAGRO, 2012).

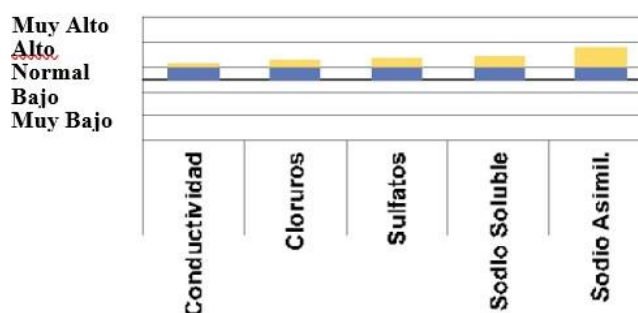
**Tabla 15.2: Extracto 1:2 (suelo: agua).**

Elementos en el extracto	Resultado (meq/l)	Resultado (mg/l)	Resultado (mmol/l)	Niveles óptimos (mmol/l)
Sulfatos	6,11	293,28	3,06	<2
Cloruros	4,91	174,31	4,91	<3
Sodio	6,00	138,00	6,00	<3
Potasio	1,17	45,75	1,17	0,75-2
Calcio	7,00	140,00	3,50	1-2
Magnesio	3,17	38,52	1,59	0,63-2

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del laboratorio kudam.

En vista a los resultados, el contenido de los elementos en el extracto presenta valores más que óptimos y la concentración en sales presenta niveles altos en: sulfatos, cloruros y sodio.

Figura 4: Niveles de salinidad.



Fuente: Análisis del laboratorio kudam.

#### Capacidad de intercambio catiónico (CIC).

**Tabla 16: Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C).**

Parámetros	Meq/100 gr suelo	Óptimo	Ppm	(%)	Nivel
Calcio	11,00	6-10,5	2200,00	67,90	Alto
Magnesio	3,22	1,30-3	391,23	19,88	Alto
Potasio	1,21	0,70-1,20	473,11	7,47	Alto
Sodio	0,75	<0,50	127,73	4,64	Alto
Relación Ca/Mg	3,42	1-10	-	-	Normal
Relación K/Mg	0,38	0,20-0,50	-	-	Normal
Saturación sodio (%)	4,64	<7	-	-	Normal

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del laboratorio kudam.

La Capacidad de intercambio catiónico (CIC) en suelos alcalinos coincide con el sumatorio de los cationes de cambio. Los cationes de cambio tales como: calcio, magnesio, potasio y sodio, se determinan como la diferencia entre los elementos asimilables y los solubles, medidos en el extracto acuoso.

$$\text{CIC} = \text{Calcio} + \text{Magnesio} + \text{Potasio} + \text{Sodio} = 11 + 3,22 + 1,21 + 0,75 = 16,20.$$

El valor obtenido es de **16,20**, clasificándose como un nivel medio, por tanto, el suelo tiene una buena capacidad de intercambio catiónico. Esta característica le confiere una mayor capacidad de intercambio de elementos en el sistema suelo-planta, provocando un consiguiente beneficio en el desarrollo del cultivo. Finalmente, hay que destacar que la saturación de sodio mide el grado de sodificación del terreno es de **4,64 %**, por tanto, al encontrarse a un valor inferior a 7 es clasificada como **normal**.

En cuanto a los cationes que definen la capacidad de cambio catiónico, su contenido es alto, resultando una gran ventaja para el cultivo, ya que, según Oltra (2017), la alcachofa es un cultivo exigente en calcio y magnesio (importante en clorofila), dado su gran desarrollo foliar y la alta velocidad de producción de inflorescencia.

**Fertilidad.**

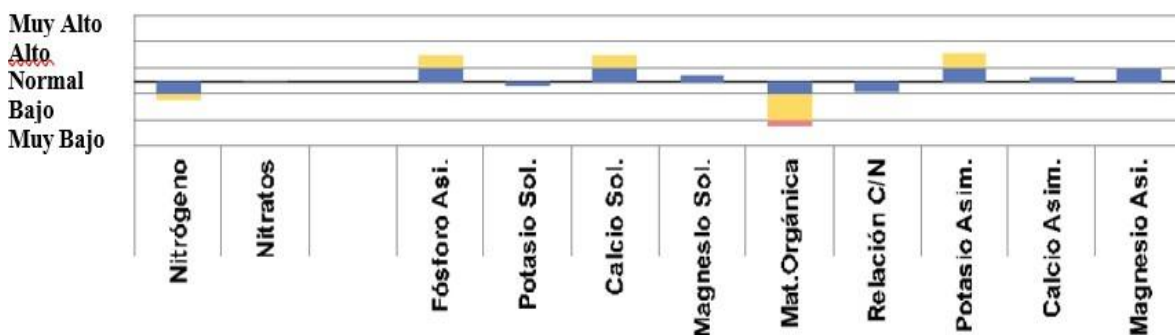
Tabla 17: Niveles de fertilidad.			
Parámetros	Resultados	Óptimo	Nivel
Nitrógeno (%)	0,09	0,10-0,21	Bajo
Nitratos (mmol)	2,79	1,50-4	Normal
Fósforo asimilable (ppm)	64,60	30-50	Alto
Materia orgánica (%)	1,58	3-4	Muy bajo
Relación C/N	10,15	10-12	Normal
Potasio asimilable (ppm)	563,00	280-420	Alto
Calcio asimilable (ppm)	2470,00	1300-3200	Normal
Magnesio asimilable (ppm)	468,00	140-460	Alto

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del laboratorio kudam.

Los valores de los cationes asimilables (calcio, magnesio y potasio), junto con fósforo, materia orgánica y nitrógeno, informan del grado de fertilidad que presenta el suelo del estudio.

- La relación C/N se puede conocer el estado de evolución de la materia orgánica del suelo y el nivel de humificación del suelo. Si la materia orgánica está más fresca, los valores de esta relación serán mayores. Conforme va teniendo lugar el proceso de humificación esta relación se reduce. Este suelo presenta una relación C/N de 10,15, observando la tabla podemos decir que tendrá un **contenido normal**, ya que se encuentra entre el intervalo: 10-12, por tanto, este valor indicará una **buena liberación de nitrógeno nítrico**.
- El contenido en materia orgánica del suelo es de **1,58 %**, según la tabla presenta un nivel muy bajo. Al presentar un nivel bajo en materia orgánica, es muy importante realizar un gran aporte de esta en forma de estiércol antes de la siembra del cultivo, según Maroto (2011), un contenido adecuado es de 20-30 t/ha. Esta materia orgánica hace que los suelos sean más ricos, esponjosos y tengan una mayor frescura, cualidades de un suelo que favorecen el desarrollo del cultivo objeto de estudio.
- De los 3 elementos asimilables analizados en el laboratorio, tanto potasio como magnesio presentan un contenido **alto**, mientras que el calcio presenta un contenido normal.

Figura 5: Niveles de fertilidad.



Fuente: Análisis del laboratorio kudam.

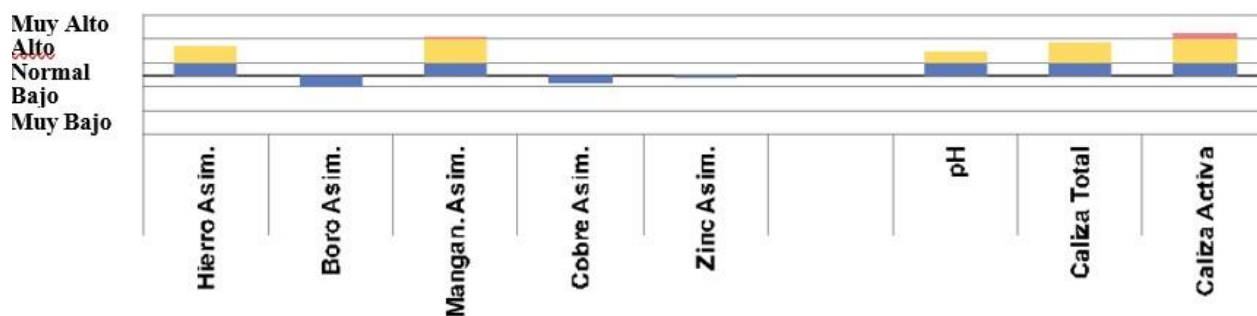
### Microelementos y otras determinaciones.

Tabla 18: Valores de microelementos y otros parámetros.			
Parámetros	Resultados	Óptimo	Nivel
Hierro asimilable (ppm)	4,68	2-4	Alto
Boro asimilable (ppm)	1,54	1,50-3	Normal
Manganeso asimilable (ppm)	13,80	1-3	Muy alto
Cobre asimilable (ppm)	1,34	1,20-2	Normal
Zinc asimilable (ppm)	1,75	1,25-2,50	Normal
Caliza total (%)	37,90	10-20	Alto
Caliza activa (%)	18,20	6-9	Muy alto

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del laboratorio kudam.

En cuanto al contenido en caliza analizado, toma valores **altos** y el de caliza activa toma valores **muy altos**, pudiendo provocar el bloqueo de ciertos nutrientes como: Hierro (produciendo clorosis férrica), Zinc, Cobre, Manganeso, Potasio y Magnesio. Estos niveles excesivos se podrán ir amortiguando mediante la aplicación de ácidos en el abonado, así como para contrarrestar la absorción de estos nutrientes se pueden hacer aportaciones extras de materias orgánicas antes de la siembra, como se ha mencionado anteriormente.

Figura 6: Macroelementos y otras determinaciones.



Fuente: Análisis del laboratorio Kudam.

## 4. JUSTIFICACIÓN.

### 4.1. INTRODUCCIÓN.

Este proyecto consiste en un estudio comparativo sobre dos variedades del cultivo de la alcachofa, para realizar dicha comparativa se han realizado dos itinerarios técnicos, en los cuales se pondrán de manifiesto las labores realizadas tanto preparatorias como complementarias, maquinaria, mano de obra, rendimientos y materias primas empleadas a lo largo del desarrollo del cultivo, así como sus respectivos precios. Todas estas labores se irán justificando a lo largo del apartado 4. Estos dos itinerarios mostrarán datos sobre 1 ha, por tanto, como el estudio será realizado sobre una superficie de 25 ha, los valores finales se podrán encontrar en los balances económicos (**Apartados 5.3 y 5.4**). Debido a que en estos dos itinerarios las labores que se irán realizando a lo largo del desarrollo del cultivo serán distintas, serán diferenciadas tal que; las operaciones correspondientes al itinerario Blanca de Tudela se representarán con la letra **A**, ejemplo: **Operación 1 A**, mientras que las del itinerario correspondiente a la variedad Green Queen se representarán con la letra **B**, ejemplo: **Operación 1 B**.

Al realizar el estudio sobre una superficie con la que cuentan el mayor porcentaje de los agricultores de la zona, se dispondrá de maquinaria propia y será realizada por el propio jefe de la parcela, por tanto, los gastos en maquinaria y mano de obra serán exentos. Aunque, todo esto se podrá observar más detenidamente en el **Apartado 6.3**.

Antes de comenzar a justificar todas las labores, se indicará la procedencia de la información que ha permitido la realización de los dos itinerarios que se expondrán en el **Apartado 5**.

Para realizar este trabajo, se ha tenido en cuenta diferentes fuentes. Por un lado, se ha llevado a cabo una serie de entrevistas a diferentes agricultores, técnicos cualificados y empresas tanto de la misma zona en la cual se ha realizado el estudio como del Valle del Guadalentín dedicadas a la producción y/o comercialización del cultivo de la alcachofa. Gracias a toda esta información se han podido determinar diferentes parámetros que difieren respecto al desarrollo del cultivo de la alcachofa en otras provincias de España, tales como: la superficie media con la que cuenta el mayor porcentaje de agricultores, cantidad y precio de agua y planta, sistema de regadío, labores realizadas, etc., así se podrá llevar a cabo la mejor y la más exacta comparativa posible entre ambas variedades.

Por otro lado, se han consultado una serie de fuentes bibliográficas: revistas, artículos, libros y páginas webs técnicas. Todas las páginas utilizadas en el estudio se podrán encontrar citadas según la normativa al final del trabajo en la bibliografía (**Apartado 7**). Sin embargo, a lo largo del trabajo, se irá haciendo una mención especial, aunque por lo general la mayoría de la información ha sido extraída a partir de las siguientes fuentes y libros: Maroto (2001), Maroto (2002) Serrano (2006) e INFOAGRO (2012).

### 4.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Una vez establecida la época de siembra de ambas variedades, previamente se realizarán una serie de labores, que harán que el terreno se encuentre en condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo. En los casos en los que el cultivo es bianual o trianual, como es el caso de la alcachofa, la preparación del terreno es un aspecto clave para obtener buenos rendimientos, por tanto, se deberán de conocer las características del cultivo. La alcachofa posee un sistema radicular extraordinariamente potente, insertándose en un rizoma muy desarrollado en el que se acumulan las reservas alimenticias que elabora la planta y es por ello por lo que se realizarán labores preparatorias con cierta profundidad, que aseguren una buena permeabilidad y aireación del suelo (Maroto, 2002).

En base a las entrevistas realizadas a distintos agricultores de la zona, técnicos cualificados e información obtenida gracias a documentos facilitados por empresas dedicadas a la producción y/o comercialización de dicho cultivo, recomiendan realizar dos tareas principales para preparar el lecho de siembra. Por un lado, se suele llevar



a cabo una labor profunda con el objetivo de fragmentar los horizontes, y por otro lado se realizará un volteo de estos. Finalmente, para terminar con las labores preparatorias se realizará un aporte de materia orgánica. Todas estas tareas serán exactamente iguales para las dos variedades, la única diferencia es que para el cv. Green Queen las labores preparatorias empezarán a realizarse un mes antes que para el cv. Blanca de Tudela, es decir, en junio.

La superficie sobre la cual se ha realizado el estudio fue previamente explotada por el cultivo del brócoli. Desde la plantación de dicho cultivo, no se ha llevado a cabo ninguna labor, por tanto, la superficie está cubierta por malas hierbas y restos del cultivo. Según lo mencionado anteriormente, han sido recomendadas 2 tareas principales en la preparación del terreno y que facilitarán las posteriores tareas e incorporación de materia orgánica al suelo (estiércol). Dichas operaciones las podremos encontrar en el itinerario técnico que ha sido elaborado para ambas variedades. En primer lugar, se realizará un subsolado de la tierra, en los itinerarios se puede observar cómo **Operación 1 A**, realizada el 01/07 y **Operación 1 B**, realizada justo un mes antes, exactamente el 01/06 tal y como se ha mencionado anteriormente. El motivo de la fecha de realización es debido a que tanto Laguna (1999), como el resto de los agricultores coinciden que las operaciones tales como subsolado deben de realizarse en temporadas de verano, cuando el suelo presenta un contenido de humedad bajo, que permita eficientemente usar estas labores.

En esta tarea se empleará un tractor de 140 CV provisto de un apero de arado de subsuelo, es decir, un subsolador, que trabajando a una profundidad aproximadamente de 30 cm provocará la rotura de horizontes del suelo. El tiempo estimado que tardará el jefe de la parcela para la realización de la tarea será de 3,50 h/ha y un total de 87,5 h en 25 ha.

