



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

Implantación de cultivo de melocotón (*Prunus pérsica* L.)
en Carrícola (Valencia)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

AUTOR/A: Serrano de la Cruz Pedraza, Carlos Rafael

Tutor/a: López Cortés, Isabel

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



Documento 1: Memoria

Resumen

El cultivo del melocotón (*Prunus persica* L. Batsch) con más de 77.000 hectáreas cultivadas en España es una de las más importantes producciones agrícolas. En los últimos años las prioridades del mercado han cambiado hacia la búsqueda de un consumo de fruta de hueso más sostenible, que se alargue lo máximo posible durante el año, pero sin perder las cualidades organolépticas y productivas de calidad que demanda el consumidor.

Este Trabajo consiste en un estudio integral, desde un punto de vista académico, del proceso de creación de un proyecto modelo para el establecimiento de una explotación de cultivo de melocotón amarillo, *Prunus persica* (L.) Batsch; abordando la problemática agrícola de la Comunidad Valenciana.

Tomando como referencia el municipio de Carrícola (Valencia), se han valorado posibles alternativas en diversos ámbitos, y comprobado su viabilidad tanto económica como en otros aspectos, y el cumplimiento de la normativa correspondiente.

Agradecimientos

Este Trabajo está dedicado a:

Isabel López Cortés, mi tutora, por guiarme y mantenerme cuerdo ante mis propias dudas.

Mis padres, por apoyarme para poder estudiar fuera de casa.

Mis amigos, por soportar mis incesantes charlas sobre melocotones.

Los agricultores ecológicos de la zona de la Vall D'albaida, sin cuya colaboración este trabajo no habría salido adelante.

Andrea Pallás Mateo, por su inestimable ayuda y conocimiento en materia de diseño gráfico y maquinaria agrícola especializada.

Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 Anexo al Trabajo de Final de Grado

A. Indicar el grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza			X	
ODS 2. Hambre cero			X	
ODS 3. Salud y bienestar		X		
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento			X	
ODS 7. Energía asequible y no contaminante				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades			X	
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles		X		
ODS 12. Producción y consumo responsables	X			
ODS 13. Acción por el clima	X			
ODS 14. Vida submarina				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres		X		
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

B. Describir brevemente la alineación del TFG con los ODS, marcados en la tabla anterior, con un grado alto.

***Sea conciso, pero utilice el número de páginas necesarias.

9. Aplicación de técnicas innovativas y procesos de mecanización en el ámbito agroalimentario.

12. Producción de alimento libre de fitosanitarios, saludable y sostenible con el medio y económicamente.

15. Aplicación de sistema de producción ecológico, conservación de suelo, agua y poblaciones de plantas adventicias y fauna útil.

Resumen Ejecutivo del TFG

CONCEPT (ABET)	CONCEPTO (ABET)	¿Cumple? (S/N)	¿Dónde? (página/s)
1. IDENTIFY:	1. IDENTIFICAR:		
1.1. Problem statement and opportunity	1.1. Planteamiento del problema y oportunidad	S	1 - 5
1.2. Constraints (standards, codes, needs, requirements & specifications)	1.2. Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)	S	10-12
1.3. Setting of goals	1.3. Establecimiento de objetivos	S	1
2. FORMULATE:	2. FORMULAR:		
2.1. Creative solution generation (analysis)	2.1. Generación de soluciones creativas (análisis)	S	10 - 24
2.2. Evaluation of multiple solutions and decision-making (synthesis)	2.2. Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)	S	10 – 24, 25 - 30
3. SOLVE:	3. RESOLVER:		
3.1. Fulfilment of goals	3.1. Cumplimiento de objetivos	S	31 - 32
3.2. Overall impact and significance (contributions and practical recommendations)	3.2. Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)	S	31 - 32

El texto incluido en la columna derecha debe incluir referencias a los epígrafes más significativos de la memoria en que son desarrollados esos aspectos del TFG.

Índice

Resumen.....	ii
Agradecimientos.....	iii
1 INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA: OBJETIVO, JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1 Objetivo.....	1
1.2 Justificación.....	1
1.2.1 Panorama mundial del melocotón	1
1.2.2 Panorama de producción de melocotón en España en los últimos años.....	2
1.2.3 Problemas coyunturales de la agricultura de fruta de hueso en la Comunidad Valenciana	3
1.2.4 En otras comunidades	4
1.2.5 Problemas medioambientales.....	4
1.2.6 Problemas sociales	5
1.3 Antecedentes	6
1.3.1 Descripción del cultivo	6
1.3.2 Ubicación de la explotación.....	2
1.3.3 Caracterización climática.....	3
1.3.4 Ecosistema.....	5
1.3.5 Caracterización geomorfológica y edafológica.....	6
1.3.6 Necesidades de riego	9
2 ÁMBITO DE APLICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO INGENIERIL Y RANGO DE SOLUCIONES DEL TRABAJO	10
2.1 Reglamentos de la normativa	10
2.1.1 Normativa Europea	10
2.1.2 Cuaderno de normas técnicas del CAECV	10
2.1.3 Normativa UNE sobre insumos fertilizantes y fitosanitarios	10
2.2 Sistema de producción.....	11
2.3 Arquitectura y diseño agronómico.....	12
2.4 Destino de la producción	13
2.5 Distribución temporal de la producción.....	15
2.6 Material vegetal	16
2.6.1 Variedad temprana.....	16
2.6.2 Variedad tardía	17
2.7 Diseño agronómico	17
2.8 Itinerario de la explotación	20

2.8.1	Operaciones hasta el segundo año de cultivo.....	20
2.8.2	A partir del tercer año de cultivo	21
2.8.3	Según necesidades	22
3	VERIFICACIÓN DE LA FACTIBILIDAD E IMPACTOS DEL PROYECTO. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	23
3.1	Valoración económica	23
3.1.1	Análisis de precios	23
3.1.2	Análisis de costes.....	26
3.1.3	Producción estimada.....	27
3.1.4	Cálculo de beneficios.....	28
4	CONCLUSIÓN.....	30
4.1	Viabilidad económica	30
4.1.1	Formato de producción	30
4.1.2	Diseño agronómico.....	30
4.1.3	Formato de venta	30
4.1.4	Competitividad	30
4.2	Otros aspectos.....	31
5	RIEGO	32
5.1	Diseño de subunidades	32
5.1	Inyector Venturi.....	33
5.1	Diseño de la red de transporte.....	33
6	CONSTRUCCIÓN	35
6.1	Situación de la nave	35
6.2	Dimensiones iniciales	35
6.3	Cercha	35
6.4	Pilar	36
6.5	Muro hastial	36
6.6	Dintel	36
6.7	Zapata.....	36
7	BIBLIOGRAFÍA	37
8	ÍNDICE DE FIGURAS.....	39
9	ÍNDICE DE TABLAS	40

1 INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA: OBJETIVO, JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 Objetivo

El objetivo de este trabajo ha sido el estudio integral, desde un punto de vista académico, del proceso de creación de un proyecto para el establecimiento de una explotación de cultivo de melocotón amarillo, *Prunus persica* (L.) Batsch, valorando posibles alternativas en diversos ámbitos, y comprobando su viabilidad tanto económica como en otros campos.

En este trabajo se estudia, a través de un proyecto modelo, la problemática de las explotaciones de fruta de hueso de la Comunidad Valenciana, por cuya coyuntura tanto de técnicas agronómicas como modelo empresarial, se ven ensombrecidas por explotaciones de otras comunidades, como Aragón, Cataluña y Murcia, y se recogen medidas de diversa índole que permiten aprovechar las características actuales de la agricultura valenciana para conseguir una mayor competitividad y viabilidad económica.

1.2 Justificación

En los siguientes apartados se explican los problemas de diversa índole que este trabajo pretende resolver, aportando el contexto necesario para las decisiones posteriores.

1.2.1 Panorama mundial del melocotón

En la actualidad se producen mundialmente más de 24 millones de toneladas anuales de melocotón en el mundo, siendo China la mayor productora, con casi el 60% de la producción mundial, seguida de la Unión Europea (España, Italia y Grecia, respectivamente) con un 15%, y Estados Unidos, con un 3%.

Debido a que en China la mayor parte de la producción de melocotón y nectarina es para consumo interno, el mayor exportador mundial es España, cuya cifra (540.155,57 toneladas en 2022 (FAO, 2024)) dobla con holgura la cantidad exportada por el segundo país del ranking, Turquía. España ha ocupado este primer puesto de forma consistente durante los últimos veinte años.

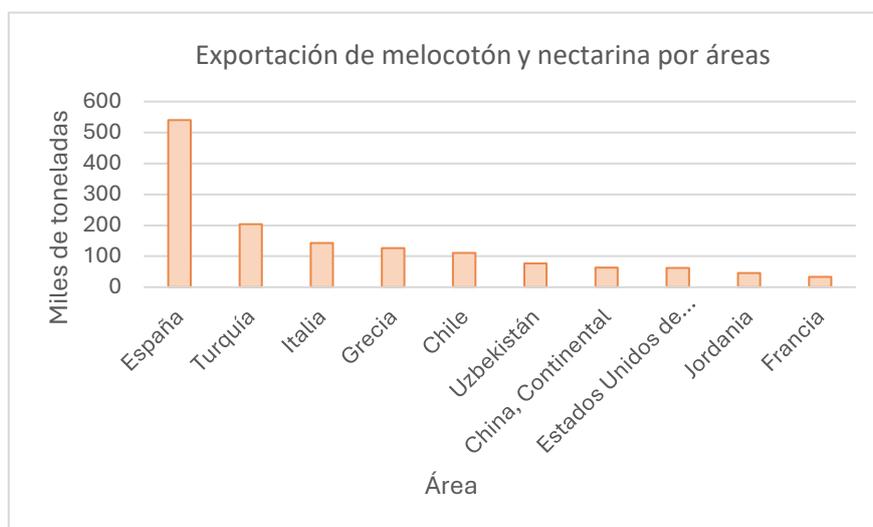


Figura 1: Datos de exportación mundial de melocotón y nectarinas en 2022 (FAO, 2024)

1.2.2 Panorama de producción de melocotón en España en los últimos años

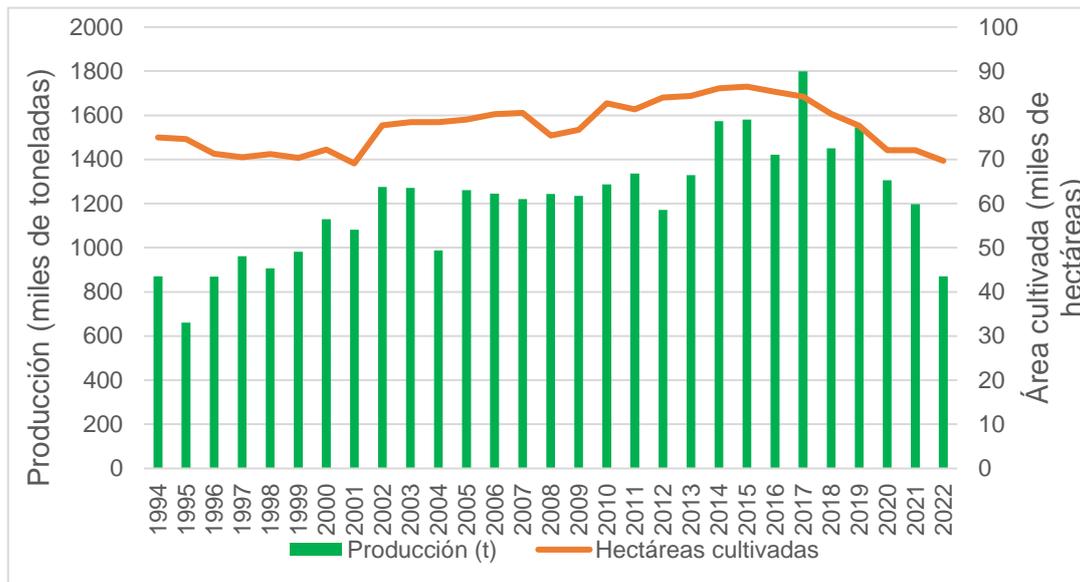


Figura 2: Producción y área cultivada de melocotón en España 1994 - 2022 (FAO, 2024)

En España, según la última publicación de la Dirección General de la Industria Alimentaria (MAPA, 2023), y el informe FAOSTAT de 2024 (FAO, 2024), la superficie dedicada a melocotón fue de 41.160 hectáreas, un descenso de 5.911 con respecto a 2017. Por otro lado, la producción en 2023 se situó en 847.927 toneladas, un 6% por encima de la media de las últimas cinco campañas.

Se puede observar un descenso de la superficie cultivada y producción desde el año 2014. Este se debe al veto ruso a la importación de frutas y hortalizas de la Unión Europea, cuyas consecuencias todavía se sienten, ya que se trataba del primer mercado de exportación. (MAPA, 2022), (Agrodiario Huelva, 2024)

Autonómicamente, la producción de melocotón se encuentra mayoritariamente en Aragón, Cataluña y Murcia, con una media aproximada de 200.000 toneladas por comunidad, mientras que la Comunidad Valenciana se encuentra alrededor de las 30.000 toneladas.

