

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología i Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

**CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS**

José María Montolio Esteban

Francisco José Colomer Mendoza

Convocatoria: Julio 2020

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología i Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

**CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS**

ÍNDICE

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS
ÍNDICE

MEMORIA.....	7
ANEXOS.....	29
PLANOS.....	241
PLIEGO DE CONDICIONES.....	249
PRESUPUESTO.....	267

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología i Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

**CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS**

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

RESUMEN.....	11
1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	12
2. OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE.....	13
3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	14
4. CONDICIONANTES	15
5. AGRICULTURA ECOLÓGICA	16
6. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VEGETAL.....	17
7. ESTABLECIMIENTO DEL PROYECTO.....	18
7.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	18
7.2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN	18
7.3. LABORES DE PLANTACIÓN	19
7.4. LABORES POST PLANTACIÓN.....	19
8. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO	20
8.1. FERTILIZACIÓN Y RIEGO.....	20
8.2. LABOREO	20
8.3. PODA.....	21
8.4. PROTECCIÓN DEL CULTIVO.....	21
9. ARRANQUE DEL ARBOLADO ADULTO.....	22
10. RECOLECCIÓN Y POST COSECHA	22
11. MAQUINARIA	22
12. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	23
13. ESTUDIO DE MERCADO	23
14. PRESUPUESTO	24
15. ESTUDIO DE VIABILIDAD	24

MEMORIA

15.1. BALANCE ECONÓMICO.....	24
16. CONCLUSIONES.....	25
17. BIBLIOGRAFÍA.....	26

MEMORIA

RESUMEN

El proyecto consiste en una conversión a agricultura ecológica de una explotación de almendros en secano, pasando de una agricultura tradicional a una agricultura profesionalizada y mecanizada, en el Término Municipal de Pavías (Castellón).

El presente, también puede servir de manual o guía para la agricultura ecológica de almendro.

Se incluyen estudios que se deben realizar para obtener información de cara a mejoras de la explotación, plantación de una nueva variedad y labores de mantenimiento del cultivo. También se realiza un análisis de viabilidad económica del proyecto para comprobar su rentabilidad.

MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Las razones por las que he decidido llevar a cabo este proyecto de conversión a agricultura ecológica, de una explotación de almendro en secano se detallan a continuación:

- Tanto las parcelas, como la mayoría de la maquinaria vinculada al proyecto son de la propiedad familiar, por lo tanto yo en primera persona soy el Ingeniero, Propietario y Promotor.
- En la explotación el cultivo actual es el almendro, un árbol que debido a sus características es compatible para desarrollarse óptimamente en la zona en secano, por eso decido continuar con este tipo de cultivo.
- Debido a la edad del arbolado actual se ha observado un decrecimiento de la producción, por lo que se contempla la necesidad de renovarlos.
- El paso de una agricultura tradicional a una agricultura profesionalizada y mecanizada, permite un mayor conocimiento del cultivo y reducción de costes de mano de obra.
- La venta de almendra supone una gran fuente de ingresos para la economía familiar, y si está se realiza de manera respetuosa con el medio ambiente (cultivo ecológico), se abre un nuevo nicho de mercado que proporciona mayores beneficios.

MEMORIA

2. OBJETO DEL PROYECTO Y ALCANCE

El proyecto se basa en la conversión a agricultura ecológica de una explotación de almendros en secano, minimizando pérdidas durante la implementación del cambio, llevando a cabo los estudios técnicos como económicos, así mismo aplicando los conocimientos obtenidos durante la realización del Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural.

El proyecto consistirá en lo siguiente:

- Adoptaremos una mejora necesaria, la instalación de un vallado a lo largo de todo el perímetro de la explotación, que impida el paso de la fauna silvestre.
- Como el marco de plantación nos lo permite, con el arbolado existente en las parcelas, antes de arrancar los árboles adultos ejecutaré la plantación entre los árboles existentes, de una nueva variedad que nos incremente producción, rendimiento e ingresos, coexistiendo hasta que la nueva variedad sea productiva, de este modo minimizaré pérdidas.
- Con la conversión al cultivo ecológico, pretendo la disminución de uso de materias contaminantes siendo más sostenibles, favoreciendo el desarrollo rural y preservando la estabilidad del ecosistema.
- Se va a maximizar el aprovechamiento de todos los recursos, tales como, la corteza de la almendra y residuos de poda como apoyo a la materia orgánica y las ventas de cáscara y madera como biomasa residual y biomasa útil respectivamente.
- Elaboración de un estudio económico, con el objetivo de conocer si es o no viable.

MEMORIA

3. DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

El proyecto se lleva a cabo en parcelas de una explotación situada en el término municipal de Pavías, provincia de Castellón.

Pavías se encuentra en el Norte del Parque Natural de la Sierra de Espadán, situado a 85 km de Valencia y a 55 km de Castellón.

La explotación se va a llevar a cabo en un total de 4 parcelas, que se encuentran en la partida "Hoya quemá", al norte del municipio de Pavías a una distancia de unos 1,5 km de la población.

Las fincas cuentan con un único acceso, por la carretera CV-203 y a la altura del kilómetro 18 en dirección Higueras, nos desviamos a la derecha y cogemos la pista que nos conduce directamente a las parcelas, que se encuentran a 1 kilómetro.

Con los datos de la referencia catastral de las 4 parcelas salen un total de 12.694 m² (1,26 ha) de superficie útil de uso agrario, que serán las utilizadas para la ejecución del proyecto.

MEMORIA

4. CONDICIONANTES

Los condicionantes son aquellas posibles limitaciones que pueden surgir a lo largo del proyecto, tanto vinculada de manera directa con la explotación como de manera indirecta a través del entorno y situación.

El único factor que podría ocasionar problemas en el cultivo son las heladas tardías que se producen en la zona, en la época de floración del almendro. Como medida preventiva para garantizar el correcto desarrollo de los almendros, se ha decidido plantar una variedad de floración tardía, además de reducir el riesgo de daños originados por heladas, tienen mayor probabilidad de florecer en condiciones climáticas más favorables para el proceso de polinización.

El resto de factores que a continuación se citan condicionan al cultivo, pero en principio, ninguno de ellos incidirá de manera negativa en el desarrollo satisfactorio de la plantación.

- El desnivel de la pendiente de las fincas es prácticamente nulo, por lo que no existirá ningún problema para desarrollar las labores establecidas.
- Para la elaboración del estudio climatológico nos hemos basado principalmente en los registros de la estación meteorológica de Segorbe (Castellón), que es la más cercana a la zona de la explotación. En el *Anexo II. Estudio Climático* se trata este asunto con mayor detenimiento.
- Para conocer las características del estudio edafológico del suelo donde se va a ejecutar el proyecto es imprescindible, la realización de un análisis de tierra, que en este caso se realizó en el laboratorio de Iproma en Castellón, y que se encuentra disponible con los resultados obtenidos en el *Anexo III. Estudio Edafológico*.
- Malas infraestructuras con respecto a las comunicaciones, dado que las vías de comunicación se basan principalmente en carreteras secundarias.
- Núcleos bajos de población, que dificulta la disponibilidad de mano de obra cualificada.

MEMORIA

5. AGRICULTURA ECOLÓGICA

La agricultura ecológica es un sistema de producción agrícola y/o alimentario que se basa en una mayor utilización de los recursos y mecanismos de producción natural, eliminando el uso de productos sintéticos o modificados genéticamente, facilitando el desarrollo de una agricultura más sostenible. Esto se consigue con el estudio de todas las labores y operaciones de cultivo más apropiadas para cada caso.

Este apartado no se trata de llevar a cabo las acciones necesarias de forma sistemática, sino de evaluar las técnicas y las acciones económicas, haciendo compatible la protección del medio ambiente, las exigencias de la sociedad, el mercado y la productividad agrícola.

La agricultura ecológica, no es más que un modo de producir, creando el marco necesario para el desarrollo de una agricultura moderna, sostenible y de futuro.

En este sentido hemos llevado a cabo todos los requerimientos tanto administrativos como técnicos necesarios para la obtención de la certificación de cultivo ecológico, que se pueden observar en la legislación correspondiente al sistema de producción se detalla en el *Anexo IV. Agricultura Ecológica en el Almendro*.

MEMORIA

6. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VEGETAL

El material vegetal es una de las decisiones más importantes cuando vamos a realizar una plantación.

Para que nuestro cultivo vaya bien, tiene que estar perfectamente adaptado a las condiciones climáticas y edafológicas descritas en los anexos.

Otro de los factores a tener en cuenta a la hora de escoger el material vegetal, en este caso la variedad, es que el fruto que vaya a producir, tenga una buena salida comercial y alcance el precio más alto posible en el mercado.

Para que la elección varietal sea óptima seguiremos los siguientes criterios:

- Características agronómicas; como vigor, productividad, época de floración.
- Características comerciales; preferencias del consumidor, calidad gustativa, aptitud en la manipulación.
- Buena adaptabilidad al clima, suelo y rusticidad.
- Polinización (autógama).
- Resistencia a plagas y enfermedades.

Tras el estudio realizado, se ha elegido la variedad *Lauranne*, debido a que es una variedad autofértil, de floración tardía, de fácil manejo y con buena producción.

Aparte de esto vemos que tiene una gran calidad y buena composición en su recolección, esto hará que tenga buena salida comercial.

El patrón que hemos elegido, es el GF-677 ya que se adapta bien a suelos calizos, es rústico, tiene un elevado vigor, alta compatibilidad con las distintas variedades y nos induce a una alta producción.

Por contra tiene una deficiencia, no es muy resistente frente algunos nematodos, aunque la salvaremos eligiendo una variedad que sea tolerante.

En el *Anexo V. Material Vegetal* se estudia minuciosamente la elección del patrón y variedades de acuerdo con los criterios anteriormente citados.

MEMORIA

7. ESTABLECIMIENTO DEL PROYECTO

La primera operación, como objeto de mejora del presente proyecto, es la colocación del vallado, para prevenir los posibles daños producidos por la fauna silvestre de la zona, en este caso el jabalí y el corzo que ambos destrozan, debilitan e incluso pueden provocar la muerte tanto de los plántones jóvenes, como de árboles adultos.

La siguiente operación es llevar a cabo la plantación, de una variedad nueva de almendro entre los adultos ya existentes, como indica el *Anexo VI. Establecimiento del Proyecto*.

7.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Para conseguir las condiciones óptimas para la plantación se ejecutarán las siguientes labores:

- Subsulado: Es una labor profunda, que va a fragmentar en sentido vertical los horizontes del suelo y facilitará la penetración del agua.
- Abonado de fondo: Aplicación de un abono orgánico NPK de origen animal.
- Labor complementaria: Sirve para igualar el terreno y acabar de deshacer terrones, con el objetivo de dejar la superficie en condiciones óptimas para la plantación.

7.2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

El marco de la plantación actual de los almendros existentes en nuestra finca es de 6 x 6 metros, por tanto se realizará la plantación de los nuevos almendros a 3 metros de ellos respetando las filas, pasando al marco de plantación de 6 x 3 metros, manteniendo siempre el tipo de marco de plantación real.

Así una vez los almendros jóvenes empiecen a dar una producción rentable, se arrancaran los árboles viejos, pasando al marco de plantación inicial (6 x 6 metros).

De este modo minimizaremos en la medida de lo posible las pérdidas, ya que siempre vamos a mantener una producción ascendente.

Antes de poner en marcha este planteamiento, se ha verificado que los tamaños de los aperos con los que se va a trabajar son óptimos, de manera no tendremos ninguna complicación con el manejo de la plantación.

La plantación se realizará en febrero, cuando los árboles se encuentren en reposo vegetativo y se hayan superado los mayores riesgos invernales.

MEMORIA

7.3. LABORES DE PLANTACIÓN

El replanteo viene dado según las filas de los almendros adultos existentes en la explotación.

Los hoyos los realizaremos con una ahoyadora alquilada, para una mayor comodidad.

Una vez recibidos los plantones y comprobadas todas sus características, se realizará la plantación. El plantón se enterrará a unos 5-10 cm por encima de donde estaba en vivero, procurando que el punto de injerto no quede enterrado, esto es importante por dos motivos; por un lado evitaremos la emisión de raíces y por otro disminuirán los ataques de hongos, por encontrarse aireada.

El número total de árboles de la variedad *Lauranne* que vamos a plantar será de 310.

7.4. LABORES POST PLANTACIÓN

Una vez que los nuevos almendros estén plantados, va a ser necesario realizar una serie de operaciones para garantizar su supervivencia.

En primer lugar, será necesario regar todos los plantones, para lo que se utilizará el atomizador de 1000 litros propiedad de la explotación, la función de este aporte hídrico es favorecer el contacto de las raíces con la tierra.

La siguiente operación es el entutorado, para que los almendros sigan el crecimiento guiado hacia arriba y rectos, favoreciendo la sujeción del árbol.

Además, se colocará en cada almendro un protector tubular envolvente de doble capa de plástico con efecto invernadero, que aumentará su capacidad de crecimiento y evitará que sufra daños producidos por roedores.

MEMORIA

8. MANTENIMIENTO DEL CULTIVO

8.1. FERTILIZACIÓN Y RIEGO

La fertilización viene dada por la fertilidad de la tierra, que es la expresión de su capacidad de producir sin necesidad de intervenciones externas.

La necesidad de agregar algún nutriente específico vía fertilización, ya sea al suelo o directamente vía foliar, vendrá determinada cuando las necesidades del árbol así lo exijan.

Para nuestro proyecto, tendremos que respetar los parámetros y fertilizantes autorizados de la agricultura ecológica.

La fertilización se va llevar a cabo de dos formas:

- Aplicación al suelo: Se realizarán dos fertilizaciones, que son la orgánica y la mineral, ambas se llevan a cabo en la estación otoñal.
- Aplicación foliar: El abonado es aplicado mediante pulverización, con el atomizador. Este sistema permite una absorción rápida y eficiente de los nutrientes.

En cuanto al aporte hídrico, la explotación es de secano por lo que no se va a instalar ningún sistema de riego.

En este caso al no contar con agua en la finca este aporte se tiene que realizar con una cuba, que se realizará transportándola desde una balsa de riego del municipio hasta la finca.

El riego se le aplicará al plantón únicamente durante el primer año, si es necesario, una vez al mes de febrero a agosto, de este modo lo aclimataremos y se acomodará al suelo de secano.

Para obtener más información detallada deberemos acceder al *Anexo VI. Fertilización y Riego*.

8.2. LABOREO

Es el sistema más utilizado, en las plantaciones tradicionales de almendro y será el que se llevará a cabo en el proyecto.

Esta técnica se basa en el pase del apero, en este caso el cultivador con la tabla a lo largo de la superficie del suelo, con el fin de dejar una capa superficial limpia de malas hierbas. La tabla realizará el sellado, con lo cual mantendremos una nivelación plana y prolongaremos la humedad del suelo.

Los periodos de laboreos anuales serán tres: otoño, primavera y verano, en el *Anexo VIII. Mantenimiento del Suelo* se desarrolla en profundidad toda la información.

MEMORIA

8.3. PODA

El sistema de formación y poda del almendro es una de las operaciones más importantes en el manejo del mismo, ya que tienen grandes consecuencias sobre diferentes parámetros como la producción, formación del árbol, la vida útil de la plantación, el estado fitosanitario y en consecuencia sobre los costes del cultivo.

Mediante la poda, el agricultor es capaz de modificar todos estos parámetros y conducirlos según su interés.

Con respecto a la poda, tanto en cultivo convencional como ecológico no existen apenas diferencias; únicamente hay que tener en cuenta que en ecológico los restos de poda aportan nutrientes y materia orgánica, y por tanto, los tendremos que incorporar al suelo utilizando trituradoras.

Las características de la poda se pueden ver más detalladas en el *Anexo IX. Poda y Sistemas de Formación*.

8.4. PROTECCIÓN DEL CULTIVO

La protección del cultivo deberá cumplir las recomendaciones de la Agricultura Ecológica.

Con respecto a la protección de cultivo o sanidad vegetal, en agricultura ecológica se realiza un control muy exhaustivo de plagas y enfermedades y no una eliminación, ya que se basa principalmente en fortalecer los mecanismos naturales de defensa de las plantaciones y potenciar el control natural que ejercen los organismos beneficiosos.

En agricultura ecológica las labores que se realizan para poder controlar las plagas y enfermedades, se encaminan a mantener, fomentar y potenciar la fauna auxiliar (fertilidad del suelo, biodiversidad, triturado, etc.), realizar prácticas culturales adecuadas como poda, manejo del suelo y en último lugar tratamiento con fitosanitarios, solo con aquellas materias activas autorizadas por el reglamento de agricultura ecológica.

Por tanto, en cualquier tipo de agricultura, tenemos que tener en cuenta que no debemos realizar tratamientos por hacerlos, sino que se debe determinar la necesidad del tratamiento, realizando un seguimiento y control de la misma.

En la actualidad, la zona de la explotación del proyecto tiene muy baja presencia de plagas y enfermedades, aun así habrá que realizar tratamientos fitosanitarios preventivos.

Para realizar los tratamientos fitosanitarios se empleara el atomizador, en el *Anexo X. Protección del Cultivo* se detallan las principales plagas, enfermedades, así como las acciones y maquinaria utilizada.

MEMORIA

9. ARRANQUE DEL ARBOLADO ADULTO

Se arrancará la totalidad del arbolado adulto existente en la parcela, cuando la plantación joven comience a tener producción que nos permita no tener pérdidas.

La variedad elegida se estima que comience a dar frutos a los 6 años de edad, por tanto, al cuarto año del establecimiento de la plantación ya entrará en producción y obtendremos un cierto porcentaje de cosecha.

El periodo del arranque de los árboles viejos se realizará en octubre al sexto año de la plantación.

La madera o leña obtenida se venderá como biomasa útil, para poder de este modo abaratar costes.

10. RECOLECCIÓN Y POST COSECHA

La recolección es el cierre del ciclo productivo, siendo un momento delicado donde se debe prestar mucha atención tanto a la almendra, como a los medios utilizados para recogerla que permitan que la recolección sea económicamente viable.

Para la recolección tendremos que tener en cuenta un parámetro fundamental, recolectar cada variedad en su estado de madurez adecuado.

La recolección es una de las labores que presentan mayores costes para la explotación.

Debido al elevado número de árboles presentes en esta plantación, precisaremos de un sistema de recolección mecanizada, que se realizará con un paraguas vibrador que de manera simultánea procederá al mismo tiempo procederá al descortezado.

Entre las labores de recolección y post cosecha que debe de realizar el agricultor incluyen las siguientes actuaciones: derribo del fruto del árbol, descortezado del fruto entero, deshidratación de la almendra en cáscara, descascarado y envasado para la venta, se pueden ver detalladamente todas las acciones en el *Anexo XI. Recolección y Post cosecha*.

11. MAQUINARIA

En el *Anexo XII. Maquinaria* se detalla la maquinaria necesaria, tanto para la implantación como para la posterior explotación del cultivo.

En él se incluye tanto la maquinaria propia, como la de alquiler y la de nueva adquisición, que el propietario de la explotación comprará, en este caso únicamente se adquirirá la descascaradora, que permitirá la venta en grano aumentando los ingresos.

MEMORIA

12. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

La planificación de un proyecto es esencial para llevar a cabo todas las gestiones y operaciones para el progreso del mismo. El proceso nos ayudará a cuantificar el tiempo y los recursos que un proyecto supondrá.

En el *Anexo XIII. Planificación del Proyecto* se hace un estudio espacio tiempo de las diferentes labores que se van a llevar a cabo en un periodo de 15 años, marcando la época o periodo en el cual se van a ejecutar, siempre teniendo en cuenta la edad del almendro plantado, ya que se van a plantar con dos años de edad.

13. ESTUDIO DE MERCADO

La base de la comercialización mundial se basa en la ley de la oferta y la demanda, que va creciendo un 10 % - 15% al año, por tanto no se espera ni grandes subidas ni grandes bajadas de precio.

La almendra se comercializa normalmente por parte del agricultor en cáscara, en cambio aporta un gran valor añadido su venta en grano.

El precio de la comercialización de nuestra producción lo marcan las lonjas, que sirven de referencia para la mayoría de transacciones de compraventa de almendra nacional. Las lonjas más influyentes de referencia de la Comunidad Valenciana son la de Reus y la de Murcia.

Para poder hacer una estimación del valor del precio medio de la almendra, tanto marcona como ecológica, los precios han sido sacados de los datos de la lonja de Reus obteniendo la media de los últimos 4 años, ver detalladamente en el *Anexo XIV. Estudio de Mercado*.

El precio medio obtenido de la almendra marcona es de 5,5 €/ kg en grano y el de la almendra ecológica es de 7,5 €/ kg en grano.

De estos precios únicamente se tendrá en cuenta el precio medio de la marcona, durante los tres primeros años dado que estamos dentro del periodo de conversión y venderemos la almendra a través del precio medio de las lonjas.

El resto de años como ya habremos superado el periodo de conversión, la venta de almendras será ecológica. Para este caso he cerrado un precio medio de 8 €/kg en grano con la colmena AGROBOCA, S.L. que se dedica a la venta exclusiva de producto ecológico.

De esta manera al no depender del precio de las lonjas, realizar un descascarado y no depender de intermediarios, la venta es más favorable aumentando los ingresos.

MEMORIA

14. PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto se basa principalmente en la inversión inicial. El presupuesto de ejecución material y mano de obra asciende a la cantidad de nueve mil setecientos diez con diez céntimos (9.710,10 €).

15. ESTUDIO DE VIABILIDAD

El objetivo de este *Anexo XV. Estudio de Viabilidad* es comprobar si la conversión del cambio a cultivo ecológico y la plantación de la nueva variedad son rentables.

En la ejecución de cualquier proyecto, hay que tener en cuenta la realización de un estudio económico, en el que se analicen una serie de variables que nos indiquen la rentabilidad y la viabilidad del mismo.

Tenemos que tener en cuenta, que el objetivo es maximizar los beneficios de la producción y reducir costes de la explotación.

Para el estudio económico en la mayoría de partidas utilizaremos los mismos datos, en cuestión de precios de los laboreos y jornales de operarios.

Una de las variables difícil de predecir en el futuro, es el precio de venta de la almendra, para determinar este precio y debido a las variaciones anteriores utilizaremos como dato la media de los últimos 4 años.

También tenemos que tener en cuenta en este balance los costes de la concesión, mantenimiento de la certificación y ayudas de la agricultura ecológica.

15.1. BALANCE ECONÓMICO

Para poder sacar conclusiones de varios balances económicos se llevan a cabo dos posibles casos, uno para un periodo de 15 y otro por 20 años.

Del balance económico realizado para el periodo de 15 años, obtenemos unos resultados aceptables, sin embargo para el de 20 años se obtiene un incremento notable de dichos resultados.

Por lo tanto, desde el punto de vista financiero resultan viables ambos casos.

MEMORIA

16. CONCLUSIONES

Una vez llevado a cabo el estudio de todos los parámetros influyentes, para la realización de un proyecto de conversión he obtenido conclusiones en dos ámbitos, en el ámbito agronómico y económico.

- **Ámbito agronómico:**
 - El almendro es una variedad que se desarrolla sin problemas en el cultivo en secano, por lo que es óptimo para llevar a cabo su explotación en la zona de desarrollo del proyecto.
 - La implementación del sistema ecológico se adapta muy bien a las técnicas de cultivo.
 - La transición de una agricultura tradicional a una agricultura profesionalizada y mecanizada, permite un mayor conocimiento del cultivo.
 - Se va a maximizar el aprovechamiento de todos los recursos, tales como, la corteza de la almendra y residuos de poda como apoyo a la materia orgánica y las ventas de cáscara y madera como biomasa residual y biomasa útil respectivamente.
 - Con la conversión al cultivo ecológico, pretendo la disminución de uso de materias contaminantes siendo más sostenibles, favoreciendo el desarrollo rural y preservando la estabilidad del ecosistema.

- **Ámbito económico:**
 - Con los datos extraídos del estudio de viabilidad concluyo que el proyecto es rentable dado que tanto las parcelas como la mayoría de la maquinaria utilizada en el proyecto ya son de la propiedad familiar y no se tiene que realizar inversión en ello.
 - Dado que voy a maximizar el aprovechamiento de todos los derivados del proceso productivo, voy a aumentar el nivel de ingresos, no quedándonos solo con el ingreso por la venta del fruto, sino sacando partido a los restos de poda y al descascarado.
 - El vallado de las parcelas que en principio puede parecernos una inversión importante, a la larga nos permite disminuir pérdidas provocadas por la fauna silvestre.
 - Al tratarse de una agricultura profesionalizada y mecanizada, disminuimos el número de operarios necesarios, por lo tanto reducimos los gastos de mano de obra.
 - El hecho de incluir el arbolado joven junto con el arbolado adulto existente, nos permite durante el periodo de crecimiento del arbolado joven, obtener ingresos.

MEMORIA

17. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- AGUSTÍ, MANUEL (2004): Fruticultura. Madrid. Ed. Mundi-Prensa.
- COMITE D'AGRICULTURA ECOLOGICA DE LA COMUNITAT VALENCIANA (CAECV). MANUAL PARA LA CERTIFICACION DEL CAECV, 2020.
- FAO (2009). Guía para la descripción de suelos. Roma, organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación.
- FLORS HERRERO, VÍCTOR (2019) Apuntes de la asignatura de fitopatología. Castellón de la Plana, Universidad Jaume I.
- FUENTES YAGÜE, JOSE LUIS. (1999) El suelo y los fertilizantes. Madrid: Coedición Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación y Ediciones Mundi-Prensa.
- GALLEGO BARRERA, A. Centro de Formación de la Asociación (CAAE) (2006): El cultivo del almendro en producción ecológica.
- GONZALEZ VIZCAINO, A. Et. Al. – Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera: Junta de Andalucía, 2011. Manual de conversión a la producción ecológica.
- HURTADO RUIZ, MARÍA ASUNCIÓN (2019). Apuntes de la asignatura de fruticultura general. Castellón de la Plana, Universidad Jaume I.
- IBAR, LEANDRO, 1985. Cultivo Moderno del Almendro.
- MARTINEZ BLANQUEZ, E. Arboreto. SAT, Ltda. y CRISOL. SAT. El cultivo del almendro ecológico en la práctica.
- MUNCHARAZ POU, M. (2004). El almendro: manual técnico. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- MUNCHARAZ POU, M., 2004. El almendro. Manual técnico.
- PORCUNA COTO, J.L. SEAE, 2004. Control de plagas y enfermedades en Agricultura Ecológica.
- QUERALT GIMENO, E., 1987. Cultivo Moderno del Almendro.
- RIPOLL, J.; AMENGUAL, A.: Guía de las principales plagas, enfermedades y fisiopatías del Almendro en las Islas Baleares.
- SALAZAR HERNÁNDEZ, DOMINGO M; MELGAREJO MORENO, PABLO. (2002) El cultivo del almendro. Madrid: AMV ediciones.
- SANTIAGO MORENO, JULIÁN; LÓPEZ SEBASTIÁN, ANTONIO (2010): Ungulados silvestres de España: biología y tecnologías reproductivas para su conservación y aprovechamiento cinegético. Ed. INIA
- URBANO TERRON, P. (1992) Tratado de fitotecnia general. Bilbao: Ediciones Mundi-Prensa.
- VARGAS GARCIA, F., 2014. Nuevas variedades de almendro: programa de mejora del IRTA.

MEMORIA

- VILLALOBOS, F.J; MATEOS, LUCIANO; ORGAZ, FRANCISCO; FERERES, ELÍAS. (2009) Fitotecnia: Bases y tecnologías de la producción agrícola. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

WEBGRAFÍA

- AEMET <<https://www.aemet.es/>> [Consulta: Febrero 2020]
- AYUNTAMIENTO DE PAVÍAS < <http://www.pavias.es/> > [Consulta: Enero 2020]
- CARTOWEB < <http://cartoweb.cma.gva.es/visor/> > [Consulta: julio 2017]
- COMITÉ DE AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA <<https://www.caecv.com/>> [Consulta: Abril 2020]
- CRISOLAR <<https://www.crisolar.es/>> [Consulta: Abril 2020]
- INFOAGRO < http://www.infoagro.com/frutas/frutos_secos/almendro.htm> [Consulta: Abril 2020]
- LLOTJA DE REUS < <http://www.llotjadereus.org/>> [Consulta: Abril 2020]
- MAGRAMA < <http://www.magrama.gob.es/>> [Consulta: Marzo 2020]
- MANUAL DEL ALMENDRO <https://www.fega.es/sites/default/files/imported/PwfGcp/imagenes/es/Fega_Manual_Almendro.pdf> [Consulta: Febrero 2020]
- SABOR MEDITERRÁNEO < <http://www.sabormediterraneo.com/>> [Consulta: Abril 2020]
- SAT < <http://www.sat3117.com/tratamientos-contramonilia-controlan-problemas-futuros-de-mancha-ocre/>> [Consulta: Marzo 2020]
- SEDECATASTRO < <https://www.sedecatastro.gob.es/>> [Consulta: Enero 2020]
- SIERRA ESPADÁN <<http://www.parquesnaturales.gva.es/>> [Consulta: Febrero 2020]
- VISOR GVA <<https://visor.gva.es/visor/>> [Consulta: Febrero 2020]
- WIKIPEDIA, LA ENCICLOPEDIA LIBRE. <<https://es.wikipedia.org/wiki/Pavias>> [Consulta: Enero 2020]

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología i Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

**CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS**

ANEXOS

ANEXOS

ÍNDICE

ANEXO I. LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE.....	33
ANEXO II. ESTUDIO CLIMÁTICO.....	37
ANEXO III. ESTUDIO EDAFOLÓGICO.....	47
ANEXO IV. AGRICULTURA ECOLÓGICA EN EL ALMENDRO.....	55
ANEXO V. MATERIAL VEGETAL.....	73
ANEXO VI. ESTABLECIMIENTO DEL PROYECTO.....	101
ANEXO VII. FERTILIZACIÓN Y RIEGO.....	121
ANEXO VIII. MANTENIMIENTO DEL SUELO.....	135
ANEXO IX. PODA Y SISTEMAS DE FORMACIÓN.....	141
ANEXO X. PROTECCIÓN DEL CULTIVO.....	155
ANEXO XI. RECOLECCIÓN Y POSTCOSECHA.....	195
ANEXO XII. MAQUINARIA.....	209
ANEXO XIII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	213
ANEXO XIV. ESTUDIO DE MERCADO.....	219
ANEXO XV. ESTUDIO DE VIABILIDAD.....	223

ANEXO I

ANEXO I. LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE

ÍNDICE

1. LOCALIZACIÓN	34
2. SUPERFICIE	36

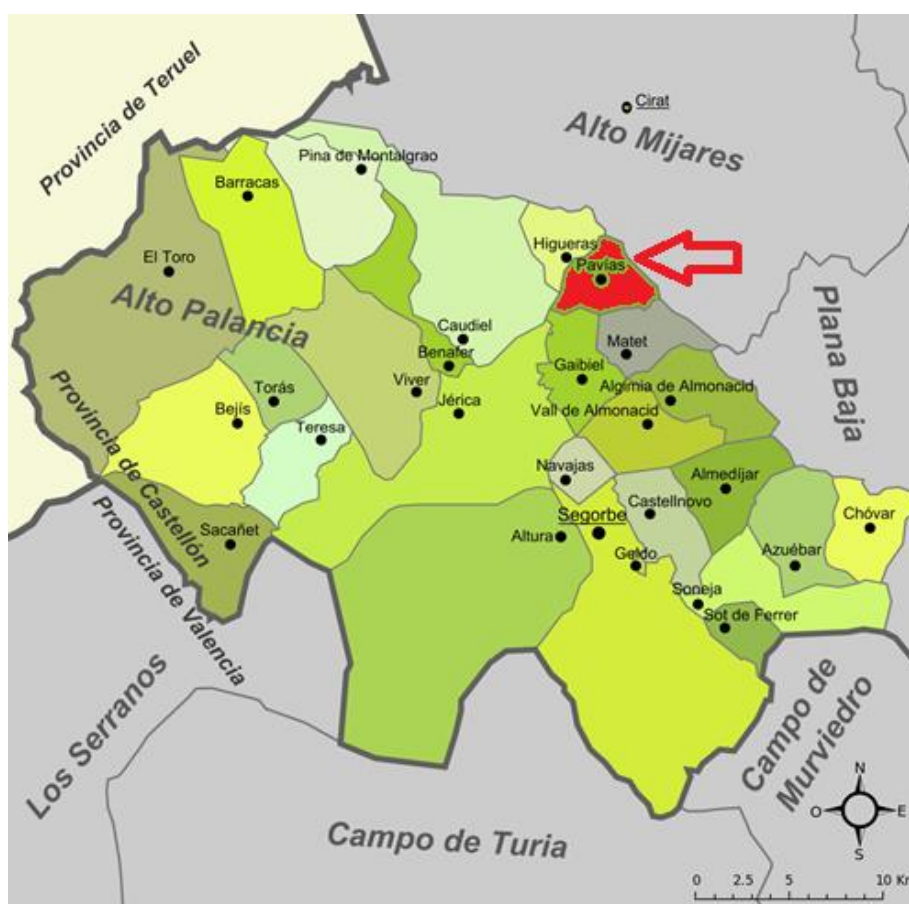
ANEXO I

1. LOCALIZACIÓN

La transformación y posterior plantación se va a llevar a cabo en varias parcelas situadas en el término municipal de Pavías (*Figura 1*), municipio perteneciente a la provincia de Castellón de la Plana.

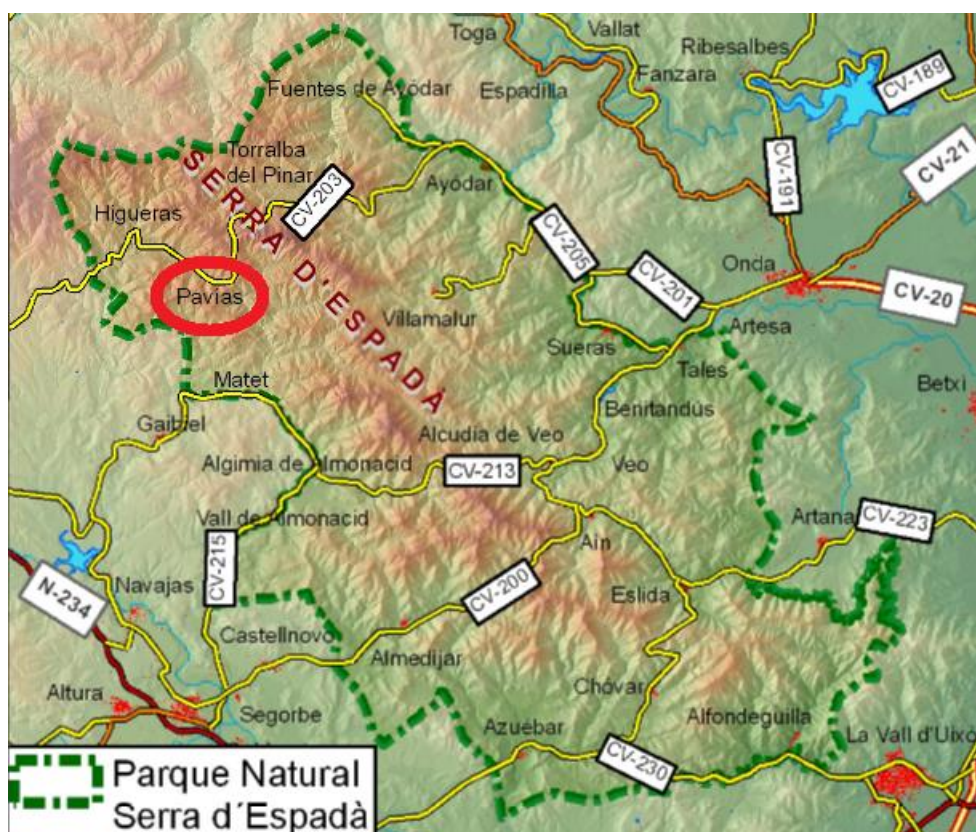
Situado concretamente al sur de la Provincia de Castellón, entre las cuencas de los ríos Palancia y Mijares, nos encontramos al Norte del Parque Natural de la Sierra de Espadán (*Figura 2*).

Este parque con sistema montañoso de interior, destaca por albergar 19 pequeños municipios, entre los que se encuentra Pavías, con 14,5 Km² de superficie incluida dentro del Parque Natural, lo que nos da una idea de la riqueza de su naturaleza y sus paisajes.



*Figura 1. Localización del término municipal de Pavías en la comarca del Alto Palancia.
Fuente: Wikipedia.*

ANEXO I



*Figura 2. Mapa del Parque Natural de la Sierra de Espadán.
Fuente: paisajesturisticosvalencianos.com*

El término municipal de Pavías presenta un relieve accidentado con una altitud de 738 msnm, surcado por el barranco de Pavías y la rambla del Perrudo, como picos destacan las alturas de Peñalba (881 m) y Huesa (872 m).

La economía del municipio se basa en la agricultura de secano, destacando cultivos como el olivo, el almendro y el cerezo.

ANEXO I

2. SUPERFICIE

La ubicación de todas las parcelas del proyecto se encuentran en el término municipal de Pavías, provincia de Castellón.

La explotación se va a llevar a cabo en un total de 4 fincas, que se encuentran en la partida “Hoya quemá”, al norte del municipio de Pavías a una distancia de unos 1,5 kilómetros de la población.

Las fincas cuentan con un único acceso, por la carretera CV-203 y a la altura del kilómetro 18 en dirección Higueras, nos desviamos a la derecha y cogemos la pista que nos conduce directamente a las parcelas, que se encuentran a 1 kilómetro.

Las coordenadas de localización de la explotación se observan en (Tabla 1).

Tabla 1. Localización geográfica de la parcela. Fuente: Elaboración propia.

Latitud	Longitud
39° 98' 1805" N	0° 48' 3249" W

A continuación, se detallan las referencias catastrales, la superficie y la pendiente de todas las parcelas (Tabla 2).

Hay que tener en cuenta que la parcela 186 dispone de una superficie total de 11.079 m², en la cual, mediante el visor de cartografía se observa que tiene una superficie de terreno forestal de 6.673 m² de pinar y superficie de suelo de uso agrícola útil de 4.406 m².

Tabla 2. Resumen de las parcelas que engloban el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie uso agrario (m ²)	Pendiente (%)
1	298	12088A001002980000JK	3.811	7,1
1	297	12088A001002970000JO	1.857	9,9
1	186	12088A001001860000JW	4.406	16,4
1	288	12088A001002880000JQ	2.620	14,6

Con los datos de la referencia catastral de las 4 parcelas salen un total de 12.694 m² (1,26 ha) de superficie útil de uso agrario, que serán las utilizadas para la ejecución del proyecto (Figura 3).



Figura 3. Superficie total del proyecto. Fuente: visor.gva.

ANEXO II. ESTUDIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	38
2. ORIGEN DE LOS DATOS	39
3. TEMPERATURAS.....	40
4. PRECIPITACIONES	42
5. HUMEDAD RELATIVA.....	43
6. VIENTOS	44
7. HELADAS.....	45
8. CONCLUSIONES.....	48

ANEXO II

1. INTRODUCCIÓN

Un factor a tener en cuenta a la hora de desarrollar un proyecto agrícola es el clima, ya que interviene de manera muy importante en la implantación, desarrollo, crecimiento y productividad de la explotación.

Hay que ser consciente de los diferentes agentes climatológicos que pueden afectar de manera negativa a la producción, causando daños al cultivo y por ende, pérdidas económicas.

El cultivo del almendro, dada la precocidad de su floración y el rápido desarrollo de sus frutos, resulta muy sensible a temperaturas bajas al principio del año y durante la primavera, por ello es adecuado evitar plantaciones en zonas frías con orientación Norte.

Las temperaturas altas en invierno pueden comprometer su producción al no cubrir sus necesidades de horas-frío 300-500, se definen como el número de horas por debajo de los 7°C pero superiores a los 0°C desde la caída de las hojas hasta la brotación de las yemas.

El almendro es sensible a humedades ambientales altas, que favorecen el desarrollo de enfermedades en hojas. Tolera bien los vientos intensos incluso salinos pero siempre que sean de baja concentración de sales.

El clima de la Comunidad Valenciana se diferencia por dos condicionantes importantes, el aumento de un clima térmico templado y la escasez de las precipitaciones.

Cabe destacar que los diferentes tipos de fríos térmicos son muy limitados y de escasa intensidad, sin embargo la oscilación térmica es bastante elevada.

Estas características explican la importancia que tienen los factores geográficos.

Para conocer la climatología del entorno del proyecto, es conveniente realizar un estudio de las escalas de análisis climáticas generales.

ANEXO II

2. ORIGEN DE LOS DATOS

Para establecer el cultivo, debemos realizar el estudio con los datos de nuestra finca o del municipio donde se va a desarrollar el proyecto.

Por la ausencia de estaciones meteorológicas en el término municipal de Pavías, los datos climáticos se han tomado desde la Estación Meteorológica Agronómica de Segorbe (SIAR) (Tabla 3), que en línea recta se encuentra a 18 km de las parcelas del proyecto.

Los datos para la caracterización del clima son datos históricos que se han tomado del periodo 2006 - 2018.

Tabla 3. Características de la ubicación de la Estación Meteorológica de Segorbe.

Fuente: SIAR.

Estación	Código	Altitud	Latitud	Longitud
Segorbe (Castellón)	8-438	368 m	39° 51' 8" N	0° 29' 17" W

La zona en la cual se va a realizar el proyecto pertenece, según la clasificación climática de Köppen-Geiger, a un clima mediterráneo con verano cálido. Conforme a la clasificación bioclimática de Rivas-Martínez, se sitúa en el piso mesomediterráneo (Figura 4), caracterizado por temperaturas medias anuales de entre 13 y 17º C, situándose entre los 400 y 900 metros de altitud.

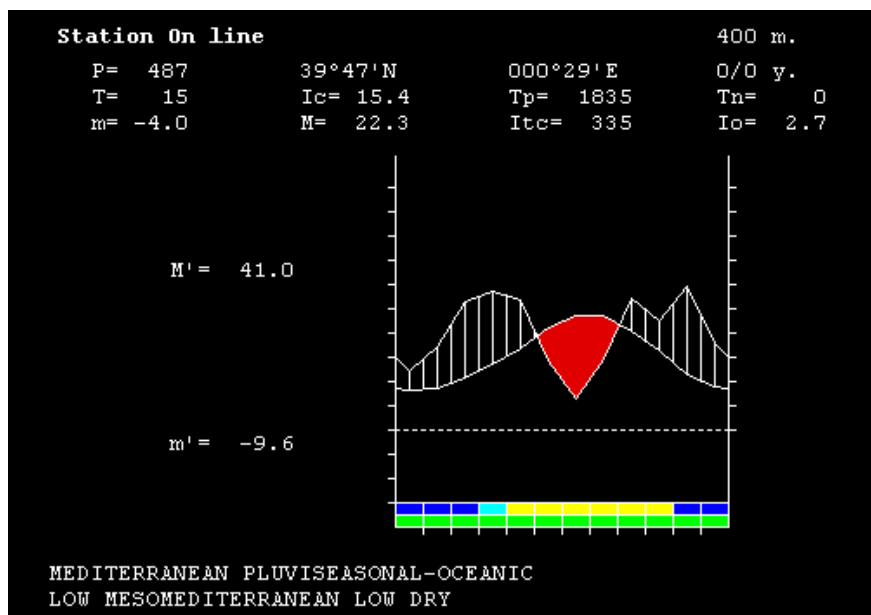


Figura 4. Climograma de la Estación Meteorológica de Segorbe.
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO II

3. TEMPERATURAS

Por lo que respecta a las características de los valores de temperaturas (*Figura 5*), cabe destacar que uno de los principales elementos que determinan su variación es la altitud.

Los gráficos de variación de temperatura muestran contrastes térmicos mayores en las zonas de interior. La variación tanto de los valores máximos y mínimos como de las temperaturas medias de verano e invierno son mayores a medida que se gana altitud.



*Figura 5. Mapa según las temperaturas en España.
Fuente: plantae.garden.com*

Destacan sobre todo los máximos y mínimos absolutos en el municipio de Pavías. Los valores de verano, presentan registros en julio y agosto superiores a 37 °C y en invierno valores del mes de enero próximos a 5 °C bajo cero son los más extremos.

Los datos de temperaturas obtenidos por la estación meteorológica de Segorbe (*Tabla 4*) son los siguientes:

- Temperatura media anual: 15,3 °C.
- Temperaturas máximas: 23,6 °C.
- Meses más cálidos: Julio y agosto.
- Temperaturas mínimas: 8,3 °C.
- Meses más gélidos: Enero y febrero.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO II

Tabla 4. Valores anuales y mensuales de temperatura registrados en la estación meteorológica de Segorbe. Fuente: Elaboración propia.

(°C)	Ti	Mi	Mi	M'i	m'i
Ene	8,3	22,3	-4,0	25,6	-8,9
Feb	8,6	22,1	-3,3	27,5	-6,4
Mar	10,9	25,8	-2,2	29,6	-5,3
Abr	13,5	27,1	1,5	33,8	-0,1
May	16,9	30,9	5,0	39,2	2,7
Jun	21,3	33,9	9,2	40,1	7,1
Jul	23,8	36,0	12,7	39,8	10,2
Ago	23,6	36,0	12,7	41,0	10,1
Sep	20,2	33,1	8,2	39,7	6,1
Oct	16,4	29,9	4,1	32,9	0,1
Nov	11,4	24,3	-1,0	30,1	-6,0
Dic	8,8	22,7	-4,1	24,3	-9,6
ANUAL	15,3	28,7	3,2	33,6	0,0

Leyenda de la tabla 4:

- Ti: Temperatura media mensual.
- Mi: Temperatura media mensual de las máximas.
- mi: Temperatura media mensual de las mínimas.
- M'i: Temperatura media mensual de las máximas absolutas.
- m'i: Temperatura media mensual de las mínimas absolutas.

ANEXO II

4. PRECIPITACIONES

Los datos de las precipitaciones (Figura 6) del entorno están distribuidos de forma variable a lo largo de los distintos años y durante los mismos.



Figura 6. Mapa según las precipitaciones en España. Fuente: plantae.garden.com

En la siguiente tabla (Tabla 5) se observa que la precipitación media anual en la zona es de 486,7 mm, con máximos en primavera y otoño.

El periodo estival cuenta con precipitaciones escasas y evapotranspiración máxima, así como con un periodo de déficit hídrico, principalmente durante el mes de Julio.

Estas características son típicas del clima mediterráneo, en el cual destacan también las lluvias torrenciales, con elevado potencial destructivo durante el otoño, que pueden asociarse a la gota fría.