Según Laguna (1999), el subsolado, es una labor profunda que se realiza para fragmentar, en sentido vertical los horizontes del suelo, la reja subsoladora abre una galería y rompe la tierra situada encima de ella. El objetivo que se pretende conseguir es facilitar el descenso en profundidad del agua, eliminando los encharcamientos, favoreciendo de este modo el desarrollo de las raíces pivotantes ampliando el volumen del suelo explotado por los sistemas radicales. Esto es de gran importancia ya que la alcachofa es un cultivo muy sensible al exceso de humedad.

Pasados 15 días después de la labor de subsolado, se procederá a la realización de una segunda labor profunda conocida como desfonde de la tierra, esta labor consiste en voltear los horizontes que previamente han sido destruidos. Los agricultores coinciden que hay que dejar 15 días entre estas dos labores, ya que la tierra debe de calentarse y pueda oxigenarse, si estas tareas se realizarán más seguidamente la fresadora no podría trabajar bien y sacaría tierra en forma de barro. Para llevar a cabo la **Operación 2**, se ha utilizado el mismo tractor que para la **Operación 1**, pero con un apero de fresadora. El tiempo estimado que tardará el jefe de la parcela para la realización de la tarea será de 3,5 h/ha y un total de 87,5 h en 25 ha. La Operación 2, podrá encontrarse en los itinerarios como **Operación 2 A**, realizada el 16/07 y **Operación 2 B**, realizada el 16/06.

Una vez realizadas estas 2 labores profunda, el terreno estará totalmente preparado para realizar la **Operación 3** del itinerario técnico. Esta operación consiste en la incorporación de materia orgánica a base de estiércol. La **operación 3** será fraccionada en dos. Por un lado, realizaremos la incorporación del estiércol y por el otro, su respectivo esparcimiento, ambas con un tractor de 140 CV, una dispuesta de un remolque de 25 t y la otra con un cultivador de 1.8 m. El tiempo total estimado que tardará el jefe de la parcela en incorporar y esparcir el estiércol será de 1,50 h/ha, mientras que en 25 ha la operación se completará en 37,50 h. Los agricultores entrevistados de la zona coinciden que la cantidad de estiércol a aportar es de 25 t/ha; la misma para ambas variedades y cuyo coste es de unos 550 €. Por tanto, como el estudio será realizado sobre 25 ha, se realizará un aporte total de 625 t.

Maroto (2002) recomienda aportaciones de estiércol entre 30-40 t/ha, aunque los agricultores discrepan y como se ha mencionado anteriormente dicen que lo más adecuado es realizar aportaciones de 25 t/ha. Según Antón (1992), la incorporación de materia orgánica en forma de estiércol bien descompuesto, durante la preparación del terreno, mejora su estabilidad, aumentando su porosidad y capacidad de retención hídrica, favoreciendo así

el intercambio de gases y agua, y la capacidad exploratoria del sistema radicular de la planta. Además, aumenta su capacidad de intercambio catiónico, favoreciendo la fijación de nutrientes aumentando su disponibilidad de absorción por las plantas. Por tanto, esto será una gran ventaja ya que, según el análisis realizado, nuestro suelo posee una capacidad de intercambio catiónico de nivel medio y gracias a este aporte de materia orgánica su contenido aumentará.

#### 4.3. PLANTACIÓN.

Una vez realizadas las labores preparatorias, el terreno se encontrará en condiciones totalmente adecuadas para que se lleve a cabo la siembra del cultivo. El momento de la siembra es clave para el éxito de la plantación. Tanto Maroto (2002), como los agricultores, técnicos y empresas entrevistados coinciden que la época de siembra debe de realizarse durante los meses de Julio-septiembre. Aunque, los agricultores mencionan que la mejor época y por la cual se obtendrán los máximos rendimientos en la zona es a mediados del mes de agosto para el cv. Blanca de Tudela y a mediados de Julio para el cv. Green Queen, ya que las condiciones climatológicas son las idóneas para, que las plantas puedan crecer y desarrollarse correctamente, y, por tanto, se obtenga el menor porcentaje posible de marras.

El cv. Blanca de Tudela, es propagada vegetativamente por esquejes. La multiplicación de estos consiste en tomar de los pies madres sus rizomas, pudiéndose obtener de cada pie madre 4-6 esquejes, que son plantados directamente en julio-agosto (INFOAGRO, 2012).

Las zuecas serán compradas a una empresa de la zona llamada Cricket Campo de Lorca S.L., dichas zuecas provienen de Navarra, haciendo referencia al nombre de la variedad "Blanca de Tudela". Tanto Maroto (2002) como los agricultores y técnicos cualificados de la zona coinciden que el marco de plantación que se debe de usar para la variedad Blanca de Tudela debe ser de: 1,80 x 0,50.

La plantación se podrá observar en el itinerario como la **Operación 8 A**, se llevará a cabo mediante el método tradicional de siembra directa y será realizada en el mes de agosto, exactamente el 13/08. Los agricultores de la zona afirman que la densidad de plantación debe ser de 11.000 plantas/ha y que se suele estimar un 5 % de marras en la plantación, por tanto, se comprarán 12.000 plantas/ha obteniéndose un total de 300.000 plantas, de las cuales 285.000 serán utilizadas para cubrir la plantación de 25 ha y los 15.000 restantes se guardarán para cubrir el 5 % estimado de posibles marras y de esta manera intentar conseguir los máximos rendimientos. El coste será de 0,22 €/planta. Esta operación será realizada por 5 peones que trabajarán durante 6 horas.

En cuanto al cv. Green Queen, es propagado por semilla. Según Giner (2015), la siembra se realiza en bandejas de poliestireno de 104. El substrato se compone de un 80 % de turba fertilizada y un 20 % de perlita colocando la semilla a 1 cm de profundidad y manteniéndose en cámaras de germinación durante 6 o 7 días, a una temperatura de 25-26 (°C), que será el tiempo que tardará la semilla en iniciar la nascencia. El tamaño óptimo de la planta para realizar el trasplante en terreno definitivo es cuando tiene entre 4-6 hojas, sin contar los cotiledones. El tiempo que transcurre después de haber brotado a la superficie del cepellón hasta que obtiene el tamaño óptimo de plantación es de unos 40-50 días, en condiciones óptimas de temperatura y humedad ambiental y de substrato. El semillero deberá eliminar las plantas que tengan el color verde por ambas caras, así como las que presenten espinas. Las fechas de plantación son más flexibles que para el caso de la plantación por multiplicación vegetativa por esquejes, siendo estas fechas desde junio hasta septiembre.

Las plantas serán compradas a un semillero de la zona llamado: Semilleros Aguaplant S.L. El trasplante de estas plantas será realizado por 3 peones, que con la ayuda de una herramienta conocida en la huerta como pico de pato completarán la tarea en un rendimiento de 7 h/ha. El trasplante podrá observar en el itinerario como la **Operación 8 B** y será realizada un mes antes de la plantación de la variedad Blanca de Tudela, es decir, el 15/07. Los agricultores entrevistados de la zona coinciden que la densidad de plantación debe ser de 5.600 plantas/ha, y que no se aprecia una cifra significativa de marras, ya que una medida para evitar estas marras es la multiplicación por semilla. Sin embargo, como las bandejas del semillero vienen provistas de 150 alveolos y contando que no todas aseguran el 100 % de las plantas se comprarán un total de 38 bandejas/ha lo que haría

un total de 5700 plantas, por tanto, en 25 ha contaríamos con 950 bandejas y un total de 142.500 plantas. Tanto los agricultores como la empresa de semillero recomiendan un marco de plantación de 1,80 x 1. El precio de la planta en Aguaplant S.L. es de 0,38 €/planta.

#### 4.4. RIEGO.

Antiguamente, en la zona del Valle del Guadalentín se utilizaba el sistema de riego por inundación o riego a manta, pero debido a la modernización de nuevos sistemas de riego y el surgimiento de nuevas variedades de semilla con elevadas exigencias hídricas se recomienda el uso de riego localizado por goteo. Las empresas afirman que se obtienen mayores rendimientos y una mejor calidad de la cosecha en fincas con riego localizado por goteo que por inundación. Además, de que el mayor porcentaje de los agricultores utilizan riego por goteo pese a la inversión previa que se deberá de hacer por su compleja instalación, cuyo coste para 25 ha según los agricultores de la zona será amortizado a los 2 años.

El riego localizado presenta ventajas en comparación con otros sistemas de regadío como: mejor aprovechamiento del agua produciéndose un ahorro entre un 40-60 % del agua respecto a otros sistemas, facilidad para realizar fertirrigación y una disminución del riesgo de enfermedades, reducción de la mano de obra, sobre todo porque disminuyen las malas hierbas al no humedecer la totalidad del suelo, disminución de la utilización de abonos y fitosanitarios, incremento de la productividad y de la calidad de los cultivos, riegos de alta frecuencia y facilidad en la automatización.

Los números de riego, intervalos y aportes hídricos tanto diarios como mensuales han sido facilitados gracias a la empresa de la zona Cricket Campo de Lorca S.L., por tanto, no hará falta calcular ni la Eto, ni la Kc para los diferentes meses del cultivo. La finca contará con una serie de contadores que permitirán la distribución del agua proveniente de la Comunidad de Regantes, cuyo precio va aumentando a lo largo de los años y actualmente es de 0,34 €/m<sup>3</sup>.

Primero, se deberán de colocar las líneas de porta goteros sobre la superficie. Esta operación podrá observarse en los itinerarios como: **Operaciones 6 A y 6 B**, y serán realizadas por el jefe de la parcela que con la ayuda de un peón mediante un tractor de 140 CV + un bastidor, en cuatro horas completarán la tarea. El marco utilizado es de 1,80 m entre líneas, distancia de 0,33 m entre goteros y contando con una superficie de 1 ha (100 x 100) m<sup>2</sup> se podrán realizar los siguientes cálculos:

$$100/1,8 = 55 \text{ líneas/ha}$$

$$100/0,33 = 133$$

$$133 \times 55 = 16.660 \text{ goteros/ha}$$

Se han obtenido 16.660 goteros/ha, como el estudio es sobre 25 ha, habrá un total de 416.500 goteros. Además, hay que mencionar que se necesitarán un total de 5.500 m de cinta, cuyo precio será de 0,08 €/m.

El mismo día de la plantación se deberá de realizar un riego de implantación por inundación de gran importancia, por tanto, el sistema de riego por inundación también estará habilitado en la parcela. Los agricultores recomiendan que la cantidad de agua a aportar deberá de ser entre unos 700-1100 m<sup>3</sup>/ha para ambas variedades. En el estudio se ha realizado un aporte de 900 m<sup>3</sup>/ha en riego de implantación que podrá observarse en los itinerarios como: **Operación 9 A**, realizada el 15/08 para el cv, Blanca de Tudela y **Operación 9 B**, realizada el 15/07 para el cv. Green Queen. El tiempo que tardará la superficie en regarse por completo será de 7,5 h/ha.

Maroto (2002) recomienda un segundo riego de importancia a los pocos días del riego de implantación, se han considerado exactamente cinco días. Este segundo riego, será el primero realizado a goteo y aportará una cantidad total de 300 m<sup>3</sup>/ha para cada variedad, en los itinerarios podrá encontrarse como: **Operación 10 A** realizada el 20/08 para el cv. Blanca de Tudela y **Operación 10 B**, realizada el 20/07 para el cv. Green Queen. El tiempo que tardarán los goteros en repartir estos 300 m<sup>3</sup>/ha por toda la superficie será de 12 h/ha.

Una vez realizadas estas dos operaciones, se darán tantos riegos como sea necesario. La empresa Cricket Campo de Lorca S.L indica que, a lo largo del ciclo del cultivo, el cv, Blanca de Tudela requiere una exigencia hídrica de

entre 6000-7000 m<sup>3</sup>/ha para obtener buenos rendimientos, mientras que el cv. Green Queen requiere una mayor exigencia hídrica, entre 7500-8500 m<sup>3</sup>/ha. Dichas cantidades se irán repartiendo a lo largo de todos los riegos.

Los técnicos de la zona recomiendan para el cv. Blanca de Tudela que durante los meses de agosto, septiembre y octubre se deberán de realizar riegos cada tres días, pasados estos meses y por motivo del aumento de las precipitaciones de la zona, en los meses de diciembre, enero y febrero se realizará un riego semanal y un menor aporte hídrico. Una vez pasados estos meses, se disminuirá el intervalo entre riegos realizándose un riego cada cuatro días en los meses de marzo y abril y finalmente en mayo se volverá a incrementar el intervalo de riegos cada tres días (**Tabla 19**). Para el cv. Green Queen pasaría justamente, lo mismo, pero al empezar el ciclo un mes antes se empezará a regar en el mes de julio, siguiendo la misma secuencia, pero finalmente obteniéndose un mayor número de riegos y por consiguiente una mayor aportación hídrica (**Tabla 20**).

**Tabla 19: Riego por goteo del cv. Blanca de Tudela.**

Meses	Días de riego	Aporte hídrico por riego (m <sup>3</sup> )	Tiempo de riego (h/ha)	Aporte hídrico mensual (m <sup>3</sup> /ha)	Aporte hídrico mensual (m <sup>3</sup> /25 ha)
Agosto	3	53,32	2	159,96	3.999
Septiembre	10	79,98	3	799,80	19.995
Octubre	8	66,65	2,50	533,20	13.330
Noviembre	7	53,32	2	373,24	9.331
Diciembre	4	79,98	3	319,92	7.998
Enero	5	53,32	2	266,60	6.665
Febrero	4	79,98	3	319,92	7.998
Marzo	7	79,98	3	558,60	13.965
Abril	7	133,30	5	933,10	23.327,5
Mayo	7	146,63	5,50	1026,41	25.660,25
<b>Total</b>	<b>62 riegos</b>	-	-	<b>5290,75 m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>132.268,75</b>

Fuente: Elaboración propia.

En el mes de agosto se aportará poca cantidad de riego por goteo, ya que en este mes se ha realizado el riego de implantación (900 m<sup>3</sup>/ha), un segundo riego de importancia (300 m<sup>3</sup>/ha) y con un aporte de 159,96 m<sup>3</sup>/ha recibirá un total de 1359,96 m<sup>3</sup>/ha. En mayo, tanto el número de riegos como la aportación hídrica debería de ser mayor dado que las temperaturas aumentan y las precipitaciones disminuyen, pero como la recolección se producirá antes de que termine el mes, exactamente el 19/05 esto no sucederá. El total de las aportaciones hídricas sería de 5.290,75 + 1200 = 6490,75 m<sup>3</sup>/ha, dando un total de 162.268,75 m<sup>3</sup>/25 ha.

**Tabla 20: Riego por goteo del cv. Green Queen.**

Meses	Días de riego	Aporte hídrico de cada riego (m <sup>3</sup> )	Tiempo de riego (h/ha)	Aporte hídrico mensual (m <sup>3</sup> /ha)	Aporte hídrico mensual (m <sup>3</sup> /25 ha)
Julio	3	66,65	2,50	199,95	4.998,75
Agosto	10	119,97	4,50	1.119,70	27.992,50
Septiembre	10	93,31	3,50	933,10	23.327,50
Octubre	8	79,98	3	639,84	15.996
Noviembre	7	66,65	2,50	466,55	11.663,75
Diciembre	4	93,31	3,50	373,24	9.331
Enero	5	53,32	2	266,60	6.665
Febrero	4	79,98	3	319,92	7.998
Marzo	7	79,98	3	559,86	13.996,50
Abril	8	106,64	4	853,12	21.328
Mayo	6	173,29	6,50	1.039,74	25.993,50
<b>Total</b>	<b>72 riegos</b>	-	-	<b>6.771,62</b>	<b>169.290,5</b>

Fuente: Elaboración propia.