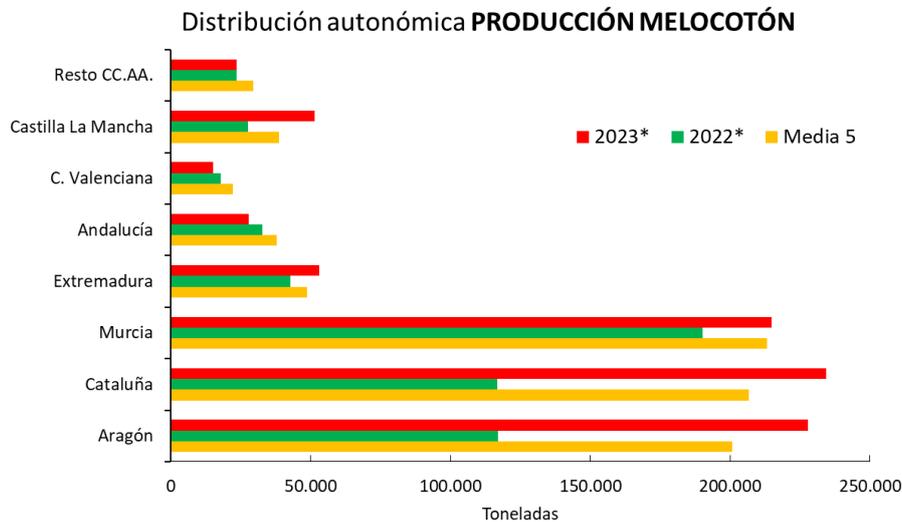


Figura 3: Distribución autonómica de la producción de melocotón en España (MAPA, 2023)

1.2.3 Problemas coyunturales de la agricultura de fruta de hueso en la Comunidad Valenciana

Como se puede observar en la anterior figura, la Comunidad Valenciana es una de las comunidades que menos fruta de hueso produce, pese a tener condiciones tanto ambientales como edáficas adecuadas para su cultivo (de hecho comparte fronteras con las tres comunidades con mayor producción).

Esto se debe a varios factores:

1.2.3.1 Reducido tamaño de explotaciones:

Debido a motivos fuera del ámbito de este trabajo, la mayoría de las parcelas de la Comunidad Valenciana tienen un tamaño mucho menor que las de otras comunidades, siendo la media de superficie por explotación menor de tres hectáreas, mientras que en comunidades como Aragón, Cataluña o Murcia se superan las once hectáreas. (MAPAMA). Un tamaño de parcela pequeño disminuye la relación coste/beneficio de la mecanización e impide beneficiarse de la economía de escala.

1.2.3.2 Pequeños y medianos agricultores:

Entre otros por el motivo anterior, la gran mayoría de las explotaciones de la Comunidad son pequeños agricultores que forman parte de cooperativas locales, venden directamente en mercados o exportan al extranjero, con poca rentabilidad y poca posibilidad de competencia con las grandes empresas de otras comunidades.

1.2.3.3 Diseño de plantaciones anticuado y poca mecanización:

Por las razones anteriormente explicadas, la mayoría de las explotaciones conservan diseños agronómicos, variedades y arquitecturas de planta tradicionales, que necesitan mayor mano de obra y se resisten a la mecanización, por lo que resultan menos rentables. (Iglesias & Echeverría, 2021)

1.2.3.4 Éxodo rural

La cadena de valor en el sector agroalimentario deja pocos beneficios a los productores, sobre todo aquellos con explotaciones pequeñas y medianas. La mayor parte del beneficio se obtiene en la distribución y la venta final. Para quienes no emprenden, esta situación se traduce en trabajo de temporada, con sueldos bajos y pocas prestaciones.

De este modo se disuade el emprendimiento, y se contribuye al éxodo hacia las ciudades, vaciando las zonas rurales.

1.2.3.5 Capnodis tenebrionis L.:

El gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis* L.) es un coleóptero mediterráneo que afecta a varias especies del género *Prunus*, entre ellas el melocotonero, causando graves daños en la planta e incluso la muerte en pocas generaciones. En los últimos treinta años sus poblaciones en la Comunidad Valenciana han aumentado hasta el punto de causar el declive de muchas zonas de cultivo de fruta de hueso, se cree que debido a la eliminación de la fauna auxiliar a través del uso insostenible de plaguicidas y herbicidas. (Cánovas, González, & Melgares de Aguilar)

1.2.4 En otras comunidades

Las explotaciones de comunidades como Aragón, Cataluña o Murcia comparten varios factores que las hacen más viables: son propiedad de empresas grandes con grandes extensiones de terreno explotado y un alto poder de inversión tanto en mecanización como en mano de obra e infraestructura; sus elevados niveles de producción e industrialización les permiten competitividad de precios en los mercados tanto nacionales como internacionales, por ejemplo pudiendo realizar contratos a largo plazo con grandes distribuidoras como supermercados.

1.2.5 Problemas medioambientales

Existen diversos problemas derivados del modelo tradicional y/o integrado de agricultura en materia medioambiental:

- Eliminación de fauna útil junto con las plagas a través de los fitosanitarios, que puede llevar a desarrollo de resistencia y aumentos poblacionales de las segundas (siendo un buen ejemplo *Capnodis tenebrionis* L.).
- Contaminación de suelo y acuíferos subterráneos debido a dosis elevadas de nitratos en el plan de abonado.
- Degradación de la estructura del suelo debido al laboreo / mantenimiento de suelo desnudo, pérdida de nutrientes por escorrentía, lavado, salinización, etc.

1.2.6 *Problemas sociales*

Existen dos problemas sociales mayoritarios relacionados con el tipo de explotaciones que este trabajo aborda: primeramente, el cultivo de fruta de hueso requiere de mano de obra experta para varias operaciones (poda, aclareo de flores y frutos, cosecha) que no se puede reemplazar completamente con mecanización agraria.

Debido a la naturaleza temporal de la necesidad de mano de obra en el cultivo, los operarios contratados no tienen incentivos para residir en los municipios donde trabajan, o viran hacia sectores con mejores prestaciones, contribuyendo al éxodo del campo.

Por otro lado, en las explotaciones no ecológicas, siempre existe el riesgo para los operadores de contaminación por fitosanitarios, que dependiendo de sus principios activos pueden conllevar consecuencias serias para la salud.

1.3 Antecedentes

1.3.1 Descripción del cultivo

1.3.1.1 Taxonomía

El melocotón (*Prunus persica* (L.) Batsch) es un miembro de la familia *Rosaceae*, subfamilia *Prunoideae*, género *Prunus* subgénero *Amygdalus*, este último compartido con el almendro. (Jung, y otros, 2018).

1.3.1.2 Historia, etimología y sinonimia

Fue cultivado por primera vez en la provincia de Zhejiang, en China (Zheng Y, 2014). Fue introducido por primera vez a Europa a través de las campañas de Alejandro Magno, desde el Imperio Persa (actual Irán). De hecho, el nombre de la especie proviene de *malus persica*, manzana persa en latín. Su nombre en español proviene de *malum cotonium*, membrillo, ya que este era uno de los patrones donde se solía injertar el melocotonero en la antigüedad. En español también se le puede llamar duraznero (más común en Latinoamérica) o albréchigo (en zonas de Andalucía). (RAE, 2024)

1.3.1.3 Identificación

Prunus Persica (L.) Batsch es una especie diploide ($2n=16$) con una altura de árbol media (hasta 8 m); las hojas son lanceoladas, glabras, y serradas, más anchas cerca de la parte media, con pecíolo glandular; las flores son generalmente de color rosado, pero también pueden ser blancas o rojas; el fruto es pubescente o glabro, carnoso, e indehiscente. (Desmond R Layne, 2008).

El melocotonero tiene flores períginas perfectas. El fruto se desarrolla desde un solo carpelo (el ovario, que contiene dos óvulos), que porta de una a dos semillas.

El ovario, perígino, carece de vello en el caso de la nectarina y platerina. (Manganaris, 2022). Los frutos son drupas de textura carnosa, con exocarpo y mesocarpo comestibles, y el endocarpo lignificado, con tanto hoyos como surcos, encierra una o raramente dos semillas. (UPOV, 2021)

Existen diversas mutaciones clasificadas como varietales según las características del fruto: melocotón (con vello y forma esférica), nectarina (no posee vello en el exocarpo y es esférica), paraguayo (forma aplastada con vello), y platerina (forma aplastada, carece de vello).

En el melocotonero las características más importantes para clasificar varietales son (UPOV, 2021):

- Tamaño del árbol.
- Tipo de flor.
- Coloración del nervio medio en el envés de la hoja.
- Pecíolo:
 - Presencia de nectarios.
 - Forma de los nectarios.
- Fruto:
 - Forma en vista ventral.
- Pubescencia de la piel.
- Coloración de la carne.
- Acidez
- Tipo de carne
- Época de inicio de floración
- Época de maduración

1.3.1.4 Ciclo fenológico

La fenología general del melocotonero y otros frutales de hueso se muestra en el siguiente esquema:

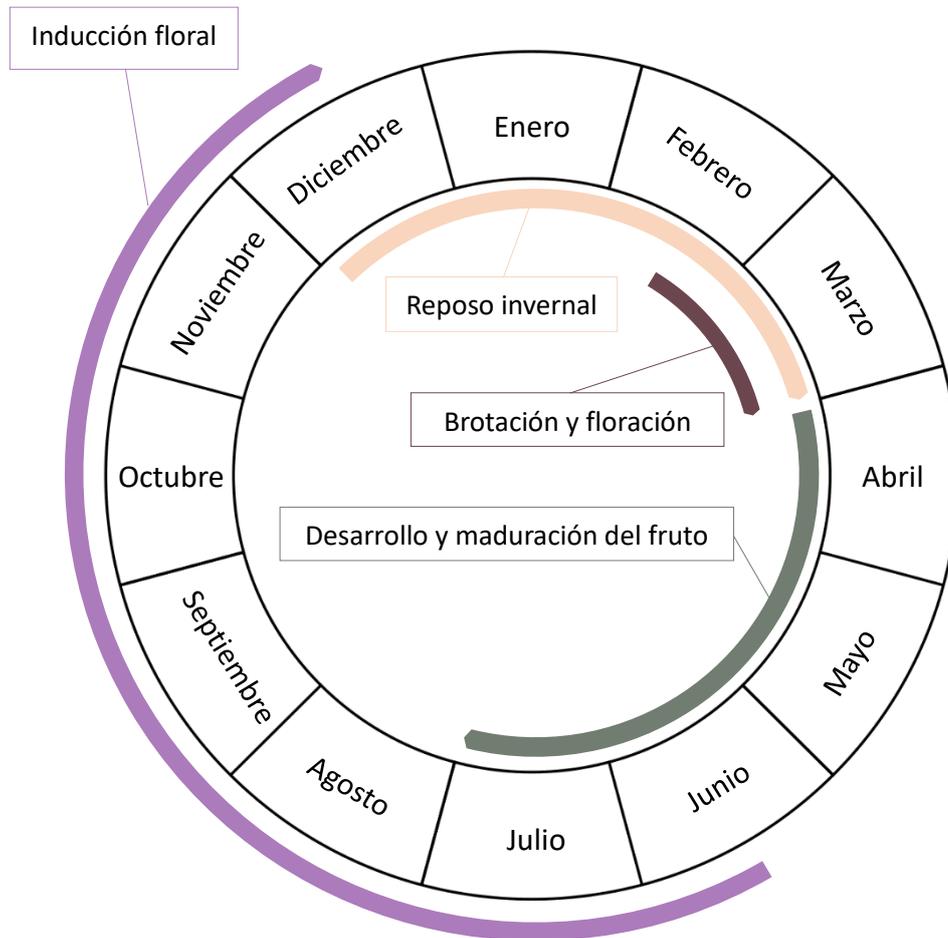


Figura 4: Fenología de los frutales de hueso, creación propia basada en (López Cortés & Salazar, 2019)

Nota: algunos de los variedades que se plantean en este proyecto son extratempranos, por lo que su fenología puede estar adelantada en el año en comparación con los rangos de tiempo mostrados en el esquema superior.

Específicamente en el melocotonero, se dan los siguientes estados fenológicos:



Figura 5: Estados fenológicos del melocotonero (AFRASA S.A.)

1.3.2 Ubicación de la explotación

La explotación se localiza en el municipio de Carrícola, en la comarca de la Vall D'Albaida, provincia de Valencia.

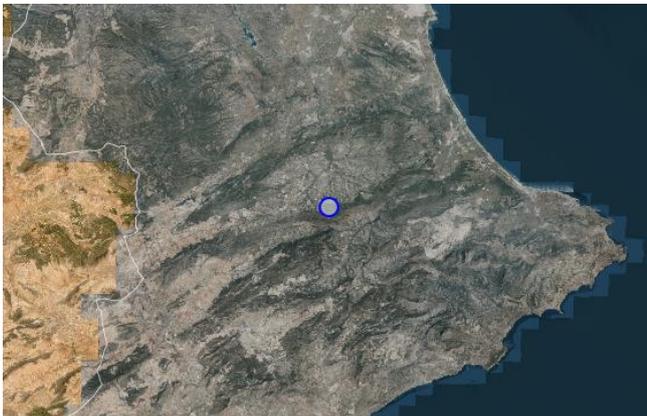


Figura 6: Localización del municipio (Catastro)

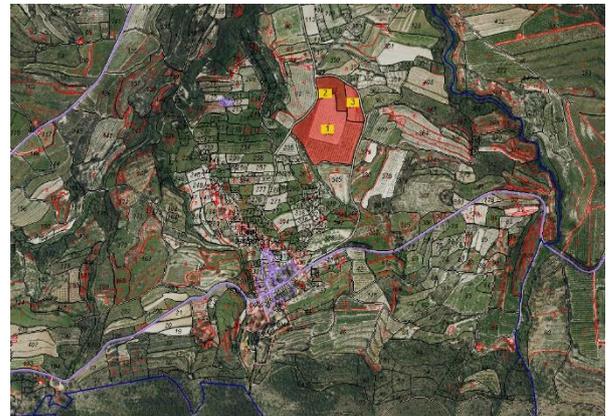


Figura 7: Localización de la parcela (Catastro)

Tabla 1: Datos de localización de la explotación (Catastro)

Coordenada X (UTM)	719.656,045
Coordenada Y (UTM)	4.302.566,919
Polígono	5
Parcela	11
Referencia catastral	46191A00500011
Superficie (ha)	4,53
Superficie cultivable (ha)	4,33

Respecto al acceso de la parcela, se ha de llegar primero al municipio de Carrícola, al que se accede por la salida 425 de la A-7 dirección Valencia. Desde el municipio, se ha de tomar el Carrer del Bot y después Carrer de Baix.