Tabla 5. Valores de precipitación y evapotranspiración en el término municipal de Segorbe. Fuente: Elaboración propia.

(mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
Pi	24,2	34,0	53,1	56,8	53,4	28,9	12,9	29,6	54,2	44,9	59,1	35,6	486,7
PEi	18,2	18,9	34,1	51,5	81,8	118,9	144,0	132,0	91,5	60,9	29,6	19,1	800,7

Leyenda de la tabla 5:

- Pi: Precipitación media mensual.
- PEi: Índice de evapotranspiración potencial mensual.

El análisis de estudio de estos datos, coloca a la zona de estudio del proyecto en condiciones ombroclimáticas secas, según la clasificación de Rivas-Martínez, 1981.

Hay que tener en cuenta, que las nevadas se presentan con baja frecuencia, sin estar presentes todos los años, causando graves daños en los cultivos. También son habituales en la zona tormentas y granizos, estos últimos suelen causar graves pérdidas económicas.

ANEXO II

5. HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa se refiere a la humedad que incluye una masa de aire en base a la máxima humedad que podría contener sin que se diera el fenómeno de la condensación, ya que varía en función de la presión, la temperatura y el valor de agua contenido.

En algunos casos dicha humedad afecta al cultivo en el periodo de floración, sobre todo cuando se fusiona con las heladas.

En la siguiente tabla (*Tabla 6*), reflejamos los datos de humedad relativa extraídos de la estación más próxima a la zona de actuación.

Tabla 6. Valores de humedad relativa en la estación meteorológica de Segorbe.

Fuente: Elaboración propia.

(%)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
HRI	66,0	63,5	63,4	65,6	63,8	61,7	63,6	65,7	70,7	75,3	69,7	69,6	66,3

Leyenda de la tabla 6:

- HRI: Humedad relativa media mensual.

ANEXO II

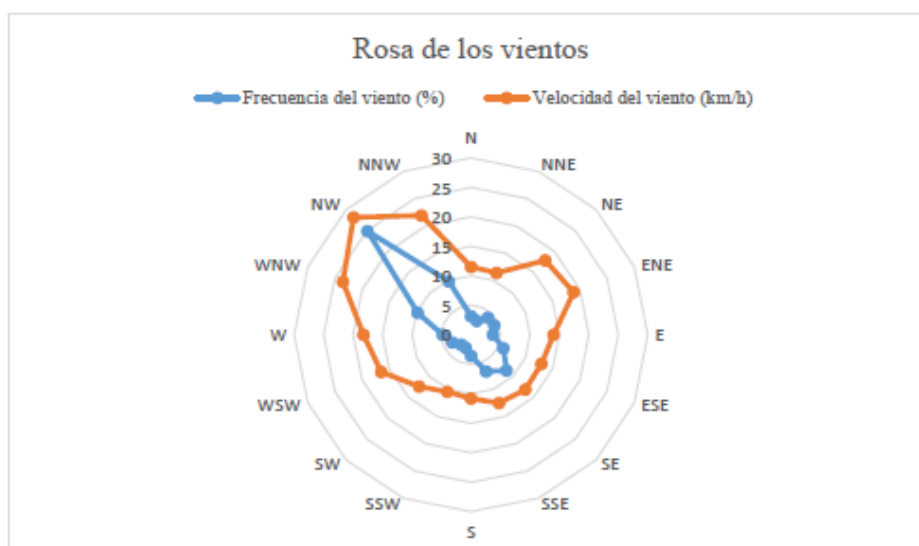
6. VIENTOS

La distribución de viento en la zona (*Figura 7*) presenta una distribución no uniforme a lo largo del año, debido a los efectos producidos por su geografía, relieve y litoralidad.

Hay que destacar las rachas de viento que nos van afectar:

Rachas de viento de velocidad media de 25km/h que proceden principalmente del Noreste, pero la frecuencia es mínima.

Rachas de viento de velocidad alta son los vientos dominantes que se producen a finales de otoño y principio de invierno, por la dirección Noroeste y con una velocidad entorno a 30km/h.



*Figura 7. Distribución de la frecuencia y velocidad del viento en el municipio de Pavías.
Fuente: Elaboración propia.*

ANEXO II

7. HELADAS

Las heladas que se registran son a consecuencia de un mayor rigor térmico, es decir, se da una relación más directa entre altitud y continentalidad, aumentando así el número de días de heladas (*Figura 8*).



Figura 8. Mapa según las heladas en España. Fuente: plantae.garden.com

En la zona de estudio, el periodo de posibles heladas comprende los meses entre diciembre y febrero, siendo este último el más arriesgado en cuanto al cultivo. La tendencia evidenciada en Pavías de mayor rigurosidad de las heladas indicaría que en zonas del término municipal con altitudes superiores a unos 650 metros y poco expuestas a la insolación (umbrías), con facilidad se superarían los registros de la estación de Segorbe (*Tabla 7*).

Tabla 7. Datos de las heladas obtenidos por la estación meteorológica de Segorbe. Fuente: Elaboración propia.

Estación	Nº medio de días de heladas	Fecha primera helada	Fecha última helada	Heladas (días/temporada)
Segorbe	7	20 diciembre	16 febrero	41

ANEXO II

8. CONCLUSIONES

Una vez finalizadas las tareas de análisis de la climatología en la zona de desarrollo del proyecto, podemos concluir que nuestras fincas se encuentran en un área apta para el cultivo de almendro, sin embargo no al 100%, ya que habrá factores climáticos que influirán de manera negativa al perfecto desarrollo del cultivo.

Exponemos las conclusiones del análisis que se ha realizado sobre la zona de nuestro cultivo:

- La zona es muy propensa a que se produzcan heladas primaverales, por lo que haremos una elección de variedades tardías en cuanto a la entrada en floración.
- El viento no afectará al correcto desarrollo de la plantación.
- Las horas frío de nuestra zona cumplen con las que precisa nuestro cultivo.
- En cuanto a la temperatura de la zona es beneficiosa para el cultivo del almendro, por lo que nos ayudará a mejorar la calidad.
- Las precipitaciones, a pesar de que no son muy abundantes no es un factor preocupante porque el almendro se cultiva perfectamente en secano.
- El granizo no debería ser un problema en esta plantación, pero si ocurre puede provocar grandes pérdidas en la cosecha.

ANEXO III. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	48
2. TOMA DE MUESTRAS	49
3. ANÁLISIS DE SUELO	500
3.1. INFORME DE ENSAYO.....	50
3.2. RESULTADOS	50
3.3. TEXTURA	51
4. CONCLUSIONES.....	53

ANEXO III

1. INTRODUCCIÓN

Un suelo con alto porcentaje de calidad es uno de los principales requisitos para el crecimiento de cualquier cultivo, ya que en él se establecerá su soporte físico y el origen de todos los nutrientes que los árboles necesitaran para su desarrollo.

En el presente anexo se va a proceder a realizar un análisis de suelo de la parcela en cuestión, con el fin de determinar el grado de adecuación de este terreno para la ejecución de una plantación de almendro, en el laboratorio de IPROMA en Castellón.

Los resultados del análisis nos aportarán valores de gran importancia y con ello podremos conocer los siguientes parámetros:

- Realizar un uso lógico de fertilizantes.
- Conocer los diferentes nutrientes del suelo.
- Cantidad de nutrientes.
- Cantidad de materia orgánica.

Con lo anteriormente citado podremos evitar aplicaciones de los mismos tanto en defecto como en exceso.

La parcela está influenciada por unas condiciones climáticas semiáridas, en las que la evapotranspiración potencial es mucho mayor que las precipitaciones la mayor parte del año. Todo ello da lugar a suelos poco evolucionados, pues la meteorización es poco intensa y las reacciones químicas progresan con lentitud debido a la escasez de agua.

Aunque las parcelas se encuentran en un terreno fresco, sus propiedades físicas y químicas han sido mejoradas progresivamente debido a la implementación de cultivos con mayor interés edáfico y a la aportación de enmiendas de suelo debido al interés del propietario por mejorar las propiedades del suelo.

2. TOMA DE MUESTRAS

El procedimiento para la toma de muestras de suelo es el siguiente:

1. Para determinar los puntos de muestreo el número de las mismas dependerá del tamaño de las parcelas. El recorrido para tomar las submuestras puede ser totalmente aleatorio o siguiendo líneas diagonales, zig-zag. (Figura 9).

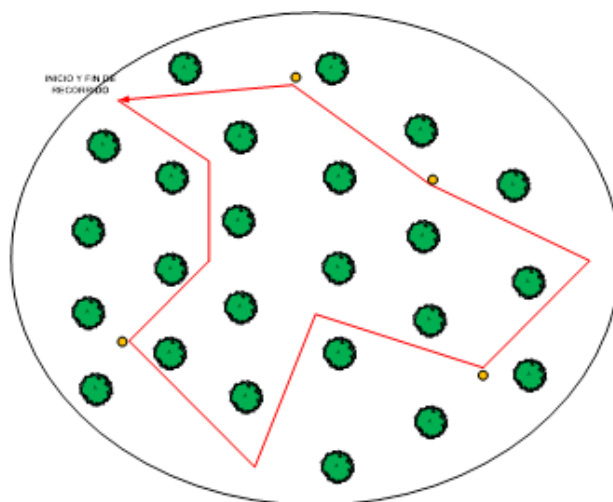


Figura 9. Dibujo de recorrido aleatorio y toma de submuestras. Fuente: Labiser.es

2. Elegimos los lugares definitivos donde se realizarán los agujeros para la toma de muestras, dejando la zona limpia de restos de vegetales.

3. Se realiza un orificio en forma de V donde previamente se han retirado los 2-5 primeros centímetros (según la materia orgánica que haya) y de una profundidad de 20 a 30 cm (Figura 10).

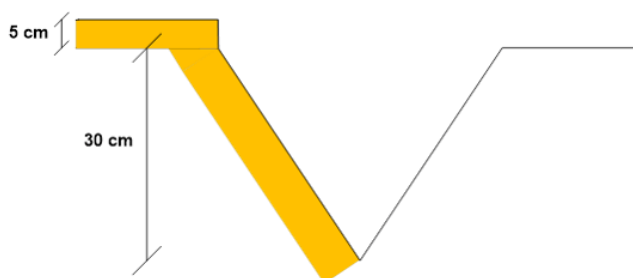


Figura 10. Dibujo de la forma de tomar la muestra de suelo. Fuente: Labiser.es

4. De esa V se retira una de las paredes de abajo a arriba y se recoge en una bolsa.

5. Se sigue el recorrido en los puntos establecidos y se mezclan todas las submuestras recogidas obteniéndose una muestra total de 1 Kg que es la que se lleva al laboratorio de Iproma en Castellón.

ANEXO III

3. ANÁLISIS DE SUELO

3.1. INFORME DE ENSAYO

En la siguiente tabla (*tabla 8*) tenemos el informe de ensayo que proporcionamos al laboratorio.

Tabla 8: Informe de ensayo de Iproma. Fuente: Elaboración propia.

Datos del cliente	Almendras JM. C/mayor, 21 Pavías (Castellón) 12449
Tipo de muestra	Suelo (RD 1310/1990)
Fecha entrada	12/04/2019 - 12:00
Fecha inicio/finalización	12/04/2019 - 21/05/2019
Cantidad de la muestra	1 kg
Tipo de envase	1 Bolsa
Hora de recogida	11:00

3.2. RESULTADOS

En la siguiente tabla (*tabla 9*) encontramos los resultados obtenidos de la muestra objeto de estudio.

Tabla 9: Resultados del análisis de suelo realizado por Iproma. Fuente: Elaboración propia.

PARÁMETRO	RESULTADO / UNIDADES	PROCEDIMIENTO	INTERPRETACIÓN
Humedad	< 9,0 %	Gravimetría	
pH	8,2	Potenciometría	Moderadamente básico
Conductividad	0,18 dS/m	Conductimetría	No limitante
Materia orgánica	2,2 %	Potenciometría	Normal
Carbonatos	8 %	Potenciometría	Bajo
Caliza activa	5 %	Potenciometría	Medio
Nitrógeno (N)	0,15	Volumetría	Normal
Fósforo (P)	21 mg/Kg	Espectrofotometría UV-VIS	Alto
Potasio (K)	1,21 meq/100 g	Espectrofotometría	Normal
Calcio (Ca)	7030 mg/Kg	Espectrofotometría	Alto
Magnesio (Mg)	145 mg/Kg	Espectrofotometría	Normal
Sodio (Na)	20 mg/Kg	Espectrofotometría	Normal
Arena total	69,20 %	Gravimetría	
Limo total	16,40 %	Gravimetría	
Arcilla	14,40 %	Gravimetría	
Clase textural USDA			Franco-arenosa

ANEXO III

3.3. TEXTURA

La textura hace referencia a las partículas con un tamaño menor a 2 mm, que son las que forman parte de la tierra fina. Estas partículas se dividen en tres grupos arena, limo y arcilla.

La textura influye de manera notable en la fertilidad de los suelos, ya que afecta a la aireación y a la capacidad de retención de agua y nutrientes.

En la (Tabla 10) se exponen de manera resumida las principales características de los suelos atendiendo al contenido de arcilla.

Tabla 10: Principales características de los suelos según % de arcilla.
Fuente: Elaboración propia.

Suelo arcilloso (> 30% arcilla)	Suelo franco (10-30% arcilla)	Suelo arenoso (< 10% arcilla)
Retiene el agua y los nutrientes	Adecuada retención de nutrientes y agua	Retiene poca humedad y tiende a secarse
Encharcado y mal aireado	Buena aireación	Buena aireación
Difícil drenaje y labranza	Buena penetración de raíces	Baja fertilidad
Apelmazamiento y formación de costras	Suelos poco resistentes	Necesita aportes de elementos orgánicos e inorgánicos

Procedemos a la clasificación del suelo de nuestra finca, siendo los siguientes datos (Tabla 11) proporcionados por el laboratorio.

Tabla 11: Parámetros con tamaño del diámetro con su resultado. Fuente: Elaboración propia.

Parámetros	Resultado / Unidades
Arena (2 - 0,05 mm)	69,20 %
Limo (0,05 -0,002 mm)	16,40 %
Arcilla (< 0,002 mm)	14,40 %

ANEXO III

Una vez calculados los porcentajes de cada una de las tres fases de partículas, el método más extendido es el de la clasificación del triángulo textural US Department Agriculture (USDA) (Figura 11), en el cual introducimos los porcentajes.

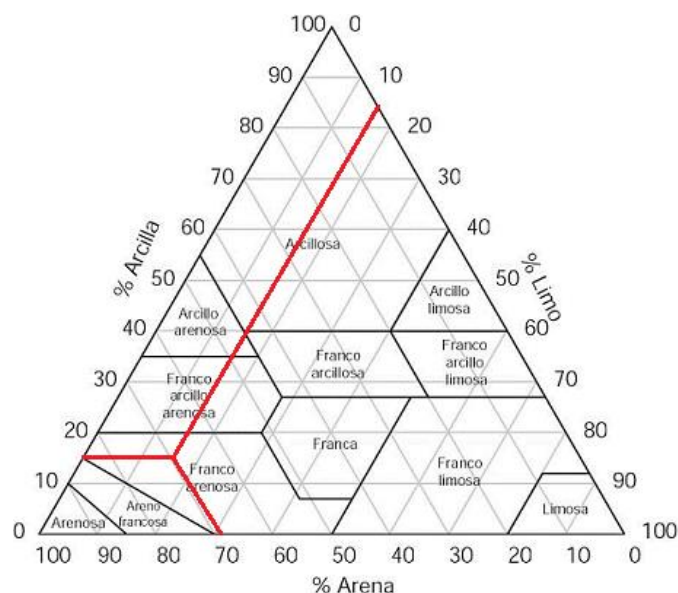


Figura 11: Triángulo textural USDA. Fuente: Elaboración propia.

Una vez trazadas las 3 líneas perpendiculares en el triángulo de las texturas según la escala USDA, las fracciones de limo, arcilla y arena de nuestro suelo corresponden a un suelo franco arenoso.

ANEXO III

4. CONCLUSIONES

Con todo lo analizado anteriormente se puede concluir que se trata de un suelo fresco de textura franco arenosa, con una buena estructura que nos permitirá:

- El contenido en arena nos proporcionará una buena aireación, una correcta retención de agua y un buen drenaje, es decir sin encharcamientos del terreno.
- El contenido en arcilla proporciona un buen anclaje de las plantas al terreno. Al tener un pequeño porcentaje no hay problemas de encharcamiento.
- El contenido del limo dará buena consistencia al terreno para que no sea excesivamente suelto.
- La materia orgánica posee un contenido óptimo para el cultivo, aun así la aumentaremos con los restos de poda y fertilizaciones orgánicas de estiércol cada año. Previamente a la plantación realizaremos una enmienda orgánica, es decir un abonado de fondo al suelo.
- El pH del suelo 8,2 es moderadamente básico, adecuado para el cultivo del almendro, ya que este necesita un pH de entre 7 a 8,5.
- Según los datos de carbonatos los contenidos son suficientemente bajos para no provocar ningún problema al cultivo.
- Según la caliza activa tenemos un valor medio que no afectara al cultivo, ya que este es tolerante y es resistente a la clorosis.

ANEXO IV

ANEXO IV. AGRICULTURA ECOLÓGICA EN EL ALMENDRO

ÍNDICE

1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA	556
1.1. SITUACIÓN ACTUAL	56
1.2. OBJETIVOS	57
1.3. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN ESPAÑA	57
1.4. ANÁLISIS DAFO.....	59
2. NORMATIVA EN LA AGRICULTURA ECOLÓGICA	60
2.1. LEGISLACIÓN SOBRE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA.....	60
2.2. COMITÉ AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	61
3. MODELOS DE PRODUCCIÓN	62
4. CONTROL Y CERTIFICACIÓN.....	65
4.1. CERTIFICACIÓN	65
4.2. CONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA	667
4.3. ETIQUETADO	68
4.4. CUOTAS PARA LA CERTIFICACIÓN	69
5. AYUDAS PARA EL CULTIVO ECOLÓGICO DEL ALMENDRO	70

1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

1.1. SITUACIÓN ACTUAL

El sector ecológico en España comenzó en los años 70, cuando inicio su desarrollarse también por la Unión Europea. En 1972 se fundó la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (*IFOAM*), entidad que actúa como organización paraguas del movimiento orgánico, facilitando la producción y el comercio y promoviendo la sostenibilidad.

En 1989 se registra oficialmente este sistema de producción, con la creación del Consejo Regulador de la Agricultura Ecológica (*CRAE*). Este organismo se ocupaba del control, promoción y fomento de este tipo de la agricultura. Desapareció en 1991 con las nuevas orientaciones de la Reforma de la PAC de 1992 y el Reglamento CE 2092/91, de 24 de junio de 1991. En 1985 la Comisión Europea realizó el informe conocido como Libro Verde que analizaba la agricultura en la Comunidad Europea. Desde ese instante se planteó la necesidad de que la agricultura fuera rentable económicamente y a la vez contribuyera al mantenimiento del medio ambiente rural.

Fue a mediados de los noventa cuando comenzó la evolución de la agricultura ecológica en España con la incorporación de nuevos productores y operadores, motivados por la evolución del mercado de exportación de productos ecológicos y la aparición de normativa y ayudas.

España sigue ocupando el quinto puesto mundial en superficie agrícola dedicada a la producción ecológica con 2.01Mill (ha) y continúa liderando el ranking europeo (*Figura 12*).

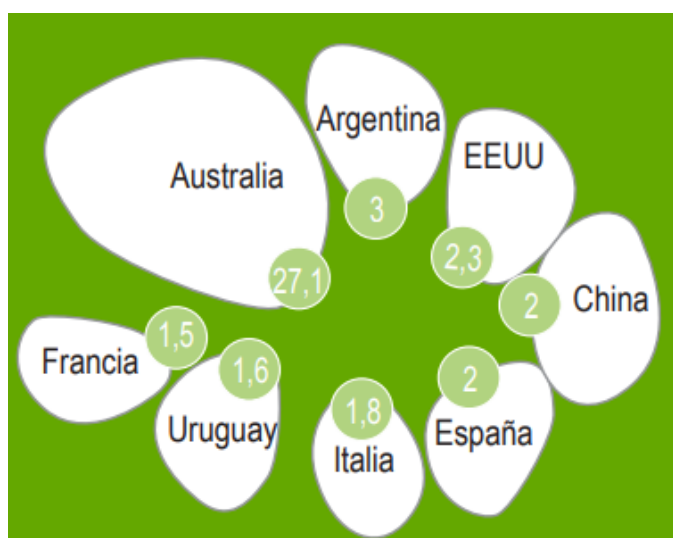


Figura 12. Países con mayor terreno de agricultura ecológica. Fuente: FIBL-IFOAM

ANEXO IV

1.2. OBJETIVOS

A través de la Agricultura Ecológica se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Producir alimentos de máxima calidad, sanitaria y organoléptica.
- Preservar la seguridad alimentaria.
- Ser medioambientalmente sostenible y económicamente rentable.
- Favorecer el desarrollo rural.
- Trabajar de forma integrada con los ecosistemas.
- Aumentar o mantener la fertilidad de los suelos.
- Emplear al máximo los recursos renovables y locales.
- Evitar las formas de contaminación que puedan resultar de las técnicas agrarias.
- Mantener la diversidad genética del sistema agrario y de su entorno.

1.3. PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN ESPAÑA

Después del año de fuerte aumento de la superficie ecológica inscrita experimentado entre el 2014-2015, que supuso un crecimiento de 18,34%, este proceso se ha moderado permitiendo alcanzar durante el periodo 2015-2016 un crecimiento de tan solo 2,5 % con la incorporación de poco más de 50.000 ha. Un hecho relevante es que los 2,01 Mill ha de nuestro país le hacen además ser líder europeo en producción (*Figura 13*), seguido de Italia con 1,80 Mill (ha) y Francia con 1,54 Mill (ha).

Sin embargo, este dato contrasta con el crecimiento de la superficie respecto al año anterior. Según datos de FIBL, las 50.000 nuevas hectáreas españolas contrastan con las más de 300.000 hectáreas de Italia y 215.000 de Francia que han incorporado el último año y que amenazan el liderato europeo.

	2014	2015	2016
Superficie (has.)	1.663,2	1.968,6	2.018,8

Figura 13. Superficie de producción ecológica en España. Fuente: mapama-Prodescon

La distribución de la superficie ecológica a nivel nacional (*Figura 14*) muestra la concentración de la producción en Andalucía, que con el 48,4% del total, aglutina prácticamente la mitad de la superficie destinada a producción ecológica siguiéndola Castilla La Mancha con 19,4% y Cataluña con el 8,5%.

Los principales tipos de cultivo son los pastos permanentes que suponen el 52% y ocupan 1,05 Mill/ha, es decir, más de la mitad superficie disponible, seguido de cereales con 0,21 Mill/ha, olivar con 1,96 Mill/ha, frutos secos 1,35 Mill/ha y viñedos 1,06 Mill/ha.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO IV

	2014	2015	2016
Andalucía	51,3%	51,4%	48,4%
Castilla-La Mancha	17,1%	18,6%	19,4%
Cataluña	6,4%	7,2%	8,5%
Extremadura	4,9%	4,7%	4,1%
C. Valenciana	3,1%	3,9%	4,0%
R. Murcia	3,5%	2,9%	3,9%
Aragón	3,2%	2,6%	2,8%
Navarra	3,9%	2,1%	2,4%
Resto CCAA	6,6%	6,6%	6,6%
TOTAL ESPAÑA	100%	100%	100%

Figura 14. Superficie ecológica por CCAA en España. Fuente: mapama-Prodescon

Durante el periodo 2014-2016 se ha mantenido el proceso de consolidación de los operadores del sector ecológico español (Figura 15). El número de operadores globales que conforman la oferta productiva superan los 41.700 aumentando en tan solo dos años un 19,7%.

	2014	2015	2016
Andalucía	10.612	13.495	14.489
Castilla-La Mancha	6.747	7.443	7.128
Cataluña	3.286	3.667	3.942
Región de Murcia	2.534	2.582	3.167
Extremadura	3.068	3.063	2.937
C. Valenciana	2.255	2.420	2.642
Islas Canarias	1.124	1.390	1.390
Galicia	638	724	913
Aragón	796	771	855
Islas Baleares	625	665	774
Resto CCAA	3.206	3.377	3.534
TOTAL ESPAÑA	34.891	39.597	41.771

Figura 15. Operadores ecológicos por CCAA en España. Fuente: mapama-Prodescon

ANEXO IV

1.4. ANÁLISIS DAFO

En base a toda la información y con el fin de realizar un diagnóstico de las posibilidades reales de desarrollar agricultura ecológica en el Término Municipal de Pavías y plantear posteriormente una estrategia de futuro, a continuación se presenta el análisis DAFO realizado. En dicho análisis se muestran las características internas (debilidades y fortalezas) y externas (amenazas y oportunidades) de la agricultura ecológica en España según el magrama.

• **Debilidades**

- Insuficiencia de recursos humanos a causa del despoblamiento rural.
- Dificil acceso a los recursos técnicos.
- Incremento del coste de producción.
- Estructura de comercialización limitada.
- Productos de coste superior a los convencionales.
- Bajo nivel de consumo interno y desconocimiento por parte del consumidor.

• **Fortalezas**

- Buena imagen de los productos para el consumidor.
- Condiciones climáticas y edáficas favorables en la zona.
- Productos muy competitivos.
- Incremento de la tasa de empleo.
- Contribución al desarrollo rural.
- Aumento de explotaciones en conversión a la producción ecológica.
- Buena adaptación de las nuevas variedades a la comarca.

• **Amenazas**

- Competencia de terceros países con métodos cultivo más tecnificados.
- Dependencia del comercio exterior.
- Intereses multinacionales sobre el uso de fitosanitarios.
- Posibilidad de contaminación cruzada con productos no ecológicos.
- Dependencia de las ayudas.
- Clima seco y errático, con peligro de heladas, sequias prolongadas, granizadas, etc.

• **Oportunidades**

- Aprovechamiento de las técnicas y métodos de producción tradicionales.
- Grandes expectativas de consumo.
- Concienciación respecto a la conservación del medio ambiente.
- Aprovechamiento de recursos.
- Cambio en el consumo de productos de buena calidad y seguridad alimentaria.
- Apoyo institucional al Desarrollo Rural.

ANEXO IV

2. NORMATIVA EN LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

2.1. LEGISLACIÓN SOBRE LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

La Producción Ecológica es un sistema general de gestión agrícola y producción de alimentos que combina: las mejores prácticas ambientales, un elevado nivel de biodiversidad, la preservación de recursos naturales, la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal, una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales.

La Agricultura Ecológica viene regulada por una normativa europea, y por la aplicación del sistema de control y certificación establecido por el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo, de 28 de junio de 2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos (y por el que se deroga el Reglamento(CEE) 2092/91), y por el Reglamento (CE) 889/2008 de la Comisión, de 5 de septiembre de 2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del mencionado Reglamento(CE) 834/2007.

Además, existe una normativa estatal y autonómica: ORDEN de 13 de junio de 1994, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, en la que se define lo que es la Producción Ecológica, los requisitos que se deben cumplir para producir de esta manera y los pasos a seguir en la certificación.

También se han publicado nuevos Reglamentos sobre importaciones de países terceros, acuicultura y algas, y levaduras, respectivamente: el Reglamento (CE) 1235/2008 de la Comisión, de 8 de diciembre de 2008, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países; el Reglamento (CE) 710/2009 de la Comisión, de 5 de agosto de 2009, que modifica el Reglamento (CE) 889/2008 en lo que respecta a la fijación de disposiciones de aplicación para la producción ecológica de animales de la acuicultura y de algas marinas; y el Reglamento (CE) 1254/2008 de la Comisión, de 15 de diciembre de 2008, que modifica el Reglamento (CE) 889/2008, en lo que concierne a la producción, etiquetado y control de levaduras.

El Reglamento (CE) 834/2007, y todas sus disposiciones y modificaciones, establece, entre otros preceptos: la obligación de someter a los agricultores, importadores y transformadores, que deseen comercializar productos de Producción Ecológica, a un régimen de control para garantizar que se respeten las normas de producción y que no se utilizan técnicas incompatibles con este sistema agrario de gestión y producción de alimentos.

Dicho Reglamento proporciona la base para el desarrollo sostenible de métodos ecológicos de producción; garantiza el funcionamiento eficaz del mercado interior; y asegura la competencia leal, la protección de los intereses de los consumidores y su confianza.

Asimismo, el Reglamento establece objetivos y principios comunes para respaldar las normas que crea referentes a todas las etapas de producción, preparación y distribución de los productos ecológicos y sus controles; y al uso de indicaciones en el etiquetado y la publicidad que hagan referencia a la producción ecológica.

ANEXO IV

Por tanto, el Reglamento se aplicará a todo operador que participe en actividades en cualquier etapa de la producción, preparación y distribución. Cada agente económico, sea productor agrario, elaborador, comercializador o importador, que en el marco de una actividad comercial ponga en el mercado productos agrarios o productos alimenticios obtenidos por el método de producción ecológica, debe notificar su actividad a la Autoridad de Control. Además, ha de someterse al régimen de control establecido.

La organización del sistema de control es competencia de cada Estado en su territorio. En la Comunidad Valenciana es competencia de la Generalitat Valenciana.

2.2. COMITÉ AGRICULTURA ECOLÓGICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

El Comité Agricultura Ecológica de la C.V. (CAECV) es la Autoridad de Control y Certificación de la Producción Agraria Ecológica de la Comunidad Valenciana. Es una corporación de derecho público, autorizada por la CAPA y reconocida por la Comunidad Europea (DOCE 2000/C354/05), teniendo asignado el código: ES-VA-AE.

El CAECV (*Figura 16*) ha establecido su sistema de Certificación conforme a la norma europea EN-45011. La confidencialidad, imparcialidad, independencia e integridad son pilares básicos de su funcionamiento.

La implantación y la acreditación conforme a la norma EN 45011 significa que:

- Acredita la capacidad de un organismo de certificación para que sea reconocido como competente y fiable para llevar a cabo un sistema de control y certificación de los productos procedentes de la Producción Ecológica.
- Garantiza que el CAECV aplica sistemas de certificación de forma fiable y objetiva.
- Favorece la confianza del consumidor y de la Administración.
- La certificación está basada en la inspección.
- Los inspectores realizan una auditoría completa de todos los operadores al menos una vez al año.
- En las inspecciones, si se detectan desviaciones normativas, se aplican acciones correctoras.
- El Comité de Certificación es el Órgano de decisión sobre la certificación.



Figura 16. Logotipo de CAECV. Fuente: caecv.com

ANEXO IV

3. MODELOS DE PRODUCCIÓN

No hay una única forma de hacer agricultura ecológica. Son muchas las corrientes que han surgido durante la evolución de este sistema de producción agraria. Cada una aporta sus propias características filosóficas, técnicas u operativas, lo que ofrece al agricultor la posibilidad de elegir unas u otras de acuerdo a su también particular punto de partida.

En el cultivo del almendro ecológico en España, con una trayectoria de más de 30 años, existen en la actualidad distintas formas de producir almendras ecológicas que podemos resumir en cuatro:

- **Agricultura ecológica de subsistencia**

Existe en zonas con almendros marginales, de variedades tradicionales (floración temprana y elevado riesgo de heladas) situados en suelos muy erosionados (*Figura 17*).

Plantaciones con rendimientos productivos muy bajos de entre 150-300 kg de almendra en cáscara por (ha). Debido a esto, las labores, abonado orgánico y tratamientos que reciben están condicionadas al volumen de la cosecha y al precio de la almendra. Las labores culturales se reducen a realizar una poda bianual o trianual y una labor con cultivador al año con el fin de mantener el suelo libre de vegetación invasora (retamas, tomillos, etc.), ya que esto puede poner en peligro las ayudas de la PAC que son las encargadas de hacer rentable y mantener el cultivo en estas zonas marginales.



Figura 17. Agricultura ecológica de subsistencia. Fuente: crisolar.es

ANEXO IV

- **Agricultura ecológica tradicional**

La encontramos en plantaciones de almendro situadas en suelos de mediana calidad (*Figura 18*). Con árboles de floración tardía, nuevas variedades tales como Guara, con producciones que oscilan entre los 300-700 kg de almendra en cáscara por (ha) y en las que las labores del suelo, el abonado orgánico y los tratamientos están también condicionados a la presencia de cosecha y al precio de las almendras. La rentabilidad de estas fincas depende de las ayudas de la PAC y de la presencia de cosecha.



Figura 18. Agricultura ecológica tradicional. Fuente: crisolar.es

- **Agricultura ecológica profesionalizada**

La realiza cada vez mayor número de agricultores que, animados por las ayudas de la PAC y los precios de la almendra ecológica, se afanan en hacer sus explotaciones más productivas y rentables.

Este tipo de agricultura la encontramos, principalmente, en fincas de secano (*Figura 19*), situadas en zonas con suelos fértiles y profundos en las que hay variedades de floración tardía, plantaciones relativamente jóvenes de *Guara*, *Lauranne*, *Ferragnes*, *Ferraduel*, *Vairo*, *Constantí*, *Belona*, etc. que alcanzan producciones de 700 a 1.200 kg de almendra en cáscara por hectárea. Los agricultores realizan en estas fincas un trabajo muy profesional y cuidado en lo que se refiere a la poda, observación y manejo de plagas y enfermedades, manejo del suelo y de la fertilización.

Son agricultores relativamente jóvenes con edades que van de los 40 a los 60 años con ganas de adquirir los conocimientos, habilidades y tecnologías necesarias para que el almendro ecológico alcance todo su potencial productivo teniendo en cuenta las condiciones de secano, la climatología y suelos en la que desarrolla su actividad. Este tipo de agricultura ecológica mantiene los esquemas productivos de la agricultura convencional realizando prácticamente el mismo manejo en lo que se refiere a poda, labores del suelo, tratamientos y fertilización, implementando una

ANEXO IV

sustitución de los insumos convencionales por los permitidos en la agricultura ecológica con el fin de cumplir los reglamentos *CE 834/2007* y *CE 889/2008*.



Figura 19. Agricultura ecológica profesional. Fuente: crisolar.es

- ***Agricultura ecológica regenerativa de suelos.***

Este modelo de agricultura ecológica se basa principalmente en permitir regenerar los suelos erosionados, abaratar los costes de producción y mejorar los resultados de su explotación.

En España tenemos aún poca experiencia incorporando todos estos nuevos conocimientos y tecnologías en los cultivos.

Esta forma de cultivar, que están incorporando algunos de los agricultores productores de almendra, se encuentra lejos de lo deseado. Esperamos que, no en un largo plazo, los paisajes de la cuenca mediterránea estén formados por fincas de almendros ecológicos cuyo suelo se encuentre cubierto de vegetación (*Figura 20*).



Figura 20. Agricultura ecológica regenerativa de suelos con ovejas pastando.

Fuente: crisolar.es

4. CONTROL Y CERTIFICACIÓN

4.1. CERTIFICACIÓN

La certificación tiene como finalidad la verificación de que el operador objeto de la licencia dispone de la capacidad y medios productivos adecuados a los requisitos de Producción Ecológica, según las medidas establecidas en el Reglamento (CE) 834/2007.

El consumidor, como parte de la cadena agroalimentaria expresa cada vez una mayor preocupación por los alimentos que consume. Y la certificación es la garantía de la calidad y seguridad de dichos alimentos.

Por ello los agricultores, ganaderos, elaboradores, comercializadores e importadores que desean realizar Agricultura Ecológica, tienen que seguir el proceso de certificación (*Figura 21*) deben rellenar su solicitud a la Autoridad de Control y someterse a los controles pertinentes y a la certificación establecida. Los consumidores, por su parte, deben exigir la etiqueta que certifica la autenticidad del producto ecológico.



Figura 21. Proceso de certificación. Fuente: caecv.com

La inspección asegura que en la unidad de producción se encuentra implantado un sistema capaz de realizar Producción Ecológica. Los inspectores en las fincas observan las instalaciones, las parcelas y los cultivos, toman muestras de tierra, agua, y productos vegetales para analizar la existencia de residuos y verifican el cumplimiento de las

ANEXO IV

normas; en las industrias además del proceso de elaboración se comprueba la trazabilidad de los productos y el flujo de mercancías.

Si se detectan irregularidades, se aplica, en estos casos, un sistema graduado de no conformidades que salvaguarde la defensa de los consumidores y la leal competencia.

La concesión de la licencia y la certificación se basa en un sistema de evaluación de conformidad. Para la concesión de la licencia se verifica el sistema productivo implantado en la finca, evaluándose la capacidad del mismo en relación con la conformidad a los métodos de producción ecológica. Si se verifica que cumplen las normas se les concede un certificado de garantía (Certificado de Conformidad) y el uso del aval de Agricultura Ecológica, que se renueva anualmente.

El Control y la Certificación de los productos procedentes de la Producción Ecológica es una fase esencial e imprescindible para asegurar al consumidor la adquisición de un producto ecológico garantizado.

La certificación garantiza al consumidor que los métodos utilizados para la obtención de los alimentos ecológicos se ajusten a la normativa vigente.

El Comité Agricultura Ecológica de la C.V. garantiza:

- Confianza: transparencia y objetividad.
- Fiabilidad y control: permanente control y análisis del sistema productivo y de los productos.
- Calidad: alimentos de alta calidad organoléptica.
- Trazabilidad: conocimiento del origen y el destino de los productos.

El CAECV es una entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con acreditación nº 97/C-PR135 (*Figura 22*). Esta acreditación en cumplimiento de la norma UNE-EN ISO/IEC 17065 reconoce nuestra competencia técnica desde el año 2012, y garantiza que el sistema de certificación aplicado por el CAECV se realiza de forma fiable, objetiva e imparcial.

Se traduce en un reconocimiento dentro y fuera de la Comunidad Valenciana de los productos ecológicos y del sector de la agricultura ecológica valenciana.



Figura 22. Acreditación ENAC. Fuente: caecv.com

ANEXO IV

4.2. CONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA

Nuestro proyecto se caracteriza por pasar de una Agricultura Ecológica tradicional a la conversión de Agricultura Ecológica profesionalizada. Nos tendremos que basar según el reglamento establecido para cada caso en el cual se desarrolla a continuación.

La conversión a la Agricultura Ecológica significa que la unidad de producción estará en Conversión a la Agricultura Ecológica (Reglamento (CE) 889/2008), durante el periodo que se indica a continuación:

- Sin denominación (SD): la producción debe comercializarse en el mercado convencional durante un año a partir de la fecha de solicitud de la certificación.
- Conversión a la Agricultura Ecológica (R): la producción puede destinarse al mercado ecológico, con la indicación Conversión. En función del tipo de cultivo: si es anual o arbóreo el período de conversión es diferente. Como nos tratamos para cultivos arbóreos el periodo de conversión es de tres años antes de la primera cosecha, siendo el punto de inicio la fecha de solicitud de la certificación.

El periodo de conversión incluye:

- El periodo Año Cero o Sin Denominación (SD), se caracteriza por tener una duración de 12 meses contando a partir de la fecha de solicitud de la certificación de la unidad de producción. Durante ese año, la producción debe comercializarse en el mercado convencional.
- Transcurridos los 12 primeros meses y hasta el final del periodo de conversión, la producción puede destinarse al mercado ecológico, con la indicación de: "Conversión" (Conversión: R).

Transcurrido el periodo de conversión la producción puede destinarse al mercado ecológico, con la indicación de Ecológico.

Los titulares del Registro de Empresas de Elaboración o Comercialización y Envasado de Productos deben de demostrar al CAECV que el sistema de calidad implantado en su empresa asegura la trazabilidad del producto ecológico que entra y sale de sus instalaciones.

El CAECV, reconocerá y homologará el sistema de Control de Calidad que efectúa la propia industria, de entrada y salida de producto. Este Sistema de Calidad implantado por la empresa debe de tener garantía suficiente, en el control y la trazabilidad de todos los productos que pueden ser certificados.

Todos operadores para poder comercializar sus productos bajo la denominación ecológica, deben de estar sometidos a los controles del CAECV como Autoridad de Control. Si se verifica que cumplen las normas se les concede un certificado de garantía y el uso del aval de Producción ecológica.

4.3. ETIQUETADO

Como distintivo para que el consumidor pueda diferenciar en el mercado los productos de la Producción Ecológica certificados en la Comunidad Valenciana, todas las unidades envasadas, además de su propia marca, llevan una contraetiqueta numerada y un logotipo con el nombre Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad Valenciana y/o el Código de la Autoridad de Control.

Estos alimentos se identifican en los mercados porque llevan una etiqueta que se concede cuando han superado los controles establecidos. Si no la llevan aunque la publicidad diga que son ecológicos, no se pueden considerar como tales porque carecen de certificado de garantía, convirtiéndose en un fraude para los consumidores.

El etiquetado en este tipo de productos cumple una función muy importante ya que garantiza al consumidor que el producto cumple con los requisitos de la certificación, esto sirve para evitar fraudes y asegurar la calidad de los productos que se consumen.

En la Comunidad Valenciana todas las etiquetas, de cualquier tipo de producto agroalimentario ecológico, deben de llevar: contraetiqueta en la que figurará el logotipo identificador de los productos ecológicos, Indicación de Conformidad: Ecológico o Biológico, codificación de la contra, aprobada por el CAECV, código/número de empresa, código autoridad de control (*Figura 23*).

El hecho de contar con una norma armonizada a escala europea garantiza unificación en los controles y en la calidad de los productos certificados. En este contexto, el uso del logotipo europeo, identifica a los productos de Agricultura Ecológica transformados en los países de la comunidad económica europea (*Figura 24*).

De esta forma, al consumidor, cada vez más selectivo, que prefiere productos de elevada calidad, y le concede mayor importancia al medio ambiente y a la salud, se le ofrece con este logo un mensaje simplificado y reconocido en todo el territorio comunitario, por el que identifica los productos europeos de Producción Ecológica.



Figura 23 - 24. Certificación CAECV y EU Organic Bio. Fuente: caecv.com

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO IV

4.4. CUOTAS PARA LA CERTIFICACIÓN

Autoridad de control y certificación

Comité d'Agricultura Ecològica de la Comunitat Valenciana - CAECV



GUÍA DE CUOTAS EN VIGOR

Aprobadas por el Pleno del Órgano de Gestión



Alcance: PRODUCTORES
Fecha de Aprobación: 27/01/2020

1. PRODUCTORES (PRODUCCIÓN VEGETAL (PV) – PRODUCCIÓN ANIMAL (PG – PAA))

CONCESIÓN DE LA CERTIFICACIÓN	Cuota de Control y Certificación	Cuota por alcance PRODUCTOR	177,10 €
		Cuota por tipo de cultivo /ganado/ animales de la acuicultura/ helicultura/algas	
		Anexo I – Descuento por otros alcances certificados	
MANTENIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN	Cuota de Control y Certificación	Cuota de Registro	25,30 €
		Cuota por alcance PRODUCTOR	123,46 €
		Cuota por tipo de cultivo /ganado/ animales de la acuicultura/ helicultura/algas	Valores tabla 1,2,3,4,5 y 6 (*)
		Anexo I – Descuento por otros alcances certificados	
		Anexo II – Nivel de Riesgo	
AMPLIACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN	Cuota de Control y Certificación	Cuota por AMPLIACIÓN	75,90 €
		Cuota por tipo de cultivo /ganado/ animales de la acuicultura/ helicultura/algas	Valores tabla 1,2,3,4,5 y 6 (*)

(*) PRODUCCIÓN MIXTA:

- El solicitante u operador es titular de cultivos ecológicos y cultivos no ecológicos de especies diferentes o de variedades que puedan diferenciarse fácilmente. El solicitante u operador es titular de explotaciones ganaderas ecológicas y no ecológicas de especies diferentes en los Registros de Explotaciones Ganaderas (REGA). El solicitante u operador es titular de explotaciones acuícolas ecológicas y no ecológicas de la misma especie, siempre que exista una separación adecuada entre las instalaciones de producción
- Coste: valores tabla 1,2,3,4, 5 y 6 x coeficiente 1,20

Anexo I – Descuento por otros alcances certificados	
CIF/NIF/NIE con 3 alcances certificados	Se aplicará descuento del 5 % sobre el coste de la concesión / mantenimiento de la certificación.
CIF/NIF/NIE con 2 alcances certificados	Se aplicará descuento del 3 % sobre el coste de la concesión / mantenimiento de la certificación.

Anexo II – Nivel del Riesgo	
Nivel de Riesgo Bajo	0,00 €
Nivel de Riesgo Medio	0,00 €
Nivel de Riesgo Alto (Visita mantenimiento + Visita seguimiento + 1 toma de muestra)	386,33 €
Nivel de Riesgo Muy Alto (Visita mantenimiento + 2 visitas seguimiento + 1 toma de muestra)	591,16 €

Tabla 1: CUOTAS POR SUPERFICIE AGRÍCOLA Y TIPO DE CULTIVO	
CULTIVO	
Herbáceos, barbecho, y/o aromáticas de secano	3,73 €/Ha
Herbáceos, barbecho, y/o aromáticas de regadío	7,46 €/Ha
Hortícolas	18,66 €/Ha
Invernadero	52,22 €/Ha
Olivar de secano	11,19 €/Ha
Olivar de regadío	18,66 €/Ha
Uva Vinificación de secano	11,19 €/Ha
Uva Vinificación de regadío	18,66 €/Ha
Uva de mesa de secano	11,19 €/Ha
Uva de mesa de regadío	18,66 €/Ha
Frutales secano	7,46 €/Ha
Frutal regadío	18,66 €/Ha
Cítricos	18,66 €/Ha

ANEXO IV

5. AYUDAS PARA EL CULTIVO ECOLÓGICO DEL ALMENDRO

- Ayuda para el apoyo a la certificación de la producción ecológica en la Comunidad Valenciana, en el marco del I Plan Valenciano de Producción Ecológica 2016-2020.

¿Quién puede solicitar las ayudas?

Las personas físicas o jurídicas inscritas en Registro de operadores titulares de explotaciones agropecuarias (Registro de productores) o en el Registro de operadores titulares de empresas de elaboración, manipulación, envasado, almacenamiento, exportación y/o comercialización de productos ecológicos (Registro de empresas) de acuerdo con el artículo 4 de la Orden 30/2010, de 3 de agosto de 2010 de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se aprueba el texto del Reglamento sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y del Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad Valenciana.

¿Qué requisitos debe cumplir?