El mes de julio recibirá poco aporte hídrico, ya que en este mes se ha realizado el riego de implantación (900 m<sup>3</sup>/ha), un segundo riego de importancia (300 m<sup>3</sup>/ha) y con un aporte de 199,95 m<sup>3</sup>/ha recibirá un total de 1399,95 m<sup>3</sup>/ha. En mayo, tanto el número de riegos como la aportación hídrica debería de ser mayor dado que las temperaturas aumentan y las precipitaciones disminuyen, pero como la recolección se producirá antes de que termine el mes, exactamente el 19/05 esto no sucederá. El total de las aportaciones hídricas sería de 6771,62 + 1200 = 7971,62 m<sup>3</sup>/ha, dando un total de 199.290,50 m<sup>3</sup>/25 ha.

#### 4.5. LABORES COMPLEMENTARIAS.

En este apartado, se incluye la justificación de una serie de labores que, aunque no son obligatorias o indispensables, como las que se encuentran en otros apartados, gracias a ellas el cultivo se ve favorecido, dando lugar a mayores rendimientos en la cosecha, mejor calidad, etc.

La primera labor que se incluye en este apartado es la realización de caballones. Esta labor se realizará en ambas variedades, previamente a la plantación del cultivo, y podrá observarse en los itinerarios como **Operación 5 A**, realizada el 11/08 para el cv. Blanca de Tudela y **Operación 5 B**, realizada el 11/07 para el cv. Green Queen. Estas operaciones serán realizadas por el jefe de la parcela, mediante un tractor de 140 CV + un apero de acaballadora que trabajando durante 3 horas/ha realizará los caballones a una distancia de 0,8 m para el cv. Blanca de Tudela siendo recomendadas el uso de densidades bajas (1,10 plantas/m<sup>2</sup>) para obtener una mayor precocidad y a 1,2 m para el cv. Green Queen y una densidad de 0,56 plantas/m<sup>2</sup> debido a su elevado vigor. Por tanto, se tardarán un total de 75 horas en realizar los caballones para 25 ha. Además, los agricultores de la zona coinciden que esta labor de caballones permite realizar un mejor manejo del riego, permitiendo un mayor alargamiento del agua en el terreno. En algunas fincas de la zona, también suele realizarse una técnica que consiste en la realización de caballones y colocación de plástico para mejorar aún más el régimen hídrico en el terreno, pero es una técnica que, según las empresas, no es rentable económicamente y por no se recomienda.

Existe una labor complementaria que solamente es aconsejable para el cv. Green Queen y es la aplicación de ácido giberélico. Según Baixauli y Maroto (2011), se deberán de realizar 3 tratamientos en pulverización foliar espaciados 15-20 días entre ellos, a primera hora de la mañana o preferiblemente a última tarde, evitando horas de mayor temperatura y con la parcela. Los agricultores de la zona indican que la aplicación de giberelinas induce uniformidad, precocidad, mayor productividad y permite retrasar la plantación y la recuperación de la planta después de haber sufrido un estrés abiótico. Las tres aplicaciones de ácido giberélico podrán observarse en el itinerario como **Operación 12 B**, realizada el 01/09 a los 40-80 días después del trasplante a dosis de 2L/ha en estado de roseta con 6-8 hojas verdaderas cuando el diámetro de la planta es de 35-40 cm, **Operación 14 B**, realizada el 19/08 a dosis de 2L/ha cuando la cabezuela está en botón y **Operación 15 B**, realizada el 06/10 a dosis de 2 L/ha justo a los 18 días después de la 2ª aplicación, cumpliéndose el intervalo de 15-30 días recomendado según Baixauli y Maroto (2011). En cada aplicación de ácido giberélico, se realizará una serie de acciones recomendadas por las empresas de la zona, para conseguir una eficaz y correcta aplicación de giberélico: se realizará un riego previo a su aplicación (1-2 horas antes), usar un volumen de caldo de 1000 L que será mezclado y acidificado a pH entre 5-5,5 con 2L/ha en cada aplicación y aplicar al atardecer (una vez hayan bajado las temperaturas). Los tratamientos serán realizados por el jefe de la parcela mediante un tractor de 140 CV provisto de un cañón con un pulverizador automatizado de 1000 L que trabajando durante 3 h/ha completará los tratamientos, por tanto, en 25 ha se aplicarán un total de 75 L de giberélico completando las tareas en 75 horas.

#### 4.6. FERTILIZACIÓN.

Las cantidades de elementos minerales que requiere el cultivo son variables dependiendo del suelo, la composición del agua, la cosecha que se quiera obtener etc. Según Serrano (2006), las extracciones de nutrientes por día a lo largo del ciclo del cultivo de la alcachofa son de: 250 kg N; 125 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 350 kg K<sub>2</sub>O; 150 kg Ca; 40 kg Mg.

Se realizará un abonado de fondo antes de plantación del cultivo en cantidad de 500 kg del complejo YaraMila Complex (17% N; 12 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 10 % K<sub>2</sub>O) a un precio de 480 €/t, por tanto, los kg aportados de este producto NPK serán: 85 kg N, 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 50 kg K<sub>2</sub>O, La cantidad de YaraMila Complex a aplicar será exactamente la misma para el cv. Blanca de Tudela pudiendo observarse en el itinerario como **Operación 4 A**, realizada el 31/07 y como **Operación 4B** para el cv. Green Queen, realizada el 31/06. Estas operaciones serán realizadas por el jefe de la parcela mediante un tractor 140 CV + una tolva suspendida de 350 L y una acaballadora que en 2,50 h/ha incorporarán y esparcirán el abonado de fondo sobre una hectárea de superficie.

YaraMila es la gama de fertilizantes complejos de alta calidad que contienen nitrógeno, fósforo y potasio, todos ellos disponibles y asimilables para el cultivo. Son productos con una fórmula equilibrada y eficiente para una nutrición de precisión. Estos fertilizantes han sido diseñados para cultivos de alto valor como es el caso del cultivo de la alcachofa (Yara, 2021).

La finca está dispuesta de sistema de riego localizado por goteo, por tanto, el aporte restante de fertilizantes será efectuado mediante la técnica de fertirrigación. Según Bernardo (2018), la fertirrigación es una técnica que consiste en la aplicación de abonos disueltos en el agua de riego. Pudiendo incorporarse al agua de riego todos los nutrientes que la planta necesita, tanto macro como micro, con la única condición que sean solubles en ella.

Para determinar la cantidad de fertilizantes total que serán aplicados a lo largo de los riegos por goteo que se realizarán en el ciclo del cultivo de la alcachofa, se ha dividido el ciclo por etapas para determinar sus exigencias nutritivas.

El N sirve para estimular el desarrollo vegetativo de la planta, por tanto, se realizará un aporte elevado durante la primera cosecha, después se irán aportando en menores cantidades poco a poco (Serrano, 2006). El fósforo es un elemento que resulta esencial para la fase de desarrollo radicular (Yara,2021), por tanto, las aportaciones no serán notorias hasta aproximadamente el 10 agosto para el cv. Green Queen y el 10 de septiembre para el cv. Blanca de Tudela, después sus aportaciones serán muy similares en cada intervalo. El potasio aumenta el grosor de las paredes celulares, brindando protección a la planta contra plagas y enfermedades, resistencia a posibles fisiopatías por heladas y sequías y aumenta la durabilidad de los frutos y su calidad (Yara, 2021), por tanto, el aporte de K, se podrá decir que es mayor durante la segunda cosecha del ciclo, ya que en esta etapa habrá un mayor rendimiento de kg obtenidos de alcachofa. El calcio que contiene favorece la resistencia de la planta frente a plagas, enfermedades y estrés térmico, así como a la durabilidad del fruto en la post-cosecha y el magnesio es un componente vital de la clorofila de las plantas y activa muchas reacciones enzimáticas de las mismas, resultando necesario para el movimiento del fósforo hacia y por dentro de la planta (Yara, 2021), los agricultores de la zona indican que las aportaciones de estos dos elementos debe ser pequeña y homogénea a lo largo del ciclo del cultivo. La aportación de cada uno de estos elementos para cada variedad será justificada a lo largo de este apartado (**Tablas 21 y 22**).

Los productos utilizados para la fertirrigación de ambas variedades son: YaraTera Hydrotera Marino (17 % N; 12,3 % CaO), YaraTera Krista Mag (10,5 % N; 15,6 % MgO), YaraTera Krista Map (12 % N; 61,4 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y YaraTera Krista K (13,7 % N; 46,3 % K<sub>2</sub>O). A continuación, se expondrán las necesidades nutritivas para cada variedad y los kg utilizados de los productos anteriormente mencionados en fertirrigación.

Para el cv. Blanca de Tudela, los agricultores recomiendan una fertilización aproximada de 275 kg N; 165 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 350 kg K<sub>2</sub>O; 85 kg Ca; 30 kg Mg. Como en abonado de fondo ya se habrán incorporado 85 kg N, 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 100 kg K<sub>2</sub>O, considerándose un aporte nulo en Ca y Mg, nos quedarán un total de 190 kg N, 105 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 250 kg K<sub>2</sub>O, 85 kg Ca y 30 kg Mg a repartir a partir entre 20/08 que es cuando se realizará el primer riego por goteo, hasta el 10/05, ya que se dejará de fertilizar 10 días antes de terminar el ciclo. Para cumplir estas necesidades se comprarán: 205 kg de YaraTera Krista MKP (51,8 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 34,3 % K<sub>2</sub>O) a un precio de 1.700 €/t, 390 kg de YaraTera Krista K (13,7 % N; 46,3 % K<sub>2</sub>O) a un precio de 800 €/t, 690 kg de YaraTera Hydroterra Marino a un precio de 440 €/t y 190 kg de Krista Mg a un precio de 600 €/t. Todos estos productos serán comprados a Fitolorca S.L. empresa distribuidora de productos Yara. Los días de abonado serán de 262 días, que serán repartidos en un total de 9 intervalos (**Tabla 21**).

Tabla 21: Fertiirrigación del cv. Blanca de Tudela.					
Intervalo (días)	N (UF/ha)	P2O5 (UF/ha)	K2O (UF/ha)	Ca (UF/ha)	Mg (UF/ha)
0-29	30,5	23,5	6,50	4,5	1,0
30-59	45,5	27,0	13,0	9,5	1,5
60-89	40,0	12,0	32,0	18,0	2,5
90-119	18,0	8,5	35,0	14,0	5,5
120-149	14,0	7,5	31,0	8,0	7,0
150-179	13,5	8,0	15,0	6,5	8,0
180-209	11,0	7,0	39,5	8,0	2,0
210-239	9,5	6,0	43,0	11,0	1,5
240-261	8,0	5,5	35,0	5,5	1,0
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>105</b>	<b>250</b>	<b>85</b>	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia.

No se han realizado estudios sobre las aportaciones exactas de fertilizantes para el cv. Green Queen. Sin embargo, la empresa Cricket Campo de Lorca S.L señala que con aportaciones aproximadamente de un 10 % mayores a las del cv. Blanca De Tudela se obtienen buenos rendimientos (19.500 kg). La fertilización será: 300 kg N; 180 kg P2O5; 385 kg K2O; 95 kg Ca; 35 kg Mg. Como en abonado de fondo ya se habrán incorporado 85 kg N, 60 kg P2O5 y 100 kg K2O, considerándose un aporte nulo en Ca y Mg, nos quedarán un total de 215 kg N, 120 kg P2O5, 285 kg K2O, 95 kg Ca y 35 kg Mg a repartir a partir entre 20/07 que es cuando se realizará el primer riego por goteo, hasta el 10/05, ya que se dejará de fertilizar 10 días antes de terminar el ciclo. Para cumplir estas necesidades se comprarán: 5.750 kg de YaraTera Krista MKP (51,8 % P2O5; 34,3 % K2O) a un precio de 1.700 €/t, 11.125 kg de YaraTera Krista K (13,7 % N; 46,3 % K2O) a un precio de 800 €/t, 19.375 kg de YaraTera Hydroterra Marino a un precio de 440 €/t y 5.625 kg de YaraTera Krista MAG a un precio de 600 €/t. Todos estos productos serán comprados a una empresa de la zona distribuidora de productos Yara. Los días de abonado serán de 292 días, que serán repartidos en un total de 10 intervalos (Tabla 22).

Tabla 22: Fertiirrigación del cv. Green Queen.					
Intervalo (días)	N (UF/ha)	P2O5 (UF/ha)	K2O (UF/ha)	Ca (UF/ha)	Mg (UF/ha)
0-29	16,5	6,0	5,0	3,5	1,0
30-59	47,0	25,5	10,0	6,50	2,0
60-89	43,5	29,5	15,0	10,0	2,5
90-119	35,0	13,0	32,0	13,0	3,5
120-149	15,0	9,5	37,0	17,0	5,0
150-179	14,0	9,0	40,0	12,5	6,0
180-209	13,5	8,0	28,0	9,50	8,0
210-239	12,0	7,5	42,0	7,50	4,5
240-269	10,5	6,5	48,0	6,0	1,5
270-292	8,0	5,5	39,0	6,5	1,0
<b>Total</b>	<b>215</b>	<b>120</b>	<b>285</b>	<b>95</b>	<b>35</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7. LUCHA CONTRA MALAS HIERBAS.

El sistema de riego localizado por goteo permite realizar un mejor aprovechamiento del agua en comparación con el sistema de riego por inundación, usado antiguamente. Esto provocará que, al disminuir el régimen de humedad en el suelo, las condiciones del desarrollo de la flora adventicia sean menos favorables, produciéndose una menor competencia con el cultivo por la captación de agua, luz y nutrientes, por tanto, el control sobre estas será más fácil.

Tal y como se ha mencionado anteriormente en el **Apartado 4.2** la superficie sobre la cual se ha realizado el estudio fue previamente explotada por el cultivo del brócoli. Desde la plantación de dicho cultivo, no se ha



llevado a cabo ninguna labor, por tanto, la superficie estará cubierta de malas hierbas y restos del cultivo que serán eliminados tras realizar la **Operación 1**, subsolado de la tierra. Dicha operación arrancará las malas hierbas y posteriormente serán quitadas por el jefe de la parcela. En cuanto al control químico de malas hierbas, los agricultores coinciden que es muy sencillo y que bastará con 3 tratamientos. Se realizarán los mismos tratamientos para las dos variedades, pero en distinta época, para el cv. Green Queen la aplicación de estos tratamientos se realizará un mes antes. Se ha comprobado que existe una amplia gama de herbicidas autorizados para el cultivo de la alcachofa, sin embargo, la empresa Cricket Campo de Lorca S.L. ha realizado pruebas sobre la aplicación de todos estos herbicidas y han llegado a la conclusión de que los más efectivos, y por tanto recomendables son: pendimetalina y piridato en dos aplicaciones.