Figura 8: Cómo llegar a la parcela (Catastro)

1.3.3 Caracterización climática

1.3.3.1 Tipo de clima

Carrícola posee un clima típicamente mediterráneo, con una gran variabilidad de las condiciones climáticas debido a su desnivel y la influencia de la radiación solar. Los periodos estivales son calurosos y secos, mientras que los periodos invernales suelen ser suaves y poco húmedos. (Cabanés, 2021)

Respecto a los vientos, los más frecuentes de la zona son poniente, gregal y levante.

A continuación, se muestra el resumen de las distintas clasificaciones climáticas para la zona donde se encuentra la parcela:

Tabla 2: Clasificación climática

Índice	Valor	Zona o clasificación
Lang	33,88	Árida
Martonne	21,74	Subhúmeda
Dantin - Revenga	2,95	Semiárida
Papadakis	-	Mediterráneo marítimo

1.3.3.2 Datos climáticos

Los datos que se muestran a continuación provienen de la estación meteorológica del IVIA en Bèlgida, que es la más cercana a la parcela (coordenadas UTM: X = 720841, Y = 4306490, a 233 msnm.). Se ha tomado una serie temporal de cinco años, comprendida entre 2018 y 2023. Se han calculado sus medias mensuales.

Tabla 3: Datos climáticos (IVIA, 2024)

Mes	Tmax (°C) ¹	Tmin (°C) ²	Tmedia (°C)	HR max (%)	HR min (%)	Horas de sol medias	Et _o mensual (mm/mes)	Horas frío	Precipitación total (mm)
Enero	16,12	2,90	9,51	88,86	43,03	6,94	45,61	93,375	69,55
Febrero	18,44	4,92	11,68	92,97	44,06	7,80	41,53	297,1	23,26
Marzo	19,07	7,02	13,05	92,33	47,68	8,14	45,78	153,3	128,60
Abril	21,02	9,12	15,07	94,00	47,72	9,58	45,53	84,4	89,57
Mayo	25,81	12,02	18,92	95,78	42,85	11,25	52,36	22,3	64,57
Junio	30,70	15,80	23,25	96,34	39,22	12,09	60,51	0,9	18,06
Julio	34,75	19,42	27,08	97,46	36,78	12,02	77,01	0	13,74
Agosto	35,13	19,26	27,19	96,76	34,85	11,20	71,92	0	19,56
Septiembre	29,72	16,68	23,20	96,49	44,40	9,51	49,18	0	80,02
Octubre	25,99	12,54	19,26	93,62	44,85	8,62	42,95	0,1	33,16
Noviembre	20,45	8,60	14,52	88,33	44,83	7,18	46,71	2,4	29,53
Diciembre	18,18	6,20	12,19	87,85	46,05	6,36	45,44	60,6	37,17

¹ Media de las máximas

² Media de las mínimas

Climodiagrama Carrícola

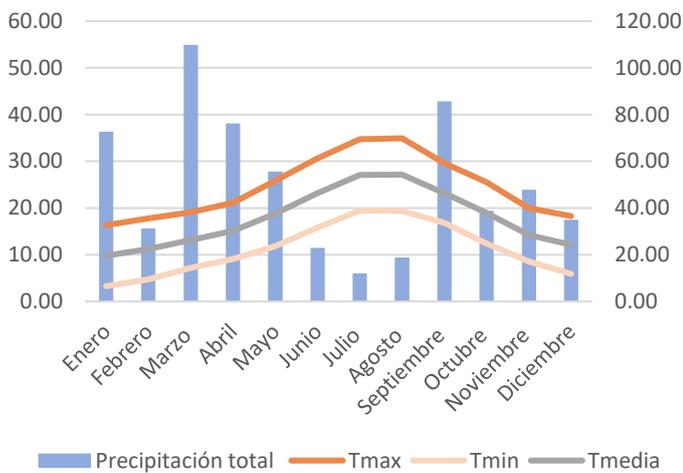


Figura 9: Climodiagrama²

Evapotranspiración vs precipitación

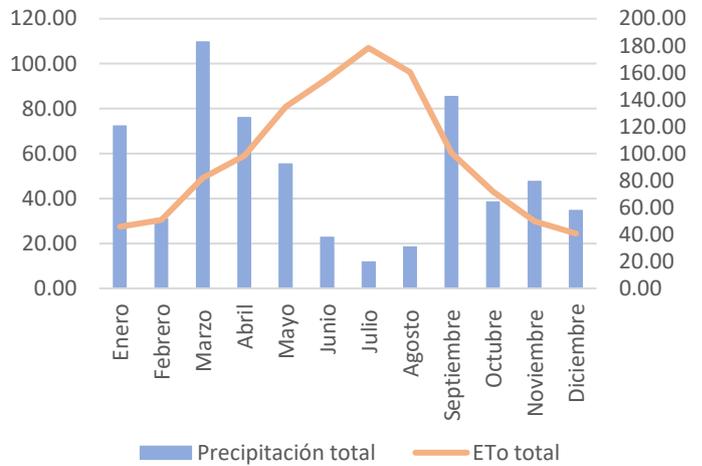


Figura 10: Evapotranspiración y precipitación²

Como se observa en el climodiagrama, en los meses de junio, julio y agosto, la temperatura media es más del doble que la precipitación, por lo que se pueden considerar meses secos. Como se piensa implantar una variedad de recolección temprana, de floración en enero/febrero, es muy importante conocer si es común que las temperaturas descieran por debajo de las que puede soportar la planta en floración, su estado más sensible al frío, y si se producen heladas durante la floración o el crecimiento del fruto.

El melocotonero, según la variedad, puede llegar a tener muy buena resistencia a las bajas temperaturas, siendo más sensible en las fases de floración y cuajado, llegando a percibir daños por debajo de $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Saunier, 1967).

Analizando las temperaturas mínimas absolutas de la serie estudiada, no se ha llegado al límite anterior en ningún día de los últimos cinco años.

Además, no se han dado heladas primaverales en la zona en los últimos 10 años (IVIA, 2024). Se ha consultado a agricultores de fruta de hueso de la zona, que han confirmado que no se dan problemas de heladas.

1.3.4 Ecosistema

La parcela se encuentra en la Ombría del Benicadell, un ecosistema de monte mediterráneo caracterizado por su clima ligeramente más frío y húmedo que en la ladera sur de la montaña.

Originalmente, el ecosistema se podía caracterizar como típico de bosque mediterráneo, formado por Durisilva (bosquetes de especies arbóreas como *Pinus Halepensis* o *Quercus Rotundifolia*) y Durifruticeta (caracterizada por la maquia y garriga donde predominan *Quercus coccifera* y *Pistacia lentiscus L.*), (Cabanes, 2021) aunque la mayor parte de la ladera norte ha sido afectada por el favor antrópico, siendo convertida a zonas de cultivos tanto leñosos como herbáceos, siendo mayoritarios el olivo (*Olea europaea*), naranjo (*Citrus sinensis*), caqui (*Dyospiros kaki*) y ciruelo (*Prunus salicina*).

Entre las malas hierbas comunes en la zona es de importancia para el cultivo la zarzamora (*Rubus ulmifolius*), ya que debido a su rápido establecimiento y lignificación podría generar problemas si se instala cubierta vegetal.

En lo que se refiere a fauna de interés para la explotación se pueden encontrar ardillas, jabalíes, liebres e incluso zorros (Cabanes, 2021). Estos solamente podrían suponer un problema en las fases iniciales del cultivo, causando daños a partes de los plántones al intentar comérselos.

Es importante indicar que mientras que en la zona general (Vall d'Albaida) ha existido incidencia de *Capnodis tenebrionis* L. (Gusano cabezudo), no se ha encontrado incidencia histórica en la parcela, ni los análisis de suelo han detectado su presencia.

1.3.5 Caracterización geomorfológica y edafológica

1.3.5.1 Geomorfología

La zona en la que se va a instaurar el cultivo forma parte de la ladera aluvial de la cara norte de la Serra del Benicadell. La pendiente local es del 7.4%, y se encuentra a una altitud media de 305 metros, llegando a los 1104,1 metros en la cumbre de la sierra. (Sistema de Información Geográfica Nacional, 2024). La zona se clasifica fisiográficamente como Colinada.

La geomorfología de la zona no afecta de forma importante al cultivo, debido a la fuerte antropización de la zona, ya que la parcela está formada en terraza y su pendiente interna es mucho menor, por lo que la escorrentía no será problemática.

Se puede encontrar el mapa de curvas de nivel de la zona en el Anexo de Planos.

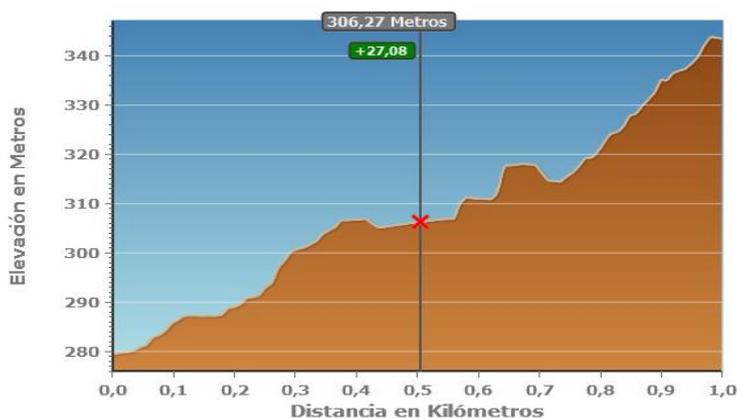


Figura 12: Transecto

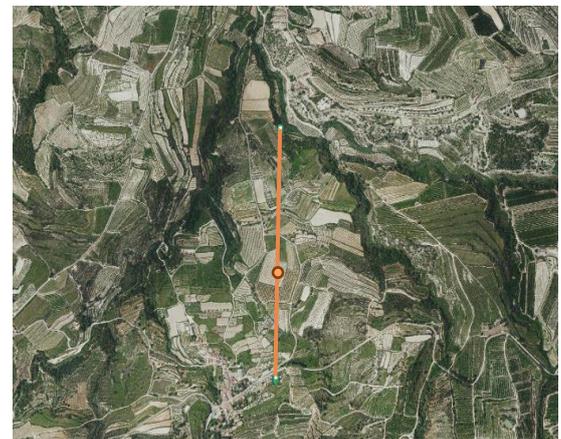


Figura 11: Recorrido de las elevaciones (Sistema de Información Geográfica Nacional, 2024)

1.3.5.2 Geología

La zona en la que se encuentra la parcela se trata de una zona aluvial compuesta de materiales del cuaternario y terciario, transportados desde la ladera norte de la Serra del Benicadell. Concretamente, se encuentran margas y facies TAP, caliza arenosa muy dura y dolomías brechoides y masivas (IGME, 1979).

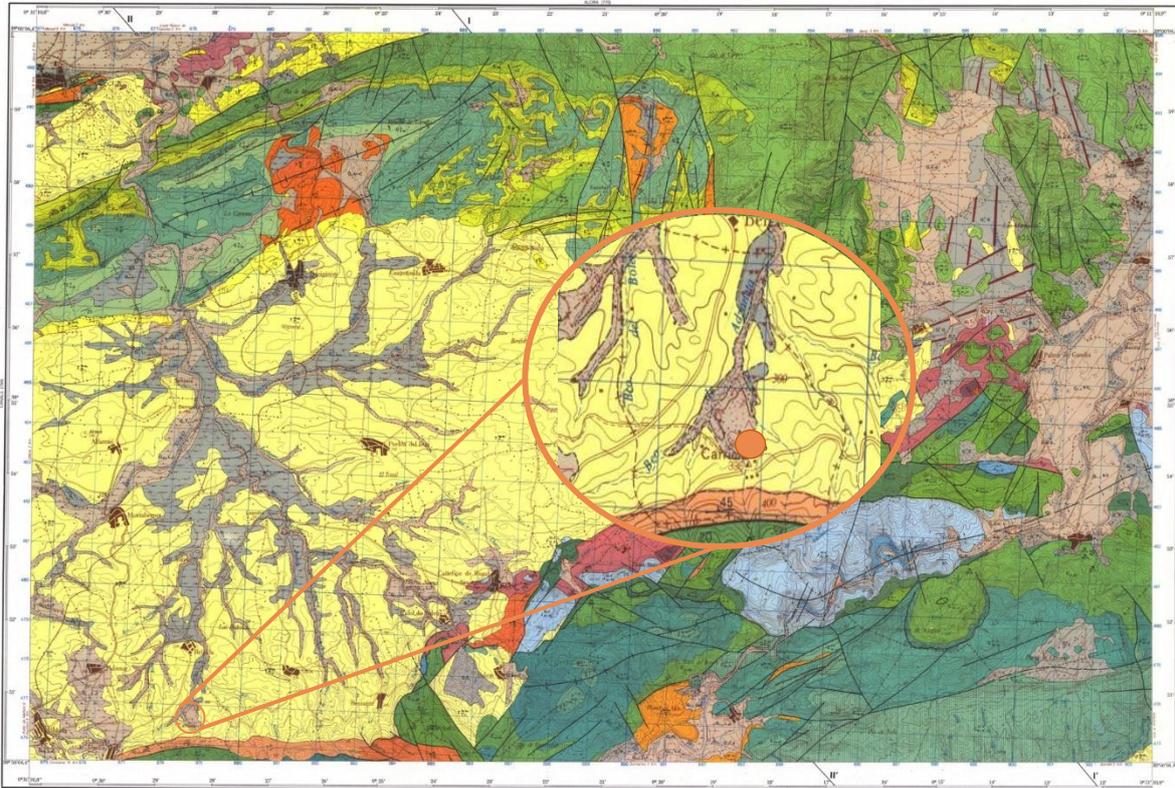


Figura 13: Mapa geológico (IGME, 1979), hoja 795.