- Estar inscritos y no tener retirada definitivamente la certificación en el Registro de operadores titulares de explotaciones agropecuarias (Registro de productores) o en el Registro de operadores titulares de empresas de elaboración, manipulación, envasado, almacenamiento, exportación o comercialización de productos ecológicos (Registro de empresas) de acuerdo con el artículo 4 y el artículo 34 de la Orden 30/2010, de 3 de agosto de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se aprueba el texto del Reglamento sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos y del Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad Valenciana (CAECV).

- Estar al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y frente a la Seguridad Social.

- No concurrir ninguna de las circunstancias previstas en los puntos 2 y 3 del artículo 13 de la Ley 38/2003, General de Subvenciones.

- Haber abonado las cuotas de mantenimiento anual por control y certificación en el ejercicio correspondiente a la convocatoria.

¿Cuál es la cuantía de las ayudas?

La intensidad de la ayuda podrá ser de hasta un máximo del 70% de los gastos subvencionables.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO IV

- ORDEN 7/2015, 27 de febrero , de la Conselleria de Presidencia y Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua, por la que se regulan las ayudas correspondientes a la medida de agricultura ecológica, contenida en el Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Valenciana 2014-2020 y cofinanciada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). [2015/1956].

¿Quién puede solicitar las ayudas?
Titulares de explotaciones situadas en la Comunidad Valenciana
¿Qué requisitos debe cumplir?
- Inscripción del titular de la explotación en el Comité de Agricultura Ecológica de la Comunidad valenciana durante el periodo de compromiso (5 años). - Dedicar una superficie mínima de cultivo ecológico de frutales de 0,50 hectáreas.
¿Cuál es la cuantía de las ayudas?
a) Pagos para conversión a prácticas y métodos de agricultura ecológica: Con arreglo a lo dispuesto en el anexo II del Reglamento (CE) 1305/2013, para cada grupo de cultivo se concederán como máximo las siguientes primas por hectárea y año: - Cultivos herbáceos: 217,2 €/ha - - Arroz: 563,6 €/ha - - Frutos secos en secano: 242,7 €/ha - - Frutos secos en regadío: 292,1 €/ha - - Frutales en secano: 373,3 €/ha - - Frutales en regadío: 476,9 €/ha - - Cítricos: 506,2 €/ha - - Olivar: 414,4 €/ha - - Hortícolas: 600 €/ha - - Viñedo de vinificación: 296,2 €/ha - - Uva de mesa: 900 €/ha - - Aromáticas: 168,1 €/ha - - Forrajes: 183,6 €/ha - - Cultivo inoculado para producción de trufa negra: 354,3 €/ha
b) Pagos para el mantenimiento de prácticas y métodos de agricultura ecológica. Con arreglo a lo dispuesto en el anexo II del Reglamento (CE) 1305/2013 para cada grupo de cultivo se concederán como máximo las siguientes primas por hectárea (ha) y año: - - Cultivos herbáceos: 195,5 €/ha - - Arroz: 507,2 €/ha - - Frutos secos en secano: 218,4 €/ha - - Frutos secos en regadío: 262,9 €/ha - - Frutales en secano: 336,0 €/ha - - Frutales en regadío: 429,2 €/ha - - Cítricos: 455,6 €/ha - - Olivar: 373,0 €/ha - - Hortícolas: 600 €/ha - - Viñedo de vinificación: 266,6 €/ha - - Uva de mesa: 900 €/ha - - Aromáticas: 151,3 €/ha - - Forrajes: 165,3 €/ha - - Cultivo inoculado para producción de trufa negra: 318,8 €/ha

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO V

ANEXO V

ANEXO V. MATERIAL VEGETAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	74
2. ORIGEN.....	75
3. TAXONOMÍA	75
4. DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO	76
4.1. MORFOLOGÍA	76
4.2. CICLO VEGETATIVO ANUAL.....	79
4.3. NECESIDADES CLIMÁTICAS.....	82
4.4. NECESIDADES EDÁFICAS.....	83
5. PATRONES.....	84
5.1. PRINCIPALES PATRONES.....	84
6. VARIEDADES	87
6.1. CONDICIONANTES	87
6.1.1. CONDICIONANTES INTERNOS	88
6.1.2. CONDICIONANTES EXTERNOS.....	92
6.2. PRINCIPALES VARIEDADES	94
7. ELECCIÓN DEL PATRÓN Y LA VARIEDAD	100

ANEXO V

1. INTRODUCCIÓN

El material vegetal es una de las decisiones más importantes cuando vamos a realizar una plantación. Para que nuestro cultivo vaya bien tiene que estar perfectamente adaptado a las condiciones climáticas y edafológicas descritas en los anexos. Otro de los factores a tener en cuenta a la hora de escoger el material vegetal, en este caso la variedad, es que el fruto que vaya a producir tenga una buena salida y alcancen el precio más alto en el mercado.

La disponibilidad de material vegetal de calidad es un factor básico el establecimiento de las nuevas plantaciones.

A lo largo de estas últimas décadas, los centros de investigación (CITA, IRTA, CEBAS-CSIC) han generado nuevas variedades con caracteres mejorados sobre aspectos como época de floración, resistencia a plagas y enfermedades, calidad del fruto, producción, etc. En definitiva se ha tratado de conseguir variedades que faciliten y mejoren su manejo, producción y calidad del fruto.

Estos cambios se comenzaron en la década de los 90, con la difusión de variedades obtenidas en los programas de mejora de Francia (*'Ferraduel'*, *'Ferragnès'*, *'Lauranne'*, etc.) y España (*'Guara'*, *'Antoñeta'*, *'Marta'*, *'Francolí'*, *'Glorieta'*, *'Masbovera'*, etc.).

Recientemente han aparecido nuevas variedades españolas con características muy interesantes, que han empezado a difundirse con rapidez en las plantaciones españolas. Entre estas cabe destacar *'Constantí'*, *'Marinada'*, *'Tarraco'* y *'Vairo'* (IRTA), *'Belona'*, *'Soleta'* y muy recientemente *'Mardía'* y *'Vialfas'* (CITA) y *'Penta'* y *'Tardona'* (CEBAS-CSIC).

La tendencia de estas nuevas variedades es a ser, autofértiles y de floración tardía, para asegurar de este modo unas producciones elevadas y estables.

Procederemos a hacer un estudio botánico para estudiar la especie *Prunus dulcis* y conseguir una buena elección final.

ANEXO V

2. ORIGEN

El almendro tiene su origen en las regiones montañosas de Asia Central. Las proximidades de las poblaciones silvestres naturales con centros de civilización en las montañas de Asia Central hicieron su cultivo posible desde épocas remotas. La expansión a países asiáticos se produjo porque la semilla era apta para el cultivo y para el consumo humano. Del mismo modo sucedió con Mesopotamia, Persia y por todas las civilizaciones primitivas.

El almendro se cultiva en España desde hace más de 2000 años, que quizá fue introducido por los fenicios y posteriormente fue propagado por los romanos, ya que ambos lo hicieron con motivo comercial, con motivo de las comprobaciones por los restos hallados en naves hundidas. Desde aquel entonces el cultivo se estableció en las zonas costeras, donde en la actualidad aún sigue predominando, e incluso en otras zonas de interior y del norte aunque el clima no le es al 100% favorable.

3. TAXONOMÍA

En la siguiente tabla (*tabla 12*) encontramos la clasificación científica del almendro.

Tabla 12. La clasificación científica del almendro. Fuente: Elaboración propia.

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	<i>Prunus</i>
Especie	<i>Prunus dulcis</i>

4. DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

4.1. MORFOLOGÍA

El almendro se ha propagado de forma histórica a partir de semillas procedentes de árboles en condiciones naturales, es decir de polinización libre, siendo así es lógico que exista una gran variabilidad en cuanto a la morfología y a su comportamiento.

El almendro como ya sabemos es un árbol caducifolio, poco frondoso, que puede alcanzar de 8 a 10 metros de altura, siendo normalmente de 4 a 5 metros. Su vida productiva depende de las condiciones de la vegetación y puede durar entre 40 y 100 años.

A continuación vamos a proceder a estudiar sus partes para conocerlo mejor:

- Sistema radicular: Las raíces se generalizan por una constitución escasa en cuanto a números de raíces y a su vez con un diámetro de mayor porcentaje, que se desarrollan en profundidad y amplitud. A partir de las raíces principales se originan todo un esqueleto de raíces de menor diámetro y determinan con la disposición de los pelos radiculares (*Figura 25*).

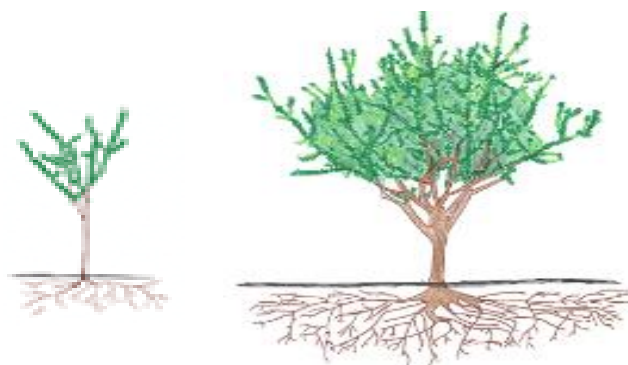


Figura 25: Sistemas radiculares del almendro joven y adulto. Fuente: apps1.cdfa.ca.gov

- Tronco: Cuando el árbol es joven el tronco es liso y la corteza verde, y cuando es adulto el tronco pasa a ser más agrietado y de color marrón y grisáceo (*Figura 26*), siendo este agrietamiento peculiar de esta especie.



Figura 26: Corteza árbol joven y adulto. Fuente: botanicalonline.com

ANEXO V

- Hojas: Son largas, estrechas, puntiagudas y de tipo lanceoladas (*Figura 27*). Los bordes son dentados o festoneados.



Figura 27: Hoja de almendro. Fuente: botanicalonline.com

- Órganos fructíferos: Los ramos son mixtos, chifonas o ramilletes de mayo (*Figura 28*), siendo este último de mayor importancia.



Figura 28: Yemas de almendro en ramilletes de mayo. Fuente: fruticultura.udl.es

- Flor: Es pentámera con cinco sépalos y cinco pétalos, el color que predominan son el blanco y rosado (*Figura 29*). Los pétalos pueden llegar a solaparse en algunas variedades. Uno de los mayores problemas a tener en cuenta en el cultivo del almendro es la autoincompatibilidad.



Figura 29: Flor del almendro abierta. Fuente: fruticultura.udl.es

ANEXO V

- Fruto: El fruto suele contener una sola semilla aunque también pueden poseer semillas dobles que le hacen perder valor comercial. El fruto está constituido por una drupa con exocarpo (parte exterior de la corteza), mesocarpo correosos (parte interior de la corteza) y endocarpo duro (almendra con cáscara) (*Figura 30*).

Respecto al peso del fruto descortezado, depende del tipo de cáscara que determina el rendimiento al descascarado de la variedad. Con las variedades españolas es frecuente un peso de 10 a 12 gramos de un fruto con cáscara o más. Con esto se puede concluir que en el momento de la madurez el fruto tiene un peso alrededor de 20 gramos distribuidos de la siguiente manera:

- Corteza 50% del peso.
- Cascara 35-40% del peso.
- Semilla 10-15% del peso.



Figura 30: Fruto del almendro con corteza y cáscara. Fuente: fruticultura.udl.es

- Semilla: La semilla es el producto de consumo, el grano posee dos tegumentos (*Figura 31*) envolventes difícilmente separables, la testa y el tegmen, que inicialmente son verdosos y según el avance de la maduración pasan a color amarillo y de él a castaño claro y marrón.



Figura 31. Grano de almendra en cáscara, con y sin tegumentos. Fuente: fruticultura.udl.es

4.2. CICLO VEGETATIVO ANUAL

- **La floración**

El periodo vegetativo es la etapa activa del almendro empieza con el desarrollo de las yemas (*Figura 32*), de crecimiento lento y constante durante la época de letargo, aumentando de forma rápida tras un intervalo de 50 días en que la temperatura oscila entre 0 y 10 grados.

En cuanto la temperatura media diaria se sostiene durante aproximadamente una semana, comienza la floración, que suele durar en sus distintas fases casi un mes. Comienza con la diferenciación del cáliz en el centro de la yema, sigue con la apertura de la corola y finaliza con los estambres libres y visibles para la recepción del polen (*Figura 33*).

La buena floración y correcta fecundación del ovulo nos puede garantizar de una excelente cosecha.

También hay que tener en cuenta y no olvidarnos de dos factores que nos pueden jugar una mala pasada, que son las heladas y la polinización.

En primer lugar, el desarrollo de la flor no debe quedar interrumpido por una helada que mermaría toda la cosecha. Las heladas más peligrosas son las tardías, cuando la flor ya está en plena floración.

En segundo lugar, conseguir que el ovario haya retenido el correspondiente aporte de polen para ser fecundado, con la dificultad añadida de la autoesterilidad del almendro.



Figura 32-33. Desarrollo de yemas – flor con estambres visibles. Fuente: fruticultura.udl.es

- **La polinización**

En la actualidad existen variedades tanto autocompatibles que no precisa polinización cruzada, como autoincompatibles que precisa polinización cruzada. En este último caso es muy importante colocar insectos polinizadores en la parcela para favorecer el cuajado del fruto, siendo recomendable hacer esta operación con todo tipo de variedades para llegar obtener elevados rendimientos. Para el caso del presente proyecto, un criterio para la elección varietal de la especie será escoger una variedad autocompatible para maximizar el proceso de polinización.

El viento y los insectos son agentes de polinización. El polen de las flores del almendro es pesado y no tiene elemento alguno que facilite que el viento lo transporte. En cambio, los insectos son muy útiles: esperan las flores del almendro, que les atraen por ser las primeras en florecer en pleno invierno, aprovechan el néctar y transportan el polen de ellas (*Figura 34*).

ANEXO V

Una humedad relativa alta o periodos lluviosos durante la época de floración perjudican la fecundación y cuajado del fruto, un tiempo soleado con temperaturas suaves y constantes facilita de manera notable la fecundación y estimula la actividad de los insectos polinizadores.



Figura 34. Insecto polinizador. Fuente: fruticultura.udl.es

- **Desarrollo del fruto**

Una vez terminado el periodo de floración comienza el desarrollo de los ovarios que son los futuros frutos, este momento muy delicado si hay heladas, porque ya se han quedado sin los envoltorios florales, las hojas que están muy poco desarrolladas y no pueden proteger a la incipiente almendra.

El ciclo del crecimiento del fruto (Figura 35) es rápido, la almendra y el grano logran su tamaño definitivo en los meses de abril y mayo, hasta alcanzar el máximo a finales de septiembre, momento en que se realizará la recolección. Es importante tener en cuenta que suele quedar una gran cantidad de ovarios que el árbol no puede ni alimentar ni conservar, produciéndose la caída de estos (purgada). Muchas veces la purgada es intensa debido carencias nutritivas, en especial la escasez de fosfatos y potasio, así como por carencia de humedad.



Figura 35. Ciclo del desarrollo del fruto. Fuente: plantararboles.blogspot.com

ANEXO V

- **Desarrollo vegetativo**

Una vez se produce la caída de los pétalos, comienza el desarrollo de las hojas que crecen junto a los brotes fructíferos (*Figura 36*). Se considera que los brotes fructíferos son productivos durante 5 años. En ausencia de condiciones ambientales adversas, los brotes continuaran desarrollándose durante toda la primavera y el verano. El crecimiento de un brote es inversamente proporcional al número de frutos que en él se desarrollan.

Por ello, en la poda hay que buscar el mantenimiento de los brotes productivos, la renovación de los viejos y el crecimiento armónico de los árboles.

Maduro el fruto y apto para la cosecha, comienza la caída de la hoja a finales de septiembre y continua durante todo el otoño, cuando llegan los primeros fríos la defoliación es completa. Así se inicia el reposo invernal, durante el cual el almendro puede soportar temperaturas de hasta -20 °C sin daño para el árbol.



Figura 36. Desarrollo de las hojas. Fuente: mundohuerto.com

4.3. NECESIDADES CLIMÁTICAS

En cuanto a los requerimientos climáticos del almendro encontramos las siguientes características:

- El almendro requiere climas benignos para su buen desarrollo.
- El requerimiento de horas de frío es reducido, alcanzando sólo a 300-600 horas con temperaturas bajo 7°C.
- Las heladas producidas a fines de invierno o comienzos de primavera constituyen un limitante para su cultivo pese a que las variedades de floración tardía han mejorado esta situación.
- El estado más susceptible a las bajas temperaturas es cuando el fruto está formado y la semilla se encuentra al estado acuoso.
- El almendro también necesita ciertas horas de calor, ya que este mecanismo de las horas-calor permite a la planta encontrarse aún en estado latente cuando todavía hay riesgo de heladas primaverales después de haberse cumplido las horas-frío necesarias para la brotación. Algunos diferencias de tipos de variedades según el número en cuanto a las necesidades horas frío y calor (*Tabla 13*).
- Las precipitaciones de la zona son muy abundantes respecto a la necesidad mínimas del cultivo del almendro que están entre 250- 300mm.
- La humedad relativa, se ha observado que si ésta es alta favorece el desarrollo de algunas enfermedades fungosas que pueden comprometer la producción.
- Los vientos secos pueden dañar las producciones si ocurren épocas de polinización y cuajado de flores.

Tabla 13. Variedades según las necesidades de horas frío y calor. Fuente: Elaboración propia.

VARIEDAD	NECESIDADES DE HORAS DE FRÍO	NECESIDADES DE HORAS DE CALOR
Desmayo Largueta	428	5.458
Marcona	428	6.603
Belona	353	7.741
Soleta	340	7.872
Ferragnés	444	8.051
Guara	340	8.159
Mardía	503	10.233

Para conseguir una época de floración tardía se debe a sus necesidades de frío o calor. Vemos que las necesidades de frío del almendro se rigen en un rango entre 300 y 500 horas y las de calor son más altas en un rango entre 5.000 y 10.000 horas siempre y cuando dependiendo de la variedad.

4.4. NECESIDADES EDÁFICAS

Aunque el almendro se desarrolla mejor en suelos profundos, mullidos y con cierta pedregosidad, también tolera otros tipos de suelo excepto los muy arcillosos y con querencia al encharcamiento.

En secano, es indispensable un suelo profundo donde las raíces puedan desarrollarse por completo, ya que llegan a alcanzar los 4 metros.

En cuanto a la adaptación del almendro a los diferentes tipos de suelos, al igual que todos los frutales, está muy relacionada al patrón o portainjerto utilizado.

El almendro se adapta mejor a suelos livianos (arenosos) y de textura franca, es decir donde la aireación del mismo es buena.

Un mal drenaje limita la profundidad efectiva del suelo, disminuye el oxígeno del mismo e impide el buen desarrollo radicular. Un mal drenaje favorece las enfermedades producidas por hongos y bacterias.

El calcio es un elemento indispensable para el almendro y basta un suelo con una riqueza en carbonato de calcio del 3 al 7%. Es muy tolerante a la acidez o alcalinidad del suelo, aunque se considera como más adecuado el pH 6-7.

En definitiva dada la poca resistencia de las raíces a la gomosis, podredumbre y asfixia, los suelos arcillosos, poco profundos o mal drenados son nocivos para el cultivo.

5. PATRONES

El patrón o portainjerto es una parte fundamental en la formación del árbol que aporta el sistema radicular o parte subterránea del árbol, destinado a ser injertado con la variedad o parte aérea del mismo.

La variedad aporta el tronco, las ramas, las hojas, las flores y los frutos. Así, se consigue un árbol con mejores características productivas; ya que se adaptará mucho mejor tanto a los diferentes tipos y condiciones del suelo (patrón), como a los factores climáticos (variedad), aunque algunos aspectos climáticos también deben ser tenidos en cuenta para la elección del patrón.

El patrón es el responsable de desarrollar el sistema radicular, de absorber los nutrientes y de aportar parte de sus características al fruto.

Se debe tener en cuenta que las raíces supongan un buen anclaje y que el patrón sea resistente a las enfermedades del suelo.

El patrón compone la mitad del árbol y su influencia sobre la variedad es de vital importancia para la vida productiva del árbol.

Así, entre otras, el patrón influye sobre la variedad en:

- El vigor o tamaño del árbol.
- La rapidez de entrada en producción o precocidad en la fructificación.
- La productividad.
- El tamaño y calidad de los frutos.
- La precocidad en la maduración.
- La resistencia a los factores bióticos (caliza, humedad, etc.) y abióticos del suelo (plagas y enfermedades).

5.1. PRINCIPALES PATRONES

- **Almendro Franco**

El patrón tradicional procedía de la semilla de almendro amargo, más resistente a la acción de los roedores. Este patrón ha caído en desuso a causa de originar plantas de poco y lento desarrollo y por la dificultad de encontrar y seleccionar semillas homogéneas y de buen tamaño. El buen comportamiento general que presentan los patrones híbridos ha hecho que, en la actualidad, el empleo del patrón de almendro amargo haya casi desaparecido y se mantiene, pero con una importancia mucho menor, el de almendro dulce.

Este pie solo se emplea por su mayor carácter rústico en terrenos muy secos. Los almendros de pie franco tiene la ventaja de ser muy longevos, pero presentan inconvenientes como: lenta adaptación al trasplante, tardío inicio de la producción, poco aptos para terrenos demasiado húmedos o mal drenados y poco resistentes a las enfermedades de las raíces: nematodos, podredumbre del cuello y de la raíces (*Phytophthora*), agalla del cuello (*Agrobacterium*) y podredumbre de las raíces (*Verticillium*, *Fusarium*, etc.).

Para almendros que deben cultivarse en terrenos en secano de buen fondo y drenaje, lo corriente es emplear patrones procedentes de almendros dulces de cascara dura.

La característica positiva más destacable de estos patrones es su rusticidad, por lo que son aptos para suelos áridos, pobres, pedregosos y con alto contenido en caliza.

ANEXO V

Sin embargo, son más numerosas sus características negativas, tales como:

- Falta de homogeneidad en el desarrollo de los árboles.
- Muy sensibles a las enfermedades del cuello y de la raíz.
- Sensibilidad, prácticamente general, a los nematodos.
- Muy sensibles al encharcamiento (asfixia radicular y de cuello).
- Muy delicados en el trasplante.
- Muy poco adaptados al cultivo en regadío.

Las variedades más utilizadas como patrón son: Garrigues, Atocha y Marcona.

- **Melocotonero Franco**

Los almendros sobre patrón de melocotonero resultan apropiados para terrenos de regadío, muy frecuente en California. Tienen una elevada producción, sobreviven sin dificultad en el vivero y resisten bien el trasplante, tienden a producir antes y dan buenas cosechas cuando son jóvenes, aunque tienen mal comportamiento en suelos calizos, además de tener una vida útil menor.

Respecto a los pies del almendro, los patrones de melocotonero son más resistentes a la asfixia de las raíces y estas resisten mejor la acción de los nematodos y del *Verticillium*, pero son menos resistentes a la acción de los virus.

Otras características positivas destacables son:

- Las plantas son más homogéneas que las de los semilleros de almendros.
- Toleran mejor que el franco de almendro los hongos del suelo.
- Sistema radicular fasciculado.
- Buena adaptación al trasplante.

Características negativas de los francos de melocotonero:

- Baja resistencia a la caliza del suelo, los árboles pueden manifestar clorosis.
- Sensibles a las enfermedades citadas en los francos de almendro.
- Acortan la vida de la plantación respecto a los francos de almendro.

Las variedades de melocotonero más empleadas son el GF-305 o Montclar, Lovell, Nemaguard y Nemared.

- **Híbrido Almendro x Melocotonero**

Los patrones híbridos entre almendro y melocotonero son los más conocidos y usados de los híbridos de *Prunus*.

Inicialmente se obtuvieron como patrones para el melocotonero por su considerable vigor, resistencia a la caliza y adaptabilidad a varios tipos de suelos que los francos de melocotonero. Luego se relató su buen comportamiento como patrones de almendro, y todavía creció más el interés al comprobarse que mejoran al patrón franco de almendro en cultivo de secano, tradicionalmente utilizado mediante la siembra de semillas. Actualmente se verifica que su comportamiento agronómico, tanto en secano como en regadío, es superior a los patrones francos de almendro y de melocotonero.

Además, su sistema radicular es más vigoroso que el de cada uno de sus genitores, el almendro y el melocotonero.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO V

Otras características positivas son:

- Se adaptan bien al cultivo en secano y regadío.
- Soportan cierta humedad permanente en el suelo, aunque no encharcamientos prolongados.
- Buena compatibilidad con todas las variedades cultivadas.
- Muy buen desarrollo inicial del arbolado.
- Inducen buena producción a la variedad.
- Son más tolerantes que los francos de almendro a los hongos del suelo.

Como características negativas de estos patrones podemos señalar su sensibilidad a nematodos y a *Agrobacterium*. También son, en mayor o en menor medida, sensibles a la asfixia radicular.

Actualmente no se dispone de un patrón híbrido de vigor medio, equivalente a los francos de melocotonero, para poder utilizarlo en plantaciones intensivas. Los principales clones comerciales de estos híbridos son: GF-677, Garnem, Adafuel y Mayor.

• **Clonales de Ciruelo**

Los almendros con pie de ciruelo se utilizan en terrenos de regadío, fuertes, insuficientemente drenados, ricos en cal y con subsuelo compacto y arcilloso. Estos almendros no soportan la sequía, por lo que se riegan durante el verano. Son de vigor medio, y por ello se plantaran más compactos que los de pie franco, su fructificación es buena y su vida, más corta que los de pie de melocotonero. Su principal virtud es la gran resistencia frente a las enfermedades del suelo y a la asfixia radicular.

Las variedades más empleadas son el Sanjulian, Damas, Mirobolan, Montizo y Adesoto.

Tabla 14: Comportamientos de los principales patrones. Fuente: Elaboración propia.

PATRÓN	LONGEVIDAD	VIGOR	RESISTENCIA A ENFERMEDADES	RESISTENCIA A SEQUÍA	RESISTENCIA AL ENCHARCAMIENTO	RESISTENCIA A LA CALIZA
Almendro	Muy alta	Medio	Sensible	Resistente	Muy sensible	Muy resistente
Melocotonero	Baja	Alto	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible
A. X M.	Alta	Muy alto	Sensible	Resistente	Sensible	Resistente
Ciruelo	Media	Bajo	Resistente	Sensible	Tolerante	Tolerante

Tabla 15: Elección del patrón según el tipo de suelo. Fuente: Elaboración propia.

PATRÓN	SUELO PROFUNDO Y BIEN DRENADO	SUELO COMPACTO
Almendro	Posible utilización	No idóneo
Melocotonero	No idóneo	No idóneo
A. X M.	Idóneo	Idóneo
Ciruelo	No idóneo	No idóneo

6. VARIEDADES

La variedad se establece en la parte superior del árbol, aportando tronco, ramas, hojas y fruto. Para tomar la decisión tendremos que tener en cuenta sus características básicas y de las condiciones de la parcela.

Existe una gran complejidad de variedades de almendro. Partiendo de este gran patrimonio genético posibilita la elección de variedades adaptadas a la restricción del gran abanico de condicionantes. Sin embargo, en los países productores más avanzados hay una tendencia a manejar unas pocas variedades y tipos comerciales definidos, que con el paso del tiempo crecen en calidad.

Los niveles productivos pueden verse afectados negativamente por diferentes causas de modo que, los diferentes aspectos del comportamiento varietal deberán ser priorizados en función de las condiciones medioambientales, del sistema de cultivo, de sus peculiaridades y necesidades de la explotación.

Las variedades tradicionales poseen características destacables y producen frutos muy apreciados por el consumidor, pero tienen limitaciones importantes: son de floración temprana (daños por heladas), son exigentes en labores de cultivo, etc.

Recientemente han aparecido nuevas variedades con características muy interesantes que han empezado a difundirse con rapidez en las plantaciones españolas. En España existen tres centros de mejora en almendro: el CEBAS de Murcia, el CITA de Aragón y el IRTA de Cataluña, que en los últimos años han registrado nuevas variedades.

6.1. CONDICIONANTES

La diversidad existente presenta grandes problemas a la hora de elegir cuál va a ser la variedad a implantar en nuestra explotación.

Es una de las principales fuentes de generación de alternativas estratégicas y constituye uno de los grandes componentes del sistema productivo que es el material vegetal.

Hay que partir de la premisa de que no existe la variedad perfecta, pero si podemos elegir aquella que mejor se adapte a nuestra zona y necesidades de manejo.

En la elección varietal es necesario conjugar las características de la variedad con una serie de factores que se detallan a continuación.

6.1.1. CONDICIONANTES INTERNOS

- **Autofertilidad**

En los cultivares tradicionales era necesario disponer de variedades polinizadoras, insectos polinizadores y condiciones climáticas adecuadas en el momento de la polinización debido a la auto-esterilidad de estas variedades.

La tendencia en la mejora genética estos años atrás ha sido la de crear variedades autofértiles en las que las flores de estas variedades pueden ser fecundadas por su propio polen, o por el de otras flores de la misma variedad.

De este modo aseguramos una mejor polinización y podemos tener una plantación de una única variedad para unificar las labores.

Pese a ello, hay que tener en cuenta que aparte de que una variedad sea autofértil, ha de estar dotada de un alto nivel de autogamia que le permita a la flor ser fecundada con su propio polen.

Esto significa que dicha flor debe tener el estigma en medio de las anteras para poder efectuar esta operación, pero si el estigma sobresale las anteras dicha flor no se podrá fecundar con su propio polen debido a que no será autógama (*Figura 37*).

En las variedades autoincompatibles es inviable la fecundación de las flores con polen de la misma variedad. La utilización de este tipo de variedades condiciona el diseño y manejo de la plantación, ya que exige la implantación de, al menos, dos variedades intercompatibles entre ellas y coincidentes en floración.



Figura 37. Morfología floral del almendro. Fuente: mundohuerto.com

- **Capacidad productiva**

El objetivo en una plantación es obtener altos niveles de cosecha estables a lo largo de la vida útil de esta. Algunas variedades tienen el problema de abundante fertilidad que ocasiona una alternancia en la producción.

En el caso de estas variedades muy productivas es importante que se den buenos cuidados de cultivo, para evitar años con mucha carga y años con poca.

De modo que este factor lo controlaremos con una adecuada elección varietal, y un buen manejo de la poda, fertilización y riego.

ANEXO V

- **Porte e intensidad de ramificación**

Estos factores influyen en el manejo y en las horas necesarias para realizar la poda. Los portes abiertos (tales como la variedad “Guara”) dificultan la formación del árbol y favorecen la emisión de chupones que provocarán un desequilibrio en el árbol.

Es muy importante que exista un equilibrio entre producción y crecimiento vegetativo, de este modo hay que tratar de controlar esto mediante la poda, abonado y riego. Mediante una variedad que facilite este proceso podremos controlar mejor este factor.

Para reducir los costes de recolección la variedad debe permitir la mecanización, los frutos deben desprenderse fácilmente al ser vibrados o sacudidos, pero no deben caerse antes de la recolección. Cuanto más erecto sea el porte mejor se transmite la fuerza de la vibración por la copa del árbol (*Figura 38*).

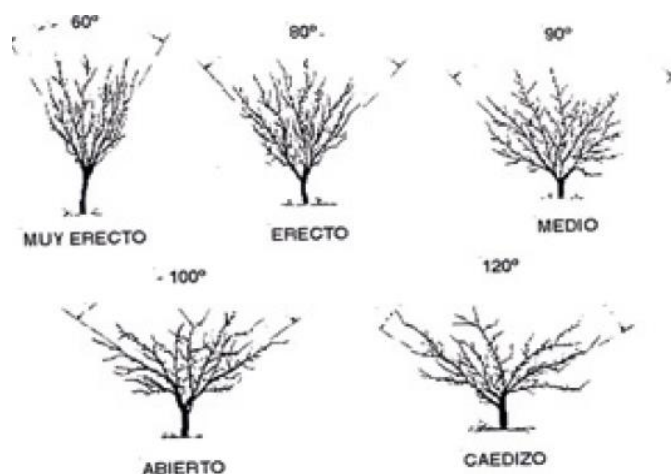


Figura 38. Diferentes tipos de copas de almendro. Fuente: fruticultura.udl.es

- **Fecha de maduración**

Generalmente es preferible una maduración temprana con el fin de que pueda recogerse con mejores condiciones climáticas evitando de este modo lluvias durante la recolección y tormentas que puedan ocasionar la caída de almendras y que los árboles tengan más tiempo para reponerse tras la cosecha, y también tendremos en cuenta por otro lado la necesidad de escalonar la recolección para optimizar el aprovechamiento de la maquinaria de la explotación.

La maduración debe ser lo más uniforme posible para que el endocarpio (cáscara) se separe sin dificultad para facilitar el descortezado y el secado del fruto, y también aprovecharemos que la almendra se desprenda del árbol de forma sencilla durante la recolección.

- **Desprendimiento del fruto**

En general, el almendro no presenta problemas para el desprendimiento, pero algunas variedades se recolectan con mayor facilidad que otras.

Hay variedades que se desprenden con excesiva facilidad y si la recolección se retrasa, hay que recurrir a recoger parte de la cosecha en el suelo.

ANEXO V

- **Dureza de la cáscara**

Las variedades de cáscara dura o semidura se pelan, o despellejan, con mucha mayor facilidad que las de cáscara blanda “variedades americanas”.

Además de esto, las almendras de cáscara dura o semidura presentan otras ventajas como: menos incidencia de plagas y daños ocasionados por pájaros sobre la almendra ya que penetran con más dificultad y pueden almacenarse por períodos más prolongados, en función de su precio en el mercado.

- **Rendimiento grano**

Es la relación porcentual en peso entre la almendra en cáscara y la almendra en grano. Interesan variedades de alto rendimiento, ya que aunque la almendra se comercialice en cáscara, el precio estipulado se fija respecto al grano.

A este factor le afecta directamente la elección varietal pero también el manejo de la plantación.

Cabe destacar que existen dos parámetros diferentes que son: rendimiento al descascarado (rendimiento obtenido de la pepita con el endocarpio) y rendimiento en pepita (rendimiento obtenido de la pepita sin el endocarpio).

Siempre va a ser menor el valor de rendimiento en pepita.

- **Porcentaje de dobles**

La presencia de pepitas dobles ha de ser escasa o nula, ya que la deformación que origina limita su posterior manipulación, teniendo los granos simples un peor aspecto, lo cual hace más difícil la comercialización de este producto (*Figura 39*).

También se originan problemas en la extracción de la película en el repelado, de modo que se limita la utilidad del producto como la fabricación de láminas.



Figura 39. Anomalías en el fruto. Almendra entera y semillas dobles.

Fuente: fruticultura.udl.es

ANEXO V

- **Calidad del fruto**

Existen parámetros diferentes de calidad (% aceite, % ácido oleico, % proteína bruta, etc.) que nos permitirán obtener un producto diferenciado del resto que repercutirá en el precio final de venta, haciendo que algunas variedades sean más rentables respecto algunas otras.

- **Entrada en producción**

Una temprana entrada en producción nos permitirá obtener cosechas con una mayor antelación y de este modo recuperar con mayor rapidez la inversión ejecutada. Hay que tener en cuenta que hay variedades muy precoces pero luego su potencial productivo en adulto es bajo viceversa.

- **Tolerancia a la sequía**

Dado a que nuestra plantación va a estar dotada bajo un riego en régimen deficitario, nos interesa implantar una variedad que sea capaz de soportar periodos de estrés hídrico con mayor facilidad y repercutiendo en menor medida a la producción final obtenida.

6.1.2. CONDICIONANTES EXTERNOS

- **Época de floración**

Es una de las características más importantes ya que afectan directamente en la producción obtenida. La incidencia de heladas tardías limita la rentabilidad del cultivo en muchas zonas, incluso llegando a eliminar el total de la cosecha.

Las variedades de floración tardía, además de reducir el riesgo de daños originados por heladas, tienen mayor probabilidad de florecer en condiciones climáticas más favorables para el proceso de polinización.

En la (Figura 40) se presenta un esquema que nos precisa exactitud por la cercanía al proyecto realizado en la población de Altura con las fechas de floración de algunas variedades de mayor interés.

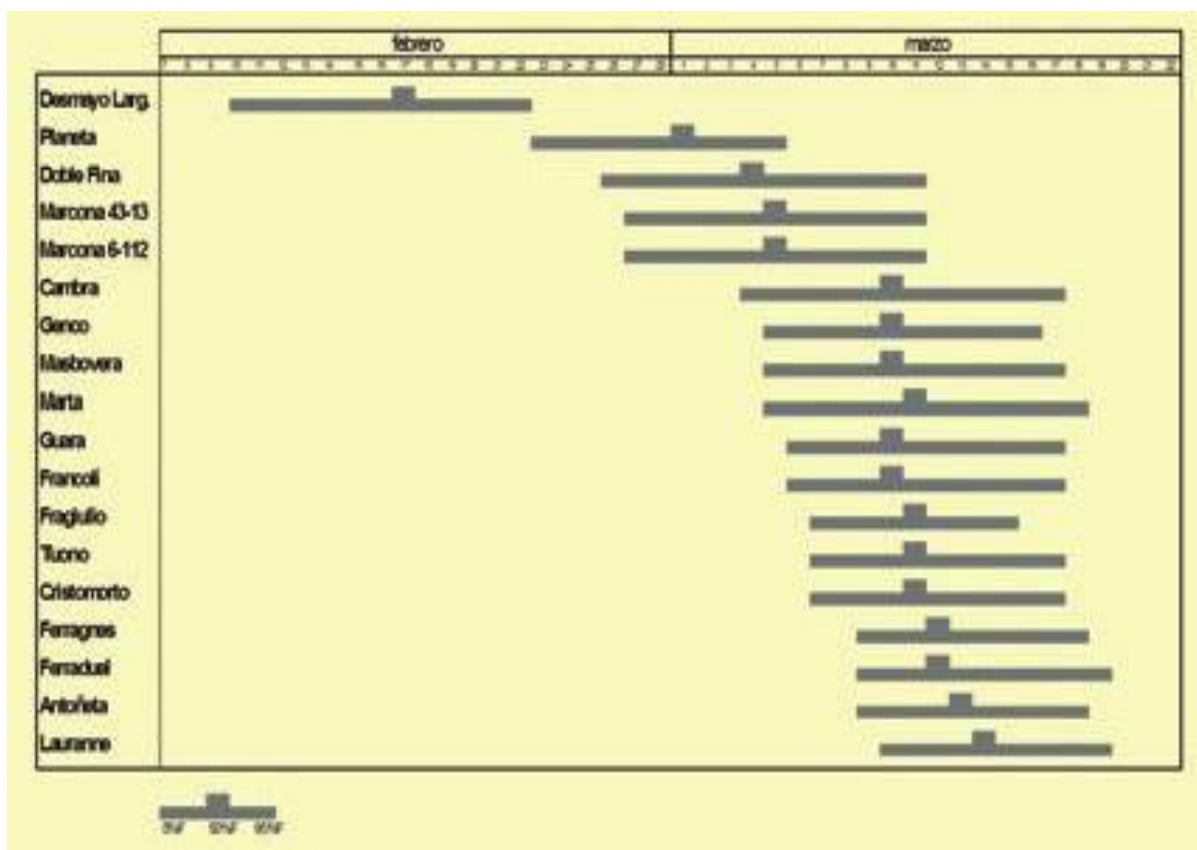


Figura 40. Fechas de floración del almendro en Altura (Castellón). Fuente: crisolar.e

- **Duración del periodo de floración**

Es importante desde el punto de vista de la polinización, ya que si este periodo es largo, existen mayores probabilidades de que una parte de las flores encuentren condiciones idóneas para que el proceso pueda desarrollarse normalmente.

Actualmente, la falta de una buena polinización en el almendro es una de las causas que mayor reduce la cosecha debido al viento o lluvias en estos cortos periodos de polinización, junto a la reducción de poblaciones de abejas.

ANEXO V

• Resistencia a plagas y enfermedades

Durante estas últimas décadas, la mejora genética ha avanzado mucho para obtener variedades tolerantes a plagas y enfermedades a fin de evitar tratamientos y posibles problemas posteriores. Hay que tener claro que en la mayoría de los casos siempre vamos a poder combatir una plaga mediante tratamientos fitosanitarios pero una vez que esta se implante el cultivo va a afectar a la producción final, de modo que es importante prevenirlas mediante variedades resistentes.

Dependiendo de la zona a implantar el cultivo existen unas enfermedades y plagas más comunes.

Algunas de las enfermedades más comunes del almendro son: *Monilia* (Figura 41), *Fusicoccum*, *Taphrina* y *Mancha ocre* (Figura 42).

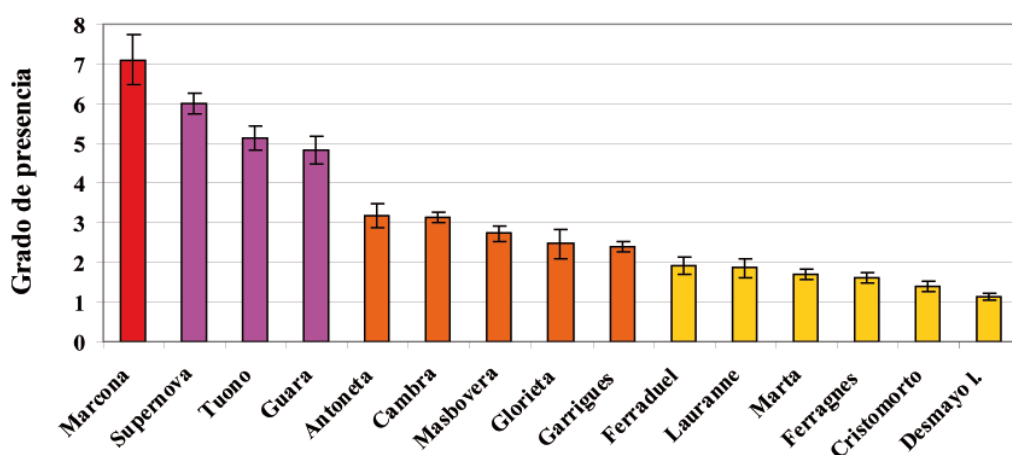


Figura 41. Grado de susceptibilidad varietal a la moniliosis. Fuente: crisolar.es

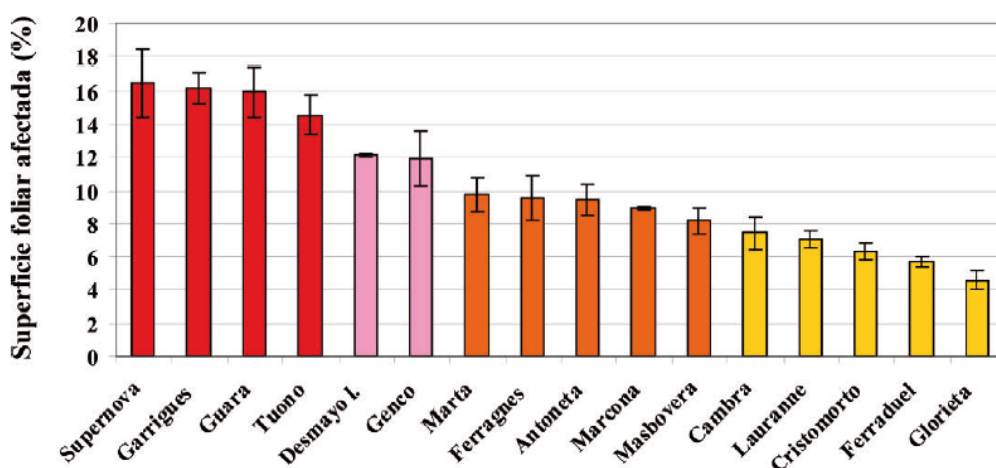


Figura 42. Grado de susceptibilidad varietal a la mancha ocre. Fuente: crisolar.es

ANEXO V

6.2. PRINCIPALES VARIEDADES

• **Blanquerna**

- Origen: (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Temprana
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 30-32%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar.

• **Ramillete**

- Origen: España
- Autocompatible
- Porte: Erecto
- Ramificación: Media
- Vigor: Grande
- Floración: Temprana
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 27-29%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar. Tolera enfermedades y sequía.

• **Ayles**

- Origen: (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Tardía
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 30-34%
- Manejo del cultivo: Comportamiento frente a heladas tardías bueno. Fácil de formar y podar.

• **Cambra**

- Origen: (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Temprana
- Maduración: Temprana
- Productividad: Media
- Rendimiento: 25-27%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar. Susceptible a enfermedades.

• **Antoñeta**

- Origen: (CEBAS)
- Autocompatible
- Porte: Grande
- Ramificación: Abundante
- Vigor: Grande
- Floración: Tardía
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta;
- Rendimiento: 34-36%
- Manejo del cultivo: Poda difícil por alta ramificación. Tolerante a enfermedades.

• **Belona**

- Origen: (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Media
- Productividad: Media
- Rendimiento: 27-35%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO V

• **Constantí**

- Origen: España (IRTA)
- Autocompatible
- Porte: Grande
- Ramificación: Media
- Vigor: Grande
- Floración: Tardía
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 26-27%
- Manejo del cultivo: Escasa producción en secano.

• **Ferraduel**

- Origen: Francia (INRA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Alta
- Vigor: Medio
- Floración: Muy Tardía
- Maduración: Mediana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 24-28%
- Manejo del cultivo: Buen polinizador.

• **Lauranne**

- Origen: Francia (INRA)
- Autocompatible
- Porte: Medio-Erecto
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Mediana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 30-35%
- Manejo del cultivo: Resiste bien el frío. Tolera nemátodos.

• **Felisia**

- Origen: España (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Muy Tardía
- Maduración: Mediana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 32-35%
- Manejo del cultivo: Fácil de podar.

• **Guara**

- Origen: España (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 30-32%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar. Buen comportamiento frente a heladas.

• **Mardía**

- Origen: España (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio-Erecto
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Muy Tardía
- Maduración: Media-tardía
- Productividad: Baja
- Rendimiento: 24-28%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO V

• **Marta**

- Origen: España (CEBAS)
- Autocompatible
- Porte: Medio-Erecto
- Ramificación: Media
- Vigor: Grande
- Floración: Tardía
- Maduración: Media
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 30-32%
- Manejo del cultivo: Tolera enfermedades.

• **Penta**

- Origen: España (CEBAS)
- Autocompatible
- Porte: Medio-Erecto
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Grande
- Floración: Muy Tardía
- Maduración: Media
- Productividad: Baja
- Rendimiento: 25-28%
- Manejo del cultivo: Tolera enfermedades

• **Soleta**

- Origen: España (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Mediana
- Productividad: Media
- Rendimiento: 27-35%
- Manejo del cultivo: Fácil formación y poda.