Para evitar la emergencia de malas hierbas, se realizará un primer tratamiento herbicida en presiembra del cv. Blanca de Tudela y pretrasplante del cv. Green Queen usando el producto comercial: Stomp Aqua (Pendimetalina 45,5 %) a una dosis de 2 l/ha y un precio de 7 €/L. El producto será aplicado mediante una máquina de ultra bajo volumen (UBV) dispuesta de una pantalla y será realizada por 4 peones con certificado en aplicación de productos herbicidas que trabajando durante 4 horas/ha realizarán el tratamiento y en 25 ha tardarán 100 h. Los productos serán comprados a una empresa de la zona, FitoLorca S.L. Este primer tratamiento herbicida podrá encontrarse en el itinerario del cv. Blanca de Tudela como: **Operación 7 A** y será realizada el 14/08, mientras que para el cv. Green Queen como: **Operación 7 B** y será realizada el 14/07.

Stomp Aqua es un herbicida para el control de malas hierbas anuales (gramíneas y de hoja ancha) en preemergencia o postemergencia precoz, basado en la materia activa Pendimetalina. Esta actúa impidiendo la formación de estructuras proteicas que intervienen en la elongación y la división celular y, por lo tanto, alterando el crecimiento del sistema radicular y de la parte aérea de la planta, hasta la muerte de estas. Además, presenta ventajas como: mayor facilidad a la hora de usar, mancha menos a la vez que desprende menos olor, más persistente presentando una mayor estabilidad en el suelo en condiciones desfavorables y es altamente eficaz a menor dosis de aplicación llegando a ser eficaz hasta 4 meses (BASF, 2020).

En postemergencia de malas hierbas se realizarán dos aplicaciones de Lentagran (Piridato 45 %) a una dosis de 1kg/ha. Las empresas recomiendan efectuar un máximo de dos aplicaciones a partir del momento en que las plántulas están bien implantadas sobre el terreno o a partir de la brotación, por tanto, se usarán 2 kg/ha y 50 kg en 25 ha. Las dos aplicaciones serán realizadas mediante una máquina de ultra bajo volumen (UBV) dispuesta de una pantalla y será realizada por 4 peones con certificado en aplicación de productos herbicidas que trabajando durante 4 horas/ha por cada aplicación completarían la tarea. El producto tiene un precio de 45,72 €/kg. En el itinerario del cv, Blanca de Tudela los dos tratamientos podrán encontrarse como: **Operación 12 A**, realizada el 09/09 y **Operación 14 A** realizada el 25/10, mientras que para el cv. Green Queen podrán encontrarse como: **Operación 11 B**, realizada el 09/08 y **Operación 16 B** realizada el 26/10.

Lentagran es un herbicida selectivo de contacto, con acción inhibidora de la fotosíntesis, utilizado en postemergencia para combatir malas hierbas dicotiledóneas anuales. El piridato será absorbido por las hojas de las adventicias, haciendo que el proceso de fotosíntesis y el transporte de los electrones sean bloqueados de manera irreversible. Las malas hierbas pararán su crecimiento y morirán (el proceso empieza en la parte exterior de la hoja) (BASF, 2020).

#### 4.8. TRATAMIENTOS CONTRA PLAGAS Y ENFERMEDADES.

García (1999) menciona una gran variedad de plagas, enfermedades y fisiopatías que afectan al cultivo de la alcachofa. En los dos itinerarios realizados en el estudio, no se han incluido todas ellas, esto es debido a que los daños que puedan provocar dependen de la zona en la cual se haya desarrollado el cultivo. Al realizar las entrevistas tanto a agricultores como a técnicos especializados de la zona, destacan unas pocas que son las que más afectan al cultivo y que se producen durante todas las campañas, por tanto, el control es planteado y previsto con gran antelación. Para alargar la conservación del cultivo y evitar pudriciones se llevarán a cabo una serie de tratamientos fungicidas contra enfermedades tales como: **oídio** y **mildiu**. En cuanto a plagas cabe destacar tres y son: **barrenador de la alcachofa**, **pulgón** y **rosquilla negra**, para evitar que estas plagas ataquen al cultivo y



afecten a su desarrollo se realizarán también una serie de tratamientos insecticidas. Según los agricultores entrevistados, tanto el cv. Blanca de Tudela como el cv. Green Queen, son afectadas por las mismas plagas y enfermedades, aunque estos daños no se producen siempre ni en la misma cantidad ni en la misma época exacta, por lo cual los tratamientos realizados serán diferentes, como se irá indicando a lo largo de este apartado.

A continuación, además de justificar todos los tratamientos, tanto insecticidas como fungicidas que se han llevado a cabo a lo largo del estudio se realizará una pequeña explicación de las plagas y enfermedades que causan más daños en el cultivo según los agricultores de la zona, de tal manera que se pueda conocer el impacto que pueden llegar a acarrear si no se lleva a cabo un adecuado control. Es necesario mencionar que todos los productos que han sido utilizados para los tratamientos han sido comprados a FitoLorca S.L., cuyo técnico ha facilitado la información para su respectiva aplicación. Todos los tratamientos serán realizados mediante un tractor de 140 CV provisto de un cañón con un depósito de 1000L y serán completados en 1 h/ha.

García (1999), señala que el pulgón es una plaga cuyos daños producidos tanto en plantas como en capítulos puede llegar a ser de gran importancia si no se toman medidas para evitarlo, estos daños suelen ser: amarilleamientos, abarquillamientos etc. Los agricultores de la zona indican que las poblaciones de esta plaga van aumentando durante primavera y otoño, debiendo tener un cuidado especial cuando las plantitas inician su vegetación, por tanto, el control de pulgones conviene realizarlo desde la fase inicial de vegetación, una vez han sido detectados los focos. El técnico de la empresa FitoLorca S.L. recomienda realizar dos tratamientos en la campaña para combatir esta plaga en las dos variedades. El primer tratamiento podrá observarse en los itinerarios como **Operación 13 A** para el cv. Blanca de Tudela, realizada el 20/09 y **Operación 13 B** para el cv. Green Queen, realizada el 12/09. Para este tratamiento se utilizará un tractor de 140 CV provisto de un cañón con capacidad de 1000 L que combinará 2 insecticidas: Epik (Acetamiprid 20 %) + Karate Zeon (Lambda Cihalotrin 10 %) a dosis de 1,5 L/ha, y un volumen de caldo de 700 L/ha. Se utilizarán un total de 37,5 L en 25 ha, cuyo precio de compra es de 60 €/L. El segundo tratamiento insecticida podrá observarse en los itinerarios como **Operación 15 A** para el cv. Blanca de Tudela, realizada el 15/11 y **Operación 17 B** para el cv. Green Queen, realizada el 13/11. Se utilizará un tractor de 140 CV provisto de un cañón con capacidad de 100 L que combinará 2 insecticidas: Aphox (Pirimicarb 50 %) + Decis (Deltametrin 1,5 %) a una dosis de 1,5 L/ha mezclada con un volumen de caldo de 500 L/ha. Se utilizarán un total de 37,5 L en 25 ha, cuyo precio de compra es de 90 €/L. Este tratamiento realizará un combate simultáneo sobre pulgón y rosquilla negra. García (1999) señala que la rosquilla negra puede ser considerada como aérea ya que, aunque durante las horas de luz, las larvas pasan ocultas y enrolladas sobre la hojarasca a nivel superficial del suelo, los daños que producen se dan en órganos exteriores (hojas, capítulos y brotes vegetativos principalmente).

El barrenador de la alcachofa según García (1999), es un lepidóptero noctuido cuyas larvas roen desde muy temprana edad, los nervios principales de las hojas dirigiéndose, progresivamente, hasta el tallo principal. Su ataque merma, considerablemente el ritmo de vegetación de las plantas reduciendo el periodo de vida económica de las plantaciones y dificulta o impide la brotación de las estacas afectadas. Una vez realizada la puesta tiene como particularidad destacada el avivamiento progresivo de los huevos, etapa prolongada y que suele abarcar en las comarcas desde finales de noviembre a últimos de marzo. El técnico recomienda que para combatir el taladro en el cv. Blanca de Tudela se deberán de realizar dos tratamientos, ambos con Meteor (Deltametrin 1,75 %), ya que insiste que de todos los productos utilizados es el que mejores resultados proporciona. Estos tratamientos podrán observarse en el itinerario como **Operación 17 A**, realizada el 07/12 y **Operación 22 A**, realizada el 10/03. Las operaciones serán realizadas por un tractor de 140 CV provisto de un cañón con capacidad de 1000 L que aplicará el insecticida conocido como: Meteor (Deltametrin 1,75 %) a dosis de 1,5 L/ha mezclada con un volumen de caldo de 800 L (MAGRAMA, 2015). Como se realizarán dos aplicaciones, se utilizarán 3 L/ha y en 25 ha un total de 75 L. El precio de compra es de 20 €/L. En cuanto al cv. Green Queen, al ser propagado por semilla las empresas de la zona tienen evidencias que es más resistente al barrenador que el cv. Blanca de Tudela, por tanto, se realizará un único tratamiento. Este tratamiento podrá observarse en el itinerario como **Operación 24 B**, realizada el 14/02. Para este tratamiento también se utilizará Meteor (Deltametrin 1,75 %) a dosis de 1,5 L, por tanto, será exactamente igual que las mencionadas anteriormente.

El mildiu de la alcachofa es una enfermedad que provoca en el haz de las hojas correspondientes a la parte

interior de la planta se formen manchas pálidas de color amarillento, después en estas manchas aparece una especie de polvillo blanco harinoso, cerca de las nervaduras de las hojas, más frecuentemente en las viejas. El mildiu suele producirse en condiciones de ambientes húmedos y cálidos, donde la temperatura óptima de desarrollo está entre 5-10 °C (por las noches) y 13-20 °C (por el día), con humedad entre 80-90 %, si estas condiciones se producen durante 3 horas será suficiente para que el hongo germine. Donde más ataca es en los climas meridionales al final del invierno, con temperaturas frías no se desarrollo está enfermedad, por tanto, nuestro clima al no ser muy frío va a ser una enfermedad de gran importancia en el cultivo de la alcachofa (Serrano, 2006). Todos los entrevistados coinciden que el mildiu es una enfermedad de poca importancia y recomiendan que a lo largo del ciclo del cultivo deberán de realizarse dos tratamientos durante el invierno. En cuanto al cv. Blanca de Tudela, los tratamientos podrán observarse en el itinerario como **Operación 18 A**, realizada el 17/12 y **Operación 23 A**, realizada el 13/03. Mientras que, para el cv. Green Queen, los tratamientos podrán observarse en el itinerario como **Operación 20 B**, realizada el 13/11 y **Operación 25 B**, realizada el 15/03. El técnico de la empresa FitoLorca S.L. recomienda que el producto fungicida: Dagonis (Fluaxipiroxad 7,5 % + Difenoclonazol 5 %) a dosis de 1 L/ha y volumen de caldo a 1000 L produce un gran éxito en el combate contra mildiu. Para realizar estas operaciones se utilizará un tractor 140 CV + cañón atomizador pulverizador de 1º00 L que pulverizará la mezcla. Como se realizarán dos tratamientos, se utilizará una dosis de 2 l/ha, es decir, un total de 50 L en 25 ha para cada variedad. El precio del producto es de 56,50 €/L. Se deberá de realizar un máximo de 2 aplicaciones, en intervalo de 7 días y debe ser aplicado al aire libre mediante pulverización durante el estadio del cultivo BBCH 51-85 (MAGRAMA, 2019).

Serrano (2006), señala que el micelio del hongo de la enfermedad oidio se introduce en el mesófilo (parte carnosa entre las dos epidermis) de la hoja. Este hongo se localiza en el envés de las hojas de la parte baja de la planta. Al principio, por la vellosidad blancuzca que tienen las hojas de esta planta, la infección puede pasar desapercibida, ya que se forman manchas por el haz que va manifestando una decoloración amarillenta, que termina tomando un color pardo. Por el envés, en correspondencia con esas manchas, se forma una especie de polvillo harinoso, de color blanquecino. Pasado el tiempo estas hojas enfermas terminan secándose. El ataque general que provoca el mildiu es que la planta va perdiendo follaje traduciéndose en un debilitamiento. Los agricultores de la zona coinciden que el oídio es una plaga cuyos daños en el cultivo de la alcachofa son mucho muchos mayores, en comparación con el mildiu (SEMBRAR 100, 2020). El técnico señala que debido a la importancia de esta plaga se han realizado estudios con aplicaciones de diferentes productos y formulaciones, y el más eficaz ha resultado ser: Ortiva Top (Azoxistrobin 20 % + Difenoclonazol 12,5 %) a dosis de 1 L/ha en cada uno de los tratamientos.

En cuanto al cv. Blanca de Tudela, se recomienda realizar dos tratamientos para combatir el oídio. Estos tratamientos podrán observarse en el itinerario como **Operación 24 A**, realizada el 15/02 y **Operación 28 A**, realizada el 13/04. Se utilizará Ortiva Top (Azoxistrobin 20 % + Difenoclonazol 12,5 %) a dosis de 1L/ha y un volumen de caldo de 600 L que será pulverizado mediante un tractor 140 CV + cañón atomizador de 1000 L. Como se realizarán dos tratamientos, se utilizarán 2 L/ha, es decir, un total de 50 L en 25 ha. El tiempo que tardará el jefe de la parcela en realizar los tratamientos será de 2 h/ha.

Mientras que, el cv. Green Queen al ser propagada por semillas, es más sensible al oídio que el cv. Blanca de Tudela. Por tanto, los agricultores de la zona recomiendan realizar tres tratamientos fraccionados entre los meses de noviembre-mayo. Estos tres tratamientos podrán observarse en el itinerario como **Operación 18 B**, realizada el 20/11, **Operación 23 B**, realizada el 10/02 y **Operación 27 B**, realizada el 20/04. Estos 3 tratamientos se realizarán también con el fungicida: Ortiva Top (Azoxistrobin 20 % + Difenoclonazol 12,5 %) a dosis de 1 L/ha y un volumen de caldo de 600 L que será pulverizado mediante un tractor 140 CV provisto de un cañón atomizador de 1000 L realizado por el jefe de la parcela que tardará 3 horas en realizar los tres tratamientos. Se utilizarán 3 L/ha, es decir, un total de 75 L en 25 ha. El precio de este fungicida es de 70 €/L.

Los tratamientos con Ortiva Top se deberán de aplicar solamente al aire libre, desde el comienzo del desarrollo de las partes vegetativas cosechables (BBCH 40) hasta primeras flores individuales visibles, cerradas todavía (BBCH 55). Aplicación a dosis de 1 L/ha en un volumen de caldo de 400-100 L y realizar un máximo de 3 aplicaciones, por tanto, se podrá concluir que se ha aplicado correctamente (MAGRAMA, 2012).