Leyenda:

-  Margas y facies TAP
-  Caliza arenosa muy dura
-  Dolomías brechoides y masivas
-  Aluvial: arenas y cantos rodados
-  Ubicación de la parcela

1.3.5.3 Edafología

La parcela tiene una pendiente suavemente inclinada, del 3%, profundidad mayor a 65 cm y está compuesto por calcarenitas dolomíticas del Cretácico. En general la textura es franco-arcillosa. Se trata de un luvisol crómico.

Las características del perfil del suelo se pueden encontrar en el Anexo de suelos.

Un suelo de estas características contendrá una importante proporción de caliza activa, por lo que es probable que se den problemas de exceso de calcio y secuestro de otros minerales en el complejo arcilloso. Esto se puede tratar, entre otras formas, añadiendo materia orgánica.

Por otro lado, tiene una profundidad suficiente para que las raíces penetren y la textura es adecuada para almacenar agua y que las raíces del cultivo exploren el suelo.

1.3.5.4 Análisis del suelo

Tabla 4: Análisis del suelo: elementos principales

Característica	Valor	Unidades	Comentarios
Textura	Franco-arcillosa	-	-
pH	8,0	-	El pH resulta ligeramente elevado para el cultivo del melocotón, cuyo pH ideal se encuentra entre 6,5 y 7,5. Con la adición de materia orgánica en forma de estiércol al implantar el cultivo y la descomposición de la cubierta vegetal el pH estabilizará en un nivel correcto.
Conductividad eléctrica	0,27	dS/m	Nivel bajo, no aparecerán problemas de salinidad.
Carbón orgánico	1,06	%	-
Materia orgánica	1,83	%	Buen nivel, no es necesaria actuación .
Carbonato cálcico equivalente	54,32	%	Ligeramente elevado.
Caliza activa	12	%	Nivel bajo, tolerado por los patrones elegidos.
Nitratos	> 200	mg/kg	Nivel elevado.
Nitrógeno total	0,13	%	-
Nitrógeno nítrico	57	mg/kg	Nivel elevado.
Fósforo	90,7	mg/kg	Elevado.
Potasio	522	mg/kg	Elevado.
Calcio	5070	mg/kg	Ligeramente elevado.
Magnesio	301	mg/kg	Elevado.
Sodio	45	mg/kg	Bajo.

Como se puede observar en el análisis de suelo y los comentarios, los niveles de NPK son elevados, probablemente restos en el suelo de la última vez que la parcela fue explotada, por lo que no se contempla realizar ninguna adición de estos previo a plantación. Los niveles de calcio y magnesio también son elevados, pero no son niveles problemáticos para la planta.

Tabla 5: Análisis del suelo: Otros elementos y relaciones

Boro	0,75	mg/kg	Nivel normal.
Hierro	130	mg/kg	Nivel normal.
Cobre	10,4	mg/kg	Nivel normal.
Manganeso	45	mg/kg	Nivel ligeramente bajo.
Zinc	12	mg/kg	Nivel normal.
Molibdeno	> 0,1	mg/kg	-
Relación C/N	7,97	-	Ligeramente baja, alta disponibilidad de N.
Relación C/Mg	23,7	-	-
Relación C/K	13,7	-	-

1.3.6 Necesidades de riego

Para calcular las necesidades de riego se ha utilizado la metodología FAO Penman-Monteith (FAO), a la que se ha aplicado el coeficiente de cultivo K_c (FAO) para melocotón con cubierta vegetal, consiguiendo la evapotranspiración del cultivo, A continuación se ha ponderado con la eficiencia de aplicación del agua de riego, la tolerancia a la salinidad del cultivo, la conductividad del agua de riego y la fracción de lavado del suelo, consiguiendo las necesidades brutas de riego (Nb), o el agua total que se habrá de aplicar al cultivo,

Los meses en los que aparecen necesidades de 0, no es necesaria la aportación de agua dado que el cultivo no la necesita por su estado fenológico o son cubiertas con las precipitaciones medias de ese mes,

El cálculo de estas necesidades se encuentra en el Anexo 1 a este documento.

Tabla 6: Necesidades brutas de riego del cultivo

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Nb (l/m ²)	0,00	9,65	15,59	21,29	3,02	51,32	65,36	62,28	5,98	16,53	0,00	0,00

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO INGENIERIL Y RANGO DE SOLUCIONES DEL TRABAJO

2.1 Reglamentos de la normativa

A fecha de entrega de este documento, la normativa de producción ecológica está compuesta por los siguientes reglamentos (CAECV, 2024):

2.1.1 Normativa Europea

- “REGLAMENTO (UE) 2018/848 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo” y sus modificaciones
- “REGLAMENTO (UE) 2017/625 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de marzo de 2017 relativo a los controles y otras actividades oficiales realizados para garantizar la aplicación de la legislación sobre alimentos y piensos, y de las normas sobre salud y bienestar de los animales, sanidad vegetal y productos fitosanitarios” y sus modificaciones
- “REGLAMENTO (UE) 2023/2419 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 18 de octubre de 2023 relativo al etiquetado de los alimentos ecológicos para animales de compañía.”

2.1.2 Cuaderno de normas técnicas del CAECV

- El Cuaderno de Normas Técnicas (QNT) es un documento que publica el CAECV con el fin de concretar aquellos aspectos normativos contemplados en el reglamento que quedan ambiguos.

2.1.3 Normativa UNE sobre insumos fertilizantes y fitosanitarios

- NORMA UNE 142500:2017. Insumos utilizables en la producción vegetal ecológica. Fertilizantes, enmiendas y sustratos de cultivo.
- NORMA UNE 315500:2017. Insumos utilizables en la producción vegetal ecológica. Productos para la gestión de plagas y enfermedades.

Se puede consultar un resumen de los puntos más importantes en los Anejos a este documento.

2.2 Sistema de producción

En este apartado se explica el proceso de selección del sistema de cultivo en base a criterios económicos y técnicos.

La legislación española reconoce dos tipos de sistemas de producción: integrada y ecológica:

Producción integrada: optimiza el uso del medio productivo (suelo, agua, etc.) mediante criterios técnicos, reduciendo el empleo de factores externos y conjugando la conservación del medio ambiente con la economía de las explotaciones y las exigencias de calidad y seguridad alimentaria. (Junta de Andalucía)

Producción ecológica: utiliza los recursos naturales de manera óptima, contribuyendo a preservar la biodiversidad vegetal y animal, y que apuesta por impulsar el desarrollo local y sostenible de la zona. Esto supone utilizar la naturaleza sin romper su ciclo biológico, extraer de la tierra lo que la tierra es capaz de dar sin sobreexplotarla con el uso de sustancias contaminantes. (CAECV)

Para esta explotación, se ha elegido el sistema de agricultura Ecológica por las siguientes razones:

- La parcela se encuentra en una zona con una importante superficie de cultivo ecológico, por lo que existe una buena infraestructura empresarial alrededor de la venta de insumos de este tipo.
- Por el motivo anterior existe menos riesgo de contaminación cruzada de pesticidas, herbicidas y otros productos de síntesis que podrían hacer peligrar la clasificación de la producción como ecológica.
- Existe una buena cantidad de ayudas específicas para la agricultura ecológica en España y a nivel europeo. Además, con este sistema se cumplen todas las condiciones para las ayudas para formato integrado, ya que es más restrictivo.
- Los costes de producción son menores, ya que no se utilizan reguladores del crecimiento, herbicidas, pesticidas y otros químicos de síntesis, su ausencia se puede cubrir a través del manejo inteligente, y una buena mecanización.
- Menor daño al ecosistema, flora y fauna locales, promoviendo la proliferación de enemigos naturales.
- Menor descomposición de la estructura del suelo, mejora de sus cualidades.
- Mayor calibre y cualidades organolépticas de la producción.
- El producto ecológico se vende a un precio superior, pudiendo llegar a superar el euro por kilo de diferencia (ver [Análisis económico](#)).
- Permitiría la posibilidad de realización de turismo agroecológico en un futuro, ya que no existirían períodos en los que no se pudiera entrar a la parcela debido a los tratamientos.
- El período de conversión del cultivo a ecológico según la normativa (CAECV, 2024) es de tres años, que coincide con el tiempo desde la plantación hasta la entrada en producción de las plantas, por lo que se podría vender la producción directamente como ecológica.

2.3 Arquitectura y diseño agronómico

Para este proyecto se han considerado dos arquitecturas: en vaso y en espaldera.

Arquitectura en vaso:

En los países que producen melocotón, la arquitectura más común es la de vaso, en la que a partir de la cruz se forman entre tres y cinco ramas principales, separadas entre 90 y 120º, de las que emergen los ramos tanto vegetativos como fructíferos.

Se forman varias ramas principales (entre tres y cinco, usualmente) con hasta 120º de separación entre ellas, de las que emergen los ramos del año en los que aparecen hojas y frutos.

El uso de esta arquitectura está relacionado con la falta de patrones controlantes del vigor y productivos. De esta forma, se utilizan patrones vigorosos (como el GF-677) o semi-vigorosos, distribuyendo el aumento del crecimiento vegetativo en un volumen de copa mayor. Esto causa que sea necesario utilizar bajas densidades de plantación, usualmente marcos de 3 x 5 m y en algunos casos reguladores del crecimiento. (Iglesias & Echeverría, 2021)

Por otro lado, su estructura tridimensional dificulta en gran medida la mecanización, limitándose a la poda superior o “hedging”, llevándose el resto de las operaciones de poda y aclareo a mano.

Arquitectura en espaldera:

Desde hace décadas se utilizan arquitecturas planares o espalderas en manzano y peral, que consisten en la formación de todas las ramas principales en un solo plano, coincidente en toda la línea de plantas, del que surge el crecimiento vegetativo y frutos. También se han utilizado en melocotón, aunque son más comunes fuera de nuestro país, debido a la falta de patrones enanizantes, aunque recientemente se han obtenido varios patrones de estas características con buenos resultados.

Esta arquitectura, aunque requiera una mayor inversión inicial debido a la infraestructura, tiene varias ventajas respecto a la de vaso:

- Simplifica y abarata la labor de formación de la copa en los primeros años.
- Reduce la complejidad de la copa (al cambiar la forma tridimensional a bidimensional).
- Mejora la accesibilidad al interior del árbol para tanto la mano de obra humana como la mecanización.
- Disminuye la altura del árbol.
- Simplifica la estructura del árbol.
- Con un buen manejo, se reduce el período improductivo, se aumenta la producción, mejora el calibre, color, contenido de sólidos solubles totales (SST) y calidad general debido a la mejor distribución de la luz en la copa.
- Se pueden utilizar patrones tanto vigorosos como enanizantes y sus intermedios, eligiendo para cada uno diferentes subtipos de arquitectura bidimensional.
- Se elimina la necesidad de utilizar reguladores del crecimiento.
- Permite una mayor densidad de plantación, con marcos de entre 1,5 x 3 y 1,5 x 4 m.
- Los árboles con estas arquitecturas tienden a dar producciones más tempranas que sus homólogos en vaso. (Anthony & Minas, 2021), (Chalmers, den Ende, & van Heek, 1978)

Sin duda, la ventaja más relevante es que esta arquitectura puede reducir los costes de manejo de la plantación (poda de invierno, poda en verde, aclareo de flores y frutos) en un 25 – 30% gracias a mayor facilidad de realización de operaciones y mecanización. Teniendo en cuenta que la mano de obra es el gasto más importante en el manejo de una explotación de melocotón o nectarina, una reducción de la mano de obra puede llegar a ahorrar cerca de 3000€ por hectárea y año.

(Iglesias & Echeverría, 2022)

Como se menciona más arriba, la única desventaja de este sistema es el mayor coste de implantación, ya que se necesita instalar un sistema de espalderas que sostengan las ramas de los árboles.

Conclusión:

Por lo descrito anteriormente, no hay duda de que la arquitectura más conveniente es una planar.

Específicamente, se ha elegido realizar dos arquitecturas diferentes dependiendo de la variedad elegida, vista más adelante:

Para la variedad temprana, una arquitectura en espaldera bi-líder, con un marco de 3,5 x 1,5 m, manteniendo las ventajas del intensivo y la mecanización, pero dando un poco más de espacio ya que se trata de producción ecológica.

Para la variedad tardía, una arquitectura en espaldera tri-líder, con marco de 3,5 x 2 m, para repartir el mayor vigor del patrón (visto más adelante) entre un mayor volumen de copa.

2.4 Destino de la producción

La producción de esta explotación estará destinada a consumo en fresco, ya que es más rentable que destinarla a industria.

De este modo, existen principalmente dos formatos de distribución: venta a mayoristas y venta directa local “km 0”.

Venta a mayoristas:

La primera opción consiste en vender la producción a mercados mayoristas o exportar al extranjero.

Características a favor de este modelo:

- Si se realiza un contrato previo, la venta de la producción está asegurada años antes.
- Existen varios mercados mayoristas a menos de dos horas de distancia (Mercavalencia, Mercalicante).

Características en contra de este modelo:

- Menor control de la producción (se han de cumplir las características y estándares del comprador, lo que significa un mayor porcentaje de destrío).
- Sujeto a la fluctuación de precios del mercado mayorista y la situación internacional (exportaciones, geopolítica, etc.)

- Producción concentrada en un lapso reducido, concentrando el trabajo y aumentando la necesidad de mano de obra temporal.
- Mayor problemática si se devuelve un lote (grandes cargamentos que no se pueden volver a colocar rápidamente).
- Se podría requerir de infraestructura de conservación post-cosecha de la que no se dispone.

Venta local “km 0”:

Esta opción consiste en vender la producción de forma directa en la propia zona de producción, ya sea a vendedores minoristas, restaurantes o directo al público final.