• **Moncayo**

- Origen: España (CITA)
- Autocompatible
- Porte: Medio-Erecto
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Grande
- Floración: Muy Tardía
- Maduración: Media
- Productividad: Baja
- Rendimiento: 25-28%
- Manejo del cultivo: Tolera enfermedades. Fácil de formar y podar.

• **Planeta**

- Origen: "Ferragnes x Tuono" (INRA)
- Autocompatible
- Porte: Semi-Erecto
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Temprana
- Productividad: Media
- Rendimiento: 25-30%
- Manejo del cultivo: Fácil formación y poda.

• **Tuono**

- Origen: Italia
- Autocompatible
- Porte: Abierto
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Media-Temprana
- Productividad: Media
- Rendimiento: 30-35%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO V

• **Vairo**

- Origen: España (IRTA)
- Autoincompatible
- Porte: Erecto
- Ramificación: Media
- Vigor: Grande
- Floración: Tardía
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 26-29 %
- Manejo del cultivo: Tolera enfermedades y sequia

• **Ferreastar**

- Origen: Francia
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Temprana
- Maduración: Media
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 28-30%
- Manejo del cultivo: Buen polinizador y resistente a enfermedades.

• **Rumbeta**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Grande
- Floración: Temprana
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 29-32%
- Manejo del cultivo: Sensible a enfermedades criptogámicas.

• **Desmayo largueta**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Muy Temprana
- Maduración: Tardía
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 24-29%
- Manejo del cultivo: Susceptible a enfermedades.

• **Marcona**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Abundante
- Vigor: Medio
- Floración: Temprana
- Maduración: Mediana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 22-26%
- Manejo del cultivo: poda costosa por su ramificación abundante y es sensible a enfermedades.

• **Verd**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Temprana
- Maduración: Media
- Productividad: Media
- Rendimiento: 28-30 %
- Manejo del cultivo: Fácil formación y poda.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO V

• **Carreró**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Medio
- Floración: Media
- Maduración: Tardía
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 28-30%
- Manejo del cultivo: Fácil de formar y podar. Buen polinizador de Marcona y Desmayos.

• **Garrigues**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Erecto
- Ramificación: Abundante
- Vigor: Grande
- Floración: Media
- Maduración: Media
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 27-28%
- Manejo del cultivo: No tolera la sequía ni las heladas.

• **Ferragnès**

- Origen: Francia (INRA)
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Mediana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 30-34%
- Manejo del cultivo: Buen polinizador y resistente a enfermedades.

• **Cid**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Abundante
- Vigor: Medio
- Floración: Media
- Maduración: Tardía
- Productividad: Media
- Rendimiento: 23-25%
- Manejo del cultivo: No presenta vecería, muy sensible a *Fusicoccum*.

• **Bertina**

- Origen: (CITA)
- Autoincompatible
- Porte: Medio
- Ramificación: Escasa
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Media
- Productividad: Media
- Rendimiento: 30-38%
- Manejo del cultivo: Comportamiento frente a heladas tardías bueno. Fácil de formar y podar

• **Francolí**

- Origen: España
- Autoincompatible
- Porte: Grande
- Ramificación: Media
- Vigor: Medio
- Floración: Tardía
- Maduración: Temprana
- Productividad: Alta
- Rendimiento: 28-31%
- Manejo del cultivo: Buen polinizador.

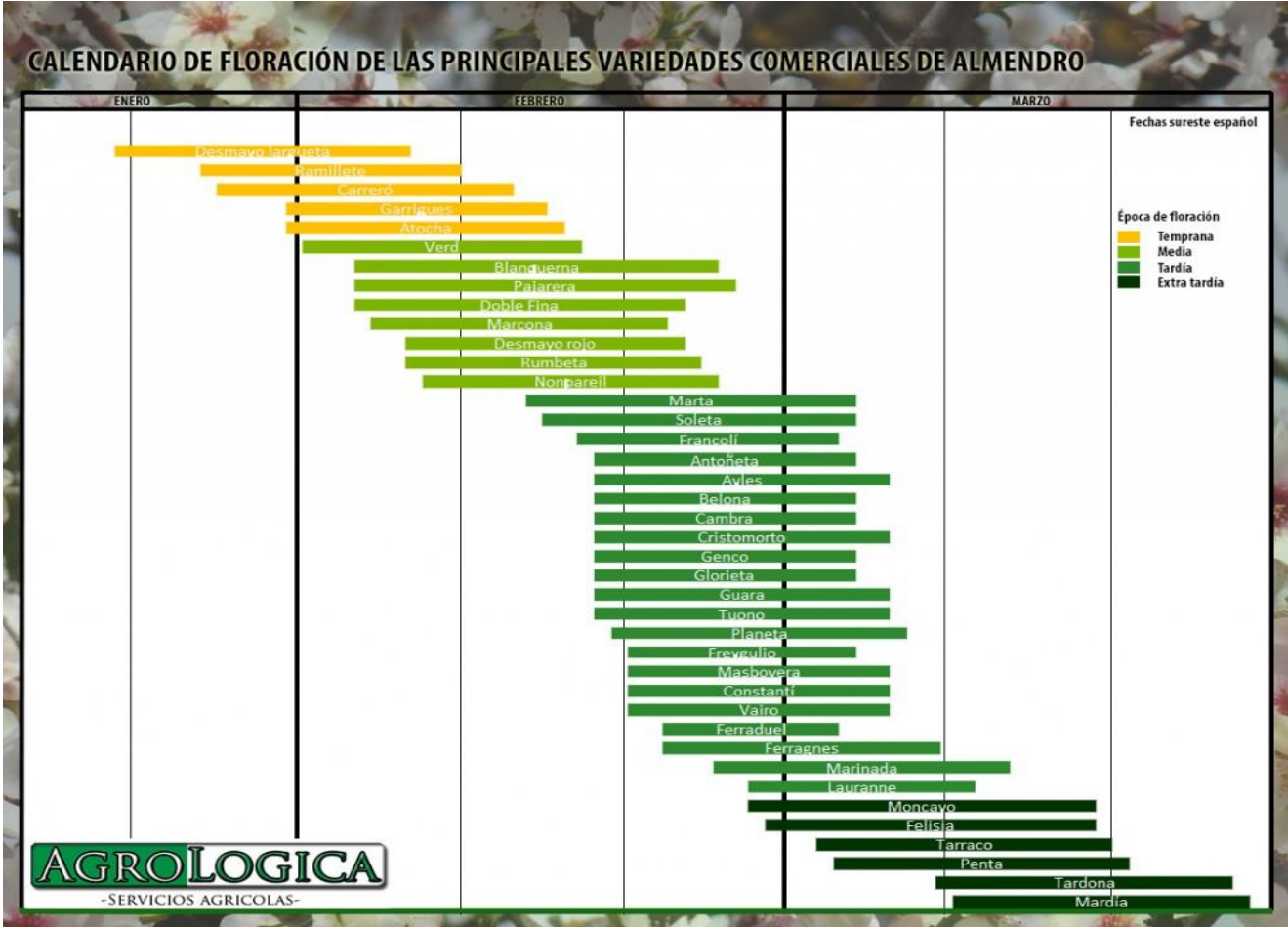


Figura 43. Calendario de floración de las principales variedades de almendra.

Fuente: Agrologica.es

7. ELECCIÓN DEL PATRÓN Y LA VARIEDAD

La elección de patrón y variedad de almendro para nuestro proyecto, tendrá en cuenta los factores que afectan a la producción, así como las características y problemas de la zona y los requerimientos del cultivo.

Los factores que afectan a la producción son: el tipo de material vegetal y sus características como el patrón, variedad, polinización, necesidades del clima y suelo de la zona de cultivo y su influencia en el desarrollo de la planta y las técnicas y metodologías que se van a usar durante el ciclo productivo, ya que nos encontramos en una zona de cultivo en secano.

La elección del patrón y la variedad del almendro para el presente proyecto tendrá en cuenta las características climáticas de la zona, así como el tipo de suelo y los problemas más comunes existentes hasta el momento.

El patrón elegido será el híbrido Almendro x Melocotonero INRA GF-677 ya que se adapta bien a suelos calizos, es rústico, tiene un elevado vigor y alta compatibilidad con las distintas variedades, por su contra tiene una deficiencia que no es muy resistente frente algunos nematodos, aunque salvaremos esta deficiencia eligiendo una variedad que sea tolerante.

La variedad seleccionada para nuestro proyecto es la variedad *Lauranne* (Figura 44), por ser una variedad autofértil, de floración tardía, de fácil manejo y con buena producción.

El árbol presenta las siguientes características:

- Vigor medio.
- Porte abierto.
- Ramificación media fácil de podar y de formar.
- Floración abundante.
- Cáscara dura.
- Recolección media, durante Agosto y Septiembre.
- Rendimiento alto, alrededor del 33%.
- Producción de aproximadamente 7'87 Kg/árbol.

Es una variedad que presenta buena adaptación a suelos de secano, floración tardía, facilidad de poda y calidad del fruto. Se considera una variedad recomendable para zonas de interior con riesgo de heladas y que se puede emplear como polinizador.



Figura 44. Almendra de la variedad *Lauranne*. Fuente: viverosjodar.com

ANEXO VI. ESTABLECIMIENTO DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. PREPARACIÓN DEL TERRENO	102
1.1. CERRAMIENTO	104
1.2. SUBSOLADO.....	106
1.3. ABONADO DE FONDO	107
1.4. LABOR COMPLEMENTARIA	108
1.5. CALENDARIO DE OPERACIONES	108
2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN.....	109
2.1. ÉPOCA DE LA PLANTACIÓN	109
2.2. PRINCIPALES MARCOS DE PLANTACIÓN	110
2.3. ELECCIÓN DEL MARCO DE PLANTACIÓN.....	111
3. LABORES DE PLANTACIÓN.....	112
3.1. REPLANTEO Y APERTURA DE HOYOS.....	112
3.2. PLANTACIÓN DE LOS ALMENDROS	113
3.3. CALENDARIO DE OPERACIONES	114
4. LABORES POST PLANTACIÓN.....	115
4.1. ENTUTORADO	115
4.2. COLOCACIÓN DE PROTECTORES.....	116
4.3. CUIDADOS DURANTE EL PRIMER PERIODO VEGETATIVO ...	117
4.4. CALENDARIO DE OPERACIONES	117
5. ARRANQUE DE ARBOLADO ADULTO	118
5.1. CALENDARIO DE OPERACIONES	120

ANEXO VI

1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

El cultivo del almendro prefiere tierras de texturas francas o ligeras para evitar encharcamientos. No las necesita muy fértiles ni muy profundas, es un cultivo resistente a la sequía y bien adaptado a diferentes tipos de tierra.

Debe evitarse situarlos en la profundidad de los valles, ya que en ellos se acumula el aire más frío y son zonas susceptibles a las heladas. Para evitarlas, los árabes ya hacían las plantaciones en laderas y labraban en el sentido de las curvas de nivel, para reducir en la medida de lo posible la erosión.

La mejor orientación de las filas de almendros es Norte-sur, para aumentar la iluminación, ya que el almendro es muy ávido de luz (*Figura 45*).

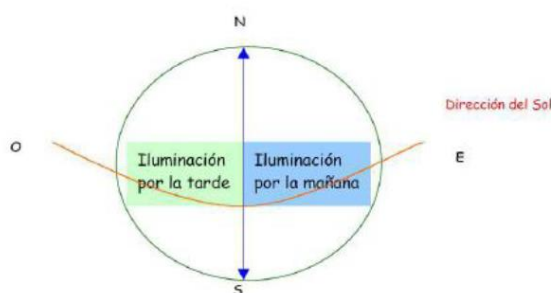


Figura 45. Orientación de las filas. Fuente: crisolar.es

Antes de efectuar la plantación tendremos que preparar el suelo, con el fin de airearlo y poner a disposición de las raíces jóvenes una tierra mullida, aireada y fertilizada.

En cualquier labor siempre tendremos en cuenta la orientación de la parcela, se respetarán las curvas de nivel y el sentido natural de la parcela. Las técnicas de preparación del suelo dependerán de la estructura y la forma del terreno.

La mayoría de plantaciones se hacen en secano en terrenos pobres y poco profundos, todos estos son factores hay que tenerlos en cuenta para no dañar la estructura.

En el terreno de la plantación es aconsejable el subsolado, con antelación a la plantación, con el fin de eliminar todos los restos de raíces existentes del cultivo anterior.

En primer lugar se procederá a realizar una mejoría para la explotación, el cerramiento o el vallado, para prevenir los posibles daños producidos por la fauna silvestre de la zona, en este caso por el jabalí y el corzo que ambos destrozan, debilitan e incluso pueden provocar la muerte de los plantones jóvenes.

A continuación, se realizará un subsolado a una profundidad de 80 cm. esta labor facilitará la penetración del agua y de las raíces del almendro a mayores profundidades.

Con esta labor se pretende romper la corteza rocosa, pues se forman profundos surcos paralelos que al rellenarse de tierra más fina facilitan la penetración del agua y de las raíces.

Estas labores se llevaran a cabo en invierno, después de que hayan pasado unos meses de la cosecha, que será al inicio de febrero.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO VI

Seguidamente, aprovechando el buen tempero dejado por las lluvias invernales, realizaremos un abonado de fondo con estiércol autorizado en agricultura ecológica.

Una vez realizamos el estercolado, procederemos a efectuar una labor superficial con el cultivador con tabla para envolver el abono e igualar el terreno, para la posterior plantación.

A continuación, se procederá a realizar el replanteo y la apertura de hoyos para llevar a cabo la plantación de los almendros.

Por último, cuando nuestra nueva variedad plantada *Lauranne* entre en producción que suele entrar al sexto año en secano se procederá al arranque de los árboles y tocones y a la retirada de cualquier resto vegetal presente en la parcela. A continuación, para la eliminación de raíces del terreno, se procederá a hacer labores en profundidad.

Para la realización y planificación de la plantación se llevarán a cabo las tareas y se realizará el seguimiento de las mismas que se presentan en el diagrama de Gantt (*Figura 46*).

PLANIFICACIÓN DE LA PLANTACIÓN

GRÁFICO GANTT SIMPLE de Vertex42.com
<https://www.vertex42.com/ExcelTemplates/simple-gantt-c>

Responsable del proyecto: Jose M^a Montolio

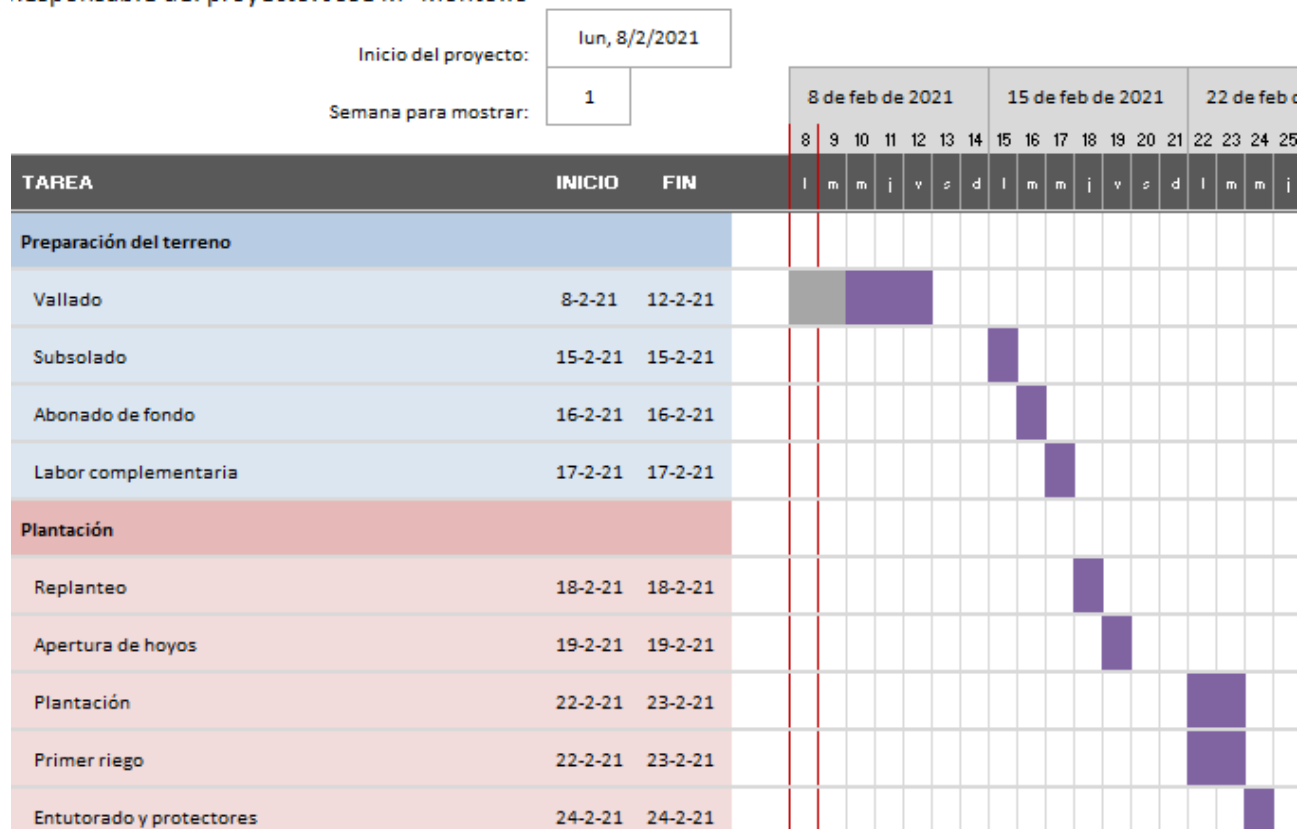


Figura 46. Diagrama de Gantt. Fuente: elaboración propia.

ANEXO VI

1.1. CERRAMIENTO

Con el cerramiento de la finca vamos a evolucionar y establecer una mejoría para la misma. Al tratarse de varias parcelas colindantes podemos realizar el vallado permanente de la totalidad de la explotación.

A sí mismo, reduciremos completamente los posibles daños producidos por la fauna silvestre del entorno, como jabalí y corzo.

Dentro de todo el abanico de posibilidades he decidido hacer el vallado con una malla anudada ganadera y piquetas de acero, que se describen a continuación.

- Malla anudada ganadera: consisten en múltiples hileras de alambres lisos horizontales, muy tensos, cruzados por alambres verticales, con menos tensión generalmente de diferentes tamaños y configuraciones. El espacio entre los cables varía dependiendo del fin indicado, aunque siempre va disminuyendo a medida que nos vamos acercando al suelo. En nuestro caso escogemos el estándar predefinido que el caso lo requiere de 1,50 m de altura (*Figura 46*).

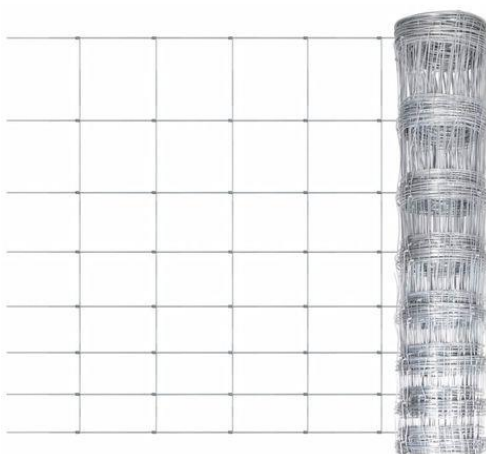


Figura 46. Malla anudada ganadera galvanizada. Fuente: manomano.es

- Piquetas de acero: Actualmente son los más utilizados por su bajo precio y su fácil manejo. Son perfiles angulares con una longitud que oscila entre 1,40 m y 2,20 m, dependiendo del tipo de cerca de construir. El lado del ángulo suele ser de 40-50. En uno de los laterales suelen llevar unos agujeros prefabricados para fijar el alambre o la malla y uno de los extremos puede acabar en punta (*Figura 47*).

Suelen enterrarse con hormigón en un hoyo.

Para el caso tenemos que adaptar la piqueta según la malla escogida, así elijo piquetas de 2,00 m de longitud, con ello introduciré en el suelo 0,50m de piqueta base.

ANEXO VI



Figura 47. Piqueta de acero en T. Fuente: manomano.es

Para proceder a la puesta en marcha del vallado, primero realizaremos la apertura del hoyo del siguiente tamaño 0,50 x 0,20 x 0,20 m y a 3 metros de distancia entre ellos.

Para que la piqueta quede reforzada empleare hormigón como sistema de sujeción al suelo y con el uso de un nivel obtendré una excelente plomada vertical.

Una vez el hormigón seco, se procederá a la puesta de la malla ganadera y con el uso de alambre y sus correspondientes tensores para afianzar el tensado de la valla, prestando especial atención a las esquinas. No me puedo olvidar de dejar paso a los vecinos colindantes que hagan uso de su explotación, con la apertura de una puerta que se realizará con la misma malla.

Asumiendo que el perímetro de la finca tiene 740 m lineales y las piquetas de acero las voy a colocar a una distancia de 3 m entre ellas, necesitare 740 m de malla ganadera, 247 piquetas de acero y 4,94 m³ de hormigón.

ANEXO VI

1.2. SUBSOLADO

Con el subsolado realizamos una labor vertical consiguiendo un sistema radicular potente capaz de explorar el espacio necesario para un buen desarrollo.

Esta operación es llevada a cabo para conseguir los siguientes beneficios:

- Permitir y facilitar el desarrollo de las raíces.
- Hacer más permeable el terreno al agua y al aire.
- Limpiar la tierra de raíces, piedras, larvas de insectos, etc.
- Provocar o activar la actividad microbiana.
- Movilizar las reservas fertilizantes.

Esta labor profunda de subsolado la realizaremos en verano unos meses antes de la plantación. Se trabajará con profundidades de 60-70cm que serán llevadas a cabo en dos pasadas cruzadas.

Para permitir un buen trabajo del apero es importante que el terreno este algo seco, ya que no solo rompe más eficazmente la suela, sino que provoca el agrietamiento y esponjamiento del terreno, lo cual que generará una mayor descompactación y facilitara la penetración de las aguas de lluvia, aunque la fuerza de tracción necesaria sea mayor que en terreno húmedo.

El subsolado sólo lo utilizaremos en terrenos profundos y siempre que no tengamos niveles altos de cal activa, ya que podría perjudicar al almendro después de la plantación, por ser éste un cultivo que no tolera la cal.

Para llevar a cabo esta labor se emplea un subsolador acoplado al tractor (*Figura 48*).



Figura 48 Tractor con subsolador. Fuente: elaboración propia.

ANEXO VI

1.3. ABONADO DE FONDO

Antes de la labor complementaria con el cultivador se incorporara el abonado de fondo, con el fin de incorporarlo al suelo junto con el arado.

Los abonos a aplicar serán un abono orgánico NPK de origen vegetal y animal proveniente de una granja de certificación ecológica: a base de estiércol tratado con microorganismos y enriquecido con micro elementos.

Se utilizara una dosis de 3.750 kg/ha, a razón del total de nuestra parcela que son 1,2 ha, necesitaremos 4.500 kg de estiércol.

El abonado debe tener como fin mantener o aumentar la fertilidad de la tierra y su actividad biológica, devolviendo a esta suficiente cantidad de materia orgánica para aumentar o por lo menos mantener su contenido en humus a largo plazo.

El estiércol es un abono que contiene compuestos orgánicos y minerales, gran número de microelementos y sustancias fisiológicamente activas como vitaminas, hormonas y antibióticos y mantiene una enorme población microbiana.

El estiércol que más enriquece el suelo en humus es el que proviene de granjas donde se ha aportado paja u otro material rico en carbono. Durante su proceso de descomposición se produce gran actividad microbiana y reacciones químicas que pueden dar lugar a sustancias toxicas para los cultivos. Por esto, generalmente se recomienda la utilización de estiércol compostado.

El efecto del estiércol sobre la fertilidad mineral del suelo se manifiesta durante 3 años: 50% el primer año, 35% el segundo y 15% el tercero. Este efecto permanece durante más tiempo en suelos arcillosos y francos que en suelos arenosos.

Los beneficios son los siguientes:

- Nutrición vegetal completa y equilibrada para los campos más exigentes.
- Aumento de la producción y de la calidad (peso específico).
- Importante ahorro económico de los costes de abonado.
- Máximo aprovechamiento de las unidades fertilizantes aportadas y mayor mineralización del nitrógeno.
- Excelente desarrollo inicial de las raíces, gracias a la mejora de la estructura del suelo y a la acción de las auxinas.
- Efecto bioestimulante de los cultivos, por su contenido en ácido húmicos y fúlvicos.
- Mejor recuperación de las plantas en momentos críticos (fríos y heladas).

ANEXO VI

1.4. LABOR COMPLEMENTARIA

Una vez realizado el arranque de los almendros viejos, el subsolado y la distribución del estercolado, realizaremos un pase con el cultivador y tabla para igualar el terreno y terminar de deshacer terrones, con el objetivo de dejar la superficie en condiciones óptimas para la plantación.

La profundidad de esta labor es de unos 20 - 25 cm. El cultivador con tabla irá enganchado al tractor (*Figura 49*).



Figura 49. Cultivador con tabla. Fuente: elaboración propia.

1.5. CALENDARIO DE OPERACIONES

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones de la preparación del terreno (*Tabla 16*).

Tabla 16. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
VALLADO	TRACTOR + PALA TRASERA	PROPIO	TRACTORISTA + 2 OPERARIOS	FEBRERO
SUBSOLADO	TRACTOR + SUBSOLADOR	PROPIO	TRACTORISTA	FEBRERO
ABONADO DE FONDO	TRACTOR + REMOLQUE + PALA	PROPIO	TRACTORISTA + 1 OPERARIO	FEBRERO
LABOR COMPLEMENTARIA	TRACTOR + CULTIVADOR	PROPIO	TRACTORISTA	FEBRERO

ANEXO VI

2. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN

La plantación de nuestro proyecto se sitúa en el término municipal de Pavías, en la provincia de Castellón, España.

Nuestra finca tiene una dimensión total de 1,2 ha.

El marco de plantación con los almendros adultos de nuestra finca es de 6 x 6 metros, por tanto se realizará la plantación de los almendros a 3 metros de ellos respetando las filas, pasando al marco de plantación de 6 x 3 metros. Así una vez los almendros jóvenes empiecen a dar una producción rentable se arrancaran los árboles viejos, pasando al marco de plantación inicial. De este modo evitaremos tener las menores perdidas posibles, ya que así siempre vamos a mantener una producción ascendente, sabiendo que tendremos una pequeña repercusión entre competencias del adulto y ninguna complicación con el manejo de la plantación. Antes de ponerlo en marcha se ha verificado los tamaños de los aperos con los que se va a trabajar y son óptimos para poder llevar a cabo este planteamiento.

La plantación de los nuevos plantones se realizará en las mismas filas que están los adultos a 3 metros de ellos, manteniendo el tipo de marco de plantación real.

2.1. ÉPOCA DE LA PLANTACIÓN

Una vez recibido el material vegetal, en nuestro caso hemos elegido plantones a raíz desnuda de 2 a 4 cm de diámetro y altura de 1,00 -1,20 m (*Figura 50*), porque es el método más empleado en la zona, más económico y no obtiene malos resultados.

Conociendo que la deshidratación que produce la transpiración foliar hace imposible cualquier manipulación y trasplante a raíz desnuda durante la época de actividad vegetativa, se limita este tipo de plantación al reposo entre la caída de la hoja y el desborre.

Sin embargo, cuando se trata de áreas de clima frío y con heladas intensas, como la zona del proyecto, una plantación temprana correría graves riesgos de sufrir daños por frío. En estas condiciones, es siempre preferible una plantación tardía a finales de invierno cuando se hayan superado los mayores riesgos invernales, por eso nosotros la realizaremos en febrero, aprovechando días suaves y cubiertos, sin viento y humedad.



Figura 50. Plantones de almendro a raíz desnuda. Fuente: crisolar.es

ANEXO VI

2.2. PRINCIPALES MARCOS DE PLANTACIÓN

Los marcos de plantación más habituales para llevar a cabo una plantación son los siguientes:

- Marco real

En esta disposición, las plantas ocupan los vértices de un cuadrado de lado x , de tal forma que la distancia entre calles y entre plantas de la misma calle, es la misma. Esta disposición permite una óptima exposición de las plantas a la luz solar, y unas buenas condiciones para la mecanización. El problema es que se necesitan bajas densidades de plantación, y cuando intentamos aumentar esta densidad, no se permite la mecanización del almendro por tener que usar marcos de plantación demasiado pequeños (Figura 51).

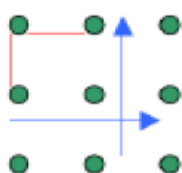


Figura 51. Marco real. Fuente: crisolar.es

- Marco rectangular

Las plantas ocupan los vértices de un rectángulo de base y lado x . Permite un mejor aprovechamiento del terreno, ya que al reducir la distancia entre plantas en las filas, se aumenta la densidad de plantación. Permite el paso de la maquinaria para las operaciones de cultivo, pero aumenta el sombreado entre plantas y reduce el laboreo a un solo sentido si la densidad es muy alta (Figura 52).



Figura 52 Marco rectangular. Fuente: crisolar.es

- Marco a tresbolillo

Las plantas ocupan los vértices de un triángulo equilátero de lado x , y presenta más uniformidad. La separación entre plantas es mayor que en el marco real, pero para la misma separación en ambos marcos, se obtiene mayor densidad de plantación en el marco a tresbolillo. En su contra debemos decir que aunque las labores se pueden realizar en tres direcciones, la mecanización de las mismas es más dificultosa y generalmente se realizan en un único sentido si la distancia entre pies de árbol es muy reducida (Figura 53).

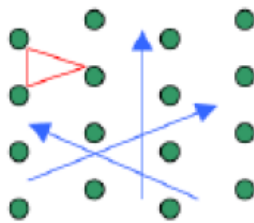


Figura 53. Marco a tresbolillo. Fuente: crisolar.es

ANEXO VI

2.3. ELECCIÓN DEL MARCO DE PLANTACIÓN

Se denomina marco de plantación a la forma de disponer las plantas en el terreno, la distancia que deben guardar los almendros entre sí una vez plantados.

Mediante los marcos de plantación establecidos se pretende reducir el periodo improductivo de la plantación, aumentando la precocidad mediante el incremento de número de árboles de la parcela. Con ello conseguimos aumentar mucho la producción en los primeros años y llegando al volumen productivo óptimo con anterioridad.

La elección de estos marcos de plantación más idóneos en cada caso se realizará en función de las variedades y sistemas de recolección.

De modo que en función del marco de plantación elegido tendremos una serie de variables:

- Densidad de plantación.
- Tamaño de la planta ya adulta.
- Sistema de formación.
- Mecanización.
- Máxima exposición a la luz solar.

El marco de plantación es conocer la densidad de población, condicionado por:

- Vigor de los árboles: Determina su tamaño final.
- Sistema de formación: Nos determina el marco de plantación, una formación en vaso precisa más calle que una formación en eje central y está más que una formación en palmeta.
- Sistema de recolección: Para una recolección mecanizada se precisan calles con anchura suficiente para el paso y la maniobrabilidad de la maquinaria.

De modo que la densidad de plantación en la fase final la mantendremos con el mismo sistema que en la fase inicial de 6m x 6m, solamente variará en la fase intermedia cuando tengamos en campo ambos árboles, viejos y jóvenes al mismo tiempo, así el marco de plantación variará y será 6 x 3 metros (*Tabla 17*).

También hemos tenido en cuenta este marco de plantación para poder realizar la recolección con maquinaria en lugar de a mano y todas las labores con lo cual se necesitara espacio para poder pasar con el paraguas y el tractor entre los árboles, que es más que suficiente, sin competencias ni complicaciones del manejo de las labores.

Una vez hayamos arrancado los almendros adultos, ya que nos encontramos en un cultivo de secano y el árbol ha de tener un volumen de suelo suficiente para poder extraer sus necesidades de agua y nutrientes.

De modo que en las 1,2 ha de nuestra plantación tendremos 310 árboles, se recomienda en agricultura ecológica y en secano no sobrepasar los 240 árboles/ha, nos pasamos de 7 árboles que no hay una gran diferencia para no poder establecerlo.

Tabla 17: Marco de plantación según la fase del cultivo. Fuente: Elaboración propia.

Fase	Marco de plantación (m)
Inicial	6 x 6
Intermedia	6 x 3
Final	6 x 6

ANEXO VI

3. LABORES DE PLANTACIÓN

3.1. REPLANTEO Y APERTURA DE HOYOS

El replanteo viene dado según las filas de los almendros adultos que tenemos plantados, respetaremos 3 metros desde el árbol adulto, con lo cual tendremos árbol adulto y a los 3 metros plantón de árbol joven y a los siguientes 3 metros otro árbol adulto y así sucesivamente.

Como la recolección va a ser mecanizada aprovecharemos los límites del perímetro de las parcelas para plantar, a tener en cuenta con la apertura del paraguas no tendremos ningún obstáculo que nos entorpezca, donde sea posible.

Cuando hayan pasado 6 años de la plantación y tengamos la iniciación de la producción de los plantones jóvenes, se procederá al arrancado de los árboles adultos y obtendremos el marco de plantación inicial de 6 x 6 metros.

La apertura de hoyos se realizara unos días antes de la plantación, ya que de esta manera favorece la meteorización de la tierra.

Los hoyos los realizaremos con una ahoyadora acoplada a un tractor (*Figura 54*) para mayor comodidad. De este modo se efectuara un hoyo de unos 80 cm de profundidad y un diámetro de 60 cm para que las raíces se adapten con facilidad, este proceso se realizará mediante el alquiler, porque no disponemos de la máquina precisa.

El tamaño del hoyo es muy importante, debido a que al estar relleno de tierra suelta y aireada, permite mayor retención de agua de lluvia y facilita el desarrollo de las raíces.



Figura 54. Ahoyadora. Fuente: cabedovila.es

ANEXO VI

3.2. PLANTACIÓN DE LOS ALMENDROS

Para plantar los plántones a raíz desnuda, primero procederemos a eliminar las partes de las raíces que estén deterioradas y recortar las que sean muy largas con un corte limpio para facilitar su cicatrización.

La planta se enterrará a unos 5-10 cm por encima de donde estaba en vivero, procurando que el punto de injerto no quede enterrado, esto es importante por dos motivos, evitaremos la emisión de raíces y disminuirán los ataques de hongos, por encontrarse aireada.

La tierra con la que se vaya a aporcar las raíces ha de estar mullida y exenta de piedras o terrones. Una vez cubierto el hoyo de plantación se procederá a compactar la tierra, para asegurar un contacto íntimo con las raíces que evite aireaciones.

Finalmente se realizará un alcorque a cada plánton para poder regar cada árbol, es recomendable que la cantidad de agua este entre 20 y 30 litros por pie (*Figura 55*) para eliminar el aire residual del suelo, esta operación se realizará con el atomizador de 1000 litros enganchado al tractor de propiedad propia (*Figura 56*).



Figura 55. Riego del plánton. Fuente: todoalmendro.com



Figura 56. Atomizador accionado por tractor. Fuente: elaboración propia.

ANEXO VI

3.3. CALENDARIO DE OPERACIONES

En la siguiente tabla (*Tabla 18*) se detalla el calendario de operaciones de la fase de la plantación.

Tabla 18. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
APERTURA DE HOYOS	TRACTOR + AHOYADORA	EXTERNO	TRACTORISTA	FEBRERO
PLANTACIÓN	TRACTOR + PALA TRASERA	PROPIO	TRACTORISTA + 4 OPERARIOS	FEBRERO
PRIMER RIEGO	TRACTOR + ATOMIZADOR	PROPIO	TRACTORISTA	FEBRERO

ANEXO VI

4. LABORES POST PLANTACIÓN

Una vez esta establecida la plantación se deben llevar a cabo unos cuidados complementarios para asegurar un desarrollo adecuado de la misma y estar pendientes de la evolución de las primeras brotaciones en la primavera.

4.1. ENTUTORADO

Una vez que se han plantado los almendros es necesaria la colocación de tutores para que los almendros sigan el crecimiento guiado hacia arriba y rectos, favoreciendo la sujeción del árbol y evitar que sea derribado por el viento.

El tronco tiene que formarse totalmente derecho para poder vibrarlo en el futuro y no se produzcan heridas, sobre todo a la hora de vibrarlo para la recolección. Un árbol torcido siempre nos dará problemas.

El tutor habrá de enterrarse unos 50 cm y llegar hasta la cruz del árbol, debiendo de ser de un material y grosor adecuado para proporcionar la consistencia necesaria. El tutor ha de situarse antes de la planta en la dirección de los vientos dominantes, a una distancia de unos 5-10 cm. Si la planta viene de vivero con el tronco inclinado, ha de colocarse en el terreno de forma que al atarla al tutor se corrija la curvatura. Para el atado es aconsejable un material elástico y degradable, que reduzca el riesgo de estrangulaciones del tronco.

Se utilizaran tutores de madera de pino (*Figura 57*) 150 cm de longitud y de grosor de 3x3 cm, ya que la otra alternativa era cañas de bambú pero son muy frágiles. En nuestro caso se colocarán 310 tutores.



Figura 57. Tutor de pino. Fuente: humusyfertilizantes.com

ANEXO VI

4.2. COLOCACIÓN DE PROTECTORES

El protector tubular (*Figura 58*) envolvente de doble capa con efecto invernadero, crea un microclima con las condiciones óptimas para el desarrollo del árbol y protege a la planta frente a:

- Heladas ocasionales.
- Radiación directa.
- Roedores (ratones, conejos, etc.)
- Deshidratación.
- Evitar tallos no deseados.

A la hora de escoger un protector u otro, han de valorarse diferentes aspectos, tales como:

- La planta a la que se le va a incluir el protector (almendro en nuestro caso).
- Características técnicas que dispone el protector (color, con/sin agujeros, grado de transparencia...).
- Flexible y extensible, va abriendo a medida que engrosa el tronco, sin dañar la planta.
- Vida útil de protector.
- Coste.
-

En nuestro caso se colocarán 310 protectores.



Figura 58. Protector tubular. Fuente: humusyfertilizantes.com

ANEXO VI

4.3. CUIDADOS DURANTE EL PRIMER PERIODO VEGETATIVO

Una vez que se produce la brotación generalizada de los plántones, al llegar la primavera, y cuando se tiene la certeza de que los almendros han enraizado correctamente, el proceso de plantación puede darse por finalizado.

A partir de ahí se verificarán las técnicas de cultivo a seguir, pero no antes durante el primer periodo vegetativo se deben realizar algunos cuidados especiales con el fin de garantizar que su desarrollo sea intenso, vigoroso y homogéneo.

- Los plántones no sufran sequía, ya que los primeros meses, el sistema radicular no estará bien establecido y acusará la falta de humedad. Como nos encontramos en una plantación de secano será un motivo muy importante para tenerlo en cuenta. Los riegos se repartirán durante el primer año, desde la plantación hasta Septiembre.
- El terreno habrá que mantenerlo mullido y totalmente limpio de vegetación espontánea, para evitar la competencia por el agua y los nutrientes.
- Mantener en forma preventiva especial atención a la defensa fitosanitaria, para evitar cualquier plaga o patógeno.
- Poda:

-Junio: Una vez las ramas hayan alcanzado una longitud de 40 a 50 cm se procederá a la formación de la copa del árbol, eligiendo tres bien formadas alrededor del tronco y separadas entre sí, que se dejen en su posición normal y sin sufrir ningún recorte.

-Noviembre: Se cortarán todas las ramas secundarias. Si las tres principales están lo suficientemente desarrolladas se cortarán a dos tercios de su nacimiento para iniciar la formación de pisos y ramificación.

4.4. CALENDARIO DE OPERACIONES

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones de labores de la post plantación (*Tabla 19*).

Tabla 19. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
ENTURORADO	TRACTOR + PALA TRASERA	PROPIO	TRACTORISTA + 1 OPERARIO	FEBRERO
COLOCACIÓN PROTECTORES	TRACTOR + PALA TRASERA	PROPIO	TRACTORISTA + 1 OPERARIO	FEBRERO

ANEXO VI

5. ARRANQUE DE ARBOLADO ADULTO

Se arrancará la totalidad del arbolado adulto existente en la parcela, cuando la plantación joven comience a tener producción que nos permita no tener pérdidas. La variedad elegida se estima que comience a dar frutos a los 6 años de edad, por tanto, al cuarto año del establecimiento de la plantación ya entrará en producción y obtendremos un cierto porcentaje de cosecha.

El periodo del arranque de los árboles viejos se realizará en octubre al sexto año de la plantación.

En primer lugar se hará uso de la motosierra para el desramado dejando todo lo que se pueda utilizar como material de combustión o leña (*Figura 59*).



Figura 59. Operario cortando las ramas. Fuente: elaboración propia.

El residuo vegetal no útil como combustible, generado del desramado, se acordonará para facilitar el paso el tractor con la trituradora de martillos (*Figura 60*), siendo bueno para nuestro cultivo ecológico ya que estamos aportando nutrientes y materia orgánica al suelo.



Figura 60. Trituración de restos con tractor y trituradora de martillos. Fuente: elaboración propia.

Después de triturar procedemos al arrancado de los árboles con un tractor pala (*Figura 61*). Se procederá también al rellenado y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.

ANEXO VI



Figura 61. Tractor con pala. Fuente: elaboración propia.

Una vez los almendros arrancados, se agruparán en una ubicación concreta en la finca para ser troceados con la motosierra. Con el tractor y la pala será cargada al remolque para retirarla de la finca y ponerla a la venta como biomasa útil, para poder de este modo abaratar costes (*Figura 62*).

Realizo una estimación que obtendré un total de 4.500 kg de biomasa útil.



Figura 62. Tractor con remolque para retirar la leña cortada con la motosierra.

Fuente: elaboración propia.

ANEXO VI

5.1. CALENDARIO DE OPERACIONES

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones del arrancado del arbolado adulto existente en la explotación (*Tabla 20*).

Tabla 20. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
DESRAMADO	MOTOSIERRA DE PODA	PROPIO	2 MOTOSERRISTAS	OCTUBRE
ACORDONAMIENTO		PROPIO	2 OPERARIOS	OCTUBRE
TRITURADO	TRACTOR + TRITURADORA	PROPIO	TRACTORISTA	OCTUBRE
ARRANCADO	TRACTOR + PALA	PROPIO	TRACTORISTA	OCTUBRE
TROCEADO DE LEÑA	MOTOSIERRA	PROPIO	2 MOTOSERRISTAS	OCTUBRE
RETIRADA DE LEÑA	TRACTOR + REMOLQUE + PALA	PROPIO	TRACTORISTA	OCTUBRE

ANEXO VII. FERTILIZACIÓN Y RIEGO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	122
2. NECESIDADES NUTRITIVAS DEL ALMENDRO	123
3. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA.....	125
4. FERTILIZACIÓN MINERAL	127
5. FERTILIZACIÓN Y ACONDICIONANTES AUTORIZADOS	128
6. CRITERIOS DE APLICACIÓN	130
6.1. APLICACIÓN AL SUELO	130
6.1.1. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA.....	130
6.1.2. FERTILIZACIÓN MINERAL	131
6.2. APLICACIÓN FOLIAR.....	132
6.3. CALENDARIO DE APLICACIÓN	133
7. RIEGO.....	134
7.1. FASE DE PLANTACIÓN	134
7.2. FASE DE MANTENIMIENTO	134
7.3. CALENDARIO DEL RIEGO.....	134

ANEXO VII

1. INTRODUCCIÓN

La fertilización viene dada por la fertilidad de la tierra, que es la expresión de su capacidad de producir sin necesidad de intervenciones externas.

El árbol construye su organismo a partir de los nutrientes del suelo mediante los mecanismos de la nutrición vegetal. Este suministro de nutrientes, tiene influencias concretas en funciones básicas como la respiración, la fotosíntesis o el metabolismo de la planta, afectando al estado sanitario de los cultivos y la calidad alimentaria de las cosechas.

La disponibilidad de nutrientes en el suelo está condicionada, inicialmente, por las propiedades del medio y la actividad biológica de la tierra, después, a través de la práctica de la fertilización los agricultores modifican los contenidos y reservas de los nutrientes. Siendo ésta práctica de gran importancia debemos recordar que no tratamos de aportar todas las necesidades de la planta desde el exterior, sino que pretendemos ayudar a los mecanismos de regulación de la tierra a mantener la nutrición de las plantas.

Para nuestro caso, tendremos que respetar los parámetros de la agricultura ecológica.

Partiendo de la base de que para el desarrollo de las plantas necesitan agua, aire y nutrientes, estos se diferencian principalmente en dos grupos:

- Macronutrientes: Nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S), los cuales están presentes en el tejido vegetal seco en concentraciones superiores a 1000 mg/kg (ppm).
- Micronutrientes: Hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn), boro (B), etc. Estos son necesarios para la planta a unas concentraciones inferiores a 500 mg/kg, pero interfieren en que el desarrollo de la planta sea el adecuado. En circunstancias de extrema escasez un microelemento puede adquirir mayor relevancia que un macroelemento.

Dos herramientas muy útiles para la elaboración de un plan de abonado son un análisis de suelos y un análisis foliar.

El análisis del suelo nos aportará las limitaciones del mismo, pero hay que tener en cuenta que los valores nutritivos del suelo no son los mismos que los de la planta, aunque estos estén relacionados.

Para conocer el nivel de nutrientes de la planta es útil realizar un análisis foliar, ya que nos indicara posibles desórdenes nutritivos en esta para optimizar el proceso de abonado.

La necesidad de agregar algún nutriente específico vía fertilización, ya sea al suelo o directamente vía foliar vendrá determinada cuando sean mayores las necesidades del árbol que lo que el suelo pueda aportarle.

En cuanto al riego tenemos que decir que el almendro es un cultivo muy tolerante a situaciones de cultivo en sequía, debido a que tiene un sistema radicular pivotante que le permite explorar en profundidad el suelo y un buen desarrollo radicular que le permite ser cultivado en sistemas de cultivos con regímenes pobres.

No podemos olvidar que en la zona donde nos encontramos el agua es el factor más limitante cuando hay escasez de precipitaciones.

En general para tener un buen desarrollo vegetativo con riegos que cubran el 50% de la ETP se considera suficiente. En cuanto a los periodos más críticos de las necesidades hídricas tendemos la floración, primer crecimiento de los brotes, engrosamiento de la almendra y paso de la almendra de estado lechoso a compacto.