#### 4.9. RECOLECCIÓN.

La alcachofa es un cultivo que tradicionalmente se deja en campo dos o tres campañas, ya que la producción y la calidad en el tercer año merma bastante. Cada año al terminar la cosecha y la llegada de las altas temperaturas, hace que las alcachofas se dejen de regar y se sequen, por tanto, estas habrán acumulado sustancias de reserva en los rizomas subterráneos para la nueva brotación. En julio, se arrancan algunas plantas y se separa tallos con los correspondientes rizomas para utilizarlos como material vegetal para implantar nuevos campos de alcachofas, que volverán a ser productivos durante 2 o 3 años para el cv. Blanca de Tudela (AGROORGANICS, 2013). Para el cv. Green Queen, propagada por semilla al realizarse la recolección del primer año, es común realizar una poda severa a la planta cuando ésta ha empezado a secarse, para favorecer el desarrollo de los hijuelos que garantizan la producción del año siguiente (Maroto, 2002). Sin embargo, el estudio será realizado sobre un año de producción, ya que todos los entrevistados coinciden que no es aconsejable continuar el ciclo con el mismo material vegetal, ya que tanto la cosecha del cv. Blanca de Tudela como la del cv. Green Queen será de menor calidad, por tanto, no es una práctica que se suele realizar en el Valle del Guadalentín.

Según Maroto (2002), las recolecciones se realizarán de forma manual mediante la contratación de peones que usando un cuchillo realizarán el corte a unos 4-6 cm del tallo floral. La secuencia de recolección es exactamente igual para ambas variedades, realizándose una primera fraccionada a su vez en tres recolecciones: octubre (5 %), noviembre (5 %) y diciembre (10 %) comprendiendo el 20 % del total de la cosecha y una segunda recolección también fraccionada en otras tres recolecciones: marzo (20 %), abril (25 %) y mayo (35 %) comprendiendo el 80 % restante de la cosecha. Todas estas alcachofas serán vendidas a la empresa Cricket Campo de Lorca S.L., que nos ha facilitado un precio medio de las últimas 5 campañas. Para el cv. Blanca de Tudela el precio medio resulta de unos 0,79 €/kg y para el cv. Green Queen el precio medio resulta de unos 0,93 €/kg. Siguiendo La Ley de la oferta y de la demanda y sabiendo que al principio de la campaña en las primeras cosechas como se obtendrán menos kg el precio será mayor e irá disminuyendo progresivamente a lo largo del ciclo del cultivo en las últimas cosechas. Todos estos precios se irán observando a lo largo de este apartado.

En cuanto a la cv. Blanca de Tudela, las empresas de la zona coinciden que llevando a cabo un control adecuado a lo largo del ciclo del cultivo se pueden obtener rendimientos de 17.500-19.000 kg. En el estudio se ha estimado un rendimiento de **18.500 kg**.

Es importante señalar que la recolección no se realizará en un solo día, si no que se irán realizando pases a lo largo de los meses, entre 3-4/mes. En los itinerarios podrá observarse que para todos los meses excepto para el mes de marzo, las recolecciones comenzarán aproximadamente el día 10, terminando a finales de mes. Mientras que, en marzo, como el ciclo terminará el día 20, la recolección tiende a realizarse antes para poder realizar los pases convenientes y poder recolectar el resto de la cosecha. A final de cada mes podrá observarse un cuadro correspondiente donde se indicará el rendimiento final obtenido, así como la mano de obra y el tiempo que se ha dedicado a la recolección.

La primera cosecha comienza con la de noviembre que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 16 A**, realizada el 30/11 por 2 peones que trabajando durante 6 horas/ha completarán la tarea. La recolección de noviembre comprenderá el 5 % de la cosecha final, por tanto, se obtendrán 925 kg/ha, dando un total de 23.125 kg en 25 ha. Como se trata de la primera recolección y de la que menos kg se obtiene, el precio de compra por la empresa es de 0,93 €/kg, obteniéndose un total de 21.506,25 €. En diciembre se realizará una segunda recolección que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 19 A**, realizada el 29/12, comprendiendo otro 5 % de la cosecha final y dando un total de 23.125 kg en 25 ha. El precio de compra ha disminuido y es de 0,90 €/kg, obteniéndose un total de 20.812,50 €. Finalmente, en enero se producirá la tercera y última recolección de la primera cosecha que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 20 A** y será realizada el 31/01. Esta operación será realizada por 3 peones que trabajando durante 7 horas/ha recolectarán todas las alcachofas. Dicha cosecha comprenderá el 10 % del rendimiento final obteniéndose 1.850 kg/ha, dando un total de 46.250 kg en 25 ha. El precio de esta cosecha impuesto por la empresa es de 0,87 €/kg, obteniéndose 40.237,50 €. La primera cosecha termina dando un balance final de **92.500 kg** y un ingreso de **82.556,25 €** en 25 ha.

En la segunda cosecha, como hay más alcachofas en el mercado ya que el % de las tres últimas recolecciones irá

aumentando conforme vaya terminando el ciclo, los precios de compra por la empresa disminuirán, cumpliéndose lo que se conoce como La Ley de la oferta y de la demanda. Esta segunda cosecha comienza con la recolección de marzo que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 24 A** y será realizada el 29/03 por 5 peones que trabajando durante 6 horas/ha completarán la tarea. La recolección de marzo comprenderá el 20 % de la cosecha final, por tanto, se obtendrán 3.700 kg/ha, dando un total de 92.5000 kg en 25 ha, fijado un precio de compra por la empresa de 0,70 €/kg, se obtendrán un total de 64.750 € en la venta de estas alcachofas. En abril se producirá una segunda cosecha pudiéndose observar en el itinerario como la **Operación 26 A** y será realizada el 28/04 por 5 peones que trabajando durante 7 horas/ha completarán dicha tarea. Esta recolección de abril comprenderá un 25 %, por tanto, se obtendrán 4.625 kg/ha, dando un total de 115.625 kg en 25 ha. El precio de la venta de estas alcachofas será de 0,68 €/kg dando unos ingresos de 78.625 €. Finalmente, en mayo se producirá la última recolección del cultivo, podrá observarse en el itinerario como la **Operación 27 A** siendo realizada el 20/05 por 7 peones que trabajando durante 7 horas/ha recolectarán todas las alcachofas. Dicha cosecha comprenderá el 35 % restante del total de la cosecha obteniéndose un rendimiento de 6.475 kg/ha y 161.875 kg en 25 ha. El precio de esta última recolección impuesto por Cricket Campo de Lorca S.L. es de 0,66 €/kg, obteniéndose un ingreso de 106.837,50 €. Terminada la recolección de mayo daríamos por concluida la segunda cosecha obteniéndose un balance de **370.000 kg y 250.212,55 €**. Finalmente, el ciclo del cv. Blanca de Tudela terminará el 21/05, obteniéndose un rendimiento final de **462.500 kg** y un ingreso de **332.768,75 €**

En cuanto a la cv. Green Queen, las empresas de la zona coinciden que llevando a cabo un control adecuado a lo largo del ciclo del cultivo se pueden obtener rendimientos de 18.500-20.000 kg. En el estudio se ha estimado un rendimiento de 19.500 kg y el precio medio de compra impuesto por la empresa Cricket Campo de Lorca S.L. es de 0,93 €/kg. Siguiendo la misma secuencia de recolecciones que el cv. Blanca de Tudela:

La primera cosecha comienza con la de noviembre que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 19 B** y será realizada el 30/11 por 2 peones que trabajando durante 6 horas/ha completarán la tarea. La recolección de noviembre comprenderá el 5 % de la cosecha final, por tanto, se obtendrán 975 kg/ha, dando un total de 24.375 kg en 25 ha. Como se trata de la primera cosecha y de la que menos kg se obtiene, el precio de compra por la empresa es de 1,08 €/kg, obteniéndose un total de 26.325 €. En diciembre se producirá una segunda recolección que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 21 B**, realizada el 29/12, comprendiendo otro 5 % de la cosecha final, dando un total de 24.375 kg en 25 ha. El precio de compra ha disminuido y es de 1,05 €/kg, obteniéndose un total de 25.593,75 €. Finalmente, en enero se producirá la tercera y última recolección de la primera cosecha que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 22 B** y será realizada el 31/01. Esta operación será realizada por 4 peones que trabajando durante 6 horas/ha recolectarán todas las alcachofas. Dicha cosecha comprenderá el 10 % del rendimiento final obteniéndose 1.950 kg/ha, dando un total de 48.750 kg en 25 ha. El precio de esta cosecha impuesto por la empresa es de 1,03 €/kg, obteniéndose 50.212,50 €. Terminada esta recolección de enero, queda por concluida la primera cosecha dando un balance final de **97.500 kg** y un ingreso de **102.131,25 €** en 25 ha.

En la segunda cosecha, tal y como se ha mencionado anteriormente, hay más alcachofas en el mercado ya que el % de las tres últimas cosechas irá aumentando conforme vaya terminando el ciclo, los precios de compra por la empresa disminuirán. Esta segunda cosecha comienza con la de marzo que podrá observarse en el itinerario como la **Operación 26 B** y será realizada el 29/03 por 5 peones que trabajando durante 7 horas/ha completarán la tarea. La recolección de marzo comprenderá el 20 % de la cosecha final, por tanto, se obtendrán 3.900 kg/ha, dando un total de 97.500 kg en 25 ha, fijado un precio de compra por la empresa de 0,84 €/kg, se obtendrán un total de 81.900 € en la venta de estas alcachofas. En abril se producirá una segunda recolección pudiéndose observar en el itinerario como la **Operación 28 B** y será realizada el 28/04 por 5 peones que trabajando durante 8 horas/ha completarán dicha tarea. Esta recolección de abril comprenderá un 25 %, por tanto, se obtendrán 4.875 kg/ha, dando un total de 121.875 kg en 25 ha. El precio de la venta de estas alcachofas será de 0,81 €/kg dando unos ingresos de 98.718,75 €. Finalmente, en mayo se producirá la última recolección del cultivo, podrá observarse en el itinerario como la **Operación 29 B** siendo realizada el 20/05 por 7 peones que trabajando durante 8 horas/ha recolectarán todas las alcachofas. Dicha cosecha comprenderá el 35 % restante del total de la cosecha obteniéndose un rendimiento de 6.825 kg/ha y 170.625 kg en 25 ha. El precio de esta última cosecha impuesto por la empresa es de 0,78 €/kg, obteniéndose un ingreso de 133.087,50 €. Terminada la recolección de mayo daríamos por concluido la segunda y última cosecha obteniéndose un balance de **390.000 kg y 313.706,25 €**

€. Finalmente, el ciclo del cv. Green Queen terminará el 21/05, obteniéndose un rendimiento final de **487.500 kg** y un ingreso de **415.837,50 €**.

## 5. ITINERARIOS TÉCNICOS.

### 5.1. ITINERARIO TÉCNICO DEL CULTIVO DE LA ALCACHOFA CV. BLANCA DE TUDELA.

ITINERARIO TÉCNICO: Alcachofa (Cynara scolymus var. Blanca de Tudela)									
ESCENARIO PRODUCTIVO: Superficie 25 ha			TÉRMINO MUNICIPAL: Lorca (Murcia)			SISTEMA DE RIEGO: Riego por inundación			
ÉPOCA	FECHA	Nº DE OPERACIÓN	LABORES Y OPERACIONES DE CULTIVO	EQUIPOS: TRACCIÓN, APEROS Y MAQUINARIA		MANO DE OBRA	RENDIMIENTO (h/ha)		MATERIA PRIMA (1 ha)
Julio	01/07	1A	Subsolado	Tractor 140 CV + subsolador		Jefe de la parcela (nula)	3,50		-
	16/07	2A	Desfonde de la tierra	Tractor 140 CV + fresadora		Jefe de la parcela (nula)	3,50		-
	31/07	3A	Esparcir e incorporar estiércol	Tractor 140 CV + remolque de 25 t	Tractor 140 CV + cultivador de 1,8 m	Jefe de la parcela (nula)	0,50	1	25 t/ha
Agosto	09/08	4A	Esparcir e incorporar abonado de fondo	Tractor de 140 CV + tolva suspendida de 350 L	Tractor de 140 CV + acaballadora	Jefe de la parcela (nula)	0,50	2	Yaramila complex 500 kg (17 % N; 12 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 10 % K <sub>2</sub> O)
	11/08	5A	Realización de caballones	Tractor 140 CV + acaballadora		Jefe de la parcela (nula)	3		-
	12/08	6A	Extensión de líneas portagotos	Tractor 140 CV + bastidor		Jefe de la parcela + 1 peón	4		Línea de portagotos (55 líneas y 16.660 goteros/ha)

	14/08	7A	Primer tratamiento herbicida	Máquina de ultrabajo volumen con pantalla	4 peones	4	Stomp Aqua (Pendimetalina 45,5 %) 2 L/ha
	15/08	8A	Plantación	-	5 peones	6	11000 plantas/ha Marco de plantación (1,80 x 0,50)
	15/08	9A	Riego de implantación por inundación	-	Jefe de la parcela (nula)	7,5	900 m3/ha
	20/08	10A	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	12	300 m3/ha
	23/08	10.1	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2	53,32 m3/ha
	26/08	10.2	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2	53,32 m3/ha
	28/08	11A	Reposición de marras	-	3 peones	4	1000 plantas/ha
	29/08	10.3	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2	53,32 m3/ha
Septiembre	01/09	10.4	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	04/09	10.5	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	07/09	10.6	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	09/09	12A	1º Tratamiento herbicida postemergencia	Máquina de ultrabajo volumen con pantalla	4 peones	4	Lentagran (Piridato 45 %) 1 kg/ha

	10/09	10.7	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	13/09	10.8	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	16/09	10.9	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	19/09	10.10	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	20/09	13A	Tratamiento insecticida contra pulgón	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Epik (Acetamiprid 20 %) + Karate Zeon (Lamba Cihalotrin 10 %) 1,5L/ha
	22/09	10.11	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	25/09	10.12	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	28/09	10.13	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha



<b>Octubre</b>	01/10	10.14	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	05/10	10.15	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	09/10	10.16	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	13/10	10.17	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	17/10	10.18	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	21/10	10.19	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	25/10	10.20	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	25/10	14A	2º Tratamiento herbicida postemergencia	Máquina de ultrabajo volumen con pantalla	4 peones	4	Lentagran (Piridato 45 %) 1 kg/ha
	29/10	10.21	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	05/11	10.22	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2	53,32 m3/ha
	09/11	10.23	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2	53,32 m3/ha
	10/11	-	Inicio de la 1ª cosecha	-	-	-	-

<b>Noviembre</b>	10/11	-	Comienza la recolección de noviembre	-	-	-	-
	13/11	10.24	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	15/11	15A	Tratamiento insecticida contra pulgón y rosquilla	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela (nula)	1	Aphox (Pirimicarb 50 %) + Decis (Deltametrin 1,5%) 1,5 L/ha
	17/11	10.25	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	21/11	10.26	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	25/11	10.27	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	29/11	10.28	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	30/11	16A	Fin de la recolección noviembre (5 %)	-	2 peones	6	925 kg/ha
<b>Diciembre</b>	06/12	10.29	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	07/12	17A	1º Tratamiento contra barrenador	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Meteor (Deltametrin 1,75%) 1,5L/ha
	10/12	-	Comienza la recolección de diciembre	-	-	-	-
	13/12	10.30	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha

	17/12	18A	1º Tratamiento fungicida contra mildiu	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Dagonis (Fluxapiroxad 7,5 % + Difenoclonazol 5 %) 1 L/ha
	20/12	10.31	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	27/12	10.32	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	29/12	19A	Fin de la recolección de diciembre (5 %)	-	2 peones	6	925 kg/ha
<b>Enero</b>	03/01	10.33	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	10/01	10.34	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	12/01	-	Comienza la recolección de enero (5 %)	-	-	-	-
	17/01	10.35	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	24/01	10.36	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	30/01	10.37	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,32 m3/ha
	31/01	20A	Recolección enero (10%)	-	3 peones	7	1.850 kg/ha
	31/01	-	Finaliza la 1ª cosecha	-	-	-	3.700 kg/ha

<b>Febrero</b>	06/02	10.38	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	13/02	10.39	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	15/02	21A	1º Tratamiento fungicida contra oidio	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Ortiva Top (Azoxystrobin 20 % + Difenconazol 12,5 %) 1L/ha
	20/02	10.40	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	27/02	10.41	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
<b>Marzo</b>	03/03	10.42	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	07/03	10.43	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	10/03	22A	2º Tratamiento contra barrenador	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Meteor (Deltametrin 1,75 %) 1,5 L/ha
	11/03	-	Inicio de la 2ª cosecha	-	-	-	-
	11/03	-	Comienza la recolección de marzo	-	-	-	-
	11/03	10.44	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha

	13/03	23A	2º Tratamiento fungicida contra mildiu	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Dragonis (Fluxapiroxad 7,5 %+ Difenoclonazol 5 %) 1 L/ha
	15/03	10.45	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	19/03	10.46	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	23/03	10.47	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	27/03	10.48	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	29/03	24A	Fin recolección marzo (20 %)	-	5 peones	6	3.700 kg/ha
<b>Abril</b>	03/04	10.49	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5	133,30 m3/ha
	07/04	10.50	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5	133,30 m3/ha
	10/04	-	Comienza la recolección de abril	-	-	-	-
	11/04	10.51	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5	133,30 m3/ha
	13/04	25A	2º Tratamiento fungicida contra oidio	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Ortiva Top (Azoxystrobin 20 % + Difenoconazol 12,5 %) 1L/ha

	15/04	10.52	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5	133,30 m3/ha
	19/04	10.53	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5	133,30 m3/ha
	23/04	10.54	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5	133,30 m3/ha
	27/04	10.55	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5	133,30 m3/ha
	28/04	26A	Fin recolección abril (25 %)	-	5 peones	7	4.625 kg/ha
<b>Mayo</b>	01/05	10.56	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5,50	146,63 m3/ha
	04/05	10.57	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5,50	146,63 m3/ha
	05/05	-	Comienza la recolección de mayo	-	-	-	-
	07/05	10.58	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5,50	146,63 m3/ha
	10/05	10.59	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5,50	146,63 m3/ha
	13/05	10.60	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5,50	146,63 m3/ha
	16/05	10.61	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5,50	146,63 m3/ha
	19/05	10.62	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	5,50	146,63 m3/ha

	20/05	27A	Fin recolección mayo (35 %)	-	7 peones	7	6.475 kg/ha
	21/05	-	Finaliza la 2ª cosecha	-	-	-	14.800 kg/ha
	21/05	-	FIN AÑO 1	-	-	-	18.500 kg

5.2. ITINERARIO TÉCNICO DEL CULTIVO DE LA LCACHOFA VAR. GREEN QUEEN.

ITINERARIO TÉCNICO: Alcachofa (Cynara scolymus var. Green Queen)									
ESCENARIO PRODUCTIVO: Superficie 25 ha				TÉRMINO MUNICIPAL: Lorca (Murcia)			SISTEMA DE RIEGO: Riego por inundación		
ÉPOCA	FECHA	Nº DE OPERACIÓN	LABORES Y OPERACIONES DE CULTIVO	EQUIPOS: TRACCIÓN, APEROS Y MAQUINARIA		MANO DE OBRA	RENDIMIENTO (h/ha)		MATERIA PRIMA (1 ha)
Junio	01/06	1B	Subsolado	Tractor 140 CV + subsolador		Jefe de la parcela (nula)	3,50		-
	16/06	2B	Desfonde de la tierra	Tractor 140 CV + fresadora		Jefe de la parcela (nula)	3,50		-
	31/06	3B	Esparcir e incorporar estiércol	Tractor 140 CV + remolque de 25 t	Tractor 140 CV + cultivador de 1,8 m	Jefe de la parcela (nula)	0,50	1	25 t/ha
Julio	09/07	4B	Esparcir e incorporar abonado de fondo	Tractor de 140 CV + tolva suspendida de 350 L	Tractor de 140 CV + acaballadora	Jefe de la parcela (nula)	0,50	2	Yaramila complex 500 kg (17 % N; 12 % P2O5; 20 % K2O)
	11/07	5B	Realización de caballones	Tractor 140 CV + acaballadora		Jefe de la parcela (nula)	3		-
	12/07	6B	Extensión de líneas portagoteros	Tractor 140 CV + bastidor		Jefe de la parcela + 1 peón	4		Línea de portagoteros (55 líneas y 16.660 goteros/ha)



	14/07	7B	Primer tratamiento herbicida	Máquina de ultrabajo volumen con pantalla	4 peones	4	Stomp aqua Pendimetalina (2 L/ha)
	15/07	8B	Plantación (Trasplante)	-	3 peones	7	5.600 plantas/ha Marco de plantación (1,80 x 1)
	15/07	9B	Riego de implantación por inundación	-	Jefe de la parcela (nula)	8	900 m3/ha
	20/07	10B	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	12	300 m3/ha
	23/07	10.1	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	26/07	10.2	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
	29/07	10.3	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	2,50	66,65 m3/ha
<b>Agosto</b>	01/08	10.4	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	04/08	10.5	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	07/08	10.6	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	09/08	11B	1º Tratamiento herbicida postemergencia	Máquina de ultra bajo volumen con pantalla	4 peones	4	Lentagran (Piridato 45 %) 1 kg/ha

	10/08	10.7	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	13/08	10.8	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	16/08	10.9	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	19/08	10.10	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	22/08	10.11	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	25/08	10.12	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
	28/08	10.13	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	4,50	119,97 m3/ha
<b>Septiembre</b>	01/09	10.14	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	01/09	12B	1ª Aplicación de ácido giberélico	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	20 ppm
	04/09	10.15	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	07/09	10.16	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha

	10/09	10.17	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	12/09	13B	Tratamiento insecticida contra pulgón	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Epik (Acetamiprid 20 %) + Karate Zeon (Lamba Cihalotrin 10 %) 1,5L/ha
	13/09	10.18	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	16/09	10.19	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	19/09	10.20	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	19/09	14B	2ª Aplicación de ácido giberélico	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela (nula)	1	20 ppm
	22/09	10.21	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	25/09	10.22	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
	28/09	10.23	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3,50	93,31 m3/ha
<b>Octubre</b>	02/10	10.24	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	06/10	10.25	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha

	06/10	15B	3ª Aplicación de ácido giberélico	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	20 ppm
	10/10	10.26	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	14/10	10.27	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	18/10	10.28	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	22/10	10.29	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	24/10	16B	2º Tratamiento herbicida postemergencia	Máquina de ultrabajo volumen con pantalla	4 peones	4	Lentagran (Piridato 45 %) 1 kg/ha
	26/10	10.30	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
	30/10	10.31	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela (nula)	3	79,98 m3/ha
<b>Noviembre</b>	03/11	10.32	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2,50	66,65 m3/ha
	07/11	10.33	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2,50	66,65 m3/ha
	10/11	-	Inicio de la 1ª cosecha	-	-	-	-

	10/11	-	Comienza recolección noviembre	-	-	-	-
	11/07	10.34	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2,50	66,65 m3/ha
	13/11	17B	Tratamiento insecticida contra pulgón y rosquilla negra	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Aphox (Pirimicarb 50 %) + Decis (Deltametrin 1,50 %) 1,5 L/ha
	15/11	10.35	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2,50	66,65 m3/ha
	19/11	10.36	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2,50	66,65 m3/ha
	20/11	18B	1º Tratamiento contra oidio	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Ortiva Top (Azoxystrobin 20 % + Difenconazol 12,5 %) 1L/ha
	23/11	10.37	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2,50	66,65 m3/ha
	27/11	10.38	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2,50	66,65 m3/ha
	30/11	19B	Fin recolección noviembre (5 %)	.	2 peones	6	975 kg/ha
<b>Diciembre</b>	04/12	10.39	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3,50	93,31 m3/ha
	10/12	-	Comienza recolección diciembre	-	-	-	-
	11/12	10.40	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3,50	93,31 m3/ha

	13/12	20B	1º Tratamiento fungicida contra mildiu	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Dagonis (Fluxapiroxad 7,5 % + Difenoclonazol 5 %) 1 L/ha
	18/12	10.41	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3,50	93,31 m3/ha
	25/12	10.42	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3,50	93,31 m3/ha
	29/12	21B	Fin recolección diciembre (5 %)	.	2 peones	6	975 kg/ha
<b>Enero</b>	03/01	10.43	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,52 m3/ha
	10/01	10.44	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,52 m3/ha
	10/01	-	Comienza recolección enero	-	-	-	-
	17/01	10.45	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,52 m3/ha
	24/01	10.46	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,52 m3/ha
	30/01	10.47	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,52 m3/ha
	31/01	22B	Fin recolección enero (10%)	-	4 peones	6	1.950 kg/ha
	31/01	-	Finaliza la 1ª cosecha	-	-	-	3.900 kg/ha

<b>Febrero</b>	06/02	10.48	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	2	53,52 m3/ha
	10/02	23B	2º Tratamiento fungicida contra oidio	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Ortiva Top (Azoxystrobin 20 % + Difenconazo 12,5 %) 1L/ha
	13/02	10.49	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	14/02	24B	Tratamiento contra barrenador	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Meteor (Deltametrin 1,75 %) 1,5 L/ha
	20/02	10.50	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	27/02	10.51	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
<b>Marzo</b>	03/03	10.52	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	07/03	10.53	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	10/03	-	Inicio 2ª cosecha	-	-	-	-
	10/03	-	Comienza recolección marzo	-	-	-	-
	11/03	10.54	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha

	15/03	10.55	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	15/03	25B	2º Tratamiento fungicida contra mildiu	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Dagonis (Fluxapiroxad 7,5 % + Difenoclonazo 5 %) 1 L/ha
	19/03	10.56	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	23/03	10.57	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	27/03	10.58	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	3	79,98 m3/ha
	29/03	26B	Fin recolección marzo (20 %)	-	5 peones	7	3.900 kg/ha
<b>Abril</b>	01/04	10.59	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha
	05/04	10.60	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha
	09/04	10.61	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha
	10/04	-	Comienza recolección abril	-	-	-	-
	13/04	10.62	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha
	17/04	10.63	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha



	20/04	27B	3º Tratamiento contra oidio	Tractor 140 CV + cañón pulverizador automatizado con depósito de 1000 L	Jefe de la parcela(nula)	1	Ortiva Top (Azoxystrobin 20 % + Difenconazol 12,5 %) 1L/ha
	21/04	10.64	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha
	25/04	10.65	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha
	29/04	10.66	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	4	106,64 m3/ha
	30/04	28B	Fin recolección abril (25 %)	-	5 peones	8	4.875 kg/ha
<b>Mayo</b>	02/05	10.67	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	6,50	173,29 m3/ha
	04/05	-	Comienza recolección mayo	-	-	-	-
	05/05	10.68	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	6,50	173,29 m3/ha
	08/05	10.69	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	6,50	173,29 m3/ha
	11/05	10.70	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	6,50	173,29 m3/ha
	14/05	10.71	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	6,50	173,29 m3/ha
	17/05	10.72	Fertiirrigación	-	Jefe de la parcela(nula)	6,50	173,29 m3/ha

	19/05	29B	Fin recolección mayo (35 %)	-	7 peones	8	6.825 kg/ha
	20/05	-	Finaliza la 2ª cosecha	-	-	-	15.600 kg/ha
	20/05	.-	FIN DE AÑO 1	-	-	-	19.500 kg/ha

## 6. BALANCE ECONÓMICO DEL CULTIVO DE LA ALCACHOFA.

### 6.1. BALANCE ECONÓMICO DEL CV. BLANCA DE TUDELA.

COSTES DE PRODUCCIÓN: Alcachofa (Cynara scolimus var. Blanca de Tudela)						
ESCENARIO PRODUCTIVO: Superficie 25 ha	TÉRMINO MUNICIPAL: Lorca (Murcia)	SISTEMA DE RIEGO: Riego localizado por goteo				
COSTES DIRECTOS		Unidades (ha)	Unidades (25 ha)	Precio general (€)	Precio total (€/ha)	Precio total (€/25 ha)
<b>COSTES EXTERNOS</b>						
Estiércol	Materia orgánica	25 t/ha	625 t	550 €/25 t	550 €	13.750 €
<b>TOTAL ESTIÉRCOL</b>					<b>550 €/ha</b>	<b>13.750 €</b>
Fertilizantes	<b>Abonado de fondo</b>					
	Yaramila complex (17-12-20)	500 kg/ha	12.500 kg	480 €/t	240 €/ha	6.000 €
	<b>Fertiirrigación</b>					
	YaraTera Krista MKP	205 kg/ha	5.125 kg	1.700 €/t	348,50 €/ha	8.712,50 €
	YaraTera Krista K	390 kg/ha	9.750 kg	800 €/t	312 €/ha	7.800 €
	YaraTera Hydroterra Marino	690 kg/ha	17.250 kg	440 €/t	303,60 €/ha	7.590 €
	YaraTera Krista MAG	190 kg/ha	4.750 kg	600 €/t	114 €/ha	2.850 €
<b>TOTAL FERTILIZANTES</b>					<b>1.318,10 €/ha</b>	<b>32.952,50 €</b>
Fitosanitarios	Stomp aqua (Pendimetalina)	2 L/ha	50 L	7 €/L	14 €/ha	350 €
	Piridato	1 kg/ha	25 kg	45,7 €/kg	45,72 €/ha	1.143 €
	Epik + Karate Zeon (1 aplicación)	1,5 L/ha	37,5 L	60 €/L	90 €/ha	2.250 €
	Ortiva Top (2 aplicaciones)	2 L/ha	50 L	70 €/L	140 €/ha	3.500 €
	Meteor (2 aplicaciones)	3 L/ha	75 L	20 €/L	60 €/ha	1.500 €
	Dagonis (2 aplicaciones)	2 L/ha	50 L	56,50 €/L	113 €/ha	2.825 €
	Aphox + Decis (1 aplicación)	1,5 L/ha	37,5 L	90 €/L	135 €/ha	3.375 €
<b>TOTAL FITOSANITARIOS</b>					<b>597,72 €/ha</b>	<b>14.943 €</b>
Riego	Agua	6.490,75 m3/ha	162.268,75 m3	0,34 €/m3	2.206,86 €/ha	55.171,38 €
	Porta goteros	5.500 m	137.500 m	0,08 €/m	440 €/ha	11.000 €
<b>TOTAL AGUA</b>					<b>2.646,86 €/ha</b>	<b>66.171,50 €</b>
Material vegetal	Planta (Blanca de Tudela)	12.000 plantas/ha	300.000 plantas	0,22 €/planta	2.640 €/ha	66.000 €
<b>TOTAL PLANTA</b>					<b>2.640 €/ha</b>	<b>66.000 €</b>
<b>TOTAL COSTES EXTERNOS</b>					<b>7.752,68 €/ha</b>	<b>193.817 €</b>
Mano de obra	Jefe de la parcela	-	-	-	-	-
	Peón	253 h/ha	6.325 h	7 €	1.771 €/ha	44.275 €
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>1.771 €/ha</b>	<b>44.275 €</b>