Características a favor de este modelo:

- Existen varios núcleos medianos de población a reducida distancia de la explotación, como Alcoi o Xàtiva, donde existen diversos negocios a los que se podría distribuir.
- Lotes mucho más reducidos, mayor facilidad de manejo.
- Al prescindir de los intermediarios, la diferencia de precio entre el de origen y el final sería embolsada por completo.
- Se podrían realizar acuerdos de provisión a medio-largo plazo con negocios, asegurando así un porcentaje mínimo de venta.
- Posibilidad de venta como “km 0”, lo que junto al formato ecológico aumenta el valor del producto.
- Posible reducción de la competición, ya que solo se vendería en una zona geográfica determinada, por lo que el efecto de mercados y empresas a nivel nacional / internacional se ve reducido.

Características en contra de este modelo:

- Posible dificultad de colocación de la producción en los núcleos de población cercanos, necesidad de publicitar el producto desde la misma empresa, implicando inversión en márketing y distribución.

Conclusión:

Es importante en este punto tener en cuenta el tamaño reducido de la parcela. La explotación de melocotón media en España tiene once hectáreas (MAPAMA), mientras que la presente solo cuatro. Por estos motivos, no se puede competir en precios y economía de escala.

Con lo anterior y añadiendo que en la producción ecológica es imperativo que el producto llegue lo antes posible al punto de venta, el valor añadido de “km 0”, la mayor libertad de decisión a la hora de colocar el producto, y el posible aumento de beneficios al eliminar intermediarios, se ha elegido el modelo de distribución de venta local.

2.5 Distribución temporal de la producción

Por último, se ha de elegir el momento esperado de cosecha.

Al haberse elegido el sistema de distribución local en formato ecológico, es posible que si se intenta maximizar beneficios y se cosecha toda la capacidad productiva en la misma fecha no haya suficiente demanda y quede producto por vender.

Una buena alternativa es diversificar la producción en variedades tempranas y tardías. De este modo, se podrían producir lotes más acordes con la demanda anteriormente explicada. Además, la necesidad de mano de obra se vería distribuida a lo largo del año, por la diferencia temporal de estados fenológicos (y por tanto de necesidades de poda, aclareo, etc.), y al no haber tanta necesidad de producción se podrían redirigir recursos hacia mejorar la calidad del producto.

Se ha realizado un análisis de mercado para investigar cuáles son los dos períodos más favorables en cuanto a ratio precio-coste, concluyendo en que abril y octubre son los dos meses en los que se maximizan los beneficios.

Por tanto, se considerará al elegir el material vegetal una variedad extratemprana y una variedad tardía, similar al tipo Calanda.

La variedad extratemprana tiene mayores costes de producción debido a las necesidades elevadas de poda en verde, pero también tiene los precios máximos de venta anuales al ser la que inicia la temporada.

En cambio, la variedad tardía tiene precios relativamente menores, ya que hay mucha producción en la zona de Aragón, y se tiende a pagar más por calibre, pero los gastos son menores ya que las variedades tardías necesitan menos gastos en poda.

2.6 Material vegetal

Teniendo en cuenta que la parcela tiene 4,33 ha de superficie cultivable y que se ha elegido distribuir la producción en dos variedades, se realizará por parcelas, con la siguiente configuración.

Tabla 7: Cantidades de plantas por parcela y variedad

Variedad	Parcela	Área (m ²)	Número de plantas
Temprana	Parcela 1	6727.50	1281
	Parcela 3	9472.82	1804
	Parcela 4	12707.01	2420
Tardía	Parcela 2	5004.36	953
	Parcela 5	4146.71	790
	Parcela 6	5265.18	1003

De este modo se implantarán 6509 plantas de la variedad temprana, y 1743 de la variedad tardía.

Específicamente se ha recogido información de Viveros Hernandorena, en la provincia de valencia, y se ha llegado a la siguiente elección de material vegetal:

En las plantas de cosecha temprana se utilizará la variedad Filomena-Cov del obtentor PSB, junto con el patrón Rootpac – 40 de Agromillora.

En las plantas de cosecha tardía se utilizará la variedad BN1112-6, junto con el patrón GF-677.

2.6.1 Variedad temprana

La variedad Filomena-Cov se trata de una obtención de PSB extratemprana, con cosecha entre la última quincena de abril y la primera de mayo. Se ha constatado que agricultores de la zona circundante la han implantado y la fecha de cosecha se ha encontrado alrededor del 24 de abril los últimos años. Tiene buen cuajado y muy buena producción, todo esto a costa del calibre, siendo el medio B. (para una variedad tan temprana es lo común). El fruto es redondo, con buena firmeza, resistente al rajado, con color exterior rojo oscuro. El sabor externo es equilibrado y aromático (PSB Producción Vegetal).

El patrón es el Rootpac 40 de Agromillora, cuyas características principales son el adelanto de cuatro a cinco días de la cosecha, y el poco aporte de vigor a la variedad, necesario para marcos de plantación intensivos.

Se trata de un doble híbrido *Prunus dulcis* L. x *Prunus persica* L., tiene buena compatibilidad con el melocotón, reduciendo el vigor entre 25 y 30% en comparación con el GF-677.

Se adapta bien a las zonas con bajas horas-frío.

2.6.2 Variedad tardía

La variedad tardía elegida es la BN1112-6, también del obtentor PSB. Su fecha de cosecha se encuentra alrededor de la segunda quincena de septiembre. Se ha elegido esta variedad y no una de cosecha en torno a octubre, más rentable, por recomendación del vivero, ya que en la zona de la explotación se han dado problemas de falta de horas-frío con variedades más tardías.

El árbol tiene muy buena floribundia y producción, con vigor normal. El fruto es de forma esférica, sin mucrón pistilar, con buena firmeza y de gran calibre, entre el A y el AA. Su color es rojo intenso. (PSB Producción Vegetal)

Como patrón se ha seleccionado el GF-677, obtención del INRA francés, híbrido entre melocotón y almendro. Tiene muy buena compatibilidad con las variedades de melocotón, y buena adaptabilidad a suelos calizos, asfixia radicular y sequía, y confiere buen vigor a la variedad, (Viveros Hernandorena) que en este caso es una característica positiva, ya que las variedades tardías no funcionan bien con patrones que aporten poco vigor.

2.7 Diseño agronómico

Como se explica más arriba, se ha adoptado un marco de plantación reducido debido al sistema intensivo de manejo, con 3,5 m entre filas y 1,5 m entre plantas de la misma fila, resultando un marco de plantación de 5,25 m².

Se ha elegido utilizar riego localizado enterrado con doble lateral por fila de plantas, ya que es el método más efectivo y preciso para cumplir las necesidades del cultivo, por otro lado, se puede utilizar para fertirrigación.

A continuación se resumen las características de la infraestructura de riego elegida.

Tabla 8: Características del emisor elegido

Características del emisor	
Modelo	UNIRAM 16/90
Rango de presiones de trabajo (bar)	0,5 - 4,0
Caudal nominal	3,5 l/h
Dimensiones paso de agua: ancho-profundidad-largo (mm)	1,59 x 1,10 x 40
Área de filtración (mm ²)	150
Filtración recomendada	200/80

Tabla 9: Características de la tubería

Características de la tubería	
Diámetro mojado (m)	1,27
Superficie mojada (m ²)	1,26
Separación emisores adoptada (m)	1,00
Número de emisores por planta	3,00
Caudal por unidad de superficie (l/h/m ²)	2,00
Caudal por planta (l/h)	10,50

Los tiempos de riego totales según el mes:

Tabla 10: Tiempo de riego

Mes	Intervalo (días)	Tiempo de riego (h)	Tiempo de riego (min)
Enero	-	-	-
Febrero	3	0,10	6
Marzo	7	0,34	20
Abril	7	0,47	29
Mayo	7	0,12	7
Junio	1	0,16	10
Julio	1	0,20	12
Agosto	1	0,19	12
Septiembre	1,50	0,03	2
Octubre	1,50	0,08	5
Noviembre	-	-	-
Diciembre	-	-	-

Se ha elegido adoptar tres sectores de riego, para no sobrepasar el caudal en la toma ($45 \text{ m}^3/\text{h}$), agrupando las parcelas de la siguiente manera:

Tabla 11: Sectores

Sector	Subunidad / parcela	Área (m^2)	Caudal al inicio (m^3/h)	Presión (m.c.a.)	Caudal por sector (m^3/h)
1	1	6727,50	13,41	26,66	43,33
	3	9472,82	29,92	31,99	
2	2	5004,36	12,23	25,63	44,42
	5	4146,71	22,29	24,01	
	6	5265,18	9,90	20,39	
3	4	12707,01	43,31	30,61	43,31

2.8 Itinerario de la explotación

En este apartado se explicarán las acciones necesarias para el manejo de la explotación hasta que entre en plena producción. Aquellos apartados que se ha considerado necesario se explican con más amplitud en el anejo de itinerario de la plantación.

2.8.1 Operaciones hasta el segundo año de cultivo

Tabla 12: Operaciones de manejo desde antes de la plantación hasta el segundo año de cultivo

Fecha relativa a la plantación	Acción	Ampliación (punto del Anejo)
Previo a la plantación		
Enero año anterior	Análisis del suelo.	6.1
	Petición de plantas al vivero.	6.2
	Solicitud al CAECV de conversión a ecológico.	6.3
Marzo año anterior	Acondicionamiento del terreno, formación de margen vegetal, siembra pradera leguminosas.	6.4
Junio año anterior	Enterramiento de pradera de leguminosas.	-
Junio año anterior septiembre año anterior	Solarización.	6.5
Octubre año anterior	Implantación y enterramiento de la infraestructura de riego.	6.6
	Aportación de estiércol.	6.7
	Abonado de fondo.	6.8
Noviembre año anterior	Marqueteado láser, zanjeado.	6.9
Plantación		
Día de implantación (enero año 0)	Recibo de material y comprobación.	6.1
	Plantación.	-
	Implantación de protectores.	6.12
	Riego de plantación.	-
Enero año 0	Implantación de sistema de espaldera.	6.13
Primeros dos años de cultivo		
Enero - diciembre	Formación de la arquitectura.	6.14
Mayo - octubre	Eliminación de adventicias.	6.15
Octubre del primer año	Eliminación de los protectores.	6.12

2.8.2 A partir del tercer año de cultivo

2.8.2.1 Variedad temprana

Tabla 13: Operaciones a partir del tercer año de cultivo para la variedad temprana

Fecha	Acción	Ampliación (punto del Anejo)
Noviembre	Poda de invierno.	8.17
Enero	Aclareo de flores.	8.16
Febrero	Manejo de la cubierta vegetal.	8.15
Febrero (últimos del mes)	Aclareo de frutos	8.16
Marzo (últimos del mes)	Primera poda en verde.	8.17
Abril (primera semana)	Análisis foliar.	8.19
Abril (tercera semana)	Cosecha.	8.22
Junio	Segunda poda en verde.	8.17

2.8.2.2 Variedad tardía

Tabla 14: Operaciones a partir del tercer año de cultivo para la variedad tardía

Fecha	Acción	Ampliación (punto del Anejo)
Enero - febrero	Poda de invierno.	8.17
Marzo	Aclareo de flores.	8.16
Abril	Aclareo de frutos	8.16
Mayo	Manejo de la cubierta vegetal.	8.15
Julio	Análisis foliar	8.19
Agosto (segunda quincena del mes)	Poda en verde.	8.17
Septiembre (últimos del mes)	Cosecha.	8.22

2.8.3 Según necesidades

Tabla 15: Operaciones realizadas según necesidad

Momento	Acción	Ampliación (punto del Anejo)
Según el plan de fertilización o cuando el análisis foliar detecte carencias	Fertilización	8.20
Según necesidades de riego de cada mes	Riego	8.24
Solamente cuando se sobrepasen los umbrales	Tratamiento contra plagas y enfermedades	8.21
Octubre, solo si necesario	Defoliación con cobre	8.23

2.8.3.1 Esquema de manejo anual

Nota: cada una de estas actuaciones se explica detalladamente en el Anejo de Itinerario de la Explotación.