ANEXO VII

2. NECESIDADES NUTRITIVAS DEL ALMENDRO

Como se ha mencionado anteriormente, existen dos grupos principales de nutrientes, los cuales se van a describir con mayor profundidad:

- **Macronutrientes**
 - **Nitrógeno:** Favorece el crecimiento y formación de la estructura del almendro, contribuyendo a una mejor fecundación e incremento de la capacidad de las hojas para la función clorofílica. Es el elemento fertilizante de mayor interés. Los síntomas de carencia la planta carece de vigor y se atrofia, el follaje más viejo toma un color verde pálido y amarillo.
 - **Fósforo:** Es un elemento básico cuya principal misión es intervenir en la formación de almidón y en la fotosíntesis, dando tamaño peso y calidad al fruto. El consumo de potasio se ve intensificado a partir de la floración, alcanzando las máximas necesidades durante el desarrollo y engorde del fruto. Los síntomas se pueden observar en las plantas más jóvenes produce color verde intenso o purpura, en las más viejas los folíolos basales se marchitan y secan. Los entrenudos se acortan y la planta se achaparra.
 - **Potasio:** Es útil en todo proceso de floración y polinización, ayudando al desarrollo del sistema radicular y a la lignificación de las brotaciones. Interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono y su papel como transportador y proveedor de energía es indispensable para el metabolismo celular. Con este elemento se tiene que tener cuidado en los suelos calizos, ya que tiene una retrogradación mayor pudiendo formar compuestos insolubles. Provoca el raquitismo. En las hojas más viejas provoca clorosis en los márgenes. Aparece en el ápice de la hoja.
 - **Magnesio:** Está retenido en el suelo por el complejo arcillo-húmico, con menos fuerza que el potasio. Son raras las carencias en magnesio ya que los suelos tienen un contenido adecuado de sales magnéticas. La carencia produce en las hojas decoloración internerval, que pasa a amarillez con el borde verde. Se produce defoliación y las hojas jóvenes se enrollan, se vuelven frágiles y se deshidratan.
- **Micronutrientes**
 - **Azufre:** Aunque el suelo suele estar bien dotado, hay que recalcar que es un elemento indispensable en el crecimiento del almendro,
 - **Calcio:** Se encuentra tanto en hojas como en partes lignificadas, entre las que se encuentran las cáscaras, contienen grandes cantidades de calcio. El calcio forma parte de la constitución de las membranas celulares.
 - **Hierro:** En el suelo puede encontrarse en forma ferrosa (asimilada fácilmente por la planta) o en forma férrica (poco soluble). En las plantas es un elemento esencial para la formación del pigmento clorofílico, se asimila en forma ferrosa (Fe^{+2}) y en forma orgánica. El hierro toma parte en los procesos respiratorios de la planta y contribuye a la formación de las proteínas.

ANEXO VII

Los síntomas de su carencia se detectan en las hojas por perder su color verde (clorosis férrica). Primero amarillean las hojas entre los nervios conservando éstas su color verde, siendo las jóvenes las más afectadas.

- Zinc: Forma parte de diversas enzimas y auxinas de crecimiento. Su carencia causa mermas de crecimiento en los entre nudos y hojas pequeñas agrupadas en roseta. También interfiere en el metabolismo de los glúcidos. Forma parte de la clorofila. Pueden aparecer carencias en suelos muy abonados con fósforo y en suelos con pH muy alto. Por el contrario en suelos muy ácidos puede aparecer toxicidad.
- Cobre: Forma parte de diversas enzimas de oxidación. El comportamiento de este ion es parecido al del zinc, por lo tanto es poco móvil y menos absorbible contra mayor es el pH.
- Manganeso: Forma parte de algunas enzimas y juega un papel importante en la fotosíntesis. Las carencias aparecen más frecuentemente en suelos muy ácidos donde el manganeso ha podido ser lixiviado.
- Cloro: El almendro tiene unas necesidades muy pequeñas de este elemento. No obstante es un elemento esencial.
- Boro: Interviene en el transporte de azúcares y en la formación de membranas. Es un elemento poco móvil dentro del árbol, por lo que la sintomatología aparece frecuentemente localizada. Su carencia aparece más frecuentemente en los suelos o muy ácidos o muy básicos. Tanto la sequía prolongada como la humedad extrema favorecen las carencias.
- Molibdeno: Su importancia se le da al hecho de que este elemento es indispensable para el metabolismo del nitrógeno. Al contrario que en casi todos los demás oligoelementos se asimila mejor en suelos con pH alto, de forma que en suelos básicos no habrá problemas carenciales para este elemento.

A modo orientativo, las necesidades en elementos nutritivos para 1 ha de almendros con una producción aproximada, de 2.000 Kg / ha de cáscara (600 Kg de pepita) son las siguientes (*Tabla 21*):

Tabla 21: Necesidades nutricionales del almendro. Fuente: Muncharaz Pou, M, 2004

Necesidades	Cantidades (U.F.)
Nitrógeno (N)	75 U.F.
Fósforo (P)	20 U.F.
Potasio (K)	90 U.F.

ANEXO VII

3. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

El abonado debe tener como fin mantener o aumentar la fertilidad de la tierra y su actividad biológica, devolviendo a esta suficiente cantidad de materia orgánica para aumentar o por lo menos mantener su contenido en humus a largo plazo.

La fertilización no es una cuestión sólo de restitución, a ella está involucrada la naturaleza, la composición del suelo y de las plantas a cultivar. El principio básico se centra en fertilizar el suelo y no tanto las plantas. Los microorganismos del suelo se encargan de la difícil tarea de facilitar a la solución del suelo los elementos nutritivos. Preferentemente se debe emplear materia orgánica que es la fuente de la fertilidad y permite mantener una intensa vida microbiana en el suelo.

Por tanto, se debe contemplar la fertilización como una gestión de la materia orgánica, de esta gestión se utilizarán todos los recursos orgánicos disponibles con el objetivo de mantener el nivel óptimo de humus del suelo.

Hay que destacar que las fuentes de materia orgánica pueden ser de dos tipos: origen animal o vegetal. Todos los restos originados del cultivo, tanto en la poda como en las cubiertas vegetales o del pelado de la almendra son una gran aportación y contribuyen a elevar el humus en el suelo, siendo este de gran aprovechamiento para la flora microbiana encargada de realizar todas las transformaciones del suelo.

- Estiércol

El estiércol es un abono que contiene compuestos orgánicos y minerales, con gran número de microelementos y sustancias fisiológicamente activas como vitaminas, hormonas y antibióticos, por lo que mantiene una enorme población microbiana (*Tabla 22*).

El estiércol que más enriquece el suelo en humus es el que proviene de granjas donde se ha aportado paja u otro material rico en carbono. Durante su proceso de descomposición se produce gran actividad microbiana y reacciones químicas que pueden dar lugar a sustancias tóxicas para los cultivos. Por esto, generalmente se recomienda la utilización de estiércol compostado. A veces es necesario realizar una enmienda además de la fertilización. El efecto del estiércol sobre la fertilidad mineral del suelo se manifiesta durante 3 años: 50% el primer año, 35% el segundo y 15% el tercero. Este efecto permanece durante más tiempo en suelos arcillosos y francos que en suelos arenosos, como es nuestro caso de este proyecto.

Tabla 22: Riqueza media en %, según clase de estiércol, en agricultura ecológica.

Fuente: Domínguez Vivancos, A, 1970

Clase de estiércol	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Establo	0,4	0,2	0,4
Cuadra	0,7	0,32	0,6
Oveja	1,0	0,3	1,0
Gallinaza	1,6	1,25	0,9
Cerdo	0,5	0,3	0,65
Paja de cereales	0,6	0,2	1,1

ANEXO VII

La clase de estiércol elegida ha sido el de ovino, ya que proporciona un buen número de oligoelementos que, en forma preventiva pueden mantener un nivel de fertilidad adecuado cuando se utiliza de manera sistemática.

Al ser un proyecto vinculado con Agricultura Ecológica se prohíben, según la normativa de la UE, los estiércoles procedentes de granjas intensivas o los residuos procedentes de depuradoras o urbanos, debido a que pueden poseer fármacos y tóxicos que pueden afectar negativamente a los microorganismos del suelo y a la propia planta.

Como productor de la producción del cultivo de la almendra, en cuanto a la Agricultura Ecológica podemos elegir para nuestro cultivo otras alternativas beneficiosas.

- **Abonos verdes:** Son plantas de crecimiento rápido que se siembran para ser enterradas en el propio lugar de cultivo. Así devuelven a la zona superficial del suelo, en forma asimilable, los nutrientes que han sacado de las partes más profundas. Su presencia ayuda a retener los nutrientes en el suelo y, al mezclarlos con la tierra, se aprovecha su masa vegetal, pues aportan azúcares que favorecen la vida microbiana, aceleran procesos de transformación y mineralización del humus y la movilización biológica de determinados elementos minerales. mediante las cubiertas vegetales.
- **Residuos de la cosecha:** Los residuos de cosecha se deben dejar sobre el suelo o incorporarse superficialmente. Los residuos que tienen partes verdes, por lo general, aportan importantes cantidades de nutrientes. Constituyen una importante fuente de humus y una capa protectora del suelo.
- **El mesocarpio de la almendra (piel):** Aporta alrededor del 2,147 % de Potasio 0,43 % de Nitrógeno y 0,128% de Fósforo. Por ello, sería interesante que la piel, después de la extracción, se restituyera al cultivo.

El compostaje que realizaremos en este proyecto incluye los últimos dos puntos arriba definidos, para ello sabemos que es un proceso aeróbico que combina necesariamente dos fases: la primera es mesófila (temperaturas de 15 a 45° C), la segunda termófila (45 a 70° C), para conseguir la transformación de un residuo orgánico en un producto estable, aplicable al suelo como abono tras un periodo de maduración o cocido.

Un buen compostaje se realiza manteniendo unos días el estiércol a una temperatura muy alta, de forma que fermente y destruya posibles enfermedades e inactive posibles semillas de variedades indeseadas (*Figura 63*).



Figura 63: Estiércol fermentando. Fuente: dreamstime.com

ANEXO VII

4. FERTILIZACIÓN MINERAL

La fertilización mineral se abordará una vez finalizada la enmienda orgánica. Los fertilizantes minerales se consideran correctores de problemas derivados de la ausencia de determinados elementos minerales en el suelo, ante desequilibrios nutritivos o para corregir problemas de alcalinidad o acidez del suelo.

Los fertilizantes minerales autorizados en agricultura ecológica han de cumplir al menos dos condiciones:

- Proceder de una fuente natural.
- No utilizar ningún proceso químico de síntesis.

- Fósforo: El fósforo no existe libre en el suelo, está combinado en formas orgánicas o minerales. La mineralización de la materia orgánica y la meteorización de las rocas liberan fósforo.

Las formas autorizadas por el Reglamento de Agricultura Ecológica son:

- Fosfatos naturales.
- Fosfato alumínico cálcico.
- Escorias Thomas.

- Potasio: Los productos autorizados en agricultura ecológica son: silvinita, carnalita, kainita y patentkali.

- Calcio: No se considera habitualmente como un elemento fertilizante, su uso está ligado a la corrección de problemas del suelo. El cloruro de calcio está autorizado como tratamiento foliar para combatir las carencias de cal.

- Magnesio: Suele aportarse con la materia orgánica o, si aún no es suficiente, con enmiendas minerales como: kieserita, magnesita y epsomita.

- Azufre. La materia orgánica aporta cantidades importantes de azufre, también los fertilizantes minerales y los tratamientos anti criptogámicos (fungicidas). El Reglamento solo permite la aportación de azufre de origen natural, es decir, el mineral sedimentario procedente de la descomposición de la roca madre.

- Microelementos: La materia orgánica aporta cantidades importantes de microelementos, además de favorecer tanto la asimilación y solubilidad de los mismos, como la formación de quelatos. También forman parte de las impurezas en abonos minerales y fitosanitarios, pero si hace falta se pueden aportar microelementos de diversas fuentes como: minerales naturales, quelatos de síntesis o microelementos fritos.

El fertilizante mineral elegido para la explotación es TerraPlus Natura N es un abono organomineral complejo NPK 8-4-4 de origen 100% natural de alta calidad y es apto para la agricultura ecológica según reglamento CE Nr. 834/2007 y CE Nr. 889/2008.

La parte orgánica del abono unida a los componentes minerales, consiguen un producto estable que mantiene siempre las características, no como en otros abonos orgánicos que pueden ser más variables.

Hemos elegido este formato porque en el análisis de la tierra sale un porcentaje medio de Nitrógeno (N), ya que en este periodo es recomendable aumentarlo.

Su dosis de aplicación en cultivos de frutos secos en secano es 1200 kg/ ha, por tanto necesitare 1440 kg de abono.

ANEXO VII

5. FERTILIZACIÓN Y ACONDICIONANTES AUTORIZADOS

En la siguiente tabla se describen los fertilizantes y acondicionantes del suelo autorizados en Agricultura Ecológica según Reglamento (CE) 889/2008. La autorización está conforme al Reglamento (CEE) nº 2092/91, prorrogada por el artículo 16, apartado 3, letra c) del Reglamento (CE) nº 834/2007.

Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
Productos en cuya composición entren o contengan materias enumeradas en la siguiente lista: Estiércol de granja	Producto constituido mediante la mezcla de excrementos de animales y de materia vegetal (cama), prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
Estiércol desecado y gallinaza deshidratada	Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
Mantillo de excrementos sólidos, incluidos la gallinaza y el estiércol compostado	Prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
Excrementos líquido de animales	Utilización tras una fermentación controlada o dilución adecuada y prohibida la procedencia de ganaderías intensivas
Residuos domésticos compostados o fermentados	Producto obtenido a partir de residuos domésticos separados en función de su origen, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás
Turba	Utilización limitada a la horticultura (cultivo de hortalizas, floricultura, arboricultura, viveros)
Mantillo procedente de cultivos de setas	La composición inicial del sustrato debe limitarse a productos del presente anexo
Deyecciones de lombrices (humus de lombriz) e insectos	
Guano	
Mezclas de materias vegetales compostadas o fermentadas	Producto obtenido a partir de mezclas de materias vegetales, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás
Productos o subproductos de origen animal mencionados a continuación: harina de sangre, polvo de pezuña, polvo de cuerno, polvo de huesos, harina de pescado, harina de carne	Concentración máxima en mg/hg de materia seca de cromo
Productos y subproductos de origen vegetal para abono	Harina de tortas oleaginosas, cáscara de cacao y raicillas de malta

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO VII

Algas y productos de algas	En la medida en que se obtengan directamente mediante: <ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos físicos, incluidas la deshidratación, la congelación y la trituración - Extracción con agua o con soluciones ácidas y/o alcalinas - Fermentación
Serrín y virutas de madera	Madera no tratada químicamente después de la tala
Mantillo de cortezas	Madera no tratada químicamente después de la tala
Cenizas de madera	A base de madera no tratada químicamente después de la tala
Sulfato de potasio que puede contener sal de magnesio	Producto obtenido a partir de sal potásica en bruto mediante un proceso de extracción físico y también puede contener sales de magnesio
Vinaza y extractos de vinaza	Excluidas las vinazas amoniacaes
Carbonato de calcio (creta, marga, arena calcárea)	Únicamente de origen natural
Magnesio y carbonato de calcio	Únicamente de origen natural
Sulfato de magnesio	Únicamente de origen natural
Solución de cloruro de calcio	Tratamiento foliar, a raíz de una carencia de calcio
Sulfato de calcio (yeso)	Únicamente de origen natural
Cal industrial procedente de la producción de azúcar	Subproducto de la producción de azúcar de remolacha
Cal industrial procedente de la producción de sal al vacío	Subproducto de la producción de sal al vacío a partir de salmuera natural de las montañas
Azufre elemental	
Oligoelementos	Micronutrientes inorgánicos
Cloruro de sodio	Solamente sal gema
Polvo de roca y arcilla	

6. CRITERIOS DE APLICACIÓN

6.1. APLICACIÓN AL SUELO

Actualmente es la forma más empleada y tradicional, como la aportación directa al suelo.

En esta aportación debemos de diferenciar entre dos fertilizaciones que son la orgánica y la mineral, ambas se llevan a cabo en la estación otoñal (Noviembre).

6.1.1. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

La aplicación de fertilizantes orgánicos se llevará a cabo a través de la distribución de estiércol de origen ovino en el cultivo.

El aprovisionamiento de materia orgánica, en este caso de estiércol, se llevara a cabo acudiendo a la explotación ovina situada en la propia localidad, con el tractor y el remolque.

Es el propio operario de la granja quien carga el remolque (*Figura 64*).

En segundo lugar dirigiremos la carga a la finca, basculándola en diversos puntos para facilitar la posterior distribución, que se realizará mediante la pala del propio tractor y el apoyo de un operario, que será el encargado de extenderla de forma homogénea.

Para evitar las posibles pérdidas por volatilización o desecación mediante el sol, se realizará una labor superficial con el cultivador para su envoltura.



Figura 64: Cargando el remolque de estiércol. Fuente: elaboración propia.

ANEXO VII

6.1.2. FERTILIZACIÓN MINERAL

Esta aplicación se realizará mediante una abonadora centrífuga accionada por la toma de fuerza del tractor (*Figura 65*).

La fertilización mineral será aplicada directamente al suelo, mediante el cual será absorbido por las raíces.

Este sistema es el que presenta menor eficiencia, expresada como porcentaje de elemento absorbido por la planta respecto al total aplicado.

Las principales pérdidas son:

- Por lavado en profundidad.
- Por volatilización a la atmósfera.

Para aumentar el porcentaje de absorción de fertilizantes y por tanto, mejorar la eficiencia tomaremos en cuenta diversos criterios a la hora de la aplicación.

Llevaremos a cabo las tareas de fertilización mineral cuando el árbol tenga actividad vegetativa, habitualmente coincidiendo con el fin del invierno y antes de las lluvias de la primavera, en el mes de marzo. En este punto el árbol se encuentra en su mayor capacidad de absorción.

El fertilizante se debe distribuir de manera uniforme en toda la superficie, ya que el sistema radicular, en plantación adulta, explora todo el terreno. Para evitar pérdidas por volatilización se harán aplicaciones localizadas, incorporando el fertilizante al terreno, mediante una labor superficial y aprovechando las lluvias el granulado mineral se descompondrá y el árbol absorberá.



Figura 65: Abonadora centrífuga. Fuente: elaboración propia.

ANEXO VII

6.2. APLICACIÓN FOLIAR

En la fertilización foliar el abonado es aplicado mediante pulverización esta aplicación se realizará mediante un atomizador de 1000 l, en forma de solución nutritiva a la copa de los árboles, siendo absorbido por las hojas (*Figura 66*). Este sistema permite una utilización rápida y eficiente de los nutrientes.

Está especialmente recomendado para el aporte de micronutrientes y en aplicaciones de choque para tener una rápida respuesta.

Para una mayor eficiencia, las aplicaciones se han de realizar:

- El árbol en actividad vegetativa.
- Las hojas estén totalmente expandidas.
- No realizar tratamientos con:
 - Fuertes vientos.
 - Temperaturas altas.
 - Árboles húmedos o mojados.

En cualquier caso, siempre habrá que respetar:

- Los productos autorizados.
- Las concentraciones autorizadas.
- Los momentos de aplicación permitidos o recomendados para las aplicaciones de fertilizantes.

El fertilizante foliar ecológico seleccionado para realizar el tratamiento en abril es un abono con extracto de algas NPK 3-5-6,5 con aminoácidos y molibdeno.

Hemos elegido este formato porque necesitamos proporcionarle al árbol potasa para que la almendra engorde.

Su dosis de aplicación en cultivos de frutos secos en secano es 40 cc/ hl, por tanto necesitare 4 litros de producto.



Figura 66: Atomizador. Fuente: elaboración propia.

ANEXO VII

6.3. CALENDARIO DE APLICACIÓN

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones de las fertilizaciones que se van a llevar a cabo en el proyecto (*Tabla 23*).

Tabla 23. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

FERTILIZACIÓN	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
ORGÁNICA	TRACTOR + REMOLQUE + PALA	PROPIO	TRACTORISTA + 2 OPERARIOS	NOVIEMBRE
MINERAL	TRACTOR + ABONADORA	PROPIO	TRACTORISTA	NOVIEMBRE
FOLIAR	TRACTOR + ATOMIZADOR	PROPIO	TRACTORISTA	ABRIL

ANEXO VII

7. RIEGO

En cuanto al riego, la explotación es de secano y no tiene ningún sistema de riego. En años muy secos el agricultor debe de realizar un aporte de agua de forma dificultosa y costosa. En este caso al no contar con agua en la finca este aporte se tiene que realizar con una cuba, que se realizará transportándola desde una balsa de riego del municipio hasta la finca con el tractor y el atomizador de 1000 litros propio de la explotación. El riego se le aplicará al plantón solamente durante el primer año, así pues lo aclimataremos y se acomodará al suelo de secano.

7.1. FASE DE PLANTACIÓN

Se realizará el primer riego, para que la planta pueda tener una mejor adaptación al terreno, un mayor anclaje al suelo y un mejor desarrollo. A cada plantón se le aplicará de 20 a 30 litros de agua.

7.2. FASE DE MANTENIMIENTO

En esta fase el riego se contemplará solamente hasta el primer año de plantación, en cuanto a los periodos de riego se establecerá desde la plantación, febrero, hasta el mes de Agosto.

El segundo y posteriores aportes de agua se le darán al mes, después de la plantación porque nuestro suelo es franco arenoso y el porcentaje de retención del agua es elevado. A todo esto hay que depender de las precipitaciones y procurando regar antes de que se manifiesten signos de sed.

Así pues, mantendremos el ciclo de riego cada mes de 20 litros por planta, en total se le realizan 8 riegos y pudiendo variar según las precipitaciones que se den. De esta forma se asegura el buen crecimiento de las raíces, de modo que estas alcancen la suficiente longitud para llegar a las capas más profundas del suelo, donde normalmente se mantiene la humedad.

También hay que tener en cuenta, que los riegos se deben realizar cuando estén pautados y siempre que vaya a ser beneficioso para la planta, si observamos que el suelo tiene humedad y no es necesario aportar agua, no debemos regar. En cambio sí adquirimos un exceso de humedad estaremos impulsando a que nuestro cultivo sea perjudicado con la aparición de hongos y posibles enfermedades.

7.3. CALENDARIO DEL RIEGO

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones del riego (*Tabla 24*).

Tabla 24. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
RIEGO	TRACTOR + ATOMIZADOR	PROPIO	TRACTORISTA	FEBRERO - AGOSTO

ANEXO VIII. MANTENIMIENTO DEL SUELO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	136
2. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO DEL SUELO	137
2.1. LABOREO	137
2.2. CALENDARIO DEL LABOREO	138
2.3. CUBIERTAS VEGETALES.....	138

ANEXO VIII

1. INTRODUCCIÓN

Las técnicas de mantenimiento del suelo es el medio donde la planta realiza sus ciclos vitales, de él dependen las futuras producciones y la vida del árbol.

En la mayoría de zonas donde se cultiva el almendro, sobretodo en la mediterránea, se caracterizan por escasa pluviometría e irregular en los periodos críticos para las necesidades productivas del almendro.

Todas las actuaciones persiguen los siguientes objetivos:

- Almacenar en el terreno la mayor cantidad de agua posible.
- Evitar la erosión del terreno, ya que la mayoría son pobres y muy agotados.
- Dotar al suelo de una buena población de microorganismos, capaces de realizar todas las transformaciones, para aumentar el nivel de humus y en definitiva, la fertilidad del suelo.
- Procurar que las hierbas espontaneas no interfieran y compitan por la apropiación de nutrientes y agua.
- Optimizar el aprovechamiento de agua.
- Control de plagas y enfermedades.

Los microorganismos son los responsables de poner a disposición de las raíces los nutrientes imprescindibles para la buena nutrición de las plantas. El número de microorganismos aumenta con la adición de materia orgánica. Dichos organismos viven en los 15 - 20 cm de suelo, que es el medio más rico en oxígeno.

Existen varios tipos de microorganismos, ocupando cada especie distintas capas del suelo. Cuando volteamos el suelo estamos interfiriendo en los procesos vitales y por tanto, en su capacidad de transformación de la materia orgánica.

Los distintos sistemas de mantenimiento del suelo son las siguientes:

- Suelo desnudo sin vegetación:
 - Laboreo.
 - Sin laboreo:
 - Aplicación de herbicidas.
 - Mulching.
- Suelo cubierto con vegetación:
 - Suelo con cubierta vegetal permanente.
 - Suelo con cubierta vegetal temporal.
- Sistemas mixtos.

Hay gran variedad de sistemas de mantenimiento, pero tenemos que tener en cuenta las que podemos y no podemos utilizar en Agricultura Ecológica por el uso de la utilización de herbicidas.

En este caso no podremos utilizar bajo ningún concepto el mantenimiento sin laboreo, sistemas mixtos y los suelos cubiertos con vegetación si la eliminación o control de la cubierta se realiza de forma química mediante la aplicación de herbicidas, excepto este último si la eliminación se realiza mecánica, con el empleo de desbrozadoras o segadoras.

2. SISTEMAS DE MANTENIMIENTO DEL SUELO

2.1. LABOREO

Es el sistema más utilizado, en prácticamente el 100% de las plantaciones tradicionales de almendro y será el que se llevará a cabo en el proyecto.

Esta técnica se basa en el pase del apero, en este caso el cultivador con la tabla (*Figura 66*) a lo largo de la superficie del suelo con el fin de dejar una capa superficial limpia de malas hierbas.

La tabla realizará el sellado, con lo cual mantendremos una nivelación plana y prolongaremos la humedad del suelo.

Es recomendable e importante en el cultivo de secano trabajar únicamente la capa más superficial, de 5 – 10 cm para romper la suela de labor y no alterar el horizonte ni dañar el sistema radicular que debilitaría el árbol, así pues si el año es seco no haya competencia de las hierbas con el árbol.

Las prácticas culturales ecológicas evitan al máximo perturbar el equilibrio y dinamismo del suelo.

Los suelos mantienen mejor estructura por su mayor contenido en humus, lo que supone que se apelmazan mucho menos y que las labores de mediana y gran profundidad son menos necesarias, con lo que se evita la compactación que produce la maquinaria muy pesada.

- Ventajas:
 - Mejora la infiltración del agua.
 - Fácil control de la vegetación.
 - Método económico.
 - Favorecemos a crear un enraizamiento profundo.
 - Aireación de la capa superficial trabajada.
- Inconvenientes:
 - Pérdida de humus.
 - Degradación de la estructura.
 - Aumenta la erosión.
 - Rotura de raíces superficiales.
 - Se puede formar “suela de labor” por el pase de tractores.



Figura 66. Tractor con cultivador y tabla realizando laboreo. Fuente: Elaboración propia.

ANEXO VIII

2.2. CALENDARIO DEL LABOREO

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones del laboreo que se va a realizar en la explotación (*Tabla 25*).

El calendario más habitual es el siguiente:

- Otoño para envolver los fertilizantes aplicados al suelo y favorecer la infiltración del agua de lluvia.
- Primavera para eliminar las malas hierbas.
- Verano para eliminar malas hierbas y disminuir las pérdidas de agua por evaporación.

Tabla 25. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
LABOREO	TRACTOR + CULTIVADOR	PROPIO	TRACTORISTA	NOVIEMBRE ABRIL JULIO

2.3. CUBIERTAS VEGETALES

Es un sistema que utilizan plantas de crecimiento rápido que se siembran para ser enterradas en el propio lugar de cultivo. De esta manera devuelven a la zona superficial del suelo, en forma asimilable, los nutrientes que han sacado de las partes más profundas.

Las cubiertas vegetales (*Figura 67*) desarrollan una serie de funciones de interés para el desarrollo del cultivo ya que tiene efectos beneficiosos en lo relativo a la fertilidad del suelo y en el control de plagas y enfermedades.

- Ventajas:
 - Aumenta los niveles de materia orgánica.
 - Favorece la estructura.
 - Favorece la absorción de nutrientes.
 - Reduce la erosión.
 - Favorece el desarrollo biológico del suelo.
 - Favorece la circulación del agua en profundidad.
 - Aumenta la presencia de “organismos beneficiosos” que ayudan a combatir las plagas de manera natural.
- Inconvenientes:
 - Se genera una mayor competencia por los recursos hídricos y nutricionales.
 - Se favorece el proceso de heladas primaverales.
 - Alto coste de implantación y manejo.
 - Implica cierto grado de tecnificación.

Realizar un buen manejo de la cubierta vegetal también tiene un efecto beneficioso sobre el control de plagas y enfermedades ya que el aumento de biodiversidad vegetal conlleva una mayor diversidad de alimento y micro hábitats que favorecen el aumento de enemigos naturales.

ANEXO VIII

Podemos encontrarnos varios tipos de cubiertas vegetales:

- Cubierta inerte: Se trata de una cubierta de paja, restos vegetales de hojas y de poda, etc.
- Cubiertas espontáneas: Consiste en el establecimiento de franjas verdes en el centro de las calles, manteniéndolas vivas hasta principios de primavera, a partir de ese momento se siega, para evitar que la cubierta vegetal siga consumiendo agua y se deja en el suelo.
- Cubiertas sembradas: Es una alternativa a las cubiertas de vegetación natural o espontánea, que se basa en la siembra de una o varias especies adaptadas al cultivo en secano. Este método se realiza con sembradoras o abonadoras centrífugas o a mano. El precio de la semilla, si bien variable en función del tipo de semilla, en muchos casos puede resultar bastante económico.

Las ventajas de la siembra de cubiertas, sobre todo los primeros años de agricultura ecológica, es la selección de especies y el mejor control de la cubierta vegetal ya que se conoce su ciclo, que normalmente suele ser de otoño-invierno.

La siembra de cubiertas se recomiendan en cultivos cuyos suelos hayan sido previamente manejados en no laboreo o bien que estén muy erosionados, pues en ambos casos el banco de semillas suele ser pobre en especies y en densidad de semillas en general. Además, en esas situaciones suelen abundar las plantas herbáceas perennes, de frecuente desarrollo en primavera-verano y en algunos casos de difícil control.

En condiciones de secano hay que ser muy cuidadoso con el manejo de la cubierta, debiéndose de eliminar a finales de invierno o principio de primavera, antes de que empiece a competir con el almendro por el agua almacenada en el suelo.

La razón por la que este sistema presenta el inconveniente de gran porcentaje es que requiere conocimientos técnico, exigiéndole al agricultor cierto grado de preparación y dedicación. Hay que saber escoger la especie más adecuada, implantarla en el terreno, mantenerla durante años y determinar el momento y forma en que hay que controlarla anualmente, con el objeto de que no compita por el agua con el cultivo. Siendo esto último de suma importancia en condiciones de secano.



*Figura 67. Cubierta vegetal en cultivo de almendro.
Fuente: almendrosecologicos.blogspot.com.*

ANEXO IX. PODA Y SISTEMAS DE FORMACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	142
2. CRITERIOS DE PODA.....	143
3. SISTEMAS DE PODA.....	145
3.1. PODA DE PLANTACIÓN	145
3.2. PODA EN VERDE	145
3.3. PODA DE INVIERNO.....	146
3.4. PODA DE FORMACIÓN.....	146
3.5. PODA DE PRODUCCIÓN.....	149
3.6. PODA DE REJUVENECIMIENTO	150
4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE FORMACIÓN	151
5. EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA	152
6. CALENDARIO DE OPERACIONES.....	154

ANEXO IX

1. INTRODUCCIÓN

El sistema de formación y poda del almendro es una de las operaciones más importantes en el manejo del mismo, ya que tienen grandes consecuencias sobre diferentes parámetros como la producción (regular la producción evitando la vecería), formación del árbol, la vida útil de la plantación, el estado fitosanitario y en consecuencia sobre los costes del cultivo.

Mediante la poda, el agricultor es capaz de modificar todos estos parámetros y conducirlos según su interés.

Hay que tener en cuenta, que el tipo de poda será condicionada por el tipo de plantación existente en la parcela.

Las podas deben ser ligeras con el fin de evitar desequilibrios en el árbol, ya que una poda severa reduce la floración, obliga al árbol a producir madera y puede dar lugar a problemas de afección. Se recomienda podar en luna descendente, así las heridas cicatrizarán antes y evitaremos problemas de gomosis.

Debemos tener en cuenta que, el almendro produce maderas del año anterior y sobretodo en ramilletes de mayo y chifonas, que son formaciones que duran varios años.

Los objetivos son:

- Obtener un almacén, bien equilibrado y robusto, capaz de mantener la cosecha.
- Tener un árbol bien estructurado para poder mecanizarlo, en lo posible.
- Darle una buena iluminación, para que no hayan zonas en penumbra y, como consecuencia, improductivas. El almendro es una especie a la que le gusta mucho la luz, la poda tenderá a abrir la copa para facilitar la entrada de luz y aire, pero sin pasarnos ya que podemos provocar quemaduras en la corteza.
- Favorecer la fotosíntesis. A mayor superficie foliar, mayor inducción floral, porque al aumentar la fotosíntesis aumentamos los hidratos de carbono, necesarios para la producción.
- Conservar siempre la tendencia natural del árbol.

Actualmente, con la introducción en el mercado de nuevas variedades de floración tardía y autofértiles, se hace necesario tener un conocimiento de su comportamiento agronómico y hábitos de crecimiento, de cada variedad que vayamos a plantar, para adecuar la poda.

La poda, tanto en cultivo convencional como ecológico no existen apenas diferencias; únicamente hay que tener en cuenta que en ecológico los restos de poda aportan nutrientes y materia orgánica, y por tanto, los tendremos que incorporar al suelo utilizando trituradoras de leña.

ANEXO IX

2. CRITERIOS DE PODA

El proceso de poda, se trata de una labor intuitiva y subjetiva. Pese a ello, es muy aconsejable disponer de conocimientos técnicos para poder llevar a cabo esta labor con unos resultados óptimos, ya que se trata de una operación muy influyente sobre el manejo y desarrollo del árbol.

Las intervenciones de poda vienen determinadas por el tipo de plantación establecida, que están ligadas a los siguientes factores:

- Diseño de plantación.
- Sistema de formación.
- Régimen y manejo del cultivo.
- Tamaño de las explotaciones.
- Características del material vegetal.

El hábito vegetativo de la variedad suele ser el factor más determinante sobre el criterio de poda a adoptar. Las variedades de almendro presentan diferentes portes (*Tabla 26*) y grados de ramificación (*Tabla 27*), características que son determinantes sobre los criterios y facilidad de poda.

Tabla 26. Portes de las principales variedades.

*Fuente: Arquero y col., 2008. Hábitos de formación y respuesta a la intensidad de poda de formación de las principales variedades de almendro.
(Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía)*

Categoría	Variedad
Erguido	Asperilla, Constanti, Ferraduel, Ferragnès, Marinada, Marta, Peraleja, Rumbeta y Tarraco
Medio	Cambra, Cartayera, Cristomorto, Garrigues, Glorieta, Masbovera, Soleta, Vayro y Vert
Abierto	Belona, Blanquerna, Desmayo largueta, Genco, Guara, Lauranne, Marcona, Supernova y Tuono
Caedizo	Antoñeta

Tabla 27. Grado de ramificación de las principales variedades.

*Fuente: Arquero y col., 2008. Hábitos de formación y respuesta a la intensidad de poda de formación de las principales variedades de almendro.
(Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía)*

Categoría	Variedad
Escasa	Cambra, Genco, Marinada y Tarraco
Media	Asperilla, Belona, Cristomorto, Guara, Lauranne, Masbovera, Rumbeta, Supernova, Tuono y Vayro
Densa	Antoñeta, Blanquerna, Constanti, Desmayo largueta, Ferragnès, Glorieta, Marcona y Marta
Muy densa	Cartayera, Ferraduel, Garrigues, Peraleja, Soleta y Vert

La operación de poda es la labor de cultivo que más mano de obra demanda y, además, cada vez es más difícil encontrar podadores profesionales. Por ello, la facilidad de poda de las variedades es un aspecto a tener muy en cuenta, sobre todo en grandes explotaciones. En la (*Tabla 28*) se recoge la catalogación de las principales variedades por su facilidad de poda.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO IX

Tabla 28. Facilidad de poda de las principales variedades.
Fuente: Arquero y col., 2008. Hábitos de formación y respuesta a la intensidad de poda de formación de las principales variedades de almendro.
(Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía)

Categoría	Variedad
Muy buena	Ferraduel
Buena	Asperilla, Belona, Blanquerna, Constanti, Desmayo largueta, Ferragnès, Garrigues, Glorieta, Marcona, Marinada, Marta, Masbovera, Peraleja, Rumbeta, Tarraco y Vert
Media	Cartayera, Lauranne, Soleta y Vayro
Mala	Cambra, Cristomorto, Guara, Supernova y Tuono
Muy mala	Antoñeta

Otro aspecto esencial es el vigor o tasa de crecimiento vegetativo. Al aumentar éste las intervenciones de poda habrán de ser más frecuentes e intensas, para conseguir una buena ramificación y endurecimiento de las ramas estructurales, así como para mantener un volumen de copa adecuado.

Los principales factores que influyen en el crecimiento son: el sistema de cultivo (riego/secano), las condiciones edafoclimáticas y el vigor del material vegetal.

En general, son deseables las variedades de porte medio-erguido e intensidad de ramificación media, que permiten una formación fácil de la estructura de la copa, con un mínimo de intervenciones.

La variedad elegida para la conversión del proyecto es *Lauranne*, según las tablas anteriores tiene una buena categoría en cuanto a la ramificación media, un porte abierto y una facilidad de poda media. Esto nos proporciona que nuestra variedad será fácil de podar y de darle forma teniendo que realizar menos intervenciones para ello.

3. SISTEMAS DE PODA

Se pueden establecer diferentes tipos de poda en función de diversos criterios. Teniendo en cuenta el ciclo vegetativo anual, se diferencia la poda en verde y la de invierno; atendiendo a la fase de la vida del árbol, tendremos las podas de plantación, formación, producción y de rejuvenecimiento; por último, según la naturaleza del instrumental utilizado, se puede diferenciar entre poda manual y poda mecánica.

3.1. PODA DE PLANTACIÓN

Este sistema es el primero que recibe el cultivo y se practica en el momento de la plantación. Para plántones a raíz desnuda se sanearán las raíces, eliminando las dañadas y recortando las de mucha longitud. Si el plánton tiene la altura necesaria, se despuntará a la altura a la que se pretenda sacar la cruz y se eliminarán todas las brotaciones laterales, teniendo cuidado de no dañar las yemas situadas en la zona de la cruz (*Figura 68*).

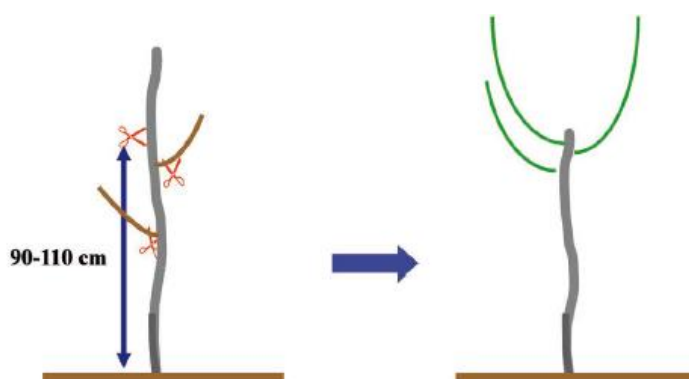


Figura 68. Poda de plantación. Fuente: Manual del almendro.

3.2. PODA EN VERDE

Este sistema se realiza a principios de primavera, cuando el árbol está en plena actividad vegetativa y antes de la inducción floral (Mayo - Junio), dependiendo de la variedad. Es de aplicación a todas las variedades disponibles, actualmente, en el mercado.

Está basada en eliminar los brotes que no nos van a servir como guías, ni son productivos. Si estos brotes no son eliminados, nos van a consumir elementos nutritivos e hídricos, durante el verano, desviándolos de las partes que nos interesan conservar.

Además, en el almendro, y sobre todo en aquellas variedades de porte abierto y escasa ramificación como es el caso del proyecto *Lauranne*, habrá que acortar guías en los primeros años de formación, para evitar el efecto arqueado y conseguir una estructura de árbol lo más robusta posible y forzar, al mismo tiempo, la emisión de ramificación lateral, evitando zonas desnudas de vegetación.

ANEXO IX

3.3. PODA DE INVIERNO

Este sistema de poda es el más convencional de la zona y es el que se efectuara en el proyecto.

Se realiza cuando el árbol está en parada vegetativa invernal (noviembre - febrero). Es la poda propiamente dicha, interviniéndose cualquier tipo de rama con cortes de aclareo o rebaje (eliminando total o parcialmente la rama intervenida, respectivamente), en función de las necesidades y objetivos de la poda.

3.4. PODA DE FORMACIÓN

- 1er AÑO (*Figura 69*)
 - OTOÑO:
 - Si la plantación es a raíz desnuda, despuntaremos el plantón a 1,00 - 1,10 m, para que podamos realizar la recolección mecanizada.
 - Si el plantón es en cepellón y lo plantamos en primavera, os esperaremos a rebajarlo cuando haya crecido la altura suficiente (1,00 m).
 - VERANO:
 - Sobre Junio, destacar tres ramas principales, escalonadas y que formen ángulo de 120º entre ellas, despuntar las restantes dejando 4 o 5 hojas por la base, de ésta forma conseguimos un menor efecto depresivo sobre el árbol y lo iniciamos en la formación de su estructura.

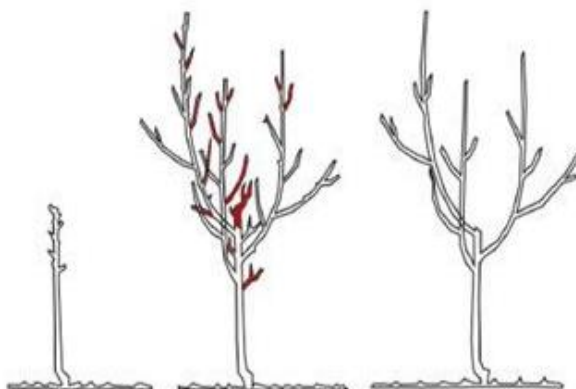


Figura 69. Poda de formación del primer año. Fuente: antestodoestoeracampo.net

- 2º AÑO (*Figura 70*)
 - INVIERNO:
 - Se dejarán las tres ramas principales, elegidas el verano anterior, y algunas de las rebajadas durante el verano, para ir preparando el almendro para producir. En este segundo año no nos deben preocupar las formaciones cortas, que son las productivas, dejando ramas que hayan

ANEXO IX

nacido en las ramas principales, para ir formando pisos productivos con ramas secundarias. En estas podas se busca formar, armoniosamente, al árbol con numerosas ramas distribuidas por todo el contorno, en todo caso las primeras ramas productivas estarán como mínimo a 1,20 m del suelo.

- VERANO:

-En la primavera, se eliminarán los posibles chupones nacidos en el tronco y zonas mal iluminadas, que no son interesantes para la producción. Los brazos principales se dejarán crecer libremente hasta una altura de 50 cm.

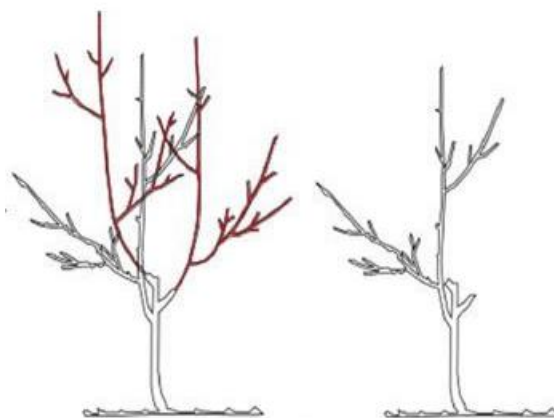


Figura 70. Poda de formación del segundo año. Fuente: antestodoestoeracampo.net

• 3er AÑO (Figura 71)

- INVIERNO:

- Mantener la jerarquía de las ramas primarias, en caso de haber superado los 50 cm habrá que rebajarlos unos 10 cm, siempre darle salida por un ramo anticipado, en el caso de variedades erguidas y de porte cerrado, la última yema estará situada hacia el exterior y en variedades abiertas hacia el interior.

En este año, ya tendríamos formado, prácticamente, el árbol, con tres ramas principales y como mínimo, dos pisos productivos. Limpiar el centro de posibles ramificaciones no deseadas, mal iluminadas o roturas y respetar todas aquellas ramas interesantes, que puedan ser útiles para la producción.

- VERANO:

- Eliminar los chupones del interior y los más verticales, los pinzamientos de posibles ramas productivas, seguir con las tres guías principales, rebajarlas en algunos casos con el fin de dar robustez a la estructura del árbol y no tener problemas de arqueamientos de ramas por exceso de peso de la cosecha. En este año se considera ya formado el árbol con un buen tronco, tres ramas principales y pisos con ramificaciones, base de producción del almendro.

A partir del 3er año se considera formado el árbol y preparado para la producción. En años posteriores realizaremos podas ligeras, con el único objetivo de mantener el árbol equilibrado en vegetación, así como eliminar chupones y ramas sobrantes para procurar una buena iluminación de toda la copa.

ANEXO IX

Siempre, debemos conocer los adecuados hábitos de producción y tener en cuenta la forma natural del árbol, en cuanto a porte y ramificación, y la influencia, que sobre éstos, tendrán las condiciones de cultivo y de la variedad.

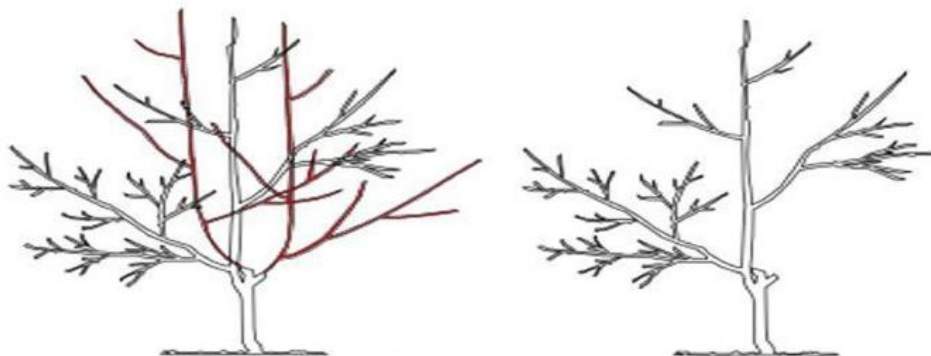


Figura 71. Poda de formación del tercer año. Fuente: antestodoestoeracampo.net

Es aconsejable, como es el caso reducir la cosecha durante los tres primeros años, especialmente en secano, para no dañar el crecimiento del árbol en los primeros estadios.