<b>Maquinaria empleada para labores</b>	Tractor 140 CV + subsolador (subsolado)	3,50 h/ha	87,5 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + fresadora (desfonde de la tierra)	3,50 h/ha	87,50 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + remolque de 14 t + cultivador 1,8 m(Esparcir e incorporar estiércol)	1,5 h/ha	25 h	40 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + bastidor (Extensión de líneas porta goteros)	4 h/ha	100 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + tolva suspendida de 350 L + acaballadora (Esparcir e incorporar abonado de fondo)	2,5 h/ha	43,75 h	40 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + acaballadora (Realización de caballones)	3 h/ha	75 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + cañón con depósito de 1000 L (4 Tratamientos insecticida)	4 h/ha	100 h	30 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + cañón con depósito de 1000 L (4 tratamientos fungicidas)	4 h/ha	100 h	30 €/ha	-	-
<b>TOTAL MAQUINARIA</b>					<b>0,00 €/ha</b>	<b>0,00 €</b>
<b>TOTAL COSTES CALCULADOS</b>					<b>1.771 €/ha</b>	<b>44.275 €</b>
<b>INGRESOS</b>						
<b>Recolección</b>	<b>1ª RECOLECCIÓN (20 %)</b>					
	Noviembre (5 %)	925 kg/ha	23.125 kg	0,93 €/kg	860,25 €/ha	21.506,25 €
	Diciembre (5 %)	925 kg/ha	23.125 kg	0,90 €/kg	832,50 €/ha	20.812,50 €
	Enero (10 %)	1.850 kg/ha	46.250 kg	0,87 €/kg	1.609,50 €/ha	40.237,50 €
	<b>2ª RECOLECCIÓN (80 %)</b>					
	Marzo (20 %)	3.700 kg/ha	92.500 kg	0,70 €/kg	2.590 €/ha	64.750 €
	Abril (25 %)	4.625 kg/ha	115.625 kg	0,68 €/kg	3.145 €/ha	78.625 €
	Mayo (35 %)	6.475 kg/ha	161.875 kg	0,66 €/kg	4.273,50 €/ha	106.837,50 €
<b>TOTAL INGRESOS</b>					<b>13.310,75 €/ha</b>	<b>332.768,75 €</b>
<b>RESUMEN</b>						
	<b>Euros parciales</b>	<b>% Parcial</b>	<b>Euros totales</b>		<b>% Total</b>	
<b>COSTES EXTERNOS (25 HA)</b>	<b>193.817 €</b>	<b>81,40 %</b>				
<b>COSTES CALCULADOS (25 HA)</b>	<b>44.275 €</b>	<b>18,60 %</b>				
<b>COSTES GLOBALES (25 HA)</b>			<b>238.092 €</b>		<b>100 %</b>	
<b>INGRESOS (25 HA)</b>			<b>332.768,75 €</b>		<b>100 %</b>	
<b>MARGEN BRUTO (25 HA)</b>			<b>94.676,75 €</b>			

6.2. BALANCE ECONÓMICO DEL CV. GREEN QUEEN.

COSTES DE PRODUCCIÓN: Alcachofa (Cynara scolimus var. Green Queen)						
ESCENARIO PRODUCTIVO: Superficie 25 ha	TÉRMINO MUNICIPAL: Lorca (Murcia)		SISTEMA DE RIEGO: Riego localizado por goteo			
COSTES DIRECTOS		Unidades (ha)	Unidades (25 ha)	Precio general (€)	Precio total (€/ha)	Precio total (€/25 ha)
<b>COSTES EXTERNOS</b>						
Estiércol	Materia orgánica	25 t/ha	625 t	550 €/25 t	550 €	13.750 €
<b>TOTAL ESTIÉRCOL</b>					<b>550 €/ha</b>	<b>13.750 €</b>
Fertilizantes	<b>Abonado de fondo</b>					
	Yaramila complex (17-12-20)	500 kg/ha	12.500 kg	480 €/t	240 €/ha	6.000 €
	<b>Fertiirrigación</b>					
	YaraTera Krista MKP	230 kg/ha	5.750 kg	1.700 €/t	391 €/ha	9.775 €
	YaraTera Krista K	445 kg/ha	11.125 kg	800 €/t	356 €/ha	8.900 €
	YaraTera Hydroterra Marino	775 kg/ha	19.375 kg	440 €/t	341 €/ha	8.525 €
	YaraTera Krista MAG	225 kg/ha	5.625 kg	600 €/t	135 €/ha	3.375 €
<b>TOTAL FERTILIZANTES</b>					<b>1.463 €/ha</b>	<b>36.575 €</b>
Fitosanitarios	Stomp aqua (Pendimetalina)	2 L/ha	50 L	7 €/L	14 €/ha	350 €
	Piridato	1 kg/ha	25 kg	45,7 €/kg	45,72 €/ha	1.143 €
	Epik + Karate Zeon (1 aplicación)	1,5 L/ha	37,5 L	60 €/L	90 €/ha	2.250 €
	Ortiva Top (3 aplicaciones)	3 L/ha	75 L	70 €/L	210 €/ha	5.250 €
	Meteor (1 aplicación)	1,5 L/ha	37,5 L	20 €/L	30 €/ha	750 €
	Dagonis (2 aplicaciones)	2 L/ha	50 L	56,50 €/L	113 €/ha	2.825 €
	Aphox + Decis (1 aplicación)	1,5 L/ha	37,5 L	90 €/L	135 €/ha	3.375 €
	Ácido giberélico (3 aplicaciones)	6 L/ha	150 L	7 €/L	42 €/ha	1.050 €
<b>TOTAL FITOSANITARIOS</b>					<b>679,72 €/ha</b>	<b>16.993 €</b>
Riego	Agua	7.971,62 m3/ha	199.292,50 m3	0,34 €/m3	2.710,35 €/ha	67.758,77 €
	Porta goteros	5.500 m	133.500 m	0,08 €/m	440 €/ha	11.000 €
<b>TOTAL AGUA</b>					<b>3.150,35 €/ha</b>	<b>78.758,75 €</b>
Material vegetal	Planta	5.600 plantas/ha	140.000 plantas	0,40 €/planta	2.240 €/ha	56.000 €
<b>TOTAL PLANTA</b>					<b>2.240 €/ha</b>	<b>56.000 €</b>
<b>TOTAL COSTES EXTERNOS</b>					<b>8.083,07 €/ha</b>	<b>202.076,75 €</b>
Mano de obra	Jefe de la parcela	-	-	-	-	-
	Peón	252 h/ha	6.300 h	7 €/h	1.764 €/ha	44.100 €
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>					<b>1.764 €/ha</b>	<b>44.100 €</b>

<b>Maquinaria empleada para labores</b>	Tractor 140 CV + subsolador (subsolado)	3,50 h/ha	87,5 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + fresadora (desfonde de la tierra)	3,50 h/ha	87,50 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + remolque de 14 t + cultivador 1,8 m(Esparcir e incorporar estiércol)	1,5 h/ha	25 h	40 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + bastidor (Extensión de líneas porta goteros)	4 h/ha	100 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + tolva suspendida de 350 L + acaballadora (Esparcir e incorporar abonado de fondo)	2,5 h/ha	43,75 h	40 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + acaballadora (Realización de caballones)	3 h/ha	75 h	50 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + cañón con depósito de 1000 L (4 Tratamientos insecticida)	4 h/ha	100 h	30 €/ha	-	-
	Tractor 140 CV + cañón con depósito de 1000 L (5 tratamientos fungicidas)	5 h/ha	125 h	30 €/ha	-	-
<b>TOTAL MAQUINARIA</b>					<b>0,00 €/ha</b>	<b>0,00 €</b>
<b>TOTAL COSTES CALCULADOS</b>					<b>1.764 €/ha</b>	<b>44.100 €</b>
<b>INGRESOS</b>						
<b>Recolección</b>	<b>1ª RECOLECCIÓN (20 %)</b>					
	Noviembre (5 %)	975 kg/ha	24.375 kg	1,08 €/kg	1.053 €/ha	26.325 €
	Diciembre (5 %)	975 kg/ha	24.375 kg	1,05 €/kg	1.023,75 €/ha	25.593,75 €
	Enero (10 %)	1.950 kg/ha	48.750 kg	1,03 €/kg	2008,5 €/ha	50.212,50 €
	<b>2ª RECOLECCIÓN (80 %)</b>					
	Marzo (20 %)	3.900 kg/ha	97.500 kg	0,84 €/kg	3.276 €/ha	81.900 €
	Abril (25 %)	4.875 kg/ha	121.875 kg	0,81 €/kg	3.948,75 €/ha	98.718,75 €
	Mayo (35 %)	6.825 kg/ha	170.625 kg	0,78 €/kg	5.323,50 €/ha	133.087,50 €
<b>TOTAL INGRESOS</b>					<b>16633,50 €/ha</b>	<b>415.837,50 €</b>
<b>RESUMEN</b>						
	<b>Euros parciales</b>	<b>% Parcial</b>	<b>Euros totales</b>		<b>% Total</b>	
<b>COSTES EXTERNOS (25 HA)</b>	<b>202.076,75 €</b>	<b>82,09 %</b>	<b>246.176,75 €</b>		<b>100 %</b>	
<b>COSTES CALCULADOS (25 HA)</b>	<b>44.100 €</b>	<b>17,91 %</b>				
<b>COSTES GLOBALES (25 HA)</b>			<b>246.176,75 €</b>		<b>100 %</b>	
<b>INGRESOS (25 HA)</b>			<b>415.837,50 €</b>		<b>100 %</b>	
<b>MARGEN BRUTO (25 HA)</b>			<b>169.660,75 €</b>			

### 6.3. COSTES.

En los apartados **6.1** y **6.2** correspondientes a los balances económicos para las dos variedades objeto de estudio, se podrán observar tanto los costes que se han producido a lo largo del ciclo, así como los ingresos obtenidos por los kg de alcachofa recolectados. De esta manera, conociendo los costes y los ingresos finales, se podrá realizar el margen bruto que permitirá conocer el beneficio final obtenido, determinando que variedad de las dos es más rentable de sembrar a nivel económico.

Los costes han sido clasificados en dos tipos: Costes externos y Costes calculados, que serán justificados a lo largo de este apartado tanto para el cv. Blanca de Tudela como para el cv. Green Queen.

#### **Costes externos.**

En cuanto a los costes externos, se incluirán los costes por: materia orgánica, fertilizantes, fitosanitarios, riego y material vegetal.

El aporte de materia orgánica en la zona se realiza en banderas de estiércol de diferentes cantidades, siendo la más habitual la de 25 t. El aporte de estiércol en 25 ha será de 625 t, a un precio de 550 €/25 t, los costes externos por materia orgánica serán de 13.750 €. Este aporte de materia orgánica es exactamente igual para ambas variedades, por lo tanto, los costes por aportación de materia orgánica serán 13.750 € tanto para el cv. Blanca de Tudela como para el cv. Green Queen.

Se realizará un abonado de fondo mediante el compuesto YaraMila Complex a una dosis de 500 kg/ha para ambas variedades y un precio de 480 €/t, por tanto, se aportarán 12.500 kg produciéndose un coste de 6.000 € en 25 ha tanto para el cv. Blanca de Tudela como para el cv. Green Queen. El resto de los fertilizantes serán aportados en fertirrigación mediante la aplicación de una serie de productos comprados a FitoLorca S.L., empresa distribuidora de la zona, de productos Yara. Los productos utilizados han sido: YaraTera Krista MKP, YaraTera Krista K, YaraTera Hydroterra Marino y YaraTera Krista MAG. Como las necesidades nutritivas de las variedades no serán las mismas los kg y los costes producidos por la compra de estos productos no serán iguales.

Para el cv. Blanca de Tudela se aportarán 5.125 kg de YaraTera Krista MKP a un coste de 8.712,50 €, 9.750 kg de YaraTera Krista K a un coste de 7.800 €, 17.250 kg de YaraTera Hydroterra Marino a un coste de 7.590 € y 4.750 kg de YaraTera Krista MAG a un coste de 2.850 €. Mientras que para el cv. Green Queen se aportarán 5.750 kg de YaraTera Krista MKP a un coste de 9.775 €, 11.125 kg de YaraTera Krista K a un coste de 8.900 €, 19.375 kg de YaraTera Hydroterra Marino a un coste de 8.525 € y 5.625 kg de YaraTera Krista MAG a un coste de 3.375 €.

Finalmente, los costes externos de fertilizantes para el cv. Blanca de Tudela serán de 32.952,50 € y para el cv. Green Queen serán de 36.575 €.

El empleo de fitosanitarios es muy importante, aunque los costes finales no serán muy significativos en comparación con otros. Los costes de cada producto pertenecen a la empresa de la zona llamada FitoLorca S.L. Se ha realizado exactamente el mismo control químico contra malas hierbas para ambas variedades, donde se utilizará un primer tratamiento herbicida en preemergencia de Stomp Aqua (Pendimetalina 45,5 %) a dosis de 1L/ha y un precio de 7 €/L. Se usarán 25 L y tendrá un coste de 350 € en 25 ha, y dos tratamientos herbicidas en postemergencia de Lentagran (Piridato 45 %) a dosis de 1 kg/ha y un precio de 45,72 €/kg. Se usarán 50 kg resultando un coste de 2.286 €. El coste por herbicidas será de 2.636 € para el cv. Blanca de Tudela y para el cv. Green Queen.

Para el control de plagas y enfermedades del cv. Blanca de Tudela se realizará una aplicación de Epik (Acetamiprid 20 %) + Karate Zeon (Lambda Cihalotrin 10 %) a dosis de 1,5 L/ha y un precio de 60 €/L., se usarán 37,5 L produciéndose un coste de 2.250 €. Dos aplicaciones de Ortiva Top (Azoxistrobin 20 % + Difenoclonazol 12,5 %) a dosis de 1 L/ha y siendo el precio de 70 €/L, el coste en 25 ha será de 3.500 €. Una aplicación de Aphox (Pirimicarb 50 %) + Decis (Deltametrin 1,5 %) a una dosis de 1,5 L/ha y un precio de 90 €/L, se producirá un coste de 3.375 €. Dos aplicaciones de Meteor (Deltametrin 1,75 %) a dosis de 1,5 L/ha, siendo el precio de 20 €/L el

coste final en 25 ha será de 1.500 € y finalmente se realizarán dos aplicaciones de Dagonis (Fluaxipiroxad 7,5 % + Difenoclonazol 5 %) a dosis de 1 L/ha, siendo el precio 56,50 € el coste para 25 ha resultará de 2.825 €. El coste final por tratamientos fungicidas e insecticida será de 13.450 € para el cv. Blanca de Tudela. Mientras que para el cv. Green Queen se han utilizado los mismos productos, pero distintos tratamientos, es decir, se ha realizado un solo tratamiento contra barrenador de Meteor (Deltametrin 1,75 %), por tanto, los costes por aplicaciones de este producto serán de la mitad que para el cv. Blanca de Tudela, es decir, 750 €. Además, como el cv. Green Queen es más sensible a la enfermedad oídio, se han realizado tres tratamientos y no dos de Ortiva Top (Azoxistrobin 20 % + Difenoclonazol 12,5 %) a dosis de 1 L/ha y siendo el precio de 70 €/L, el coste en 25 ha será de 5.250 €. El coste final por tratamientos fungicidas e insecticida será de 12.325 € para el cv. Green Queen.