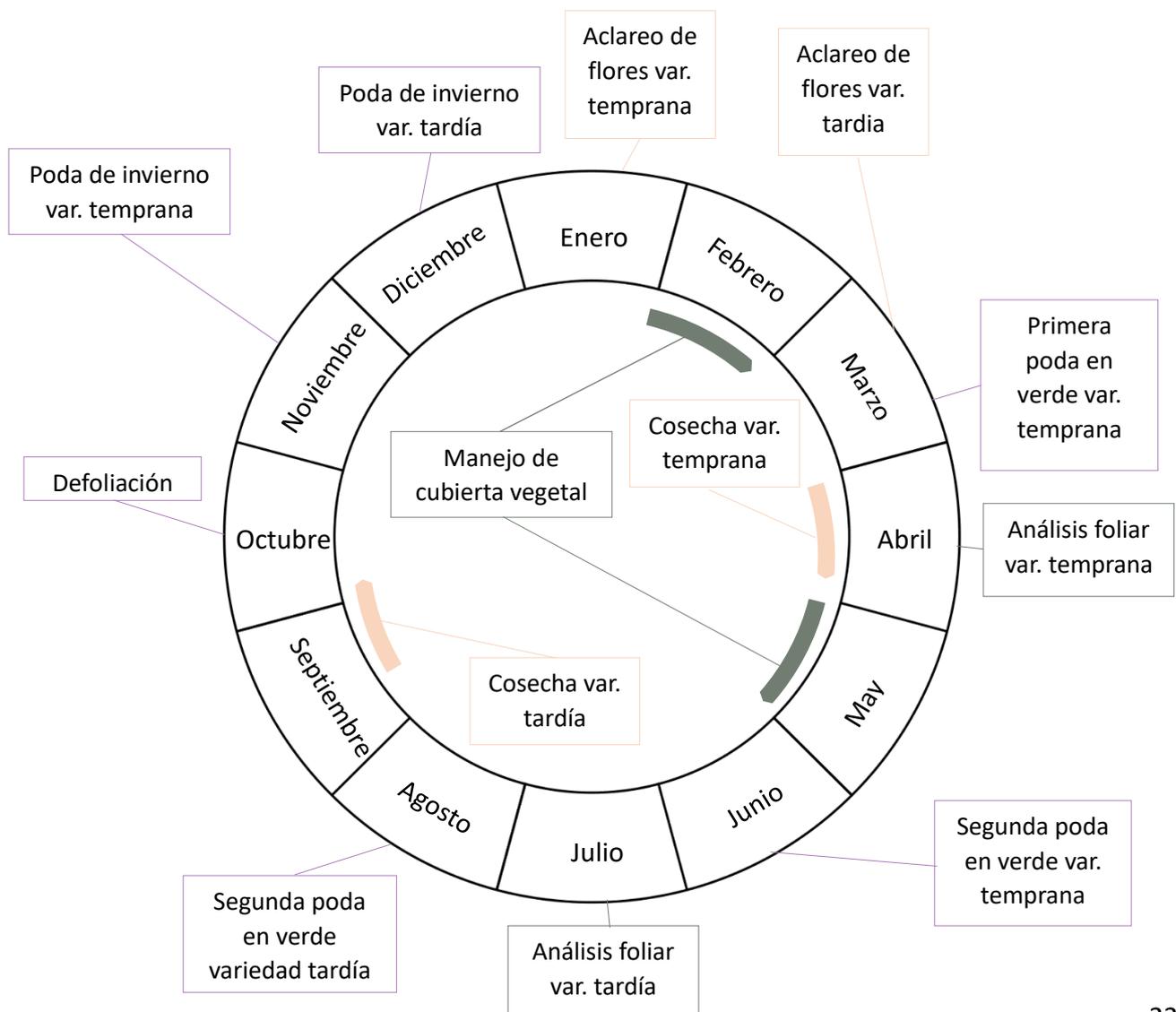


Figura 14: Manejo anual de la explotación

3 VERIFICACIÓN DE LA FACTIBILIDAD E IMPACTOS DEL PROYECTO. VALORACIÓN ECONÓMICA

3.1 Valoración económica

Para estimar la rentabilidad de la explotación, se ha realizado un análisis económico tanto de los precios en origen de melocotón en España durante la temporada de producción como de los costes que esta acarrea, para la explotación modelo que se ha estudiado.

3.1.1 Análisis de precios

Formato integrado:

Solamente se han encontrado datos de precios de mercado para melocotón amarillo en sistema integrado, por lo que para el formato ecológico se realizará el análisis de forma diferente más adelante.

Para este apartado se ha extraído información de diferentes entidades que siguen la evolución de los precios de productos agrícolas en origen:

- Generalitat Valenciana (GVA, 2024)(precios en la Comunidad Valenciana).
 - Se ha encontrado precios en origen para los meses de mayo y junio.
 - Datos de los últimos 5 años.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2024) (precios en toda España).
 - Se ha encontrado precios en origen desde abril hasta octubre.
 - Datos de los últimos 5 años.
- Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG, 2024) (precios en toda España).
 - Se ha encontrado precios en origen desde mayo hasta septiembre.
 - Datos de los últimos 4 años.

Para cada uno de los sets de datos se ha realizado una media de precios por mes de los últimos cinco años:

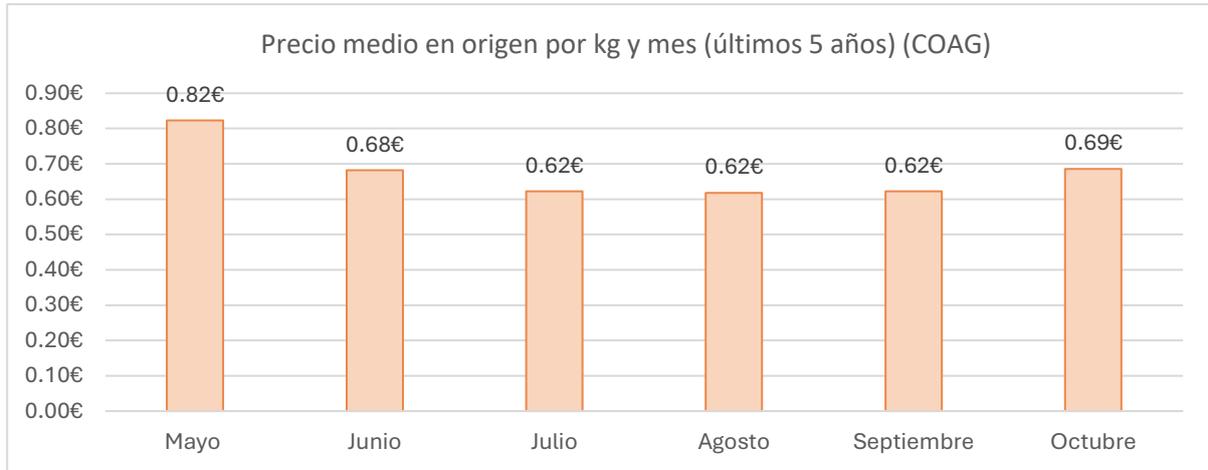


Figura 15: Precio medio en origen (COAG, 2024)

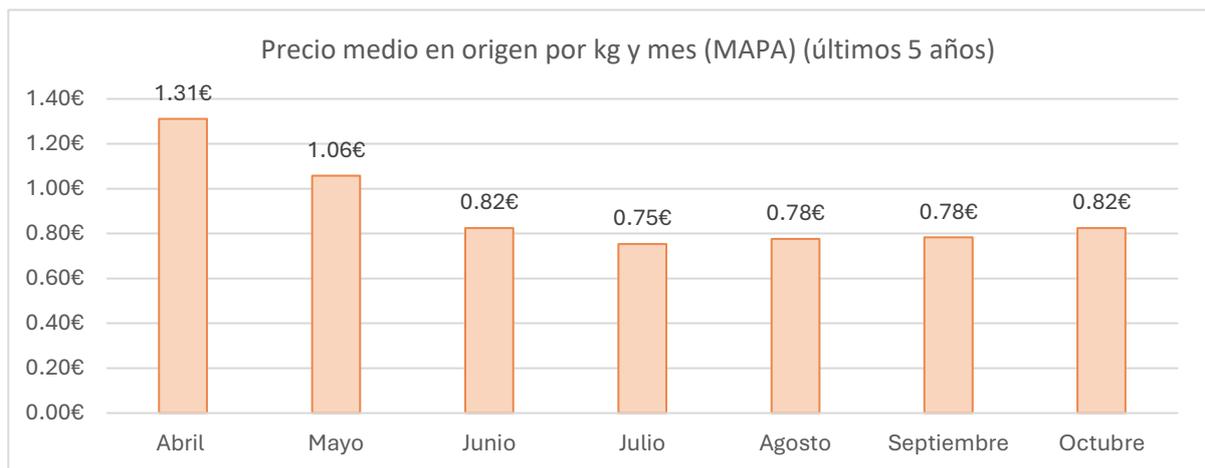


Figura 16: Precio medio en origen (MAPA, 2024)

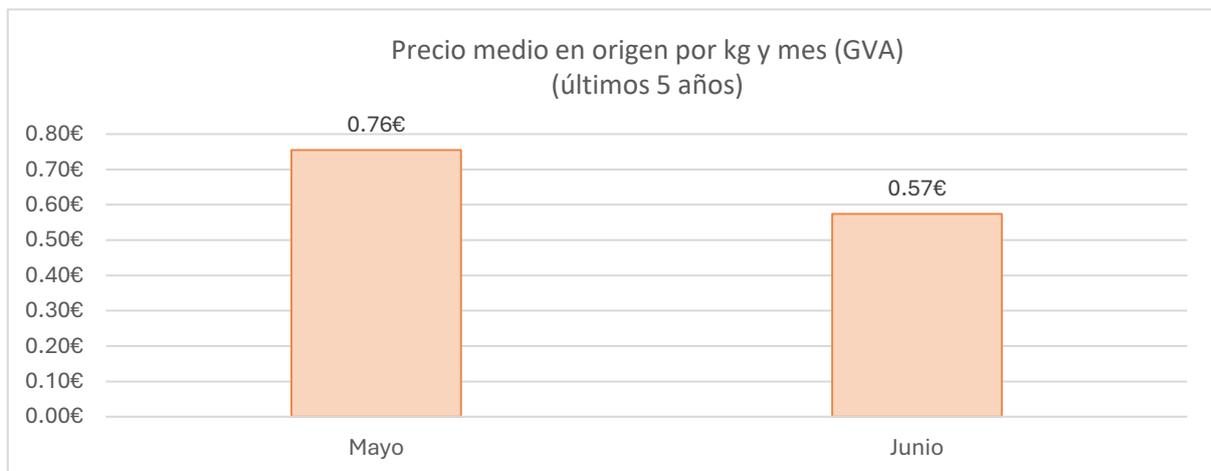


Figura 17: Precio medio en origen (GVA, 2024)

Realizando la media de los tres sets de datos, se obtiene el siguiente modelo mensual de precios en origen:

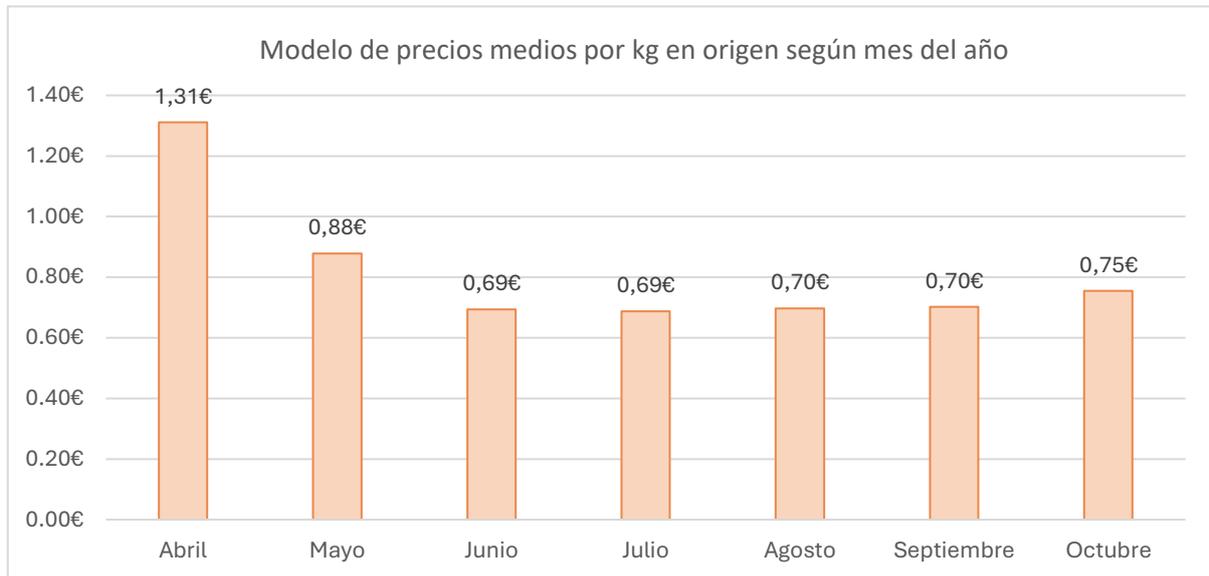


Figura 18: Modelo de precios medios en origen

Como se observa perfectamente en la gráfica, el precio sigue una tendencia similar a una parábola inversa, excluyendo el mes de abril, ya que a inicios de la temporada los consumidores tienden a pagar precios mucho mayores por las primeras cosechas de la temporada.

A lo largo del verano el precio medio disminuye debido al incremento de la oferta, ya que la gran mayoría de variedades cultivadas en España son de media temporada (MAPA, 2022) siendo julio el mínimo, después del cual el precio vuelve a subir ligeramente con la llegada de los cultivares tardíos.

Formato ecológico:

Debido a la falta de estadísticas publicadas sobre precios en origen de melocotón amarillo en formato ecológico, se ha recurrido a entrevistar a diversos agricultores de la zona circundante a la explotación cuyas explotaciones tienen el mismo cultivo y formato.

Realizando la media de los precios en origen que se han extraído de estas entrevistas, se ha conformado el modelo de precios en origen de melocotón amarillo ecológico que se muestra a continuación:

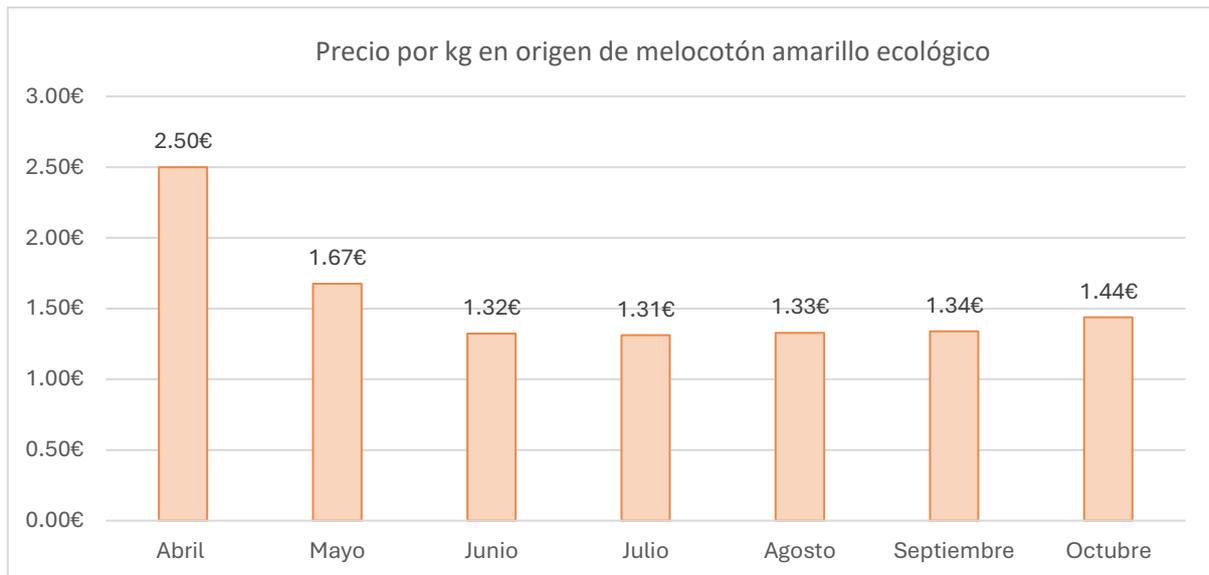


Figura 19: Modelo de precios en origen de melocotón amarillo ecológico

La tendencia temporal de precios es la misma, pero los valores son más elevados, siendo de media un 62% mayores que los precios de formato integrado, prácticamente un euro de diferencia en todos los meses.