Para realizar este tipo de poda se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Eliminar los chupones.
- Favorecer la consistencia y ramificación de ramas estructurales mediante cortes de despunte.
- Eliminar las ramas no estructurales dirigidas hacia el interior o exterior de la copa.
- Eliminación parcial de las ramas de la parte baja de la copa del árbol si impiden un correcto desarrollo.

ANEXO IX

3.5. PODA DE PRODUCCIÓN

Este sistema de poda se realiza una vez establecida una clara estructura del árbol. Debido a nuestro criterio de poda escogido, este tipo de poda será muy ligero y de rápida ejecución.

No llevaremos a cabo podas en verde en esta etapa, únicamente podas de invierno, la cual se limitará a eliminar chupones y ramas de muerte (interiores, cruzadas, paralelas, etc.) que interfieran en una adecuada captación de luz por la copa y el desarrollo de las ramas estructurales. También será preciso localizar aquellas ramas que han podido ser afectadas por plagas y enfermedades para eliminarlas.

Pese a realizar una poda ligera, es muy importante realizar esta operación anualmente para mantener el equilibrio entre el desarrollo vegetativo y productivo.

La poda de producción o de fructificación se reduce al aclareo de ramas sobrantes y a dejar las principales y las productoras de fruto. Por esto

- Se suprimirán las chuponas y ramas secas.
- Se eliminarán las ramas que tengan tendencia a invadir el centro de la copa.
- No se permitirá que una rama invada el espacio de otra mejor colocada.
- Se observará el equilibrio entre las ramas rebajando las que predominan y conservando la forma general perfectamente simétrica.
- Se evitarán las ramas bajas, con el fin de no entorpecer las labores.
- Se efectuarán heridas lisas teniendo cuidado de que no queden planas, sino inclinadas, para facilitar el escurrimiento de las aguas y la buena cicatrización: el almendro es muy sensible a hongos y gomosis por la mala cicatrización.
- No se esperará a cortar al año siguiente las ramas que deban cortarse en el actual.
- Se protegerán los ramilletes de mayo y las ramas mixtas con proliferación de yemas fructíferas y se limitarán las ramas con solo yemas de leño.
- Anualmente, los meses de abril y mayo, se cortarán todos los cupones que hayan aparecido desde la poda anterior.

ANEXO IX

3.6. PODA DE REJUVENECIMIENTO

El almendro, al fructificar sobre las ramas del último año, forma lo que se llama fructificación centrifuga, es decir, cada vez resulta más alejada del centro de la poda.

De ello resulta que las ramas fructíferas con el paso de los años más numerosas y más débiles, y así llega un momento en el que el árbol, a pesar de florecer con abundancia, no puede alimentar a todos los frutos por falta de savia. Las ramas bajas y las ramas más largas se van secando.

En este sistema son necesarias unas intervenciones drásticas de poda, se realiza cortando los brazos principales o secundarios, a unos 30 -50 cm de la cruz (*Figura 72*), según sea el vigor y la necesidad de del árbol. Al tercer o cuarto año, se reactiva la fructificación con el árbol regenerado en las condiciones normales.

Una vez que la plantación empieza a ver disminuida su productividad, habrá que plantearse la adopción de dos posibles soluciones: hacer una poda de rejuvenecimiento o arrancar la vieja plantación y poner una nueva. Normalmente, la segunda opción es la más rentable a medio/largo plazo y es la que se va a efectuar en la parcela del proyecto una vez tengamos encaminados los plantones jóvenes.



Figura 72. Poda de rejuvenecimiento. Fuente: antestodoestoeracampo.net

4. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE FORMACIÓN

El sistema más apropiado y elegido para el proyecto es el de “pisos escalonados” o “vaso helicoidal”, basado en tres ramas principales y sobre ellas, ramas primarias y secundarias (*Figura 73*).

En general, suele ser el sistema más utilizado en las plantaciones, existiendo diferentes tipos (pisos, helicoidal, libre, etc.) dentro de este sistema.

Dentro de este sistema, el más común es el vaso francés, el cual dispone de una estructura bien definida y equilibrada. De tal forma que está formado por 3 ramas principales (ramas principales), unidas directamente al tronco mediante la cruz.

La cruz del almendro se denomina al punto del tronco que sirve de partida para las ramas primarias. Al aumentar la altura de la cruz, el árbol presenta un menor vigor y crecimiento y permanece más expuesto a la acción del viento, de este modo es preciso determinar la altura adecuada que nos permita un crecimiento y desarrollo óptimo pero permitiendo realizar las labores de recolección mediante el paraguas vibrador.

Tras las ramas primarias, se insertan las secundarias (pisos) y seguidamente las terciarias. La producción que se desarrolle en las ramas fructíferas estará presente en las ramas secundarias y terciarias que están dotadas de fuerza aportada por las ramas primarias.

El conjunto de todo este sistema se denomina almacén de la copa, el cual estará presente durante toda la vida productiva del árbol.

Las ramas fructíferas albergan las hojas y órganos reproductivos, de tal modo que durante el proceso de poda se deberá maximizar el número de ellas y mantener su buen estado y desarrollo.

El periodo más recomendable para esta operación se realizara en otoño, una vez se haya producido la caída de las hojas y antes de que el árbol entre en actividad vegetativa y muy importante evitarlo hacer la poda en invierno porque hay riesgo de que se hielen o congelen los cortes y no cicatrice bien.

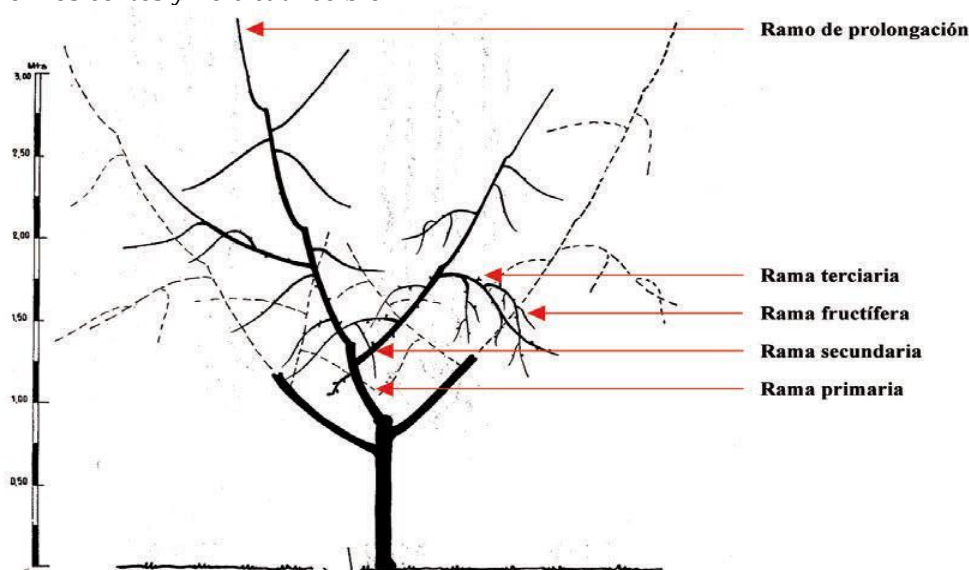


Figura 73. Estructura de la formación en vaso. Fuente: Manual del almendro.

ANEXO IX

5. EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA

El tipo de maquinaria empleada para la poda dependerá del tamaño del árbol ya que según este factor deberemos emplear máquinas más potentes o proyectables.

Son varias las herramientas que necesitan ser usadas para podar un almendro, la elección dependerá en gran medida del tipo de poda y del tamaño del frutal.

A lo largo de la vida útil de la plantación se van a emplear varios tipos de herramientas, máquina y equipamiento para realizar la poda, las cuales se nombran a continuación:

- Tijeras de podar extensible (*Figura 74*).



Figura 74. Tijeras de podar extensibles. Fuente: stihl.es

- Serrucho de mano (*Figura 75*).



Figura 75. Serrucho de mano plegable. Fuente: stihl.es

- Serrucho telescópico (*Figura 76*).



Figura 76. Serrucho telescópico. Fuente: stihl.es

ANEXO IX

- Motosierra de poda (*Figura 77*).



Figura 77. Motosierra de poda. Fuente: stihl.es

- Elementos básicos de seguridad como casco, guantes y botas anticorte (*Figura 78*).



Figura 78. Elementos de seguridad. Fuente: stihl.es

Es recomendable desinfectar las herramientas de corte antes de la poda. Esto ayudará a no transmitir enfermedades, deberás hacerlo antes de comenzar la poda y cada vez que cambies de planta.

El último paso para nuestro sistema ecológico de este bloque lo cerrará el tractor con la trituradora, que triturara todos los residuos vegetales, así realizaremos el aporte de nutrientes y materia orgánica enriqueciendo el suelo (*Figura 79*).



Figura 79. Triturado de restos con tractor. Fuente: elaboración propia.

ANEXO IX

6. CALENDARIO DE OPERACIONES

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones de la poda, así como el acordonamiento de las ramas y su posterior triturado (*Tabla 29*).

Tabla 29. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
PODA	SERRUCHO + TIJERA + MOTOSIERRA	PROPIO	MOTOSERRISTA + 2 OPERARIOS	NOVIEMBRE
ACORDONAMIENTO		PROPIO	2 OPERARIOS	NOVIEMBRE
TRITURADO	TRACTOR + TRITURADORA	PROPIO	TRACTORISTA	NOVIEMBRE

ANEXO X. PROTECCIÓN DEL CULTIVO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	156
2. PLAGAS EN EL ALMENDRO.....	157
2.1. HOMÓPTEROS.....	158
2.2. HEMÍPTEROS.....	162
2.3. ARÁCNIDOS.....	164
2.4. LEPIDÓPTEROS.....	166
2.5. COLEÓPTEROS.....	170
3. ENFERMEDADES EN EL ALMENDRO.....	174
3.1. RAÍZ.....	175
3.2. BROTES Y RAMAS.....	177
3.3. HOJA.....	180
3.4. FLOR Y FRUTO.....	187
4. FAUNA SILVESTRE.....	188
5. PLAGUICIDAS Y PRODUCTOS FITOSANITARIOS AUTORIZADO.....	191
6. MAQUINARIA EMPLEADA.....	193
7. CALENDARIO DE TRATAMIENTOS.....	194

ANEXO X

1. INTRODUCCIÓN

La protección de cultivo o sanidad vegetal en agricultura ecológica se realiza un control muy exhaustivo de plagas y enfermedades y no una eliminación, porque se basa principalmente en fortalecer los mecanismos naturales de defensa de las plantaciones y potenciar el control natural que ejercen los organismos beneficiosos.

En agricultura ecológica las labores que se realizan para poder controlar las plagas y enfermedades se encaminan a mantener, fomentar y potenciar la fauna auxiliar (fertilidad del suelo, biodiversidad, triturado, etc.), realizar prácticas culturales adecuadas como poda, manejo del suelo y en último lugar tratamiento con fitosanitarios, solo con aquellas materias activas autorizadas por el reglamento de agricultura ecológica.

Por tanto, en cualquier tipo de agricultura, tenemos que tener en cuenta que no debemos realizar tratamientos por hacerlos, sino que se debe determinar la necesidad del tratamiento, realizando un seguimiento y control de la misma.

La situación actual del almendro está cambiando respecto a los últimos años debido al establecimiento de nuevos sistemas de producción (aumentando la masa vegetativa en las plantaciones) con nuevas variedades, a esta causa se le suma la escasez de productos fitosanitarios registrados para las diferentes plagas y enfermedades, encontrándonos hoy en día sin ningún producto para algunas de ellas.

Así pues, el fuerte incremento de la vegetación y la mayor sensibilidad de las nuevas variedades a algunas plagas y enfermedades suponen una nueva situación, que necesita un importante esfuerzo técnico para dar el correcto asesoramiento en sanidad vegetal.

En la actualidad, la zona de la explotación del proyecto tiene muy baja presencia de plagas y enfermedades, favoreciendo que no sea necesaria la utilización de fitosanitarios.

Para realizar los tratamientos del cultivo se empleara el atomizador accionado del tractor.

ANEXO X

2. PLAGAS EN EL ALMENDRO

Las principales plagas de fitófagos que afectan al cultivo del almendro son:

- **Homópteros**

- Pulgón verde (*Myzus persicae*)
- Mosquito verde (*Empoasca vitis*)

- **Hemípteros**

- Falso tigre (*Monosteira unicastata*)

- **Arácnidos**

- Araña amarilla (*Tetranychus urticae*)

- **Lepidópteros**

- Anarsia (*Anarsia lineatella*)
- Orugueta (*Aglaope infausta*)

- **Coleópteros**

- Gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis*)
- Barrenillo (*Scolytus amygdali*)

Deberemos focalizar sobre las plagas que actualmente son más frecuentes en la zona que son:

- Pulgón verde (*Myzus persicae*)

2.1. HOMÓPTEROS

- **Pulgón verde (*Myzus persicae*)**

- Descripción:

Son pequeños insectos chupadores que mediante un estilete, se alimentan de la savia de las hojas y los brotes tiernos del almendro (*Figura 80 - 81*). Pueden afectar numerosas plantas, ya que son muy polífagos. Las formas aladas tienen el cuerpo globoso, con las alas traslúcidas, la cabeza y el tórax es de color negra y el abdomen verde amarillento con una mancha dorsal. Las formas ápteras suelen ser de coloración verdosa o amarillenta, con los sifones largos y del mismo color que el cuerpo.

Los pulgones pasan el invierno en forma de huevo, que al principio presenta una coloración verde o amarillenta, pero vuelve rápidamente oscuro, de forma elíptica. Los huevos dan lugar a las hembras fundadoras que formarán la futura colonia. Las ninfas pasan por 4 fases para llegar al estado adulto.

Durante el verano, coincidiendo con un aumento de la población de pulgones y la parada de la savia, emigran a diferentes cultivos y se reproducen los huéspedes secundarios, donde nacerán las hembras que volverán al almendro, donde depositarán los huevos de invierno. La temperatura ideal para su desarrollo está entre 22-25 °C.



Figura 80 - 81. Colonias de pulgones en hojas y brotes afectados. Fuente: caib.es

- Síntomas y daños:

Los pulgones se sitúan en el anverso de las hojas, donde succionan la savia, con lo cual provocan un enrollamiento de las hojas que les proporciona cierta protección. Segregan mucha melaza, que favorece la proliferación del hongo *Capnodium sp.* (Negrilla)(*Figura 82*), que dificulta la actividad fotosintética de la hoja.

En caso de ataques severos puede llegar a secar los brotes, necrosarse las hojas y provocar grandes defoliaciones. Pueden ser vectores de virosis.

ANEXO X



Figura 82. Frutos con Negrilla a consecuencia de la melaza segregada por los pulgones. Fuente: caib.es

- **Seguimiento y estimación del riesgo:**
Provoca daños en las primeras fases de crecimiento del árbol, entre marzo y mayo. Observar los ruedos o las zonas donde ha habido poblaciones elevadas los años anteriores, para evitar la formación de nuevas colonias.
- **Umbral de intervención:**
Aplicar tratamientos cuando se llegue al 5% de brotes afectados por colonias de pulgón.
- **Estrategias de control:**
Si el control natural es suficiente no se debe realizar ninguna otra intervención. Si es insuficiente o no se detecta, se usarán productos poco enérgicos, como el jabón potásico, que permite limpiar y ganar tiempo para la llegada de los auxiliares. Si este tratamiento de limpieza no es suficiente, hay que pasar a la aplicación de productos más efectivos como el aceite parafínico o el aceite de neem o azadiractina.
Tratamiento preventivo para el control de los huevos de invierno con aceites o polisulfuro de calcio al 8-10%.
- **Insectos útiles (Figura 83):**
Coccinélidos, Crisópidos, Sírfidos, himenópteros parásitos, etc.



Figura 83. Brotos afectados por pulgones con la presencia de depredadores, imagen izquierda (Coccinélidos) e imagen derecha (Crisópidos). Fuente: caib.es

ANEXO X

- **Mosquito verde (*Empoasca vitis*)**

- Descripción:

Insecto de la familia cicadélidos, muy polífago, que afecta numerosos cultivos herbáceos, frutales de pepita y hueso, cítricos y viña.

El adulto, de color verde claro y de forma alargada, hace de 2 a 3 mm y se desplaza botando sobre las hojas, siempre en diagonal (*Figura 84*).

La ninfa es similar al adulto, pero de tamaño más pequeña y sin alas, y pasa por cinco estados larvarios. Se ubica en el anverso de las hojas, donde se alimenta de la savia.

La hembra deposita los huevos blancos y alargados, en los brotes tiernos y los nervios principales de las hojas.

El ciclo biológico se completa en 55-60 días, la incubación los huevos tarda de 5 a 7 días y el desarrollo larvario de 20 a 25.

Después de pasar el invierno en la vegetación espontánea y otros árboles de hoja perenne, los adultos aparecen en el cultivo al principio de la primavera.

Las primeras ninfas comienzan a verse a finales de abril o en principios de mayo y llegan al máximo a mediados de junio.

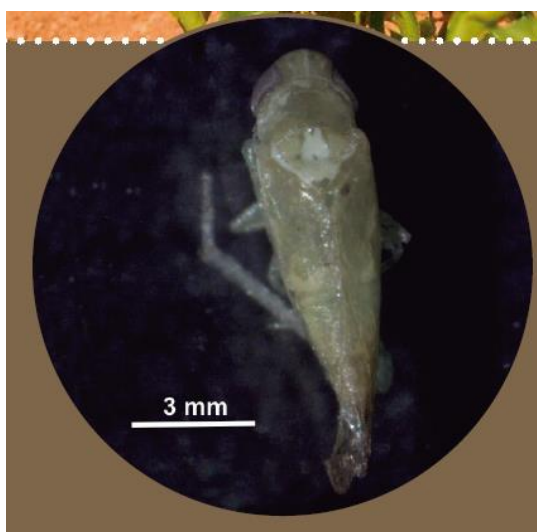


Figura 84. Adulto de mosquito verde. Fuente: caib.es

- Síntomas y daños:

Tanto las ninfas como los adultos se alimentan de la savia del floema, en los nervios principales de las hojas, donde inyectan una saliva tóxica.

Afecta principalmente hojas y brotes tiernos, ocasionándoles deformaciones, arrollamientos, decoloraciones, necrosis en las partes apicales de las hojas y puede provocar la caída prematura (*Figura 85*).

En árboles en formación puede afectar el crecimiento.

ANEXO X



Figura 85. Brotes y hojas afectados por el mosquito verde. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Observar su presencia en las brotaciones tiernas de abril a octubre.
- Umbral de intervención:
Observar su presencia en árboles de hasta 5 años y tratar de observar un 20-25% de los brotes afectados. Detectar su presencia durante el verano.
- Estrategias de control:
Evitar árboles con vegetación frondosa y con poca ventilación.
Si el control natural no es suficiente se pueden utilizar piretrinas naturales.
- Insectos útiles:
Coccinélidos, Crisópidos, etc.

ANEXO X

2.2. HEMÍPTEROS

• Falso tigre (*Monosteira unicostata*)

- Descripción:

Pequeño hemíptero presente en toda el área mediterránea que se desarrolla sobre el almendro, aunque es bastante polífago.

El adulto de esta chinche es de color gris con puntos oscuros y tiene un tamaño de 2 a 2,5 mm. La ninfa es similar al adulto pero más pequeña y sin alas, pasando por cinco estados larvarios.

Se desarrollan de 2 a 3 generaciones anuales, desde la primavera hasta el final del verano.

Los huevos son de color blanco brillante y poseen una forma elipsoidal. Las colonias se concentran en el anverso de las hojas (*Figura 86*).

Cuando pasan el estado de adulto hiberna entre la corteza de los árboles, en plantas espontáneas y en la hojarasca del suelo.

Durante la primavera (abril-mayo) se sitúa en el anverso de las hojas jóvenes, donde hace numerosas picaduras.



Figura 86. Colonias de Monosteira unicostata. Fuente: caib.es

- Síntomas y daños:

Con numerosas picaduras, succiona la savia de las hojas. En la parte superior de la hoja aparece una coloración blanca y en el anverso se pueden localizar las deyecciones en forma de puntos negros, que contribuyen a dificultar la fotosíntesis.

ANEXO X

También en las hojas se puede encontrar melaza y mudas, esto contribuye a una decoloración, volviéndose cloróticas y caen prematuramente (*Figura 87*).

La caída de hojas provoca una falta de actividad vegetativa, que hace que la maduración de los frutos sea dificultosa.

Los ataques más fuertes se producen durante el verano, coincidiendo con la tercera generación.



Figura 87. Detalles de síntomas de afección en las hojas. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Observar su presencia durante la primavera y el verano.
- Umbral de intervención:
Tratar con el 5% de hojas con presencia de insectos vivos.
- Estrategias de control:
Tratamiento de invierno con aceites o polisulfuro de calcio.
Tratamientos con piretrinas naturales y aceite de neem en primavera - verano.
- Insectos útiles:
Coccinélidos y Crisopas.

2.3. ARÁCNIDOS

• Araña amarilla (*Tetranychus urticae*)

- Descripción:

Las hembras adultas son de color amarillo en sus formas estivales y amarillento verdoso en las formas invernantes. Tienen el cuerpo globoso, con dos marcas oscuras en los laterales (*Figura 88*).

Los machos son similares pero más pequeños. Invernan en estado de hembra a diferentes cultivos herbáceos.

Los huevos son esféricos e inicialmente translúcidos y posteriormente vuelven opacos y amarillentos.

Hay dos estados juveniles: las larvas (con 3 pares de patas) y las ninfas (con 4 pares de patas).

Los primeros síntomas se localizan en las partes bajas del árbol y en el anverso de la hoja, formando telarañas.

Puede haber hasta 10 generaciones anuales.



Figura 88. Adulto de araña amarilla. Fuente: agrodiario.com

- Síntomas y daños:

Los síntomas aparecen en las hojas, que adquieren un color amarillento a consecuencia de las picaduras que hacen para alimentarse de células del parénquima foliar (*Figura 89*).

Los ataques severos pueden provocar grandes defoliaciones y una parada vegetativa que debilita el árbol.



Figura 89. Detalles de síntomas de afección en las hojas. Fuente: caib.es

ANEXO X

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Se ve favorecido por ambientes secos y calurosos (julio-agosto).

- Umbral de intervención:
Es recomendable hacer un seguimiento y tratar cuando se supere el 80% de eclosión de los huevos.
En caso de fuertes ataques durante el año anterior, se puede aplicar un tratamiento cuando comienzan los síntomas, con un 5-10% los brotes afectados.

- Estrategias de control:
El tratamiento más adecuado es en invierno aplicándose un tratamiento con aceite sobre los huevos situados en las arrugas del tronco y ramas.
Su control más efectivo se realiza con azufre, aunque también son muy eficaces los aceites paranífcos.
Se ha comprobado que se desarrollan menos sobre parcelas donde se respeten los enemigos naturales.

- Insectos útiles:
Ácaros Fitoseidos (*Euseius stipulatus*, *Amblyseius californicus*, *A. andersoni*, *Phytoseiulus persimilis*).
Insectos Antocóridos, Neurópteros (*Conwentzia psociformis*) y Coccinélidos (*Stethorus punctillum*).

2.4. LEPIDÓPTEROS

• *Anarsia (Anarsia lineatella)*

- Descripción:

Es un lepidóptero de la familia *Gelechiidae*, que acomete en la región mediterránea. El adulto es una mariposa de 10 a 13 mm de longitud con las alas anteriores de un color de fondo blanquecino y las posteriores grisáceas (*Figura 90*).

La hembra deposita los huevos ovalados y de color blanco amarillento, formando pequeños grupos en pecíolos y frutos jóvenes.

Inverna en forma de pupa, principalmente entre las hojas muertas o en grietas de la corteza. Durante la primavera aparecen los primeros adultos, dando lugar a la primera generación, que se alimenta de los brotes y es la que ocasiona más daños. El número de generaciones anuales es de 2 a 3, según la climatología.

La primera generación vuela desde el principio de mayo hasta mediados de junio, la segunda desde mediados de junio a principios de agosto y la tercera desde principios de agosto hasta octubre.



Figura 90. Adulto de Anarsia lineatella. Fuente: agroecologia.g.com

- Síntomas y daños:

Las orugas pueden atacar tanto brotes tiernos como frutos. En los brotes producen galerías descendientes, lo que hace que el brote se marchite y se deseque emitiendo exudaciones de goma (*Figura 91*).

Los árboles afectados pierden la dominancia apical y presentan un crecimiento en forma de escoba en las partes terminales de las ramas afectadas.

Afecta generalmente plantaciones jóvenes o árboles injertados, siempre que haya madera tierna.

A los frutos, el ataque es bastante superficial y se localiza en la zona peduncular, normalmente no llega a penetrar en la cáscara de la almendra.

ANEXO X



Figura 91. Detalles de síntomas de afección en los brotes. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Colocar trampas delta con feromona sexual, que permite precisar las curvas de vuelo de los adultos (*Figura 92*). Observar los brotes afectados.



Figura 92. Trampa delta para Anarsia lineatella en almendro. Fuente: carm.es

- Umbral de intervención:
Observaciones semanales a plantaciones de menos de 5 años, donde haya árboles en formación.
Se recomienda tratar en presencia de daños superiores al 3% de brotes afectados o el 1% de frutos afectados, o con capturas superiores a 15 individuos por trampa y semana.
- Estrategias de control:
Los tratamientos de invierno con aceites son muy eficaces.

ANEXO X

Se tratarán las diferentes generaciones en función de los daños con *Bacillus thuringiensis*.

Una medida preventiva es el corte y quema de brotes afectados.

- Insectos útiles:

Himenópteros parásitos, aunque su acción no es suficiente para controlar la plaga.

• **Orugeta (*Aglaope infausta*)**

- Descripción:

El adulto es una pequeña mariposa de alas redondeadas, siendo las anteriores de color gris ceniza y las posteriores con su mitad basal roja. El cuerpo es negro excepto un collar torácico de color rojo.

Las orugas tienen una coloración muy característica, poseen en el dorso una línea amarilla flanqueada por una doble línea morada con verrugas que portan grupos de pelos rígidos y también presentan en los laterales un color amarillento con los estigmas negros (*Figura 93*).

La crisálida es de color crema y recuerda a un piñón, por lo que recibe también el nombre de oruga de piñón.

Presenta una única generación anual.



Figura 93. Oruga sobre una hoja. Fuente: abonosyfitosanitarios.es

- Síntomas y daños:

En la primavera cuando brota el árbol, las larvas reinician su actividad alimentándose del envés de las hojas. Pasa por otros dos estados larvarios, siendo el último muy voraz, respetando únicamente la nervadura central de las hojas (*Figura 94*). Las orugas provenientes de la puesta de huevos a finales de primavera, se alimentan algún tiempo del envés de las hojas, pero con el calor del verano entran en diapausa y se refugian en la corteza hasta el año próximo.

ANEXO X



Figura 94. Orugas defoliando brotes y hojas. Fuente: abonosyfitosanitarios.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Actualmente no existe en el mercado ningún tipo de feromona sexual para controlar el vuelo de adultos. Lo único que se puede realizar es la observación visual en hojas, buscando el típico daño que producen al alimentarse dejando las nervaduras.
- Umbral de intervención:
No existe umbral de tratamiento, solo las observaciones en cada parcela nos pueden indicar el momento de tratamiento al observar los primeros daños en hojas o ver la presencia de las mismas.
- Estrategias de control:
Tratamientos con aceites paranínicos al inicio de la brotación.
En julio, en la fase de orugas de primera generación se puede realizar un tratamiento con *Bacillus thuringiensis*.
- Insectos útiles:
Control biológico mediante parasitismo natural de dípteros, aves insectívoras, etc.

2.5. COLEÓPTEROS

• Gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis*)

- Descripción:

El adulto puede llegar a 3 cm de largo es de color negro mate, con la parte anterior del dorso blanquecina y poseen un relieve muy compacto y resistente.

Los huevos de este escarabajo son ovoides, de color blanco.

Cada hembra puede poner entre 200 y 400 huevos, que deposita al suelo, junto a las raíces y el tronco de los árboles.

La larva puede llegar a 6 cm de largo; es de color blanco, aplanada y segmentada, con el primer segmento muy amplio.

Al cabo, dispone de unas mandíbulas fuertes que sirven para perforar las raíces.

El adulto se alimenta de hojas, yemas y brotes tiernos durante la primavera y el verano, y las larvas de dos generaciones, de raíces, tanto pequeñas como grandes, y del cuello del tronco, donde crisálida (*Figura 95*).

Su ciclo biológico completo dura dos años.



Figura 95. Adulto y larva del gusano cabezudo. Fuente: caib.es

- Síntomas y daños:

Durante la primavera y el verano del adulto se alimenta de hojas, yemas y de la corteza de pequeños brotes, que puede anillar provocando el secado.

Los daños más importantes los ocasionan las larvas, ya que se alimentan de las raíces y del cuello del tronco durante todo el año, formando galerías en la zona subcortical que debilitan mucho el árbol y lo pueden llegar a matar en pocos años (*Figura 96*). Muchas veces este debilitamiento provoca la afección de otras plagas, como los coleópteros escolítidos. En el caso de plantones jóvenes la muerte se produce con una generación de este insecto.

ANEXO X



Figura 96. Larva del gusano cabezudo. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Observar su presencia en los árboles durante la primavera y verano.

- Umbral de intervención:
No hay ningún umbral de intervención establecido. En los meses de julio y agosto se encuentra el máximo de adultos que emergen, siendo otro buen momento para intervenir y evitar que las hembras realicen las puestas en el suelo.

- Estrategias de control:
Eliminar y quemar los árboles afectados, incluyendo el máximo de raíces.
Esta plaga suele aparecer en plantaciones de secano, ya que el riego destruye los huevos y las larvas recién nacidas del suelo. Los años con fuerte sequía la plaga tiene más incidencia, debido al debilitamiento de los árboles.
Los pies híbridos de almendro encima melocotonero GF-677 y Garner son muy sensibles al ataque de este insecto, en cambio los pies francos suelen presentar más resistencia.

- Insectos útiles:
En cuanto a control biológico, nos encontramos con dos casos; *Steinernema spp* y el hongo *Entomococcus* sobre larvas.

ANEXO X

• **Barrenillo (*Scolytus amygdali*)**

- Descripción:

Pequeños coleópteros de forma alargada con una longitud de 2-4 mm, con la cabeza pequeña y unas mandíbulas fuertes para perforar.

Presenta los élitros marrones o negros. Son muy activos y tienen una gran capacidad de vuelo.

Es una plaga muy polífaga, que puede afectar a varios cultivos leñosos, árboles viejos o deprimidos por alguna patología (sequía, enfermedades, ataques de *Capnodis*, etc.)

Pasa por los estados de huevo, larva, ninfa y adulto, pero sólo el adulto se desarrolla en el exterior del árbol (*Figura 97*). Inverna en forma de larva, la primera emergencia de adultos es entre mayo y julio, la segunda a mediados de agosto y la tercera, en septiembre.

El comienzo del ataque a nuevas plantaciones proviene de árboles atacados o restos de poda abandonadas.

Durante la primavera del adulto ataca las yemas y los ramilletes de hojas, que se secan y exudan goma. En verano sale de la corteza.



Figura 97. Adulto del barrenillo. Fuente: caib.es

- Síntomas y daños:

Los daños los producen las larvas que se desarrollan en el interior de los brotes y de las ramas, donde perforan multitud de galerías que les sirven de alimento y de refugio. Este hecho provoca la desecación de los brotes y la caída de las yemas. Las galerías iniciales son longitudinales, aunque que luego hacen de laterales, más pequeñas, donde efectúan la puesta (*Figura 98*).

La hembra suele perforar los árboles con más vigor vegetativo, los que reaccionan con exudaciones de goma que impiden la puesta.

ANEXO X



Figura 98. Galerías del perforador de la madera. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Observar las galerías.
- Umbral de intervención:
No hay ningún umbral de tratamiento establecido. En caso de afección se recomienda aplicar tratamientos al comienzo de las galerías.
- Estrategias de control:
Eliminar y quemar rápidamente los restos de poda y los árboles secos o afectados.
Utilizar feromonas para la captura masiva de adultos (Figura 99).



Figura 99. Trampa de seguimiento del barrenillo. Fuente: caib.es

ANEXO X

3. ENFERMEDADES EN EL ALMENDRO

Las principales enfermedades del almendro agrupadas por los órganos afectados, son:

• **Raíz**

- Podredumbre radical de Fitoftora (*Phytophthora spp.*)

• **Brotes y ramas**

- Lepra (*Taphrina deformans*)
- Verticilosis (*Verticillium dahliae*)

• **Hoja**

- Mancha Ocre (*Polystigma ochraceum*)
- Cribado (*Stigmia carpophila*)
- Roya (*Tranzschelia pruni-spinosae*)
- Madera pequeña de crecimiento difícil (*Xylella fastidiosa*)

• **Flor y fruto**

- Moniliosis (*Monilinia laxa*)

Deberemos focalizar sobre las enfermedades que actualmente son más frecuentes en la zona que son:

- Mancha Ocre (*Polystigma ochraceum*)
- Moniliosis (*Monilinia laxa*)

ANEXO X

3.1. RAÍZ

- **Podredumbre radical de Fitoftora (*Phytophthora spp.*)**

- Descripción:

El género *Phytophthora* a veces se define como un organismo fúngico, en realidad no lo es, sin embargo comparte ciertas características biológicas con los hongos.

Varias especies de *Phytophthora* pueden afectar a los almendros, sobre todo en terrenos de regadío o con tendencia a la acumulación de agua.

Se mantiene al suelo, puede actuar como saprófito sobre restos de materia orgánica y puede parasitar los almendros a través de heridas o aberturas naturales de las raíces o del cuello de los árboles (*Figura 100*).

La susceptibilidad depende mucho del pie, variedad y también de la presencia de humedad elevada al terreno.

Los períodos con más de 24 horas de suelo saturado de agua o bien los períodos de sequía seguidos de riegos abundantes son críticos. Por otra parte, la infección también se ve favorecida en casos de plantaciones con árboles excesivamente soterrados.



Figura 100. Raíz afectada por Phytophthora. Fuente: caib.es

- Síntomas y daños:

Podredumbre de los tejidos de las raíces y del cuello, que presentan coloración oscura de la corteza y necrosis interna al cambium. También suele aparecer goma en la zona afectada (*Figura 101*).

Generalmente la enfermedad avanza rápidamente y el árbol se seca y puede llegar a morir.

ANEXO X



Figura 101. Exudaciones de goma y necrosis en el tronco provocado por Phytophthora. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Vigilar la presencia de árboles con decaimiento y con síntomas en el cuello y en las raíces, especialmente al final del invierno o al principio del otoño.
- Umbral de intervención:
No hay ningún umbral de tratamiento establecido. Todas las medidas de control se basan en la prevención y la actuación rápida al detectar los primeros síntomas.
- Estrategias de control:
Ninguna materia activa registrada por *Phytophthora* en almendro.
El control se basa en medidas culturales, como:
 - Evitar excesos de agua en la zona del cuello.
 - Evitar plantar a demasiada profundidad.
 - Eliminar malas hierbas de alrededor del árbol para que no retengan humedad.
 - En parcelas con antecedentes o que retengan mucha humedad, emplear pies de ciruelo.

3.2. BROTES Y RAMAS

- **Lepra (*Taphrina deformans*)**

- Descripción:

Esta enfermedad, una de las más importantes de los melocotoneros, también puede afectar a los almendros.

Pasa el invierno en forma de conidios en las brácteas de las yemas e infecta las hojas nuevas al llegar la primavera.

Durante la primavera se forman ascas y ascosporas, y comienza un nuevo ciclo de la enfermedad.

Los tejidos sensibles se van haciendo resistentes a medida que envejecen.

El hongo requiere periodos frescos y húmedos.

Durante el verano, detiene el desarrollo.

- Síntomas y daños:

Produce alteraciones en los tejidos en crecimiento. En las hojas provoca la formación de bultos, por el aumento de citoquininas y auxinas en las zonas afectadas, que adquieren un color rojizo por la acumulación de pigmentos y la pérdida de clorofila.

Los brotes originados de yemas afectadas crecen curvados con entrenudos cortos.

Las hojas afectadas se vuelven quebradizas y caen prematuramente, produciendo un debilitamiento general del árbol.

Raramente afecta a los frutos, si la afecta les provoca abolladuras, cambiando de colores inicialmente amarillentos y posteriormente rojizos (*Figura 102*).



Figura 102. Imagen superior hojas afectadas e imagen inferior frutos afectados por Taphrina deformans. Fuente: caib.es

ANEXO X

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Observar los síntomas en las hojas y los frutos durante la primavera.
Valorar el riesgo según el historial de la parcela (nivel de afectación en campañas anteriores).
- Umbral de intervención:
No hay ningún umbral de intervención establecido. Se aplican tratamientos preventivos según las condiciones meteorológicas y el riesgo de cada parcela.
- Estrategias de control:
Una medida cultural es eliminar las hojas afectadas.
Tratamientos fungicidas preventivos con sustancias activas autorizadas (folpet, hidróxido de cobre, oxiclóruo de cobre, óxido de cobre, sulfato cuprocálcico, sulfato tribásico de cobre),
En caso de fuertes afecciones durante una campaña, se recomienda aplicar tratamientos en otoño a la caída de la hoja para reducir el inóculo para la campaña siguiente.
- **Verticilosis (*Verticillium dahliae*)**
 - Descripción:
Es un hongo hifomiceto que en el almendro es una enfermedad secundaria. Sólo suele aparecer si la concentración de inóculo es muy elevada ya que en caso de infecciones, el árbol suele recuperarse bien en pocos años si se van eliminando las ramas afectadas.
Cuando hay una infección, el micelio coloniza los tejidos del xilema y esporula esporas asexuales llamadas conidios, que viajan con la savia infectando nuevos tejidos vasculares. El xilema se taponan y las ramas afectadas se secan.
Al observar cortes transversales de estas ramas se puede apreciar la necrosis de los tejidos los vasos.
A partir de restos de plantas afectadas que quedan en el suelo se forman de nuevo microescleriosis y aumenta el inóculo a nuevas infecciones.
La dispersión se produce mediante movimiento de tierra o de plantas (maquinaria de labranza, viento, lluvia y escorrentía, agua de riego, etc.).
La enfermedad se ve favorecida por los períodos con tiempo húmedo y temperaturas suaves, que pueden ser en primavera y otoño.
 - Síntomas y daños:
Secado de ramas, que suele ser inicialmente asimétrico y afecta sólo una parte de la copa del árbol. Se observa la presencia de necrosis interna a los tejidos de los vasos, en ocasiones con coloraciones marrones o moradas de la corteza de las ramas afectadas (*Figura 103*).

ANEXO X



Figura 103. Secado de ramas provocado por *Verticillium dahliae*. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Se puede vigilar la presencia de síntomas durante todo el ciclo de cultivo, con especial atención a la primavera y el otoño.
Como los síntomas se pueden confundir con otras afecciones, es necesario confirmarlo con el laboratorio.
El riesgo de severidad viene determinado por la cantidad del inóculo (cultivos anteriores sensibles que sufrieron la enfermedad) y las condiciones climáticas.
- Umbral de intervención:
No hay ningún umbral de tratamiento establecido. Todas las medidas de control se basan en la prevención y la actuación rápida al detectar los primeros síntomas.
- Estrategias de control:
No hay ningún tratamiento químico autorizado contra esta enfermedad.
Medidas culturales preventivas:
 - Evitar los excesos de riego y de abono.
 - Evitar plantaciones en parcelas con antecedentes.Medidas culturales en caso de árboles afectados: en el caso del almendro, podar y quemar las ramas afectadas suele ser suficiente para erradicar esta enfermedad de una parcela, ya que en este cultivo el hongo incide de una manera muy limitada y poco severa.

ANEXO X

3.3. HOJA

- **Mancha Ocre (*Polystigma ochraceum*)**

- Descripción:

Enfermedad presente en todas las áreas de cultivo del almendro.

Presenta diferencias de sensibilidad varietal, las más tempranas son las más afectadas.

Las primeras infecciones se producen el febrero-marzo con presencia de lluvias, a partir de ascosporas del hongo provenientes de hojas presentes en el suelo.

Los síntomas característicos se ven a partir de abril-mayo.

Las primaveras suaves y húmedas favorecen la enfermedad.

- Síntomas y daños:

Manchas poligonales en las hojas, inicialmente amarillentas, que con el tiempo vuelven anaranjadas o marrones y necrosan (*Figura 104*).

Pérdida de capacidad de fotosíntesis, defoliación prematura y debilitamiento general del árbol.



Figura 104. Hojas con síntomas de la mancha ocre. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:

Observar los síntomas en las hojas durante la primavera.

Estimar el riesgo según la variedad, las condiciones meteorológicas durante la primavera y el historial de la parcela (nivel de afectación en campañas anteriores).

ANEXO X

- **Umbral de intervención:**
No hay ningún umbral de intervención establecido. Se aplican tratamientos preventivos según las condiciones meteorológicas y el riesgo de cada parcela.

- **Estrategias de control:**
Medidas culturales: eliminar las hojas afectadas del árbol e incluso del suelo y destruirlas.
Hay un solo período de infección que es en primavera en el período de brotación del cultivo, los tratamientos tienen que actuar previo a la penetración en la hoja, cuando se inicia la brotación, con cobre.

- ***Cribado (*Stigmia carpophila*)***
 - **Descripción:**
Esta enfermedad es causada por un hongo y se ve favorecida por primaveras y otoños con humedad y lluvias elevadas.
Las infecciones se producen mediante conidios transportados por el viento o la lluvia en primavera, a partir del inóculo presente en hojas del suelo y sobre todo en brotes infectados de ciclos anteriores.
Debido al aumento de las temperaturas tiene una parada bastante larga en verano.

 - **Síntomas y daños:**
Manchas circulares en las hojas (2-6 mm) con desprendimiento del tejido (aspecto de perdigonada). Los ataques fuertes pueden provocar defoliación, pérdida de superficie para la fotosíntesis y debilitamiento consiguiente del árbol (*Figura 105*).



Figura 105. Hojas con síntomas de cribado. Fuente: caib.es

ANEXO X

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Observar los síntomas en las hojas y los brotes durante la primavera y otoño.
Valorar el riesgo según el historial de la parcela (nivel de afectación en campañas anteriores) y las condiciones meteorológicas durante los períodos de sensibilidad.
- Umbral de intervención:
No hay ningún umbral de intervención establecido. Se aplican tratamientos preventivos según las condiciones meteorológicas y el riesgo de cada parcela.
- Estrategias de control:
Tratamientos fungicidas preventivos con sustancias activas autorizadas (folpet, hidróxido de cobre, metil-tiofanato, oxiclورو de cobre, sulfato cuprocálcico, óxido de cobre, sulfato tribásico de cobre, ziram) con especial atención en dos períodos:
 - Desde la prefloración hasta el cuajado intensificar los tratamientos en caso de lluvias y humedades persistentes.
 - Durante el otoño (caída de hojas), para controlar los ataques a las pequeñas ramas y reducir el inóculo para la campaña siguiente.
- **Roya (*Tranzschelia pruni-spinosae*)**
 - Descripción:
Este hongo que afecta a los almendros, normalmente no causa daños considerables. Suelen ser afecciones tardías y con poca importancia. Sólo si se dan condiciones muy óptimas, como períodos muy largos de humedad en primavera, se pueden desarrollar afecciones precoces y daños importantes, como la defoliación o la afección del desarrollo normal de los brotes.
 - Síntomas y daños:
Pequeñas manchas amarillas en el haz de las hojas, que se corresponden por el reverso con pústulas polvorientas de color anaranjado o marrón (esporulación del hongo) (*Figura 106*).
Los ataques graves son poco frecuentes, pero pueden ocasionar una defoliación del árbol.

ANEXO X



Figura 106. Hojas con síntomas de roya. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:
Vigilar la presencia de síntomas durante todo el ciclo vegetativo, especialmente durante el período crítico (primaveras con humedad elevada y temperaturas suaves).
- Umbral de intervención:
No hay ningún umbral de intervención establecido.
- Estrategias de control:
Medidas culturales: hacer un diseño de la plantación y una poda adecuadas que favorezcan la ventilación, para evitar el efecto de la humedad ambiental.
Tratamientos fungicidas con sustancias activas autorizadas (Mancozeb, ziram), aplicados desde el comienzo de la brotación hasta que las hojas estén completamente desarrolladas. Los años con ataques graves se recomiendan aplicar un tratamiento en otoño, cuando haya caído el 75% de las hojas, para reducir el inóculo de la campaña siguiente.
- **Madera pequeña de crecimiento difícil (*Xylella fastidiosa*)**
 - Descripción:

X. fastidiosa es una gammaproteobacteria, perteneciente a la familia *Xanthomonadaceae*, que presenta una gran diversidad de genotipo y fenotipo, lo que hace que en la mayoría de las plantas en las que se presenta, no se manifiesten síntomas. Es una especie bacteriana muy compleja, poco estudiada en sus aspectos biológicos y cuya capacidad infectiva depende del hospedante y del genotipo de la bacteria.

ANEXO X

Es una bacteria con un rango de hospedantes muy amplio, que produce graves daños en cultivos muy importantes en nuestro país como los cítricos, la vid, el olivo y los frutales de hueso, almendros, así como en numerosas especies ornamentales. Se localiza en el xilema, y se multiplica dentro de los vasos, llegando a taponarlos y a obstruir el flujo de savia bruta, lo que provoca síntomas que se pueden confundir con falta de agua o carencia de nutrientes, asfixia radicular u otras plagas y enfermedades que afectan a la raíz de las plantas. Su temperatura óptima de crecimiento se sitúa entre los 26-28°C.

Se transmite de unas plantas a otras por medio de insectos vectores capaces de alimentarse de la savia que circula por el xilema y a largas distancias a través del movimiento de material vegetal infectado.

La bacteria está ampliamente distribuida por todo el continente americano y parte de Europa. En algunas zonas la bacteria está tan extendida que no es posible su erradicación, mientras que en otras la bacteria no muestra tendencia a expandirse, por razones que aún se están estudiando.

En la actualidad, hay tres subespecies de la especie *X. fastidiosa* que están bien identificadas: subsp. *fastidiosa*, subsp. *pauca* y subsp. *multiplex*. La cepa de *X. fastidiosa* detectada en Italia, es una variante atípica de la subsp. *pauca*, idéntica a la detectada en adelfas, mango y macadamia en Costa Rica, que no afecta a cítricos y café (hospedantes principales la subsp. *pauca*) (Tabla 30). Por este motivo, se cree que la importación de plantas de Costa Rica es el origen probable de la introducción de la bacteria en la UE.