Además, para el cv. Green Queen se realizarán tres aplicaciones de hormonas a partir de ácido giberélico a una dosis de 2 L/ha cada una de ellas. El ácido giberélico será comparado a FitoLorca a un precio de 7 €/L, por tanto, como en 25 ha se aplicarán 150 L, el coste será de 1.050 €.

El coste externo por fitosanitarios para el cv. Blanca de Tudela será de 14.943 € y para el cv. Green Queen será de 16.993 €.

El aporte hídrico final a lo largo del ciclo del cv. Blanca de Tudela, ha resultado de 6.490,75 m<sup>3</sup>/ha, produciéndose un total de 162.268,75 m<sup>3</sup> en las 25 ha de estudio. El precio utilizado para el cálculo del riego ha sido facilitado por la Comunidad de Regantes de la zona y es de 0,34 €/m<sup>3</sup>, por tanto, los costes en agua serán de 55.171,38. La operación consistente en la colocación de los porta goteros sobre la superficie tendrá un coste de 11.000 €, ya que se usarán 135.500 m de cinta a un precio de 0,08 €/m. Los costes por riego para el cv. Banca de Tudela serán de: 55.171,38 + 11.000 = 66.171,50 €.

El cv. Green Queen tiene una mayor exigencia hídrica, resultando un aporte hídrico final de 7.971,62 m<sup>3</sup>/ha, cuyo coste impuesto por la Comunidad de Regantes es de 0,34 €/m<sup>3</sup>. Sobre una superficie de 25 ha, la aportación hídrica ascendería a 199.292,50 m<sup>3</sup> produciéndose un coste de 67.758,75 €. Además, se usarán también 135.500 m de cinta, por tanto, los costes serán exactamente los mismos que para el cv. Blanca de Tudela. Los costes por riego para el cv. Green Queen serán de: 67.758,75 + 11.000 = 78.758,75 €.

En cuanto al material vegetal para el cv. Blanca de Tudela, la planta será comprada a la empresa Cricket Campo de Lorca S.L. Se han utilizado un total de 300.000 plantas en 25 ha, a un precio de 0,22 €/planta, los costes serán de 66.000 €. Mientras que para el cv. Green Queen, propagada por semilla, la planta será comprada a un semillero de la zona cuyo nombre es: Semilleros Aguaplant S.L. Se comprarán un total de 142.500 plantas en 25 ha, a un precio de 0,40 €/planta, los costes serán de 56.000 €.

Una vez justificado todos estos costes, se podrá conocer el total de costes externos. Para el cv. Blanca de Tudela los costes externos han resultado de 193.817 € y para el cv. Green Queen 202.076,75 €.

### **Costes calculados**

En costes directos, se incluirán los costes por: mano de obra y maquinaria empleada para la realización de labores.

La mano de obra empleada en el estudio constará de peones y jefe de la parcela. Los peones realizarán labores como: siembra, recolección, etc. cuya tarifa es de 7,00 €/h. En 25 ha, estos peones trabajarán un total de 6.325 h, produciéndose un coste de 44.275 €. El resto de las labores serán realizadas por el jefe de la parcela, cuyo coste será exento. Por tanto, los costes externos por mano de obra para el cv. Blanca de Tudela serán de 44.275 €.

En cuanto al cv. Green Queen, la mano de obra empleada será exactamente la misma. Los peones trabajarán un total de 6.300 h, a un precio de 7 €/ha, los costes serán de 44.100 €. El resto de las labores serán realizadas por el jefe de la parcela, cuyo coste será exento. Por tanto, los costes externos por mano de obra para el cv. Green



Queen serán 44.100 €.

Los costes externos para el cv. Blanca de Tudela serán de 193.817 € representando el 81,40 % de los costes totales, mientras que los costes calculados serán de 44.275 € representando el 18,60 % restante. Por tanto, los costes globales serán de 238.092 €. Para el cv. Green Queen los costes externos han resultado de 202.076,75 € representando el 82,09 % de los costes totales, mientras que los costes calculados han sido de 44.100 € representando el 17,91 % restante. Por tanto, los costes globales han sido de 246,176,75 €.

Las empresas de la zona señalan que casi la totalidad de los agricultores dedicados a la producción del cultivo de la alcachofa en una superficie de 25 ha, cuentan con maquinaria propia, ya que a lo largo de todas las campañas se realizarán las mismas labores, cuyos tiempos de realización son bastantes elevados y por consiguiente sus costes. El estudio se ha realizado contando la realización de labores con maquinaria propia, por tanto, los costes serán nulos siendo realizadas por el jefe de la parcela. Se determinará el coste de adquisición por la maquinaria, así como el posible coste por contratación de maquinaria en caso de no contar con ella (**Tabla 23 y 24**), de tal manera que se pueda conocer el tiempo que tardaría el agricultor en amortizar la inversión por la compra de la maquinaria.

Siendo los costes por maquinaria de 0 €, los costes externos resultaran iguales a los producidos por la contratación de mano de obra, es decir, para el cv. Blanca de Tudela serán de 44.275 €, mientras que para el cv. Green Queen serán 44.100 €.

<b>Tabla 23: Coste por maquinaria empleada en el cultivo de la alcachofa.</b>	
<b>Maquinaria</b>	<b>Precio (€)</b>
Tractor 140 CV	130.000
Subsolador	12.000
Fresadora	8.000
Depósito de 1000 L	1.750
Tolva con 4 botas	3.000
Remolque de 25 t	16.000
Acaballadora	2.000
Bastidor	2.000
Cañón pulverizador automatizado	7.500
<b>Total</b>	<b>182.250 €</b>

Fuente: Elaboración propia.

<b>Tabla 24: Costes por contratación de maquinaria en 25 ha.</b>			
<b>Maquinaria y labor</b>	<b>Tiempo (h)</b>	<b>Coste general (€/h)</b>	<b>Coste total (€)</b>
Tractor 140 CV + subsolador (subsolado)	87,50	60	5.250
Tractor 140 CV + fresadora (desfonde de la tierra)	87,50	60	5.250
Tractor 140 CV + remolque de 14 t + cultivador 1,8 m (Esparcir e incorporar estiércol)	25	50	1.250
Tractor 140 CV + bastidor (Extensión de líneas porta goteros)	100	60	6.000
Tractor 140 CV + tolva suspendida de 350 L + acaballadora (Esparcir e incorporar abonado de fondo)	43,75	50	2.187,50
Tractor 140 CV + acaballadora (Realización de caballones)	75	50	3.750
Tractor 140 CV + cañón con depósito de 1000 L (8 tratamientos)	200	45	9.000
Tractorista	618,75	10	6.187,50
<b>Total</b>	-	-	<b>38.875</b>

Fuente: Elaboración propia.

El coste final por la adquisición de la maquinaria ha resultado ser 182.250 €, mientras que el coste por contratación ha sido de 38.875 € en 25 ha. Si consideramos que a lo largo de todas las campañas se realizarán las mismas tareas, durante el mismo tiempo y al mismo precio, la inversión que realizarán los agricultores por la compra de maquinaria quedará amortizada en aproximadamente 4,7 años.

## 7. CONCLUSIONES.

La alcachofa es un cultivo muy arraigado en la zona del Valle del Guadalentín que, gracias a su climatología benigna, es considerada junto al Campo de Cartagena; las dos mayores zonas productoras de alcachofa en la Región de Murcia y del que dependen muchos productores, empresas comercializadoras, hostelería y turismo.

El cv. Blanca de Tudela, propagado vegetativamente por esquejes; es el principal método de propagación utilizado en el Valle del Guadalentín. Sin embargo, presenta una serie de desventajas fisiológicas, patológicas y económicas debido fundamentalmente a la presencia de hongos vasculares, motivos que provocan la producción de nuevos cvs. de alcachofa propagados por semilla, como alternativa al sistema tradicional del cultivo, como es el caso del cv. Green Queen; una nueva variedad propagada por semilla, que se está produciendo y comercializando cada vez más en la zona del Valle del Guadalentín.

Se han cumplido los objetivos del trabajo al determinar y valorar los itinerarios técnicos del cv. Blanca de Tudela y del cv. Green Queen. Realizado el balance económico de ambas variedades, queda demostrado que el cv. Green Queen con unos beneficios obtenidos de 169.660,75 € en una superficie de 25 ha, resulta más rentable de producir en la zona que el cv. Blanca de Tudela con un beneficio de 94.676,75 €, dejando una clara y notoria diferencia de 74.984 €. Aunque, es cierto que al tratarse de un nuevo cv. de alcachofa está muy bien cotizado a nivel comercial, su producción irá aumentando y por consiguiente su precio de compra disminuirá, obteniéndose un menor beneficio a lo largo de las campañas.

Como conclusión, se puede señalar que debido a las desventajas fisiológicas, patológicas y económicas que presenta el cv. Blanca de Tudela, así como sus respectivos costes; resultando ser prácticamente iguales que para el cv. Green Queen, y obteniéndose un beneficio mucho menor que este, harán que el cv. tradicional propagado por esquejes sea cada vez menos producido en el Valle del Guadalentín.

Finalmente, haciendo referencia a todo lo mencionado anteriormente y dando por concluido el objetivo principal del proyecto, se recomienda a los agricultores de la zona la producción del cv. Green Queen.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

AGRORGANICS (2013) *El cultivo de alcachofas por estacas*. [online] Disponible en: <https://www.agrorganics.com/es/blog/el-cultivo-de-alcachofas-por-estacas/#more-863> Consultado el 04/10/2021.

Baixauli, C., Giner, A.; Aguilar, J. M., Nájera, I., Maroto, J. V., Pascual, B., Pascual, N., Torres, J. F., López Galarza, S. y San Bautista, A. (2014) *Respuesta productiva y agronómica de diferentes cvs de alcachofa multiplicados por semilla*; Agrícola Vergel (375); pp. 184-188 [online] Disponible en: <https://www.cajamar.es/storage/documents/estudio-alcachofa-1496820390-83e91.pdf> Consultado el 10/10/2021.

Baixauli, C. y Maroto, J. V. (2011): *Cvs de alcachofa propagable por semilla, respuesta al ácido giberélico*. Ed. Académica Española.

García, M. (1999) *Plagas, enfermedades y fisiopatías del cultivo de la alcachofa*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura Pesca y Alimentación, Valencia. [online] Disponible en: <https://agroambient.gva.es/documents/163228750/167772261/Plagas%2C%20enfermedades+y+fisiopat%C3%ADas+del+cultivo+de+la+alcachofa/5b07b799-0805-49a3-a27f-e4e550680036>. Consultado el 15/10/2021.

Giner, A., Baixauli, C. (2015) *Cultivo de la Alcachofa de Semilla*. Fundación Cajamar Comunidad Valenciana. Grupo Cooperativo Cajamar, Valencia. [online] Disponible en: <https://www.cajamar.es/storage/documents/013-alcachofa-1448954884-836b8.pdf>. Consultado el 25/10/2021.

INFOAGRO (2012) *El cultivo de la alcachofa*. [online] Disponible en: <https://www.infoagro.com/hortalizas/alcachofa.htm> Consultado el 06/10/2021.

Laguna, A (1999) *Maquinaria Agrícola. Constitución, funcionamiento, regulaciones y cuidados*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. Mundi-Prensa.

Macua, J. I. (2007): *New Horizons for Artichoke Cultivation. VI International Symposium on Artichoke, Cardoon and Their Wild Relatives*; Acta Horticulturae (730); pp. 39-48

MAPA. *Material vegetal. Alcachofa*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España, Madrid [online] Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/app/MaterialVegetal/fichaMaterialVegetal.aspx?idFicha=3889> Consultado el 12/10/2021.

MAPA (2012) *Resolución de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Nombre comercial: DAGONIS*. [online] Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/agricultura/pags/fitos/registro/productos/pdf/ES-00554.pdf> Consultado el 02/11/2021.

MAPA (2015) *Resolución de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Nombre comercial: METEOR*. [online] Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/agricultura/pags/fitos/registro/productos/pdf/25760.pdf> Consultado el 05/11/2021.

MAPA (2019) *Resolución de la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Nombre comercial: ORTIVA TOP*. [online] Disponible en: [25588.pdf \(mapa.gob.es\)](https://www.mapa.gob.es/agricultura/pags/fitos/registro/productos/pdf/25588.pdf) Consultado el 06/11/2021.

Maroto, J. V. (2001) *El cultivo de la alcachofa, nuevas tecnologías productivas*; Vida Rural (125); pp. 50-52. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid. [online] Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_vrural%2FVrural\\_2001\\_125\\_50\\_52.pdf](https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_vrural%2FVrural_2001_125_50_52.pdf) Consultado el 08/10/2021.

Maroto, J. V. (2002) *Horticultura Herbácea Especial*. Madrid. Mundi-Pren SA. 5.ª Edición.

Maroto, J. V. (2002) *Principales problemas y soluciones para el cultivo de la alcachofa*; *Vida Rural* (146); pp. 26-28

Oltra, M. A. (2017) *Necesidades nutricionales del cultivo de alcachofa*. [online] Disponible en: <https://www.fertirrigacion.com/necesidades-nutricionales-del-cultivo-de-alcachofa/> Consultado 17/10/2021.

Sistema de información agroclimática para el regadío. SIAR (1998) visor cartográfico web. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [online] Disponible en: <https://eportal.mapa.gob.es/websiar/ResultadoConsultaDatos.aspx> Consultado el 28/09/2021

SEMBRAR100 (2020) *Diferencias entre oídio y mildiu: [Efectos, Propagación y Tratamientos]*. Disponible en: <https://www.sembrar100.com/plagas-y-enfermedades/diferencias-entre-oidio-y-mildiu/> Consultado el 16/10/2021.

Serrano, Z. (2006) *La Alcachofa*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación, Andalucía.

YARA (2021) *YaraTera Hydroterra Marino*. [online] Disponible en: <https://www.yara.es/nutricion-vegetal/productos/yaratera/yaratera-hydroterra-marino/> Consultado el 06/11/2021.

YARA (2021) *YaraTera KRISTA MAG*. [online] Disponible en: <https://www.yara.es/nutricion-vegetal/productos/yaratera/yaratera-krista-mag/> Consultado el 07/11/2021.

YARA (2021) *YaraTera KRISTA MAP*. [online] Disponible en: <https://www.yara.es/nutricion-vegetal/productos/yaratera/yaratera-krista-map/> Consultado el 07/11/2021.

YARA (2021) *YaraTera KRISTA K*. [online] Disponible en: <https://www.yara.es/nutricion-vegetal/productos/yaratera/yaratera-krista-k/> Consultado el 08/11/2021.