3.1.2 Análisis de costes

En este apartado se analizan los costes de la explotación de forma aproximada.

Nota: los costes detallados a continuación incluyen todas las acciones de manejo anual de la plantación estando en plena producción, como agua, fertilizantes, mano de obra y sus acciones, etc., sin contar con los gastos de implantación del cultivo ni su período improductivo, ya que estos pueden variar drásticamente dependiendo de si se ha de comprar el suelo, edificar, adquirir maquinaria, implantar sistema de riego, etc. o ya existe en la explotación.

Los costes de explotación en formato integrado se han extraído de dos fuentes diferentes:

- Informe interactivo ECREA (MAPAMA): 43 céntimos /kg
- (Manganaris, 2022): *Peach*: 37 céntimos / kg

La media de ambas fuentes sitúa los costes en 40 céntimos por kilo de fruta.

Por otro lado, estas estadísticas se refieren a la media de toda la producción, que variedades tanto tempranas como tardías, que tienen menores costes de producción. Según las entrevistas que se han llevado a cabo con agricultores de la zona, el coste medio de producción de una variedad temprana de cosecha a finales de abril (como la que se va a implantar) es de 45 céntimos por kilo de fruta. Según (Manganaris, 2022) y una publicación reciente del IRTA de Cataluña (Iglesias & Echeverría, 2022), el formato intensivo de producción puede reducir los costes de producción totales en un 18 – 20% debido a la mayor mecanización. Como este es el caso de la explotación, se ha ponderado el coste, quedando en 36 céntimos por kilo.

En el caso de la producción ecológica, al no existir datos oficiales de costes, se han extraído los costes de las entrevistas realizadas a agricultores mencionadas anteriormente. Los agricultores entrevistados proporcionaron costes de 35 céntimos por kilo de fruta para variedades tempranas y 28 céntimos por kilo de fruta para variedades tardías en formato ecológico.

Los costes anteriores para ambos formatos incluyen todas las operaciones de manejo con su mano de obra (poda de invierno, poda de verano, aclareo de frutos, cosecha, posibles tratamientos, fertilización), costes de administración, amortizaciones y seguro agrario y otros, resultando costes totales de la explotación.

3.1.3 Producción estimada

Para poder calcular los beneficios es necesario conocer la producción previsible de la explotación.

Esta se puede encontrar en las fichas de variedad, que proporciona el obtentor de la variedad. En este caso se trata de PSB producciones (PSB Producción Vegetal), que para la variedad temprana Filomena indica 30 toneladas por hectárea, mientras que para la variedad tardía BN1112-6 indica 55 toneladas por hectárea en producción integrada.

Según las entrevistas a los agricultores, la producción en formato ecológico disminuye debido al menor uso de fertilizantes, alrededor de un 30%. Comparando variedades ya establecidas en la zona con producciones similares según la ficha de variedad, Filomena produciría unas 21 toneladas por hectárea mientras que BN1112-6 tendría una producción de 38,5 toneladas por hectárea.

3.1.4 Cálculo de beneficios

Con los datos anteriores se procede a calcular los beneficios esperados por sistema de producción según las características explicadas en los anteriores apartados:

En el caso de formato integrado con única variedad, siendo esta temprana:

Tabla 16: Beneficios en formato integrado

Formato integrado		
Producción (variedad temprana)	30,00	T/ha
Superficie	4,33	ha
kg totales	129.970,74	kg
Precio en origen	1,31	€/kg
Beneficio bruto	170.261,67	€
Coste por kg	0,36	€/kg
Costes	46.789,47	€
Beneficio neto por kg	0,95	€/kg
Beneficio neto por ha	28.500,00	€/ha
Beneficio total	123.472,20	€

En el caso de formato ecológico con dos variedades, una temprana y una tardía:

Tabla 17: Beneficios en formato ecológico

Parcela	Área (m ²)	n plantas	Producción (t/ha)	kg totales	Mes de cosecha	Beneficio bruto por kg
Parcela 1	6727,50	1281	21	14127,75	Abril	2,50 €
Parcela 2	5004,36	953	38,5	19266,79	Septiembre	1,34 €
Parcela 3	9472,82	1804	21	19892,92	Abril	2,50 €
Parcela 4	12707,01	2420	21	26684,72	Abril	2,50 €
Parcela 5	4146,71	790	38,5	15964,83	Septiembre	1,34 €
Parcela 6	5265,18	1003	21	11056,88	Abril	2,50 €

Tabla 18: Beneficios en formato ecológico (continuación)

Beneficio bruto por parcela	Costes por kilo	Coste por parcela	Beneficio neto por parcela
35.319,38 €	0,35 €	4.944,7 €	30.374,7 €
25.797,26 €	0,28 €	5.394,7 €	20.402,6 €
49.732,31 €	0,35 €	6.962,5 €	42.769,8 €
66.711,80 €	0,35 €	9.339,7 €	57.372,2 €
21.376,11 €	0,28 €	4.470,2 €	16.906,0 €
27.642,20 €	0,35 €	3.869,9 €	23.772,3 €

Tabla 19: Beneficios en formato ecológico (total)

Total ecológico	
Beneficio total	191.597,40 €
Beneficio neto por kg	2,10 €
Beneficio neto por ha	44.224,74 €

Comparando ambos sistemas:

Tabla 20: Comparación de beneficios por sistema

Comparación de beneficios por sistemas de cultivo	
Beneficio neto por hectárea en formato integrado	28.500,00 €
Beneficio neto ha ecológico	44.224,74 €
Diferencia de beneficios	155%

Como se puede observar, el formato de cultivo ecológico reporta mayores beneficios anuales incluso restándole los costes, por un factor de 1,55.

Estos cálculos no tienen en cuenta que en el caso de cultivo ecológico la distribución se realice de forma directa a la población y negocios circundantes, en cuyo caso la producción se podría vender a un precio más elevado, aprovechando la no existencia de intermediarios.

Según el IPOD (Índice de precios en origen y destino de los alimentos) (COAG, 2024), estos son los precios medios de venta en destino de melocotón por mes en los últimos dos años:

Tabla 21: Precios de venta final de melocotón (COAG, 2024)

Mes	2022	2023	2024
Mayo	4,46 €	4,23 €	4,32 €
Junio	3,33 €	4,02 €	3,45 €
Julio	3,18 €	3,46 €	
Agosto	3,17 €	3,01 €	
Septiembre	3,18 €	3,13 €	
Octubre	3,40 €	3,17 €	

Comparando los precios de venta en origen y destino, de media se observa un incremento del 400%. (estos datos solamente se han podido analizar para el formato integrado, aunque probablemente sigan la misma tendencia).

Si se vendiera la producción al precio de venta final, como se ha propuesto más arriba, los márgenes podrían ser mucho mayores que los calculados en este apartado.

Independientemente de lo anterior, se necesitaría un estudio de mercado exhaustivo de la zona en la que se pretende vender para llegar a unos precios de venta final más realistas, y tener en cuenta los posibles costes extra que el márketing y la distribución puedan acarrear.

4 CONCLUSIÓN

4.1 Viabilidad económica

4.1.1 *Formato de producción*

La disminución de producción que conlleva el formato ecológico se ve más que compensada con los mayores precios de venta debido tanto al propio formato como a la mayor calidad de esta. Además, los costes son menores, ya que se eliminan fitosanitarios y la mayoría de fertilizantes, que generan una buena parte del coste de las explotaciones integradas.

4.1.2 *Diseño agronómico*

Con el diseño en líneas y las arquitecturas planares se consigue un aumento de la producción y una reducción de la necesidad y el coste de la mano de obra gracias a la mayor facilidad de mecanización; se necesitan menos trabajadores y estos realizan sus labores más rápido.

4.1.3 *Formato de venta*

Los márgenes del formato ecológico son suficientemente mayores como para justificar su uso, permitiendo además el fraccionamiento de la producción a lo largo del año, minimizando los picos de necesidad de mano de obra, y permitiendo un suministro constante para clientes como restaurantes o fruterías.

La posibilidad de venta directa aumentaría considerablemente los márgenes, aunque se necesitaría un estudio de mercado y márketing que están fuera del ámbito de este trabajo para verificar su viabilidad económica real. De todas formas, como se ha mostrado más arriba, incluso vendiendo a mercados mayoristas los márgenes de la explotación son sostenibles.

4.1.4 *Competitividad*

Al realizarse la venta de forma directa, no existiría la necesidad de intermediarios ni la intensa competición con grandes empresas en los mercados mayoritarios.

4.2 Otros aspectos

Aparte de las ventajas económicas, este modelo de explotación es positivo en diferentes ámbitos:

- Medioambiental:
 - Al utilizar el formato ecológico, no se emplean fitosanitarios que puedan dañar el medioambiente, se permite la recuperación de fauna útil local, que a su vez disminuye las de las plagas.
 - El manejo del suelo permite la conservación de su estructura y su enriquecimiento en nutrientes a largo plazo de forma natural.
 - No existe contaminación de acuíferos subterráneos u otras explotaciones cercanas.
 - Mejor manejo de los recursos hídricos, minimizando el uso innecesario del agua.
- Social:
 - Con el modelo de producción repartido en el año, es más factible la contratación de personal fijo especializado para el cultivo y las condiciones de la explotación, así permitiendo su establecimiento en la zona y contribuyendo a la lucha contra el éxodo rural.
 - Menor necesidad de trabajo físico y nulo riesgo de contaminación por fitosanitarios para el personal.
 - Mayor valor social, medioambiental y de salud, para el cliente, ya que está comprando producto local, ecológico y sano, aumentando su concienciación en estos ámbitos.

5 RIEGO

5.1 Diseño de subunidades

En este apartado se muestran las conclusiones del cálculo del diseño de subunidades.

Se han diseñado las subunidades siguiendo la geometría de las subparcelas de la explotación, ya que la misma está dispuesta con terrazas de cultivo, por lo que existen diferencias de altura entre las subparcelas.

Se ha elegido el modelo de tubería 16120 de Regaber, que tiene las siguientes características:

Tabla 22: Características de los laterales en las subunidades

Modelo	∅ interior (mm)	Espesor (mm)	∅ exterior (mm)	Presión máxima de trabajo (bar)	KD
16120	14,20	1,20	16,60	4,0	1,3

En el caso de la terciaria, se han utilizado de PVC UNE EN 145, ya que pueden ser enterradas. A continuación se muestran los resultados del diseño de cada subunidad, con las características y diámetros de terciaria y lateral para cada una de ellas.

Tabla 23: Resultados de las subunidades

Subunidad	1	2	3	4	5	6
Caudal al inicio (l/h)	13.413,07	12.234,83	29.916,50	43.312,16	22.288,43	9.899,73
Presión al inicio (m.c.a.)	26,66	25,63	31,99	30,61	24,01	20,39
Cota de inicio (m)	307,33	311,68	311,32	307,76	304,50	311,69
Pendiente de la terciaria (%)	-0.26	-2.51	-0.53	-1.48	-0.07	-0.01
Diámetro del lateral (m)	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
Longitud de los laterales (m)	3.782	3.428	8.483	6.114	6.305	2.777
Diámetro de la terciaria (m)	40	40	40	63	40	40
Longitud de la terciaria (m)	82,8	111,9	111,9	153,8	106,0	81,7
Material de la terciaria	PVC UNE EN 1452					
Alimentación de laterales	Extremo	Extremo	Extremo	P. medio	Extremo	Extremo
Alimentación de la terciaria	Extremo	Extremo	P. medio	Extremo	P. medio	Extremo

5.1 Inyector Venturi

Al principio de la red, en el interior de la caseta de riego cuyo diseño se explica más adelante, se almacenará un inyector Venturi modelo D 2" x 12 de la marca Regaber (REGABER) con un diámetro de dos pulgadas, instalado en formato de línea, para poder realizar fertirrigación en el caso de su necesidad.

5.1 Diseño de la red de transporte

La red de transporte es la que se encarga de transportar el agua de riego a cada una de las subunidades.