Tabla 30. Resumen de las diferentes subespecies de *Xylella*. Fuente: elaboración propia.

Subespecie	Hospedantes	Distribución
<i>fastidiosa</i>	<i>Prunus dulcis</i> , <i>Vitis</i> , <i>Coffea</i>	Norteamérica, Centroamérica, España (Illes Balears)
<i>pauca</i>	<i>Citrus</i> , <i>Olea</i> , <i>Coffea</i>	Brasil, Paraguay, Argentina, Italia, Francia, España (Illes Balears)
<i>multiplex</i>	<i>Prunus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Rubus</i> , <i>Morus</i> , <i>Olea</i> , <i>Vinca</i> , <i>Platanus</i>	USA, Brasil, Francia, España (Illes Balears y Alicante)

- Síntomas y daños:

Los síntomas varían mucho de unos hospedantes a otros, pero en general, al obstruir el flujo de savia bruta, se asocian al estrés hídrico en mayor o menor grado, tales como: marchitez, decaimiento generalizado, y en casos más agudos, secado de hojas (ápices y/o bordes), ramas, e incluso muerte de la planta.

En otros casos, los síntomas se corresponden más a los ocasionados por salinidad o deficiencias en la planta de minerales, como clorosis o moteado.

El síntoma más característico es el quemado de la hoja o brotes (Figura 107). Una parte verde se seca de repente, volviéndose marrón mientras los tejidos adyacentes permanecen amarillos o rojizos. La desecación se extiende con

ANEXO X

facilidad pudiendo ocasionar el marchitamiento total y la caída de la hoja, afectando tanto a las partes jóvenes como a las más viejas, y suele observarse en todas las plantas del mismo lote, puesto que se han desarrollado en las mismas condiciones.



Figura 107. Quemado apical en hojas de almendro. Fuente: ivia.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:

Se considera que el riesgo de introducción en nuestro país es muy alto, puesto que se dan las condiciones climáticas para que se establezca, y es probable que se haya introducido mediante la importación de material vegetal de especies hospedantes, procedentes de países en los que se ha detectado esta bacteria. Son frecuentes las infecciones latentes (asintomáticas), lo que dificulta su detección, y la erradicación una vez detectada es muy difícil, por lo que la mejor estrategia ante esta plaga es la prevención.

Las plantas hospedadoras de alto riesgo son: *Coffea sp.*, *Olea europaea*, *Lavandula dentata*, *Nerium oleander*, *Polygala myrtifolia* y *Prunus dulcis*, puesto que se han identificado como plantas hospedadoras en la mayoría de los brotes detectados en la Unión Europea.

- Umbral de intervención:

Vigilancia mediante controles visuales, con el objetivo de detectar posibles síntomas de la enfermedad y en los casos sospechosos se analizarán muestras.

- Estrategias de control:

Antes de la eliminación de los vegetales infectados por *X. fastidiosa*, se deberán aplicar tratamientos fitosanitarios adecuados contra el insecto vector y contra las plantas que puedan hospedar dichos vectores.

Se eliminarán y destruirán todos los vegetales y partes de vegetales, que han sido inspeccionados y cuya infección se ha probado mediante la realización de análisis, así como los siguientes vegetales localizados en un radio de 100 m alrededor de los árboles infectados (*Figura 108*).

ANEXO X



Figura 108. Destrucción de olivos afectados por *X. fastidiosa* en el Sur de Italia.
Fuente: *ivia.es*

Las buenas prácticas agrícolas para la gestión de *X. fastidiosa* y de sus vectores, se recogen de las medidas culturales e higiénicas que se están llevando a cabo en el sur de Italia y en España, y cuyo principal objetivo es mantener las plantaciones en un estado sanitario adecuado.

- Poda: Favorece la aireación de la copa y por lo tanto un buen desarrollo de la planta, se reduce la cantidad de inóculo de bacteria y se reduce la vegetación susceptible de ser atractiva para el vector (brotes tiernos). Se debe evitar realizar podas en los días posteriores a la lluvia, puesto que se favorece la presencia de hongos en los cortes de la madera. Por ello, se recomienda tratar las heridas de poda con protectores de la madera, para evitar la introducción de larvas perforadoras en la madera, como *Zeuzera pyrina*. Las herramientas de poda, serán desinfectadas antes de ser reutilizadas. Respecto a la gestión de los restos de poda, se recomienda triturar in situ e incorporarlos al suelo mediante labrado superficial.
- Suelo: Reducir la población del insecto vector, principalmente en los estadios juveniles y mantener el terreno libre de vegetación adventicia o espontánea tanto en las zonas de cultivo como en las cercanas. Las medidas consisten en: laboreo superficie de la parcela durante la primavera (elimina refugios del insecto vector), desbroce mecánico durante los meses de mayor actividad del vector (primavera).
- Tratamientos fitosanitarios para el control de insectos vectores: Las épocas de realización son en primavera (crecimiento vegetativo que favorece gran presencia de vectores), mayo-junio (desplazamiento del vector desde las malas hierbas) o en otoño (después de las primeras lluvias se activa de nuevo el crecimiento de brotes y de maleza). Se recomienda realizar tratamientos contra los insectos vectores a primera hora de la mañana, ya que a esa hora los insectos son menos móviles y el tratamiento es más efectivo.

3.4. FLOR Y FRUTO

- **Moniliosis (*Monilinia laxa*)**

- Descripción:

Esta enfermedad fúngica afecta también a otros cultivos frutales. Hasta ahora no se ha constatado la presencia de la más grave, *Monilinia fructicola*.

Las infecciones se producen mediante conidios transportados por el viento o la lluvia durante la primavera a partir del inóculo presente en frutos momificados o brotes infectados de ciclos anteriores. Un momento de alta susceptibilidad es la caída de pétalos, para que las flores se infecten por las heridas que se producen.

- Síntomas y daños:

Esta enfermedad seca brotes, yemas y flores, quedando de un color marrón, con zonas grisáceas, a veces con presencia de goma.

Momificación de frutos, que generalmente quedan colgados en el árbol y no caen de forma natural (*Figura 109*).



Figura 109. Brotes y yemas afectadas por moniliosis. Fuente: caib.es

- Seguimiento y estimación del riesgo:

Observar los síntomas en las flores, los brotes y los frutos.

- Umbral de intervención:

No hay ningún umbral de intervención establecido. Se aplican tratamientos preventivos según las condiciones meteorológicas durante la floración y el riesgo de cada parcela.

- Estrategias de control:

Medidas culturales: eliminar el inóculo de la parcela en invierno (Momias y brotes infectados) y airear al máximo con podas.

Tratamientos fungicidas con sustancias activas autorizadas (Fenbuconazol, folpet, hidróxido de cobre, mancozeb, oxiclóruo de cobre, sulfato cuprocálcico, metiltiofanato, óxido de cobre, sulfato tribásico de cobre), aplicados en dos épocas, que son:

- Caída de hoja / Tras las lluvias de otoño.
- Antes de la floración.

ANEXO X

4. FAUNA SILVESTRE

En este punto, se menciona las especies de fauna existente en la zona y se describen las que, sin realizar un vallado podrían causar un gran impacto con las consecuentes pérdidas económicas en la explotación.

La explotación se encuentra dentro de un coto de caza donde se practican la caza menor y mayor.

Debido a la cantidad de estos animales que provocan grandes daños al cultivo, he decidido que la mejora más factible es proceder al vallado de la finca.

Las especies de fauna existentes en la zona son:

- Aves:

- Perdiz (*Alectoris rufa*)
- Paloma torcaz (*Columba palumbus*)
- Urraca (*Pica pica*)
- Zorzal (*Turdus philomelos*)

- Mamíferos:

- Jabalí (*Sus scrofa*)
- Corzo (*Capreolus capreolus*)
- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)
- Zorro (*Vulpes vulpes*)
- Garduña (*Martes foina*)
- Tejón (*Meles meles*)
- Gineta (*Genetta genetta*)

De todos los descritos anteriormente, solo el jabalí y el corzo causan graves afecciones sobre las explotaciones agrarias de la zona, por lo que merma su producción y en algunos casos, provoca la muerte del árbol, obligando al productor a replantar y esperar varios años al crecimiento de un nuevo ejemplar.

El jabalí, es un animal que come de todo, frutos, raíces, tubérculos, cortezas, cereales, insectos, lombrices e incluso pequeños reptiles y se adapta tanto a zonas de monte como a zonas agrícolas. Tiene un olfato muy desarrollado que utiliza para localizar sus alimentos, incluso a larga distancia y una compacta dentadura (*Figura 110*).

ANEXO X



Figura 110. Rama afectada por mordida de jabalí. Fuente: elaboración propia.

Si a esto sumamos, que pueden tener dos camadas al año, con tres a cinco crías, el resultado es que si no hay depredador que lo controle, aumente su población año tras año.

Los daños más comunes son la rotura de ramas al estirar para comer almendras o las hojas, la muerte de ejemplares al frotarse en el tronco y secarlo o son daños irreparable, puesto que el árbol hay que cortarlo para que brote o incluso hay que proceder a plantarlo de nuevo con el coste económico que ello supone (siempre y cuando el ejemplar agarre y logre salir adelante) (Figura 111). Además los animales con su paso desprenden rocas de importante tamaño que van a parar en medio de las terrazas o calles entorpeciendo el recorrido de los tractores, y ocasionando nuevos esfuerzos para retirarlas, una labor que nos ha costado años y años de padecimiento.



Figura 111. Rama rota por jabalí al alcanzar las almendras. Fuente: elaboración propia.

ANEXO X

- Durante la última década se ha observado un aumento considerable de la población de corzos en la zona y se han convertido en un gran problema incrementándose en épocas de sequía. Dada la escasez de agua y por consiguiente de pasto se acercan a las fincas para alimentarse, por lo que se comen los brotes tiernos de las ramas, ya sea un árbol adulto o joven (*Figura 112*). Además, los corzos machos se rascan con los cuernos en los pies del almendro y quitan la tierna corteza despellejándolo, así la savia del almendro no circula y por consiguiente secado.



*Figura 112. Almendro joven sin hojas afectado por el corzo.
Fuente: elaboración propia.*

Como posibles soluciones a estos dos grupos de mamíferos se citan varias iniciativas:

- Solicitado la ayuda de la sociedad de cazadores organizado batidas.
- Colocar mallas metálicas alrededor de los troncos.
- Cubrirlos con pintura plástica.
- Dejado sobre las fincas restos de la poda con el fin de proporcionar un alimento.
- Vallado de la finca para evitar la entrada de animales.

ANEXO X

5. PLAGUICIDAS Y PRODUCTOS FITOSANITARIOS AUTORIZADO

En la siguiente tabla se describen los plaguicidas y productos fitosanitarios autorizados en Agricultura Ecológica según Reglamento (CE) 889/2008.

La autorización está conforme al Reglamento (CEE) nº 2092/91, prorrogada por el artículo 16, apartado 3, letra c) del Reglamento (CE) nº 834/2007.

• **Sustancias de origen vegetal o animal**

Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
Azadiractina extraída de <i>Azadirachta</i> (árbol del neem)	Insecticida
Cera de abejas	Agente para la poda
Gelatina	Insecticida
Proteínas hidrolizadas	Atrayente, solo en aplicaciones autorizadas en combinación con otros productos apropiados de la presente lista
Lecitina	Fungicida
Aceites vegetales	Insecticida, acaricida, fungicida e inhibidor de la germinación
Piretrinas extraídas de <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>	Insecticida
Cuasía extraída de <i>Quassia amara</i>	Insecticida y repelente
Rotenona extraída de <i>Derris spp</i> , <i>Lonchocarpus spp</i> y <i>terphrosia spp</i> .	Insecticida

• **Microorganismos utilizados para el control biológico**

Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
Microorganismos (bacterias, virus y hongos)	

• **Sustancias producidas por microorganismos**

Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
Espinosad	Insecticida Solo si se toman medidas para minimizar el riesgo de parasitoides importantes y de desarrollo de la resistencia

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO X

- **Sustancias que se utilizarán solo en trampas y/o dispersores**

Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
Fosfato diamónico	Atrayente, solo en trampas
Feromonas	Atrayente, perturbador de la conducta sexual, solo en trampas y dispersores
Piretroides (solo deltametrina)	Insecticida, solo en trampas con atrayentes específicos, únicamente contra <i>Batrocera oleae</i> y <i>Ceratitis capitata</i>

- **Preparados para su dispersión en la superficie entre las plantas cultivadas**

Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
Fosfato férrico	Molusquicida

- **Otras sustancias utilizadas tradicionalmente en la agricultura ecológica**

Denominación	Descripción, requisitos de composición y condiciones de utilización
Cobre en forma de hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre tribásico, óxido cuproso y octanoato de cobre	Fungicida
Etileno	Desverdización
Sal de potasio (jabón suave)	Insecticida
Sulfato de aluminio y potasio	
Polisulfuro de calcio	Fungicida
Aceite de parafina	Insecticida y acaricida
Aceite minerales	Insecticida, fungicida. Solo para árboles frutales
Permanganato de potasio	Fungicida, bactericida. Solo para árboles frutales
Arena de cuarzo	Repelente
Azufre	Fungicida, acaricida y repelente

6. MAQUINARIA EMPLEADA

Las características de las diferentes plagas y enfermedades que aparecen en las plantaciones de almendros han sido descritas, para combatirlas debemos aplicar productos fitosanitarios con maquinaria específica que va a ser descrita a continuación. En nuestro caso emplearemos un atomizador arrastrado de 1000 litros con el fin de tener capacidad adecuada a las dimensiones de nuestra plantación (*Figura 113*).

En nuestra plantación, para realizar los tratamientos únicamente se va a emplear un tipo de máquina:

- **Pulverizador hidroneumático (atomizador)**

Estas máquinas aplican los productos fitosanitarios mediante la presión a la que es sometida la mezcla (productos fitosanitarios y agua situados en el depósito de la máquina) al salir de las boquillas y la fuerza del aire generada por los álabes de un ventilador situado junto a las boquillas.

De modo que mediante este sistema conseguimos realizar los tratamientos alcanzando el total de la superficie de las copas de los árboles. Es muy importante aplicar los productos fitosanitarios atendiendo a las dosis indicadas en el prospecto de dichos productos, cumplir la normativa de buenas prácticas de manipulación de productos fitosanitarios a fin de evitar riesgos para el operario y medio ambiente y regular correctamente el equipo con el fin de no generar efectos negativos para el tratamiento como es la deriva.



Figura 113. Atomizador. Fuente: elaboración propia.

ANEXO X

7. CALENDARIO DE TRATAMIENTOS

El calendario de tratamientos fitosanitarios puede variar en función del periodo del estado del árbol, solamente se harán uso de plaguicidas y productos fitosanitarios autorizados en agricultura ecológica.

Únicamente se realizarán los tratamientos preventivos para combatir las actualmente las enfermedades y plagas que tenemos en la explotación, así se realizará un total de dos tratamientos, en su momento óptimo y con sus productos autorizados (*Tabla 31*).

Objetivos del tratamiento preventivo del almendro:

- Reducir el potencial de inóculo protegiendo el almendro de enfermedades fúngicas recurrentes como la monilia y la mancha ocre.
- Con la aplicación del aceite de invierno realizamos una actividad insecticida eliminando huevos de pulgón.

*Tabla 31. Tratamientos preventivos indicando periodos y productos.
Fuente: elaboración propia.*

Tratamiento preventivo	Momento de tratamiento	Periodo	Producto autorizado	Dosis (l/ha)
Mancha Ocre (<i>Polystigma ochraceum</i>)	Caída de las hojas	Noviembre	Oxicloruro de cobre 38%	2
Moniliosis (<i>Monilinia laxa</i>)	Caída de las hojas	Noviembre	Oxicloruro de cobre 38%	2
	Prefloración	Enero	Aceite de parafina 83%	8
Pulgón verde (<i>Myzus persicae</i>)	Prefloración	Enero	Aceite de parafina 83%	8

En cuanto al establecimiento de la dosificación y necesidades de nuestra máquina dotada con una capacidad de 1000 litros, se basa en 800 litros / ha, por tanto necesitaremos 960 litros de agua para realizar un tratamiento en nuestra explotación de 1,2 ha.

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones de los tratamientos fitosanitarios que se realizaran dos, uno en noviembre y el otro en enero (*Tabla 32*).

Tabla 32. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS	TRACTOR + ATOMIZADOR	PROPIO	TRACTORISTA	NOVIEMBRE ENERO

ANEXO XI. RECOLECCIÓN Y POST COSECHA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	196
2. PROCEDIMIENTOS.....	197
2.1. RECOLECCIÓN	197
2.1.1. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN.....	198
2.1.1.1. RECOLECCIÓN MANUAL.....	204
2.1.1.2. RECOLECCIÓN MECANIZADA.....	204
2.1.1.3. VENTAJAS E INCONVENIENTES	204
2.2. DESCORTEZADO.....	204
2.3. SECADO	205
2.4. DESCASCARADO Y ENVASADO	206
3. CALENDARIO DE OPERACIONES.....	207

ANEXO XI

1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se van a detallar los procedimientos estructurados desde la recolección hasta la venta de la cosecha en grano, en este caso se vende la almendra en grano.

La recolección es el proceso que consiste en hacer caer la almendra del árbol, una vez que esta ha adquirido su estado de madurez, este proceso se realiza desde finales de agosto hasta principios de octubre, en todo caso variará según el tipo de variedad.

Esta operación productivamente es el último proceso que se realiza en las operaciones de cultivo por parte del agricultor, en la cual se obtendrán los ingresos.

La recolección de la almendra siempre se ha realizado tradicionalmente de forma manual y en la actualidad aún se sigue ejecutando, por lo contrario esta labor se está mecanizando cada vez más.

Hasta su mecanización, la recolección del almendro era la labor cultural con más demanda de mano de obra y, por tanto, la de mayor coste. Hoy en día la viabilidad económica de este cultivo no sería posible sin una recolección mecanizada.

La poda junto a la recolección son las labores que presentan mayores costes para la explotación. En las fincas que realizan la recolección de forma manual los costes son mucho más elevados, debidos principalmente a la gran necesidad de mano de obra tanto en persona como en número de horas necesarias para llevar lo a cabo, que asimismo en los últimos años se le añadiendo el problema de la falta o escasez de operarios.

Por estos problemas y por la facilidad y agilidad del proceso se está mecanizando mucho más rápido esta operación, bien por la adquisición de los propios titulares de la maquinaria o por la contratación del servicio.

Dentro de cada variedad hay un estado óptimo para la recolección, en el cual el agricultor decidirá a medida de lo posible cuándo es más aconsejable recolectar.

Dado al elevado número de árboles presentes en esta plantación, así como la amplia gama de sistemas presentes en el mercado, precisaremos de un sistema de recolección mecanizada, que se realizará con un paraguas vibrador. El fruto caerá la tolva del paraguas y el mismo procederá al descortezado. El siguiente paso es el transporte al almacén propio donde se iniciará el secado y la posterior conservación.

Por tanto, las labores de recolección y post cosecha que debe de realizar el agricultor incluyen las siguientes actuaciones: derribo del fruto del árbol, descortezado del fruto entero, deshidratación de la almendra en cáscara, descascarado y envasado para la venta.

2. PROCEDIMIENTOS

2.1. RECOLECCIÓN

Como hemos comentado anteriormente la recolección de la almendra de la explotación se realizara por mediación del método mecanizado, aunque tengamos que alquilar el servicio ahorraremos costes, ya que con el método manual tendría que contratar peones y la duración del tiempo sería mucho mayor.

Las almendras cuando maduran son dehiscentes, es decir, la pelaza se abre y se separa de la cáscara, durante los días en que permanece abierta es el período más adecuado para realizar la recolección (*Figura 114*).

Para la fecha o el estado óptimo de recolección es aconsejable que si se tiene la posibilidad recolectar al principio del estado óptimo de recolección de la variedad ya que nos aporta las ventajas siguientes:

- Poner el producto antes en el mercado, aunque no siempre favorece al agricultor.
- Posibilitar el descanso del árbol, por lo que se produce antes la acumulación de reservas para la siguiente campaña.
- Prevenir la aparición de plagas o enfermedades.
- Evitar la caída de fruto al suelo.
- Intentar salvar las lluvias que nos dificultarían la recolección y hacen perder calidad exterior del fruto.



Figura 114. Almendras maduras. Fuente: elaboración propia.

2.1.1. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

Como ya he comentado anteriormente este trabajo se puede realizar de forma manual o mecánica, según como lo decidamos realizar posteriormente nos condicionaran las operaciones de recogida y de descortezado.

2.1.1.1. RECOLECCIÓN MANUAL

Este método tradicional que he vivido muy de cerca se sigue realizando en la actualidad (*Figura 115*).



Figura 115. Recolección tradicional. Fuente: elaboración propia

El derribo de la almendra del árbol se realiza mediante “vareo”, utilizando varas o palos de madera con las que se golpean ligeramente las ramas.

Con los años se ha modernizado y se han diseñado mazos o rodillos de goma con los que se golpean las ramas más gruesas, también con ello hay que realizar más fuerza, esto conlleva más desgaste del operario y el impacto en el árbol es mayor, provocando la caída de mayor número de almendras (*Figura 116*).

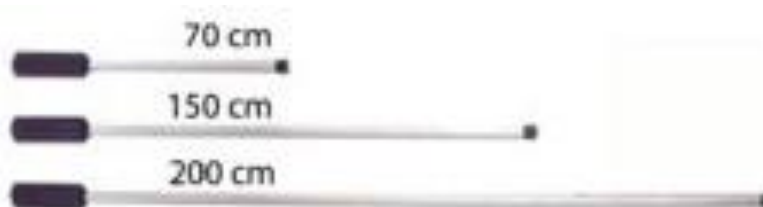


Figura 116. Diferentes medidas de mazos. Fuente: felipeborras.com

ANEXO XI

Antes de dar comienzo al derribo se deberán colocar bajo la copa mantas o lonas específicas donde caerá el fruto, una vez terminado con el almendro las mantas serán arrastradas por los operarios de forma manual al siguiente árbol. Habitualmente se utilizan mantas de hilo de nylon de diferentes medidas (*Figura 117*).



Figura 117. Manta de hilo de nylon. Fuente: elaboración propia.

Hay que tener especial atención a la siguientes problemáticas ya que dificultan las tareas:

- La recolección en los días de viento nos forzarán a trabajar el doble, deberemos de colocar piedras o peso en las esquinas de las mantas, para impedir que se replieguen.
- Los alcorques o zuecas del almendro tienen que estar libres de vegetación para facilitar la colocación de las mantas.
- Adecuar el tamaño de la copa a las medidas de las mantas, para minimizar la merma de producto
- La previa adecuación de las copas mediante la poda favorecerá la recolección disminuyendo la dificultad y el tiempo empleado por árbol.
- Hay que ser cuidadoso y preciso en el empleo de la fuerza para no ocasionar roturas y dañar menos al árbol.
- Si conocemos la imposibilidad de la recolección mecanizada, evitar plantar en las orillas de la finca.

2.1.1.2. RECOLECCIÓN MECANIZADA

La recolección de la almendra y la tecnología utilizada se ha ido modernizando y mecanizando con el paso de los años. Se ha pasado de la recolección y pelado manual a simplemente por mediación de una vibración a tener la almendra incluso pelada en cuestión de segundos.

En la actualidad el derribo mecánico de la almendra se hace mediante el empleo de vibradores de tronco de masas excéntricas, que consiguen una eficacia de derribo muy alta.

El uso del paraguas con vibrador de tronco se ha generalizado en los últimos años, permitiendo una recolección rápida y económica. Las únicas limitaciones al uso de este sistema son en parcelas con pendientes muy fuertes, en plantaciones con caballones muy altos o bien con marcos muy estrechos.

Estos vibradores pueden ser autopropulsados o acoplados a un tractor, bien en su parte delantera o trasera, y suelen contar con un sistema que despliega una manta o lona en forma de paraguas invertido, donde se receptiona el fruto derribado, siendo almacenado en una tolva situada en la parte inferior (*Figura 118*).



Figura 118. Paraguas vibrador acoplado al tractor. Fuente: elaboración propia.

ANEXO XI

La plataforma móvil esta provista de una pinza la cual abraza al tronco del árbol para vibrarlo. Los extremos de la pinza van protegidas de caucho o goma para ocasionarle el menor daño posible al almendro en el momento de la vibración (*Figura 119*).



Figura 119. Pinza abrazando al tronco para vibrarlo. Fuente: elaboración propia.

Seguidamente se procede a la apertura del paraguas o abanico, este está dividido en dos mitades que se han de juntar para cerrar el abanico.

Cuando el paraguas está totalmente desplegado, comienza la vibración que se transmite desde la pinza hasta el tronco del árbol y así fuerza la caída del fruto en el fondo del paraguas pasando por un tornillo sin fin (*Figura 120*) para su inmediato pelado y almacenaje en la tolva de una capacidad de 300 – 400 kg (*Figura 121*).



Figura 120 - 121. Tornillo sin fin y tolva de recepción. Fuente: elaboración propia.

ANEXO XI

El funcionamiento de la peladora es inmediata por lo que se observará una alfombra de cortezas alrededor del almendro cosechado en el momento que está maniobrando hacia el siguiente frutal, de este modo estamos aportando residuo vegetal al cultivo como son las hojas y las cortezas que se descompondrán y formaran materia orgánica del suelo.

Una vez tengamos la tolva llena de almendras descortezadas procederemos a vaciarla a un remolque de un tractor auxiliar que se encuentra en el campo el cual estará destinado al transporte de la cosecha hasta el almacén, previamente a ello buscaremos un ribazo adecuado para tal fin (*Figura 122*).



Figura 122. Vaciado del paraguas al remolque. Fuente: elaboración propia.

El rendimiento de trabajo de estas máquinas se sitúa sobre los 2 - 3 árboles/minuto en condiciones óptimas. Para estimar estos tiempos de trabajo se tendrá que tener en cuenta la experiencia y habilidad del maquinista, y por último no menos importante el relieve del terreno, ya que el tiempo de maniobra es el mayor factor en la duración de la recolección.

Los daños del descortezado que se observan en ocasiones no tienen excesiva importancia y se producen más por la impericia de agarrar el árbol que por la vibración en sí. Para evitar daños por descortezado de tronco habrá que tener la maquinaria en buenas condiciones y utilizar los vibradores adaptados al almendro y no realizar la recolección con vibrador hasta que el tronco haya alcanzado el suficiente grosor y endurecimiento.

ANEXO XI

2.1.1.3. VENTAJAS E INCONVENIENTES

- Ventajas:
 - La mayor ventaja es que la recolección mecanizada le quita totalmente el trabajo al operario.
 - Realizar el mismo trabajo en menor tiempo con la recolección mecánica.
 - La máquina hace todo el trabajo ininterrumpido, la propia máquina después de recolectar, con la peladora descortezas las almendras mientras que en el manual después de recolectarla hay que pasarlas por la peladora.
 - Menor número de operarios para realizar el trabajo, con la mecanizada solo hace falta una persona capaz de manejar el tractor con el paraguas mientras que en el manual hacen falta por lo menos dos operarios para tender las mantas y si se quiere hacer a más velocidad aumentar el número de peones.
 - Al agricultor le produce un menor coste la recolección mecanizada que la manual, además de reducción de trabajo.
 - Los daños del descortezado en ocasiones no tienen excesiva importancia.

- Inconvenientes:
 - Mayor inversión en maquinaria.
 - Necesidad de un tractor de gran potencia debido a su peso elevado (aproximadamente 500 kg), siendo adecuada una tracción mínima de 70 CV y tracción en las cuatro ruedas.
 - Los árboles sufren más al aplicarle una fuerte vibración sobre el tronco.

2.2. DESCORTEZADO

El descortezado es una operación mucho más sencilla y eficaz si se realiza inmediatamente posterior a la recolección. La cual también nos facilitará un posterior secado de la almendra.

Antiguamente esta operación se realizaba manualmente, en la actualidad existen modelos eléctricos o accionada por la toma de fuerza del tractor, estas máquinas son llamadas descortezadoras, despellejadoras o peladoras que se encargan de separar la corteza de la cáscara presentando una mayor rapidez y eficacia (*Figura 123*).



Figura 123. Descortezadora accionada por la toma de fuerza del tractor.

Fuente: elaboración propia.

La mayoría de los que se utilizan acoplados de forma directa tanto al vibrador como al sistema de recogida y por lo tanto la almendra es recolectada, recogida y pelada en el mismo campo, siendo un residuo vegetal al cultivo como son las hojas y las cortezas que se descompondrán y formaran materia orgánica del suelo.

ANEXO XI

2.3. SECADO

El secado de la almendra se tiene que ejecutar obligatoriamente, ya que la industria no permite la entrada de almendra con una humedad superior al 7%.

El proceso de secado resulta tedioso para el agricultor, ya que debe disponer de una gran superficie adecuada y mantener la almendra durante varios días en la zona de secado, acentuándose en el caso de variedades de maduración tardía en zonas frías. Por otra parte, los secaderos mecánicos tienen un precio elevado y solamente son rentables para grandes plantaciones.

El secado se va a realizar en un almacén propio, que cuenta con grandes ventanales para ayudar a realizar la operación, es decir, dejar salir la humedad creada por el secado. De esta manera se extenderá sobre la superficie seca la almendra cosechada, teniendo en cuenta que no se amontonen una cantidad de más de 10 cm y una labor muy importante es removerla cada día para que el secado se produzca de forma homogénea (*Figura 124*).



Figura 124. Secado de almendras. Fuente: elaboración propia.

Las condiciones para un buen secado son, humedad relativa no superior al 65% y temperatura próxima a los 25°C, el proceso de secado puede llevar varias semanas, si el endocarpio sigue oscuro, la almendra tiene humedad (*Figura 125*).



*Figura 125. Almendra húmeda (izq) y almendra seca (dcha).
Fuente: elaboración propia.*

ANEXO XI

2.4. DESCASCARADO Y ENVASADO

Una vez finalizado el proceso de secado nos disponemos a romperlas para obtener el grano y separarlo de la cáscara, en este caso vamos a envasar ambas.

Aparte de vender el grano venderemos también la cáscara como aprovechamiento de biomasa residual.

El descascarado se llevará a cabo mediante una máquina que rompe y separa por un compartimiento el grano y por otro el residuo, adquirida al comienzo del proyecto (*Figura 126*).

Descripción general en la (tabla 33) de la descascaradora.

Tabla 33. Información general de la descascaradora. Fuente: elaboración propia.

Marca	Hengtong
Modelo	HT-1000
Voltaje	220 V
Energía	3 Kwh
Capacidad	500 Kg/h
Precio con IVA	1.564,36 €



Figura 126. Descascaradora de almendras. Fuente: spanish.alibaba.com

Tras el descascarado se envasan en sacos y se apilan sobre pallets para su almacenamiento para su venta, este proceso se ejecuta en el mismo almacén que se realizó el secado y el descascarado (*Figura 127*).

ANEXO XI



Figura 127. Almacenamiento de producción. Fuente: elaboración propia.

3. CALENDARIO DE OPERACIONES

En la siguiente tabla se detalla el calendario de operaciones o labores que se realizarán en la recolección y post cosecha (*Tabla 34*).

Tabla 34. Calendario de operaciones. Fuente: elaboración propia.

LABOR	EQUIPAMIENTO Y MAQUINARIA	RECURSO	OPERARIOS	PERIODO
RECOLECCIÓN	TRACTOR + PARAGUAS VIBRADOR	EXTERNO	TRACTORISTA	SEPTIEMBRE
DESCORTEZADO				
TRANSPORTE ALMACÉN	TRACTOR + REMOLQUE	PROPIO	TRACTORISTA	SEPTIEMBRE
SECADO		PROPIO	OPERARIO	SEPTIEMBRE
DESCASCARADO Y ENVASADO	DESCASCARADORA	PROPIO	2 OPERARIOS	OCTUBRE

ANEXO XII

ANEXO XII. MAQUINARIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	210
2. MAQUINARIA NECESARIA.....	211
2.1. FASE DE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO	211
2.2. FASE DE PLANTACIÓN	211
2.3. FASE DE MANTENIMIENTO	211
2.4. FASE DE RECOLECCIÓN Y POST COSECHA.....	211
2.5. FASE DE ARRANCADO	211
3. MAQUINARIA PROPIA	212
4. MAQUINARIA ALQUILADA.....	212
5. MAQUINARIA COMPRADA	212

ANEXO XII

1. INTRODUCCIÓN

La mecanización agrícola es un instrumento de gestión de la agricultura. El cambio de nivel o de tipo de mecanización producirá un aumento de los rendimientos de los cultivos, solo si lo emplean los productores para eliminar o reducir las limitaciones concretas, para lograr el potencial de producción de sus recursos. Sin embargo, la producción viene determinada por muchos elementos individuales y por la forma como estos interactúan.

En términos generales la mecanización reduce el trabajo físico humano, incremento de la productividad y reducción en los tiempos de operación.

La demanda de mano de obra, varía durante el cultivo. Es necesario mayor número de operarios durante la plantación y la poda, que durante otros períodos del crecimiento de las plantas. Con la mecanización es posible reducir la demanda laboral en los picos y mantener una fuerza laboral estable.

La mejora e incorporación de la tecnología mecánica y su gestión eficiente generan alternativas para aumentar la producción y la seguridad alimentaria.

La mecanización depende de una serie de factores que se detallan a continuación:

- Factores estructurales:
 - El tamaño de la parcela.
 - La orografía de la zona.
 - El tipo de suelo.
- Factores agronómicos:
 - El marco de plantación.
 - La estructura del tipo de árbol.
 - Los sistemas de recolección.
- Factores técnicos:
 - Los tipos de maquinaria económicas, asegurando sus repuestos y mantenimientos.
- Factores económicos:
 - La disponibilidad de mano de obra.

La justificación de este anexo se apoya en describir la maquinaria necesaria en cada fase que está vinculado el proyecto de conversión, mencionar la maquinaria propia y la externa o alquilada.

ANEXO XII

2. MAQUINARIA NECESARIA

2.1. FASE DE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO

- Vallado: Tractor + pala trasera
- Subsulado: Tractor + subsolador
- Abonado de fondo: Tractor + remolque + pala
- Labor complementaria: Tractor + cultivador

2.2. FASE DE PLANTACIÓN

- Apertura de hoyos: Tractor + ahoyadora
- Plantación: Tractor + pala trasera
- Primer riego: Tractor + atomizador
- Entutorado y colocación de protectores: Tractor + pala trasera

2.3. FASE DE MANTENIMIENTO

- Poda: Motosierra de poda
- Riego: Tractor + atomizador (solo el primer año)
- Triturado restos de poda: Tractor + trituradora de martillos
- Laboreo: Tractor + cultivador
- Fertilización orgánica: Tractor + remolque + pala (El estiércol es cargado en la explotación ganadera con pala propia de la granja)
- Fertilización mineral: Tractor + abonadora
- Fertilización foliar: Tractor + atomizador
- Tratamientos fitosanitarios: Tractor + atomizador

2.4. FASE DE RECOLECCIÓN Y POST COSECHA

- Recolección: Tractor + paraguas vibrador con peladora
- Transporte de almendra al almacén: Tractor + remolque
- Descascarado: Descascaradora

2.5. FASE DE ARRANCADO

- Desramado: Motosierra de poda
- Triturado de restos de poda: Tractor + trituradora de martillos
- Arrancado: Tractor pala
- Troceado de leña: Motosierra
- Retirada de leña: Tractor + remolque + pala

ANEXO XII

3. MAQUINARIA PROPIA

- Tractor
- Remolque
- Subsolador
- Cultivador
- Atomizador
- Abonadora
- Trituradora de martillos
- Pala trasera
- Pala delantera
- Motosierra de poda
- Motosierra

4. MAQUINARIA ALQUILADA

- Tractor 90 CV + ahoyadora (incluido tractorista) = 30 €/hora
- Tractor 90 CV + paraguas vibrador con peladora incorporada (incluido tractorista) = 50 €/hora

5. MAQUINARIA COMPRADA

- Descascaradora (Rompedora y separadora de residuo) = 1.564,36 €

ANEXO XIII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	214
2. PLANIFICACIÓN DEL AÑO 0	216
3. PLANIFICACIÓN DE LOS AÑOS 1 AL 5.....	217
4. PLANIFICACIÓN DEL AÑO 6	217
5. PLANIFICACIÓN DEL AÑO 7 HASTA EL 15.....	218

ANEXO XIV

1. INTRODUCCIÓN

La planificación de un proyecto es esencial para llevar a cabo todas las gestiones y operaciones para el progreso del mismo. El proceso nos ayudará a cuantificar el tiempo y los recursos que un proyecto supondrá.

En el presente anexo se hace un estudio espacio tiempo de las diferentes labores que se van a llevar a cabo en un periodo de 15 años, marcando la época o periodo en cual se van a ejecutar, siempre teniendo en cuenta la edad del almendro plantado, ya que se van a plantar con dos años de edad (*Tabla 35*).

Tabla 35. Planificación del proyecto dependiendo de la edad. Fuente: elaboración propia.

EDAD ÁRBOL	AÑO DEL PROYECTO	OBSERVACIONES
1		
2	0	Plantación
3	1	
4	2	
5	3	
6	4	Entrada producción
7	5	
8	6	Arranque arbolado
9	7	
10	8	
11	9	
12	10	
13	11	
14	12	
15	13	
16	14	

En los siguientes puntos se establecen diagramas de Gantt detallando año a año las labores estructurales y ordenadas que se van a realizar a lo largo del proyecto, desde la plantación (año 0) hasta el año 14, pasando por el arranque del arbolado viejo.

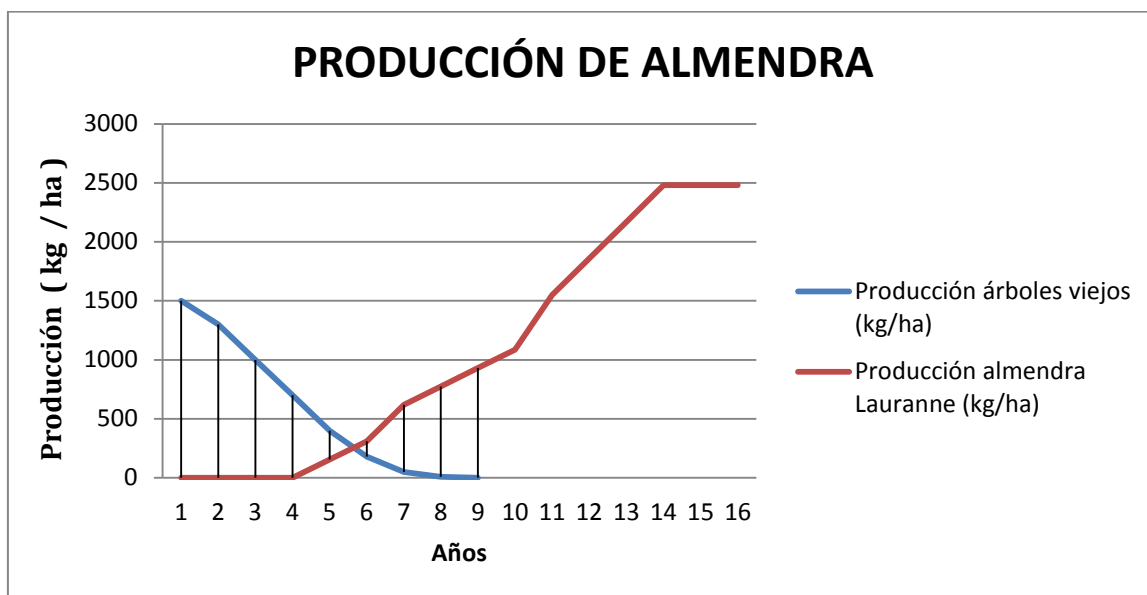
Destacar que el riego solo se realizará durante el primer año y que el tratamiento fitosanitario mixto, se basa en un tratamiento que incluye ambos, insecticida y fungicida.

Dada la avanzada edad del cultivo de árboles de la explotación, la producción va disminuyendo a medida que avanzan los años, por eso se estudia la conversión de cultivo tradicional al cultivo ecológico profesionalizado.

ANEXO XIV

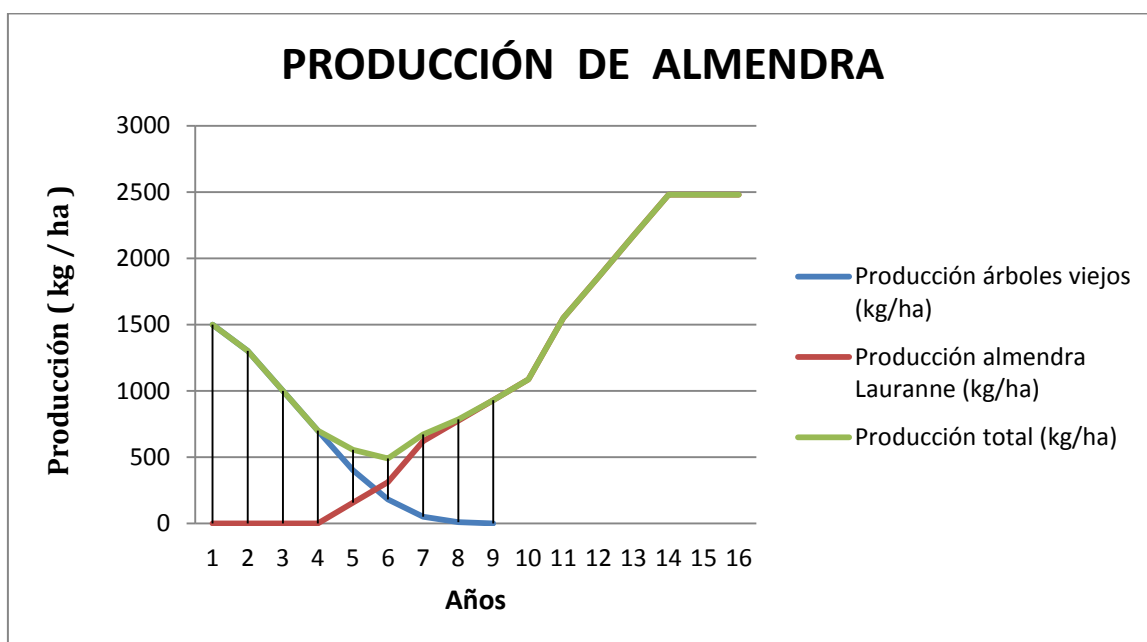
En la siguiente (*Gráfica 1*) se observa el decrecimiento de la producción en kilogramos hectárea de los árboles viejos a medida que avanzan los años y el crecimiento de la nueva variedad plantada, en este caso *Lauranne*.

Gráfica 1. Producción de almendra. Fuente: elaboración propia.



En la siguiente (*Gráfica 2*) la línea verde muestra la producción total en kilogramos hectárea que tendremos a lo largo de los primeros 15 años y concluimos que el momento indicado para llevar a cabo el arrancado es el sexto año.

Gráfica 2. Producción de almendra total. Fuente: elaboración propia.



ANEXO XIV

2. PLANIFICACIÓN DEL AÑO 0

En la siguiente tabla se detalla de manera visual la planificación de las labores del año 0 incluyendo la plantación (*Tabla 36*).

Tabla 36. Planificación del año 0. Fuente: elaboración propia.

LABOR	E	F	M	A	M	J	Jl.	A	S	O	N	D
Plantación		■										
1 ^{er} Riego		■										
2 ^º Riego			■									
Fertilización Foliar				■								
3 ^{er} Riego				■								
1 ^{er} Laboreo				■								
4 ^º Riego					■							
5 ^º Riego						■						
6 ^º Riego							■					
2 ^º Laboreo							■					
7 ^º Riego								■				
Recolección									■			
Fertilización Orgánica											■	
Fertilización Mineral											■	
Poda											■	
Triturado											■	
3 ^{er} Laboreo											■	
Tto. Fitosanitario Fungicida											■	

Leyenda de la tabla:

Plantación	■	F. foliar	■	Recolección	■	F. Mineral	■	Triturado	■
Riego	■	Laboreo	■	F. Orgánica	■	Poda	■	Tto. Fungicida	■

ANEXO XIV

3. PLANIFICACIÓN DE LOS AÑOS 1 AL 5

En la siguiente tabla se detalla de manera visual la planificación de las labores del primer hasta el quinto año, realizando las mismas labores durante ese periodo (Tabla 37).

Tabla 37. Planificación hasta el 5º año. Fuente: elaboración propia.

LABOR	E	F	M	A	M	J	Jl.	A	S	O	N	D
Tto. Fitosanitario Mixto	■											
Fertilización Foliar				■								
1 ^{er} Laboreo				■								
2 ^º Laboreo							■					
Recolección									■			
Fertilización Orgánica											■	
Fertilización Mineral											■	
Poda											■	
Triturado											■	
3 ^{er} Laboreo											■	
Tto. Fitosanitario Fungicida											■	

Leyenda de la tabla:

Tto. Mixto	■	F. foliar	■	Recolección	■	F. Mineral	■	Triturado	■
Laboreo	■	F. Orgánica	■	Poda	■	Tto. Fungicida	■		■

4. PLANIFICACIÓN DEL AÑO 6

En la siguiente tabla se detalla de manera visual la planificación de las labores del año 6, llevándose a cabo en este, el arrancado del arbolado viejo (Tabla 38).

Tabla 38. Planificación del año 6. Fuente: elaboración propia.

LABOR	E	F	M	A	M	J	Jl.	A	S	O	N	D
Tto. Fitosanitario Mixto	■											
Fertilización Foliar				■								
1 ^{er} Laboreo				■								
2 ^º Laboreo							■					
Recolección									■			
Arranque del arbolado										■		
Fertilización Orgánica											■	
Fertilización Mineral											■	
Poda											■	

ANEXO XIV. ESTUDIO DE MERCADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	220
2. MERCADO NACIONAL.....	221
3. COMERCIALIZACIÓN.....	222

ANEXO XIV

1. INTRODUCCIÓN

Este anexo tiene como objetivo conocer las evoluciones de las producciones como los precios del producto del mercado durante los últimos años, para poder estimar cuál será su comportamiento en un futuro.

El proveedor internacional se tiene que adoptar a los cambios en el tiempo para ser competitivo. Para ello, necesita por un lado gestionar adecuadamente la innovación tecnológica y, por otro, captar la evolución de los distintos tipos de consumidores.

A nivel mundial, la falta de correspondencia entre la superficie plantada y los volúmenes obtenidos se debe a que las formas de producción son marcadamente diferentes en los distintos países, mientras en Estados Unidos las plantaciones son con variedades seleccionadas y con riego, en España las plantaciones se encuentran en zonas marginales, sin riego.