A continuación se muestran los resultados obtenidos del cálculo para su diseño:

Tabla 24: Datos de partida de la red de transporte

Material de las tuberías	PVC norma UNE EN 1452
Coficiente mayorante por pérdidas de carga localizada (K_m)	1,1
Temperatura de cálculo	20 °C
Cota del primer nudo	110,45 m
Velocidad de cálculo	1.2 m/s

Tabla 25: Diseño de la red de transporte

Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo (-)	Presión requerida (m)	Caudal por línea	Diámetro int. teórico (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal (mm)	Presión de trabajo (MPa)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acumulada (m)	Presión estática (m)	Presión resultante (m)	Déficit de presión en nudo (m)	Material
1	1	2	T	107,3	304,50	0	0,00	-	44,42	114,4	118,6	125	0,60	1,12	1,14	1,14	41,0	39,9	-39,9	PVC
2	2	3	T	57,0	304,50	2	22,29	24,0	22,29	81,1	84,8	90	0,60	1,10	0,88	2,02	41,0	39,0	-15,0	PVC
3	2	4	T	41,7	311,32	1	29,92	32,0	43,33	113,0	118,6	125	0,60	1,09	0,42	1,56	34,2	32,6	-0,6	PVC
4	4	5	T	48,0	311,69	2	9,90	20,4	22,13	80,8	84,8	90	0,60	1,09	0,73	2,29	33,8	31,5	-11,1	PVC
5	5	6	T	86,3	311,68	2	12,23	25,6	13,41	62,9	70,4	75	0,60	0,96	1,30	3,60	33,8	30,2	-4,6	PVC
6	6	7	T	26,5	307,33	1	13,41	26,7	13,41	62,9	70,4	75	0,60	0,96	0,40	4,00	38,2	34,2	-7,5	PVC
7	4	8	T	4,0	307,76	3	43,31	30,6	43,31	113,0	118,6	125	0,60	1,09	0,04	1,60	37,7	36,1	-5,5	PVC

6 CONSTRUCCIÓN

Esta explotación se complementa con el diseño de una pequeña nave-caseta de riego para albergar el cabezal de riego e inyector Venturi para fertirrigación, además de almacenar material necesario para el funcionamiento de esta.

Se trata de una nave agroalimentaria conformada por cercha, pilares con su cimentación, y muros. Se ha seguido para su diseño el Código Técnico de Construcción.

6.1 Situación de la nave

La nave se situará en la parte sur de la parcela, en una zona no cultivable, donde se encuentra el acceso a la infraestructura de riego.

6.2 Dimensiones iniciales

Tabla 26: Dimensiones de la nave

Elemento	Dimensiones	Unidad
Luz (ancho)	10	m
Largo	9	m
Altura total	5,35	m
Altura del pilar	4	m
Altura de la cercha	1,35	m
Distancia entre cerchas	3	m
Distancia entre correas	2,5	m
Pendiente del tejado	15	%
a	8,53	°

6.3 Cercha

Para la estructura de la cercha se han utilizado perfiles de tubo cuadrado hueco según la normativa SE-A para acero S-275 en compresión y flexión.

Se ha elegido únicamente el perfil #60x5, cumpliendo todas las comprobaciones pertinentes.

6.4 Pilar

Para el pilar se ha elegido el perfil HEB-140, cumpliendo todas las comprobaciones pertinentes.

6.5 Muro hastial

En el diseño del muro hastial se ha elegido el perfil HEB-140, cumpliendo todas las comprobaciones pertinentes.

6.6 Dintel

En el caso del dintel, se ha elegido el perfil HEB-100, cumpliendo todas las comprobaciones pertinentes.

6.7 Zapata

La zapata se ha diseñado con las siguientes características:

Tabla 27: Características de la zapata

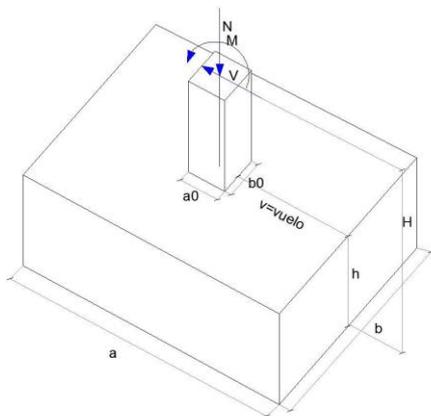


Figura 20: Esquema de una zapata (DIRAC UPV)

Características de la zapata	Valor	Unidad
Altura zapata + enano	1	m
Lado a	1,50	m
Lado b	1,50	m
Altura de la zapata	0,3	m
Lado a del enano	0,4	m
Lado b del enano	0,4	m

Y para la cimentación, se ha elegido una armadura de 4 barras de $\phi = 12$ mm a 30x30 cm, con las siguientes características:

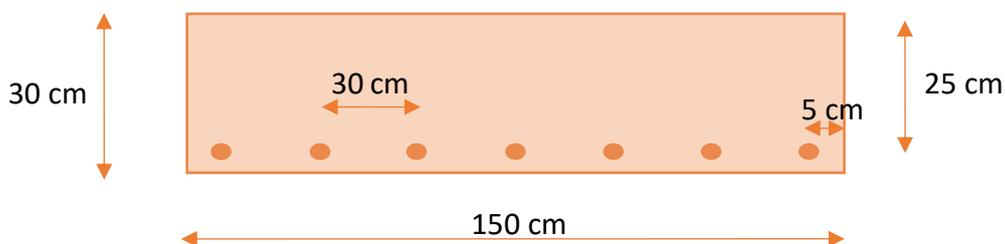


Figura 21: Medidas de la armadura de la zapata

Estas cumplen todas las comprobaciones pertinentes.

7 BIBLIOGRAFÍA

AFRASA S.A. (n.d.). Estados fenológicos del melocotonero . Valencia.

Agrodiario Huelva. (2024, Agosto 9). *Diez años del veto ruso: sin exportar frutas y hortalizas al que fue el primer mercado extracomunitario*. Retrieved from Agrodiario huelva: <https://agrodiariohuelva.es/diez-anos-del-veto-ruso-sin-exportar-frutas-y-hortalizas-al-que-fue-el-primer-mercado-extracomunitario/>

Anthony, B., & Minas, I. (2021). Optimizing peach tree canopy architecture for efficient light use, increased productivity and improved fruit quality. *Agronomy* , 11:1961.

Cabanes, J. B. (2021). *Estudio de la vegetación y el suelo de L'Ombria del Benicadell*. Gandia: UPV.

CAECV. (2024). *Comité de Agricultura Ecológica Comunidad Valenciana* . Retrieved from <https://www.caecv.com/normativa/>

CAECV. (n.d.). *CAECV*. Retrieved from <https://www.caecv.com/produccion-agraria/>

Cánovas, J. A., González, D., & Melgares de Aguilar, J. (n.d.). *La Fertilida de la tierra, nº 40*. Retrieved from MAPA: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Ferti/Ferti_2010_40_56_59.pdf

Catastro. (n.d.). *Sede Catastro*. Retrieved from <https://www.sedecatastro.gob.es/>

Chalmers, D., den Ende, B., & van Heek, L. (1978). Productivity and mechanization of the Tatura Trellis orchard. *HortScience*, 13, 517-521.

COAG. (2024). *Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG)*. Retrieved from <https://coag.org/post/ipod-indice-de-precios-en-origen-y-destino-de-los-alimentos-122677>

Desmond R Layne, D. B. (2008). *The peach: Botany, Production and Uses*. Cambridge, MA: CABI .

DIRAC UPV. (n.d.). Valencia: Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria, Unidad Didáctica de Construcción.

DOGV. (2011). *Diario General de la Comunitat Valenciana*. Valencia: Comunitat Valenciana.

DOGV. (2017). Normativa de Producción Integrada. Valencia.

FAO. (2024). *FAOSTAT*. Retrieved from FAOSTAT: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>

FAO. (n.d.). *FAO 56*. Retrieved from <https://www.fao.org/3/x0490s/x0490s.pdf>

GVA. (2024). *Precios Agrarios*. Retrieved from <https://portalagrari.gva.es/es/pye/precios-agrarios>

Iglesias, I., & Echeverría, G. (2021). Overview of peach industry in the European Union with special reference to Spain. *Acta Horticulturae 1304*, 163–176.

Iglesias, I., & Echeverría, G. (2022). Current situation trends and challenges for efficient and sustainable peach production. *IRTA*.

- IGME. (1979). *Hoja 795 del Mapa Geológico de España, escala 1 : 50.000*. Instituto Geográfico y Minero de España.
- IVIA. (2024). *Plataforma SIAR*. Retrieved from <http://riegos.ivia.es/meteorologia>
- Jung, S. L., T., C. C., Buble, K., Zheng, P., Yu, J., & ... & Frank, M. (2018). *5 years of GDR: New data and functionality in the Genome Database for Rosaceae*. USDA.
- Junta de Andalucía. (n.d.). *juntadeandalucia.es*. Retrieved from <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaaguaydesarrollorural/areas/agricultura/sostenibilidad/paginas/sistemas-produccion-sostenibles-produccion-integrada.html>
- López Cortés, I. (2023). *Apuntes de asignatura de Fruticultura*. UPV.
- López Cortés, I. (s.f.). *Apuntes de Viticultura*. 2024.
- López Cortés, I., & Salazar, D. M. (2019). *Cultivos leñosos frutícolas mediterráneos*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Manganaris, C. . (2022). *Peach*. CABI.
- MAPA. (2022, Septiembre 22). *Fruta de Hueso: Análisis de la realidad productiva 2021*. Retrieved from [mapa.gob.es](https://www.mapa.gob.es): https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/analisisdelarealidadproductivafdh2021presentacion_tcm30-635618.pdf
- MAPA. (2023). *BOLETÍN FRUTA DE HUESO. RESUMEN CAMPAÑA 2023*. Retrieved from [mapa.gob.es](https://www.mapa.gob.es): https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/7_boletin campana2023frutadehueso2denoviembrede2023_tcm30-664766.pdf
- MAPA. (2024). *Precios Coyunturales de los Productos Agrícolas*. Retrieved from <https://servicio.mapa.gob.es/en/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/precios-coyunturales-prod-agricolas/#ancla1>
- MAPAMA. (n.d.). *Informe interactivo ECREA*. Retrieved from <https://preservicio.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/financiacion-fiscalidad-estudio-costes/ecrea/powerbi-ECREA.aspx>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación . (n.d.). Retrieved from <https://www.mapama.gob.es/ide/metadatos/srv/spa/catalog.search#/metadata/3a653d34-fbe4-4249-837a-e1c2c8278f61>
- PSB Producción Vegetal. (n.d.). Retrieved from <https://psbproduccionvegetal.com/melocoton/> Filomena-Cov:
- RAE. (2024). *Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua*. Retrieved from <https://dle.rae.es/melocot%C3%B3n>
- REGABER. (n.d.). *Inyector Venturi*. Retrieved from <https://regaber.com/download/da-d0-032-inyector-venturi/>

- Saunier, R. (1967). *Indications sue les besoins en froid hivernal de quelques varietés de Pechers*. La Pomologie Française.
- Sistema de Información Geográfica Nacional. (2024, Mayo 12). *Visor SIGNA*. Retrieved from <https://signa.ign.es/signa/>
- UPOV. (2021). *Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Peach*.
- Viveros Hernandorena. (n.d.). Retrieved from Patrones: <https://www.hernandorena.com/productos/patrones/>
- Viveros Lorente. (n.d.). *Viveros Lorente*. Retrieved from <https://www.viveroslorente.com/plantas-de-vid/barbados-o-portainjertos/>
- Zheng Y, C. G. (2014). *Archaeological Evidence for Peach (Prunus persica) Cultivation and Domestication in China*. Retrieved from PLOS ONE: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106595>

8 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Datos de exportación mundial de melocotón y nectarinas en 2022 (FAO, 2024)	1
Figura 2: Producción y área cultivada de melocotón en España 1994 - 2022 (FAO, 2024)	2
Figura 3: Distribución autonómica de la producción de melocotón en España (MAPA, 2023)	3
Figura 4: Fenología de los frutales de hueso, creación propia basada en (López Cortés & Salazar, Cultivos leñosos frutícolas mediterráneos , 2019)	1
Figura 5: Estados fenológicos del melocotonero (AFRASA S.A.)	2
Figura 6: Localización del municipio (Catastro).....	2
Figura 7: Localización de la parcela (Catastro).....	2
Figura 8: Cómo llegar a la parcela (Catastro)	3
Figura 9: Climodiagrama ²	5
Figura 10: Evapotranspiración y precipitación ²	5
Figura 11: Recorrido de las elevaciones (Sistema de Información Geográfica Nacional, 2024)	6
Figura 12: Transecto	6
Figura 13: Mapa geológico (IGME, 1979), hoja 795.....	7
Figura 14: Manejo anual de la explotación	22
Figura 15: Precio medio en origen (COAG, 2024)	24
Figura 16: Precio medio en origen (MAPA, 2024).....	24
Figura 17: Precio medio en origen (GVA, 2024).....	24
Figura 18: Modelo de precios medios en origen	25
Figura 19: Modelo de precios en origen de melocotón amarillo ecológico	26
Figura 20: Esquema de una zapata (DIRAC UPV)	36
Figura 21: Medidas de la armadura de la zapata	36

9 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de localización de la explotación (Catastro)	3
Tabla 2: Clasificación climática	4
Tabla 3: Datos climáticos (IVIA, 2024)	4
Tabla 4: Análisis del suelo: elementos principales	8
Tabla 5: Análisis del suelo: Otros elementos y relaciones	9
Tabla 6: Necesidades brutas de riego del cultivo	9
Tabla 7: Cantidades de plantas por parcela y variedad	16
Tabla 8: Características del emisor elegido	17
Tabla 9: Características de la tubería	18
Tabla 10: Tiempo de riego	18
Tabla 11: Sectores	19
Tabla 12: Operaciones de manejo desde antes de la plantación hasta el segundo año de cultivo	20
Tabla 13: Operaciones a partir del tercer año de cultivo para la variedad temprana	21
Tabla 14: Operaciones a partir del tercer año de cultivo para la variedad tardía	21
Tabla 15: Operaciones realizadas según necesidad	22
Tabla 16: Beneficios en formato integrado	28
Tabla 17: Beneficios en formato ecológico	28
Tabla 18: Beneficios en formato ecológico (continuación)	28
Tabla 19: Beneficios en formato ecológico (total)	29
Tabla 20: Comparación de beneficios por sistema	29
Tabla 21: Precios de venta final de melocotón (COAG, 2024)	29
Tabla 22: Características de los laterales en las subunidades	32
Tabla 23: Resultados de las subunidades	32
Tabla 24: Datos de partida de la red de transporte	33
Tabla 25: Diseño de la red de transporte	34
Tabla 26: Dimensiones de la nave	35
Tabla 27: Características de la zapata	36