La gran dependencia de la climatología (heladas y lluvia) en los cultivos de almendro españoles provoca grandes cambios en la oferta española.

La demanda moderna se caracteriza no solo por el aumento de la clase media mundial sino también por nuevos estilos de vida. Ambos procesos convergen en una mayor propensión al consumo de alimentos saludables como la almendra.

El aumento de la demanda mundial de almendras se debe, en primer lugar, al mayor consumo de tentempiés entre comidas y como merienda, pero también interviene el aumento del consumo como ingrediente en otros preparados.

2. MERCADO NACIONAL

España es el segundo país productor y el primero a nivel europeo con una producción de 173.700 toneladas, lo que supone en torno al 7 % de la producción mundial, le siguen Australia y Turquía.

La superficie de almendro representa el 90%, de la superficie nacional de los frutos de cáscara. Su cultivo se realiza mayoritariamente en secano, el 89% de la superficie de almendro a nivel nacional no cuenta con ningún aporte de riego.

Las plantaciones tradicionales en secano (gran importancia punto vista medioambiental y social), situadas en terrenos marginales de elevada pendiente, con alta influencia de heladas tardías y con rendimientos estables por hectárea.

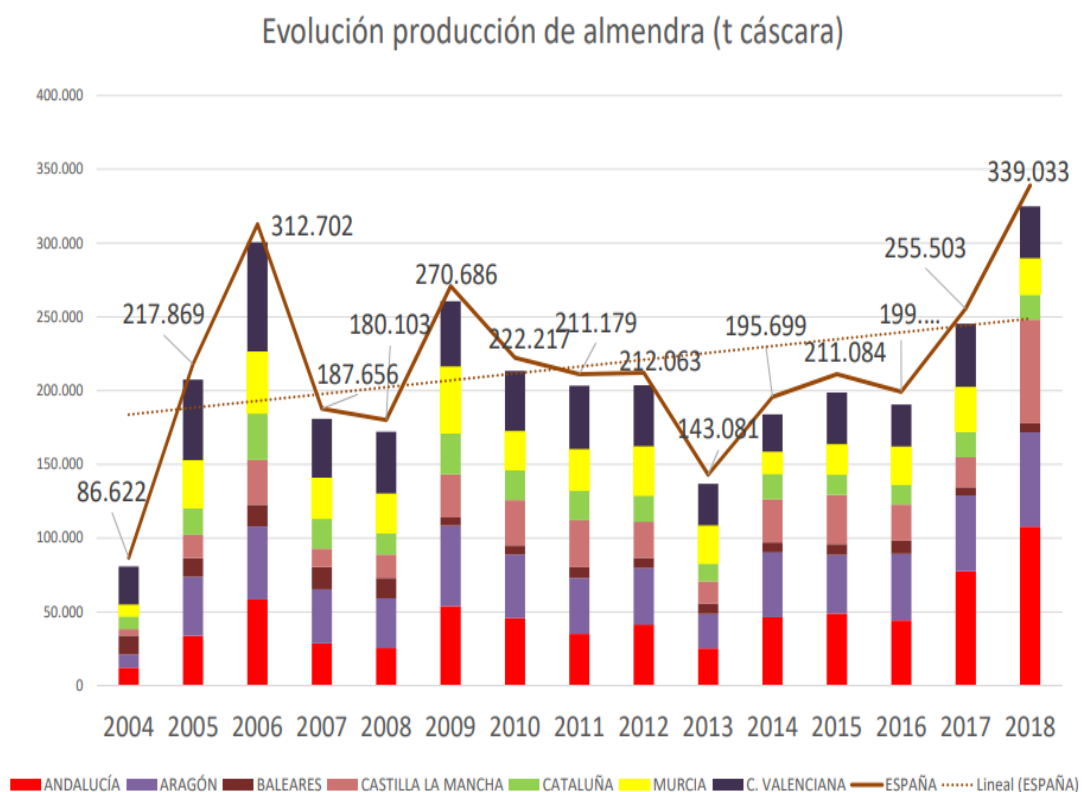
Las nuevas plantaciones en secano se orientan con criterios más modernos, en zonas sin apenas limitaciones naturales de suelo, clima o pendiente y con variedades mejoradas.

El cultivo de almendra en España se localiza mayoritariamente en las Comunidades del litoral mediterráneo, siendo Andalucía la región española con mayor superficie dedicada al cultivo de almendro.

La mayoría de la cosecha nacional se obtiene en el Levante español, la Comunidad Valenciana es la primera productora de almendra con el 23,16 % de la producción nacional (*Tabla 40*).

Tabla 40. Evolución de la producción de almendra en España.

Fuente: Anuario de Estadísticas Agrarias, MAPA.



ANEXO XIV

3. COMERCIALIZACIÓN

La base de la comercialización mundial se base entre la oferta y la demanda que va creciendo un 10 % - 15% al año, por tanto no se esperan ni grandes subidas de precio ni grandes bajadas.

La almendra se comercializa desde el punto de vista del agricultor en cáscara, en cambio con un gran valor añadido fundamentalmente en grano.

El grano se clasifica de acuerdo al daño y al nivel de partido, aunque también es evaluada tanto en función de su peso y rendimiento como por la calidad que ofrezca en virtud de su calibre, forma y sabor del fruto.

La almendra está dirigida principalmente a la industria del chocolate, de la bombonería, pastelería fina y la cosmética. Las diferentes industrias utilizan los subproductos que se extraen de ella para la elaboración de turrónes, peladillas, garrapiñadas, dulces de confitería, almendras saladas, chocolates con almendras, jarabes de almendras, aceite de almendras, jabones, cremas de tocador y leche de almendras.

La almendra española posee unas calidades muy superiores a la estadounidense y es más apreciada en los mercados internacionales, sin embargo, al ser California quién marca las cotizaciones a nivel mundial, presiona los precios de nuestras almendras a la baja.

El precio de la comercialización de nuestra producción lo marcan las lonjas, que sirven de referencia para la mayoría de transacciones de compraventa de almendra nacional. Las lonjas más influyentes de referencia de la Comunidad Valenciana son la de Reus y la de Murcia.

Para poder hacer una estimación del valor del precio medio de la almendra, tanto marcona como ecológica, los precios han sido sacados de los datos de la lonja de Reus obteniendo la media de los últimos 4 años (*Tabla 41*).

Tabla 41. Precios medios de venta de almendra marcona y ecológica.

Fuente: elaboración propia.

Año	2019	2018	2017	2016	Precio Medio (€/ kg en grano)
Almendra					
Marcona	6,3	5,1	4,7	5,9	5,5
Ecológica	7,4	7,2	7	8,5	7,5

El precio medio obtenido de la almendra marcona es de 5,5 (€/ kg) en grano y el de la almendra ecológica es de 7,5 (€/ kg) en grano.

De estos precios únicamente se tendrá en cuenta el precio medio de la Marcona, durante los tres primeros años, ya que venderemos la almendra a través del precio medio de las lonjas.

El resto de años como ya habremos superado el periodo de conversión, la venta de almendras será ecológica. Para este caso he cerrado un precio medio de 8 €/kg en grano con la colmena AGROBOCA, S.L. que se dedica a la venta exclusiva de producto ecológico.

De esta manera al no depender del precio de las lonjas, realizar un descascarado y no depender de intermediarios la venta es más favorable.

Por otra parte al realizar un aprovechamiento máximos de los recursos se procede a la venta de la biomasa residual a un precio medio de 0,18 €/kg con la empresa COALCE, S.L

ANEXO XV. ESTUDIO DE VIABILIDAD

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	223
2. SITUACIÓN ACTUAL	225
3. INVERSIÓN INICIAL AÑO 0	226
3.1. GASTOS EN MATERIALES	226
3.2. GASTOS MANO DE OBRA	226
3.3. GASTOS MAQUINARIA	226
3.4. GASTOS CONCESIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA	227
3.5. TOTAL INVERSIÓN INICIAL	227
4. GASTOS	227
4.1. GASTOS DEL AÑO 0	227
4.1.1. GASTOS EN MATERIALES	227
4.1.2. GASTOS MANO DE OBRA	227
4.1.3. GASTOS MAQUINARIA	228
4.1.4. GASTOS TOTALES AÑO 0	228
4.2. GASTOS DE LOS AÑOS 1 AL 5	228
4.2.1. GASTOS EN MATERIALES	228
4.2.2. GASTOS MANO DE OBRA	229
4.2.3. GASTOS MAQUINARIA	229
4.2.4. GASTOS MANTENIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN	229
4.2.5. GASTOS TOTALES AÑOS 1 AL 5	229
4.3. GASTOS DEL AÑO 6	230
4.3.1. GASTOS DE MANO DE OBRA	230
4.3.2. GASTOS MAQUINARIA	230
4.3.3. GASTOS TOTALES AÑO 6	230
4.4. GASTOS DEL AÑO 7 HASTA EL 15	231
4.4.1. GASTOS DE MANO DE OBRA	231
4.4.2. GASTOS MAQUINARIA	231

ANEXO XV

4.4.3. GASTOS TOTALES DEL AÑO 7 HASTA EL 15.....	232
4.5. GASTOS TOTALES.....	232
5. INGRESOS.....	233
5.1. INGRESOS ANUALES POR VENTA DE PRODUCCIÓN.....	233
5.2. INGRESOS ANUALES POR VENTA DE BIOMASA	234
5.2.1. INGRESOS TOTALES BIOMASA	234
5.3. INGRESOS ANUALES POR AYUDAS.....	235
5.4. INGRESOS TOTALES	234
6. BALANCE ECONÓMICO CASO I.....	236
6.1. VAN	237
6.2. TIR.....	237
6.3. PERIODO DE RETORNO	237
7. BALANCE ECONÓMICO CASO II	238
7.1. VAN	239
7.2. TIR.....	239
7.3. PERIODO DE RETORNO	239
8. CONCLUSIONES.....	240

ANEXO XV

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anexo es comprobar si la conversión del cultivo a cultivo ecológico y la plantación de la nueva variedad son rentable.

En la ejecución de cualquier proyecto, hay que tener en cuenta la realización de un estudio económico en el que se analicen una serie de variables que nos indiquen la rentabilidad y la viabilidad del mismo. Para esto realizaremos una comparativa empezando por la inversión inicial, gastos e ingresos que se van a tener en la explotación a lo largo de 15 años.

Tenemos que tener en cuenta que el objetivo es maximizar los beneficios de la producción y reducir costes de la explotación. Tanto los gastos como los ingresos están sujetos a distintas variables del mercado de diferentes productos como es el precio de los jornales eventuales, materias primas, etc.

Para el estudio económico en la mayoría de partidas utilizaremos los mismos datos, en cuestión de precios de los laboreos y jornales de operarios.

Una de las variables difícil de predecir en el futuro es el precio de venta de la almendra, para determinar este precio y debido a las variaciones anteriores utilizaremos como dato la media de los últimos 4 años.

También tenemos que tener en cuenta en este balance los costes de la concesión, mantenimiento de la certificación y ayudas de la agricultura ecológica.

En el presente anexo se realizará un balance económico con los cálculos:

- VAN (Valor actual neto): nos indica si la inversión es rentable y viable, esto sucede cuando se obtienen valores por encima de cero.
- TIR (Tasa interna de rentabilidad): es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión sea igual a cero, dando las unidades monetarias que se ganan por cada unidad monetaria invertida y año. Si el tipo de interés unitario que resulta del cálculo del TIR es mayor al tipo de interés, la inversión es rentable.
- Periodo de retorno: indica el tiempo, expresado en años, que tarda en recuperarse la inversión.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Las parcelas de almendros que engloban el objeto del proyecto han sido dedicadas durante un gran número de años al cultivo tradicional.

Debido a la disminución de la producción de almendra, se estudia la conversión a la agricultura ecológica profesionalizada y la plantación de una nueva variedad que nos aumente los rendimientos, y así obtengamos más beneficios

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

3. INVERSIÓN INICIAL AÑO 0

3.1. GASTOS EN MATERIALES

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO CON IVA	PRECIO FINAL (€)
Malla anudada ganadera galvanizada de 1,5 m	740 m	2,14 (€/m)	1.583,6
Piqueta de acero en T de 2 m	247 ud	4,6 (€/ud)	1.136,2
Hormigón	4,94 m ³	50 (€/m ³)	247
Estiércol	4.500 kg	0,03 (€/kg)	135
Plantones variedad <i>Lauranne</i> a raíz desnuda	310 ud	5,6 (€/ud)	1736
Tutores de madera de pino de 3x3 cm de grosor y 1,5 m de longitud	310 ud	0,86 (€/ud)	266,6
Protector tubular envolvente abierto de efecto invernadero de 50 cm	310 ud	0,69 (€/ud)	213,9
Descascaradora y separadora de almendras	1 ud	1.564,36 (€/ud)	1.564,36
		TOTAL	6.882,66

3.2. GASTOS MANO DE OBRA

LABOR	TIEMPO (h)	OPERARIOS (ud)	PRECIO CON IVA (€/h)	PRECIO FINAL (€)
Vallado	40	3	9	1.080
Subsolado	6	1	9	54
Abonado de fondo	8	3	9	216
Labor complementaria	8	1	9	72
Apertura de hoyos	6	1	30	180
Plantación	16	4	9	576
Primer riego	10	1	9	90
Colocación tutores y protectores	10	2	9	180
			TOTAL	2.448

3.3. GASTOS MAQUINARIA

LABOR	MAQUINARIA	TIEMPO (h)	CONSUMO (l/h)	PRECIO COMBUSTIBLE CON IVA (€/l)	PRECIO FINAL (€)
Vallado	Tractor + pala trasera	15	3,12	0,88	41,18
Subsolado	Tractor + subsolador	6	3,12	0,88	16,47
Abonado de fondo	Tractor + remolque + pala	8	3,12	0,88	21,96
Labor complementaria	Tractor + cultivador	8	3,12	0,88	21,96
Plantación	Tractor + pala trasera	16	3,12	0,88	43,93
Primer riego	Tractor + atomizador	10	3,12	0,88	27,46
Colocación tutores y protectores	Tractor + pala trasera	8	3,12	0,88	21,96
				TOTAL	194,94

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

3.4. GASTOS CONCESIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA

CUOTA	IMPORTE (€)
Concesión de la certificación ecológica	184,5

3.5. TOTAL INVERSIÓN INICIAL

GASTOS	IMPORTE (€)
Materiales	6.882,66
Mano de obra	2.448
Maquinaria	194,94
Certificación	184,5
TOTAL	9.710,10

4. GASTOS

4.1. GASTOS DEL AÑO 0

4.1.1. GASTOS EN MATERIALES

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO CON IVA	PRECIO FINAL (€)
Estiércol de ovino	2.000 kg	0,03 (€/kg)	60
Abono organomineral complejo NPK 8-4-4	1.440 kg	0,52 (€/kg)	748,8
Abono con extracto de algas NPK 3-5-6,5	4 l	7,4 (€/l)	29,6
Oxicloruro de cobre 38%	2,4 l	6,3 (€/l)	15,1
		TOTAL	853,5

4.1.2. GASTOS MANO DE OBRA

LABOR	TIEMPO (h)	OPERARIOS (ud)	PRECIO CON IVA (€/h)	PRECIO FINAL (€)
Fertilización orgánica	8	2	9	144
Fertilización mineral	6	1	9	54
Fertilización foliar	5	1	9	45
Tratamiento fitosanitario fungicida	5	1	9	45
Riegos	60	1	9	540
Laboreos	21	1	9	189
Poda	16	3	9	432
Acordonamiento de ramas	8	2	9	144
Triturado de ramas	4	1	9	36
Recolección con paraguas	12	1	50	600
Transporte de almendra al almacén	4	1	9	36
Descascaradora y envasado	5	2	9	90
			TOTAL	2.355

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

4.1.3. GASTOS MAQUINARIA

LABOR	MAQUINARIA	TIEMPO (h)	CONSUMO	PRECIO CON IVA	PRECIO FINAL (€)
Fertilización orgánica	Tractor + remolque + pala	8	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	21,96
Fertilización mineral	Tractor + abonadora	6	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	16,47
Fertilización foliar	Tractor + atomizador	5	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	13,73
Tratamiento fungicida	Tractor + atomizador	5	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	13,73
Riegos	Tractor + atomizador	60	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	164,74
Laboreos	Tractor + cultivador	21	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	57,66
Poda	Motosierra de poda	8	1,5 (l/h)	1,086 (€/l)	13,03
Triturado de ramas	Tractor + trituradora	4	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	10,98
Transporte de almendra	Tractor + remolque	4	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	10,98
Descascarado	Descascaradora	3	3 (Kw/h)	0,118 (€/Kwh)	1,062
				TOTAL	324,35

4.1.4. GASTOS TOTALES AÑO 0

GASTOS	IMPORTE (€)
Materiales	853,5
Mano de obra	2.355
Maquinaria	324,35
TOTAL	3.532,85

4.2. GASTOS DE LOS AÑOS 1 AL 5

4.2.1. GASTOS EN MATERIALES

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO CON IVA	PRECIO FINAL (€)
Estiércol de ovino	2.000 kg	0,03 (€/kg)	60
Abono organomineral complejo NPK 8-4-4	1.440 kg	0,52 (€/kg)	748,8
Abono con extracto de algas NPK 3-5-6,5	4 l	7,4 (€/l)	29,6
Oxicloruro de cobre 38%	2,4 l	6,3 (€/l)	15,1
Aceite de parafina 83%	9,6 l	1,6 (€/l)	15,36
TOTAL			868,86

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

4.2.2. GASTOS MANO DE OBRA

LABOR	TIEMPO (h)	OPERARIOS (ud)	PRECIO CON IVA (€/h)	PRECIO FINAL (€)
Fertilización orgánica	8	2	9	144
Fertilización mineral	6	1	9	54
Fertilización foliar	5	1	9	45
Tratamientos fitosanitarios	10	1	9	90
Laboreos	21	1	9	189
Poda	16	3	9	432
Acordonamiento de ramas	8	2	9	144
Triturado de ramas	4	1	9	36
Recolección con paraguas	12	1	50	600
Transporte de almendra	4	1	9	36
Descascaradora y envasado	2	2	9	36
			TOTAL	1.806

4.2.3. GASTOS MAQUINARIA

LABOR	MAQUINARIA	TIEMPO (h)	CONSUMO	PRECIO CON IVA	PRECIO FINAL (€)
Fertilización orgánica	Tractor + remolque + pala	8	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	21,96
Fertilización mineral	Tractor + abonadora	6	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	16,47
Fertilización foliar	Tractor + atomizador	5	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	13,73
Tratamiento fitosanitarios	Tractor + atomizador	5	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	13,73
Laboreos	Tractor + cultivador	21	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	57,66
Poda	Motosierra de poda	8	1,5 (l/h)	1,086 (€/l)	13,03
Triturado de ramas	Tractor + trituradora	4	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	10,98
Transporte de almendra	Tractor + remolque	4	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	10,98
Descascarado	Descascaradora	1,65	3 (Kw/h)	0,118 (€/Kwh)	0,58
				TOTAL	159,13

4.2.4. GASTOS MANTENIMIENTO DE LA CERTIFICACIÓN

CUOTA	IMPORTE (€)
Mantenimiento de la certificación ecológica	156,22

4.2.5. GASTOS TOTALES AÑOS 1 AL 5

GASTOS	IMPORTE (€)
Materiales	868,86
Mano de obra	1.806
Maquinaria	159,13
Cuota	156,22
TOTAL ANUAL	2.990,21

IMPORTE (€)	AÑOS	TOTAL
2.990,21	5	14.951,06 €

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

4.3. GASTOS DEL AÑO 6

En el sexto año se va a proceder al arrancado de los árboles adultos, por lo que en esta anualidad aumentarán los gastos. Se añadirá a los gastos anuales los de las operaciones correspondientes.

4.3.1. GASTOS DE MANO DE OBRA

LABOR	TIEMPO (h)	OPERARIOS (ud)	PRECIO CON IVA (€/h)	PRECIO FINAL (€)
Desramado	8	2	9	144
Acordonamiento de ramas	8	2	9	144
Triturado de ramas	6	1	9	54
Arrancado de árboles	8	1	9	72
Troceado de leña	16	2	9	288
Retirada de leña	8	1	9	72
TOTAL				774

4.3.2. GASTOS MAQUINARIA

LABOR	MAQUINARIA	TIEMPO (h)	CONSUMO (l/h)	PRECIO COMBUSTIBLE CON IVA (€/l)	PRECIO FINAL (€)
Desramado	Motosierra de poda	8	3	1,086	26,06
Triturado de ramas	Tractor + trituradora	6	3,12	0,88	16,47
Arrancado de árboles	Tractor + pala	8	3,12	0,88	21,96
Troceado de leña	Motosierra	16	3,6	1,086	62,55
Retirada de leña	Tractor + pala + remolque	8	3,12	0,88	21,96
TOTAL					149,02

4.3.3. GASTOS TOTALES AÑO 6

GASTOS	IMPORTE (€)
Materiales	868,86
Mano de obra	1.806
Mano de obra arrancado	774
Maquinaria	159,01
Maquinaria arrancado	149,02
Cuota	156,22
TOTAL ANUAL	3.913,11

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

4.4. GASTOS DEL AÑO 7 HASTA EL 15

Este periodo comprende un total de 8 años, en los cuales los gastos varían en función del aumento de edad y producción de los árboles.

Las operaciones de poda, recolección y sus trabajos derivados, van a ser los afectados, por tanto he hecho una estimación, de la media de horas empleadas en la mano de obra y maquinaria aumentándolas según el tamaño y producción, en función del avance de los años.

No quiero escatimar en fertilización, ya que considero crucial los nutrientes necesarios para el desarrollo y crecimiento. Por tanto los gastos en materiales y la cuota de mantenimiento de la certificación ecológica serán las mismas.

4.4.1. GASTOS DE MANO DE OBRA

LABOR	TIEMPO (h)	OPERARIOS (ud)	PRECIO CON IVA (€/h)	PRECIO FINAL (€)
Fertilización orgánica	8	2	9	144
Fertilización mineral	6	1	9	54
Fertilización foliar	5	1	9	45
Tratamientos fitosanitarios	10	1	9	90
Laboreos	21	1	9	189
Poda	12	3	9	324
Acordonamiento de ramas	6	2	9	108
Triturado de ramas	3	1	9	27
Recolección con paraguas	9	1	50	450
Transporte de almendra	4	1	9	36
Descascaradora y envasado	5	2	9	90
			TOTAL	1.557

4.4.2. GASTOS MAQUINARIA

LABOR	MAQUINARIA	TIEMPO (h)	CONSUMO	PRECIO CON IVA	PRECIO FINAL (€)
Fertilización orgánica	Tractor + remolque + pala	8	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	21,96
Fertilización mineral	Tractor + abonadora	6	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	16,47
Fertilización foliar	Tractor + atomizador	5	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	13,73
Tratamiento fitosanitarios	Tractor + atomizador	5	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	13,73
Laboreos	Tractor + cultivador	21	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	57,66
Poda	Motosierra de poda	6	1,5 (l/h)	1,086 (€/l)	9,77
Triturado de ramas	Tractor + trituradora	3	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	8,24
Transporte de almendra	Tractor + remolque	4	3,12 (l/h)	0,88 (€/l)	10,98
Descascarado	Descascaradora	3,35	3 (Kw/h)	0,118 (€/Kwh)	1,19
				TOTAL	153,73

ANEXO XV

4.4.3. GASTOS TOTALES DEL AÑO 7 HASTA EL 15

GASTOS	IMPORTE (€)
Materiales	868,86
Mano de obra	1.557
Maquinaria	153,73
Cuota	156,22
TOTAL ANUAL	2.735,81

IMPORTE (€)	AÑOS	TOTAL
2.735,81	8	21.886,49 €

4.5. GASTOS TOTALES

GASTOS TOTALES	IMPORTE (€)
INVERSIÓN INICIAL	9.710,10
AÑO 0	3.532,85
AÑOS 1 AL 5	14.951,03
AÑO 6	3.913,11
AÑO 7 HASTA EL 15	21.886,49
TOTAL	53.993,58

ANEXO XV

5. INGRESOS

5.1. INGRESOS ANUALES POR VENTA DE PRODUCCIÓN

La producción del arbolado existente en la explotación como ya hemos comentado anteriormente tiende a decrecer por su elevada edad, por eso se estudia la plantación una nueva variedad que aumente el rendimiento del grano, la producción y por consiguientes ingresos.

Para proceder a la venta de la producción hay que estimar unos precios y separar entre almendra marcona y almendra ecológica.

- Almendra Marcona: En los primeros 3 años del proyecto el cultivo va a estar en la fase de conversión, por tanto la producción de almendra de los árboles adultos no se puede considerar ecológica hasta el año 3 y será vendida a precio de marcona, que es como actualmente se está vendiendo. Durante este periodo de conversión se va a vender la almendra al precio medio que manejan de las lonjas que es 5,5 €/kg en grano. Esta almendra tiene una media de rendimiento en grano del 24 %.
- Almendra Ecológica: A partir del año 3 la almendra la destinamos a ecológica, por tanto su precio va a ser superior. Esta venta se va a producir a un precio cerrado para una colmena que es de 8 €/kg en grano. Destacar que la nueva variedad *Lauranne* posee un rendimiento en grano de 35 %.

AÑO	PRODUCCIÓN ADULTOS (Kg)	PRODUCCIÓN LAURANNE (Kg)	RENDIMIENTO (%)	PRECIO (€/Kg)	TOTAL (€)
0	1.500	0	0,24	5,5	1.980
1	1.300	0	0,24	5,5	1.716
2	1.000	0	0,24	5,5	1.320
3	700	0	0,24	8	1.344
4	400	155	0,24 - 0,35	8	1.202
5	180	310	0,24 - 0,35	8	1.213,6
6	50	620	0,24 - 0,35	8	1.832
7	0	775	0,35	8	2.170
8	0	930	0,35	8	2.604
9	0	1.085	0,35	8	3.038
10	0	1.550	0,35	8	4.340
11	0	1.860	0,35	8	5.208
12	0	2.170	0,35	8	6.076
13	0	2.480	0,35	8	6.944
14	0	2.480	0,35	8	6.944
				TOTAL	47.931,6

ANEXO XV

5.2. INGRESOS ANUALES POR VENTA DE BIOMASA

En este apartado se tienen en cuenta dos ingresos diferentes en cuanto a la biomasa, que son la venta anual de la cáscara de la almendra producida (biomasa residual) y en el año 6 de la madera o leña (biomasa útil), de este modo aprovechamos al máximo los recursos y a su vez abarataremos costes.

Para calcular la biomasa residual tenemos que tener en cuenta el rendimiento del grano, su diferencia nos dará el rendimiento de la cáscara y el precio.

AÑO	BIOMASA RESIDUAL (Kg)	RENDIMIENTO (%)	PRECIO (€/Kg)	TOTAL (€)
0	1.500	0,76	0,18	205,2
1	1.300	0,76	0,18	177,8
2	1.000	0,76	0,18	136,8
3	700	0,76	0,18	532,0
4	400 - 155	0,76 - 0,65	0,18	322,1
5	180 - 310	0,76 - 0,65	0,18	173,1
6	50 - 620	0,76 - 0,65	0,18	110,5
7	775	0,65	0,18	90,7
8	930	0,65	0,18	108,8
9	1.085	0,65	0,18	126,9
10	1.550	0,65	0,18	181,4
11	1.860	0,65	0,18	217,6
12	2.170	0,65	0,18	253,9
13	2.480	0,65	0,18	290,2
14	2.480	0,65	0,18	290,2
			TOTAL	3.217,2

El precio medio de la biomasa útil es 0,3 €/kg a tener en cuenta en el año 6.

AÑO	BIOMASA ÚTIL (Kg)	PRECIO (€/Kg)	TOTAL (€)
6	4.500	0,3	1.350

5.2.1. INGRESOS TOTALES BIOMASA

INGRESOS	IMPORTE (€)
Biomasa residual	3.217,2
Biomasa útil	1.350
TOTAL	4.567,2

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

5.3. INGRESOS ANUALES POR AYUDAS

Cumpliendo con los requisitos en este punto se tienen en cuenta las ayudas solicitadas para el proyecto, en este caso se trata de las dos siguientes:

- Ayuda para el apoyo a la certificación de la producción ecológica en la Comunidad Valenciana, en el marco del I Plan Valenciano de Producción Ecológica 2016-2020.
- ORDEN 7/2015, 27 de febrero , de la Conselleria de Presidencia y Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua, por la que se regulan las ayudas correspondientes a la medida de agricultura ecológica, contenida en el Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Valenciana 2014-2020 y cofinanciada por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). [2015/1956]

AÑO	APOYO A LA CERTIFICACIÓN (€)	AYUDA AGRICULTURA ECOLÓGICA (€)	TOTAL (€)
0	129,15	242,7	371,85
1	110,39	242,7	353,09
2	110,39	242,7	353,09
3	110,39	218,4	328,79
4	110,39	218,4	328,79
5	110,39	218,4	328,79
6	110,39	218,4	328,79
7	110,39	218,4	328,79
8	110,39	218,4	328,79
9	110,39	218,4	328,79
10	110,39	218,4	328,79
11	110,39	218,4	328,79
12	110,39	218,4	328,79
13	110,39	218,4	328,79
14	110,39	218,4	328,79
		TOTAL	5.023,51

5.4. INGRESOS TOTALES

INGRESOS TOTALES	IMPORTE (€)
VENTA DE PRODUCCIÓN	47.931,6
VENTA DE BIOMASA	4.567,2
AYUDAS	5.023,51
TOTAL	57.522,31

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

6. BALANCE ECONÓMICO CASO I

En este caso I, el balance económico se ha estudiado para 15 años.

Para realizar el balance económico hay que identificar una serie de siglas:

- in: Interés nominal, porcentaje que se agregará al capital cedido como remuneración durante un periodo determinado.
- IPC: Índice de precios consumo, es un índice económico en el que se valoran los precios de un predeterminado conjunto de bienes y servicios.
- ir: Interés real, es el rendimiento neto que obtenemos en la cesión de una cantidad de capital o dinero, una vez hemos tenido en cuenta los efectos y las correcciones en la inflación.
- Amortizaciones: Es la pérdida del valor de los materiales tangibles (vallado, plántones y descascaradora) entre el total de los años, en este caso 15.
- Bb: Beneficio bruto, son los ingresos menos gastos menos las amortizaciones.
- Bn: Beneficio neto, cuando Bb es negativo es igual a Bn y cuando Bb es positivo Bn se multiplica por el IPC.
- FC: Flujo de caja, hace referencia a las salidas y entradas netas de dinero que tiene una empresa o proyecto en un período determinado.
- Flujo de caja en n periodo.

INVERSIÓN INICIAL	9.710,10 €
in	2,85 %
IPC	2,52 %
ir	0,01130952

AÑO	GASTOS+IPC	INGRESOS+IPC	AMORTIZACIONES	Bb	Bn	FC	FC/(1+ir)^n
0	3.532,85	2.557,05	349,28	-1.325,08	-1.325,08	-975,80	-975,80
1	3.065,56	2.303,55	349,28	-1.111,29	-1.111,29	-762,01	-753,49
2	3.142,82	1.902,26	349,28	-1.589,83	-1.589,83	-1.240,56	-1.212,97
3	3.222,01	2.375,71	349,28	-1.195,58	-1.195,58	-846,31	-818,23
4	3.303,21	2.046,88	349,28	-1.605,60	-1.605,60	-1.256,32	-1.201,06
5	3.386,45	1.942,78	349,28	-1.792,95	-1.792,95	-1.443,67	-1.364,73
6	4.543,32	4.204,55	349,28	-688,05	-688,05	-338,77	-316,67
7	3.256,46	3.082,27	349,28	-523,47	-523,47	-174,19	-161,00
8	3.338,53	3.711,68	349,28	23,88	17,91	367,19	335,59
9	3.422,66	4.370,87	349,28	598,94	449,20	798,48	721,62
10	3.508,91	6.220,71	349,28	2.362,53	1.771,90	2.121,17	1.895,55
11	3.597,33	7.566,51	349,28	3.619,90	2.714,92	3.064,20	2.707,65
12	3.687,98	8.976,18	349,28	4.938,91	3.704,19	4.053,46	3.541,74
13	3.780,92	10.452,09	349,28	6.321,89	4.741,42	5.090,69	4.398,29
14	3.876,20	10.715,48	349,28	6.490,00	4.867,50	5.216,78	4.456,82
TOTAL						911,62	11.253,31

ANEXO XV

6.1. VAN

El Valor Actual Neto, es un indicador de rentabilidad absoluta. Es el sumatorio de todos los flujos de caja ordinarios actualizados esperados, y determina el valor actualizado de todos los rendimientos generados por el proyecto. A mayor valor de VAN más rentable será la inversión.

La expresión de este indicador es:

$$VAN = \sum \frac{FC}{(1 + ir)^n} - I_0$$

Dónde:

- FC= Flujo de caja en n periodo.
- I₀= Inversión inicial.
- n= Periodo considerado.
- Ir= Tipo de interés (IPC=2.52 %)

$$VAN=1.543,21 \text{ €}$$

Por tanto, resulta viable desde el punto de vista financiero.

6.2. TIR

La Tasa Interna de Rentabilidad se conoce también con el nombre de tasa de retorno y se define como la tasa de actualización para que el VAN toma el valor de cero. Su expresión es:

$$TIR = \sum_{n=0}^N \frac{FC}{(1 + ir)^n} - I_0 = 0$$

$$TIR= 1,95 \%$$

Por tanto, es aceptable llevar a término esta inversión.

6.3. PERIODO DE RETORNO

El periodo de retorno es el tiempo que tarda en recuperarse la inversión. Se calcula mediante la siguiente formula:

$$PR = \frac{\text{Inversión}}{\text{Beneficio promedio anual}}$$

$$PR= 10,6 \text{ años}$$

Por tanto, los costes de la inversión serán devueltos antes de la vida útil del proyecto y podrá generar beneficios.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

ANEXO XV

7. BALANCE ECONÓMICO CASO II

En este caso II, el balance económico se ha estudiado para 20 años.

Para realizar el balance económico hay que identificar una serie de siglas:

- in: Interés nominal, porcentaje que se agregará al capital cedido como remuneración durante un periodo determinado.
- IPC: Índice de precios consumo, es un índice económico en el que se valoran los precios de un predeterminado conjunto de bienes y servicios.
- ir: Interés real, es el rendimiento neto que obtenemos en la cesión de una cantidad de capital o dinero, una vez hemos tenido en cuenta los efectos y las correcciones en la inflación.
- Amortizaciones: Es la pérdida del valor de los materiales tangibles (vallado, plantones y descascaradora) entre el total de los años, en este caso 20.
- Bb: Beneficio bruto, son los ingresos menos gastos menos las amortizaciones.
- Bn: Beneficio neto, cuando Bb es negativo es igual a Bn y cuando Bb es positivo Bn se multiplica por el IPC.
- FC: Flujo de caja, hace referencia a las salidas y entradas netas de dinero que tiene una empresa o proyecto en un período determinado.
- Flujo de caja en n periodo.

INVERSIÓN INICIAL	9.710,10 €
in	2,85 %
IPC	2,52 %
ir	0,01130952

AÑO	GASTOS+IPC	INGRESOS+IPC	AMORTIZACIONES	Bb	Bn	FC	FC/(1+ir)^n
0	3.532,85	2.557,05	284,24	-1.260,04	-1.260,04	-975,80	-975,80
1	3.065,56	2.303,55	284,24	-1.046,25	-1.046,25	-762,01	-753,49
2	3.142,82	1.902,26	284,24	-1.524,79	-1.524,79	-1.240,56	-1.212,97
3	3.222,01	2.375,71	284,24	-1.130,54	-1.130,54	-846,31	-818,23
4	3.303,21	2.046,88	284,24	-1.540,56	-1.540,56	-1.256,32	-1.201,06
5	3.386,45	1.942,78	284,24	-1.727,91	-1.727,91	-1.443,67	-1.364,73
6	4.543,32	4.204,55	284,24	-623,01	-623,01	-338,77	-316,67
7	3.256,46	3.082,27	284,24	-458,47	-458,47	-174,19	-161,00
8	3.338,53	3.711,68	284,24	88,92	66,69	350,93	320,73
9	3.422,66	4.370,87	284,24	663,98	497,20	782,22	706,92
10	3.508,91	6.220,71	284,24	2.427,57	1.820,90	2.104,91	1.881,02
11	3.597,33	7.566,51	284,24	3.684,94	2.763,92	3.047,94	2.693,28
12	3.687,98	8.976,18	284,24	5.003,91	3.752,19	4.037,20	3.527,54
13	3.780,92	10.452,09	284,24	6.386,89	4.790,42	5.074,43	4.384,24
14	3.876,20	10.715,48	284,24	6.555,04	4.916,28	5.200,52	4.442,93
15	3.973,88	10.985,51	284,24	6.727,39	5.045,54	5.329,78	4.502,44
16	4.074,02	11.262,34	284,24	6.904,08	5.178,06	5.462,30	4.562,79
17	4.176,69	11.546,16	284,24	7.085,23	5.313,92	5.598,16	4.623,98
18	4.281,94	11.837,12	284,24	7.270,94	5.453,21	5.737,44	4.686,02
19	4.389,85	12.135,41	284,24	7.461,33	5.596	5.880,23	4.748,94
TOTAL						2.078,42	34.276,88

ANEXO XV

7.1. VAN

El Valor Actual Neto, es un indicador de rentabilidad absoluta. Es el sumatorio de todos los flujos de caja ordinarios actualizados esperados, y determina el valor actualizado de todos los rendimientos generados por el proyecto. A mayor valor de VAN más rentable será la inversión.

La expresión de este indicador es:

$$VAN = \sum \frac{FC}{(1 + ir)^n} - I_o$$

Dónde:

- FC= Flujo de caja en n periodo.
- I_o= Inversión inicial.
- n= Periodo considerado.
- Ir= Tipo de interés (IPC=2.52 %)

$$VAN=24.566,78 \text{ €}$$

Por tanto, resulta viable desde el punto de vista financiero.

7.2. TIR

La Tasa Interna de Rentabilidad se conoce también con el nombre de tasa de retorno y se define como la tasa de actualización para que el VAN toma el valor de cero. Su expresión es:

$$TIR = \sum_{n=0}^N \frac{FC}{(1 + ir)^n} - I_o = 0$$

$$TIR= 8,17 \%$$

Por tanto, es aceptable llevar a término esta inversión.

7.3. PERIODO DE RETORNO

El periodo de retorno es el tiempo que tarda en recuperarse la inversión. Se calcula mediante la siguiente formula:

$$PR = \frac{\textit{Inversión}}{\textit{Beneficio promedio anual}}$$

$$PR= 4,6 \text{ años}$$

Por tanto, los costes de la inversión serán devueltos antes de la vida útil del proyecto y podrá generar beneficios.

ANEXO XV

8. CONCLUSIONES

En primer lugar cabe destacar que al ser la maquinaria propiedad del Promotor con carácter previo a la realización del proyecto, no sea tenido en cuenta su amortización, por lo que no se ha incluido esta en los gastos, dando lugar a una disminución de los mismos. Por lo que concluimos que en el caso de tener que adquirir o arrendar dicha maquinaria, incrementaría considerablemente los costes, por lo que sería inviable.

Como se puede observar en los puntos previos hemos llevado a cabo dos posibles casos de balances económicos, uno para un periodo de 15 y otro por 20 años.

Del balance económico realizado para el periodo de 15 años, obtenemos unos resultados aceptables, sin embargo para el de 20 años se obtiene un incremento notable de dichos resultados.

Por lo tanto, desde el punto de vista financiero resultan viables ambos casos.

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología i Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**


**CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS**

PLANOS

ÍNDICE


PLANO 1. LOCALIZACIÓN	223
PLANO 2. EMPLAZAMIENTO.....	223
PLANO 3. CATASTRO	223
PLANO 4. PLANTACIÓN Y VALLADO	223




TÍTULO: CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS		 UNIVERSITAT JAUME·I
SITUACIÓN: T.M. PAVÍAS (CASTELLÓN)		
PLANO: LOCALIZACIÓN		PLANO Nº: 1
FECHA: MAYO 2020	AUTOR: José M^a Montolio Esteban	ESCALA: VARIAS

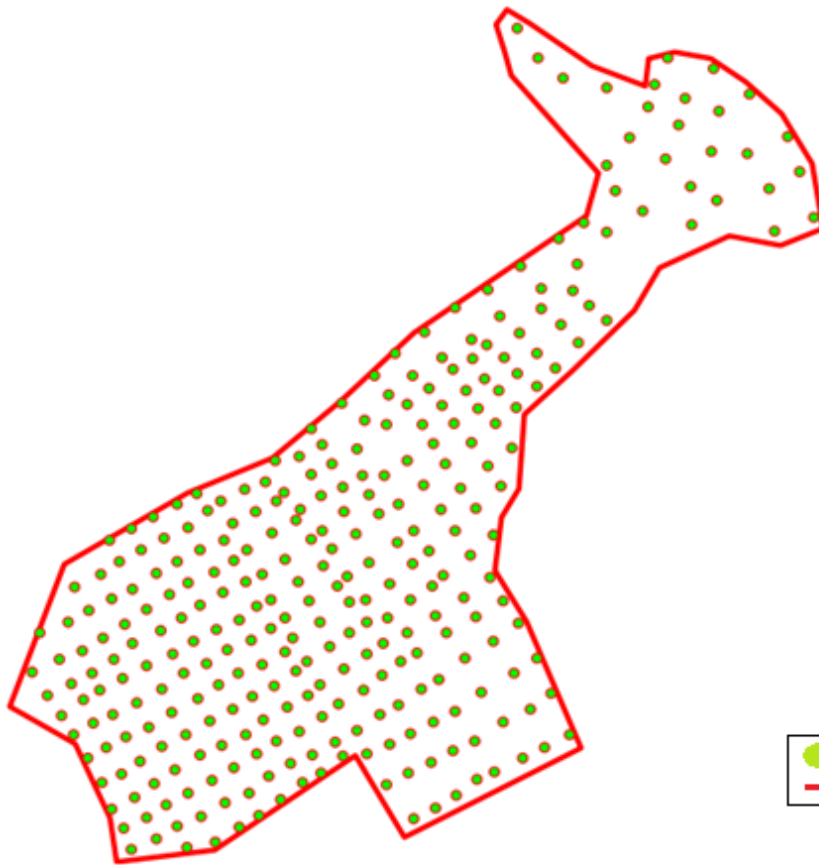


Sistema de Referència: ETRS89-UTM Fus 30 Escala = 1:10,000 Coordenades: X(mín.)=714.403,01 m. Y(mín.)=4.427.483,45 m. X(màx.)=716.803,01 m. Y(màx.)=4.429.383,45 m.


TÍTULO: CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS		
SITUACIÓN: T.M. PAVÍAS (CASTELLÓN)		
PLANO: EMPLAZAMIENTO		PLANO Nº: 2
FECHA: MAYO 2020	AUTOR: José M^a Montolio Esteban	ESCALA: 1:10.000



TÍTULO: CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLORACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS		
SITUACIÓN: T.M. PAVÍAS (CASTELLÓN)		
PLANO: CATASTRO		PLANO Nº: 3
FECHA: MAYO 2020	AUTOR: José M^a Montolio Esteban	ESCALA: 1:1.000




LEYENDA

	ALMENDRO
	VALLADO



Escala = 1:1.000 Coordenadas: X(mín.)=714.791,95 m. Y(mín.)=4.428.711,90 m. X(máx.)=715.156,11 m. Y(máx.)=4.428.987,61 m.

TÍTULO: CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS		
SITUACIÓN: T.M. PAVÍAS (CASTELLÓN)		
PLANO: PLANTACIÓN Y VALLADO		PLANO Nº: 4
FECHA: MAYO 2020	AUTOR: José M^a Montolio Esteban	ESCALA: 1:1.000

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología i Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

**CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS**

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO

ÍNDICE

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA.....	254
EPÍGRAFE I. INTRODUCCIÓN	254
Artículo 1. DOCUMENTOS.....	254
Artículo 2. OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO	254
Artículo 3. CONDICIONES DE ACABADO	254
Artículo 4. EMPLAZAMIENTO	255
Artículo 5. OBRAS ACCESORIAS.....	255
Artículo 6. LABORES ACCESORIAS	255
Artículo 7. REPLANTEO PRELIMINAR.....	255
Artículo 8. REPLANTEO DEFINITIVO	255
Artículo 9. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	255
EPÍGRAFE II. TRABAJOS.....	256
Capítulo I. MATERIALES O MATERIAS PRIMAS.....	256
Artículo 1. GENERALIDADES.....	256
Capítulo II. CERRAMIENTO O VALLADO	256
Artículo 1. MALLA ANUDADA GANADERA.....	256
Artículo 2. PIQUETAS DE ACERO	256
Artículo 3. HORMIGÓN	256
Capítulo III. PLANTACIÓN.....	257
Artículo 1. PREPARACIÓN DEL TERRENO	257
Artículo 2. MATERIAL VEGETAL.....	257
Artículo 3. PLANTACIÓN	257
Artículo 4. TUTORES.....	257
Artículo 5. PROTECTORES.....	257
EPÍGRAFE III. FITOSANITARIOS	258
Artículo 1. NORMATIVA.....	258
Artículo 2. ENVASES	258
Artículo 3. REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO	258

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

PRESUPUESTO

EPÍGRAFE IV. MAQUINARIA	258
Artículo 1. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA.....	258
Artículo 2. INSPECCIONES TÉCNICAS	258
EPÍGRAFE V. OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	259
Artículo 1. OBLIGACIONES DEL TRATORISTA	259
Artículo 2. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS OPERARIOS	259
EPÍGRAFE VI. OPERACIONES DE CULTIVO	259
Artículo 1. LABORES DE CULTIVO	259
EPÍGRAFE VII. MEDICIONES Y VALORACIONES.....	259
Artículo 1. CONDICIONES GENERALES.....	259
PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA	254
EPÍGRAFE I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL ENCARGADO AGRÍCOLA.	260
Artículo 1. COMPETENCIAS DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.	260
Artículo 2. COMETIDO DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN	260
Artículo 3. OBLIGACIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN ..	260
Artículo 4. INSTRUCCIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN	260
Artículo 5. DOCUMENTO DE LAS INSTRUCCIONES DEL ENCARGADO ..	260
EPÍGRAFE II. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	261
Artículo 1. LIBRO DE ÓRDENES	261
Artículo 2. COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.....	261
Artículo 3. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS	261
Artículo 4. TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	261
Artículo 5. OBRAS Y VICIOS OCULTOS	262
Artículo 6. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.....	262
Artículo 7. MEDIOS AUXILIARES	262
EPÍGRAFE III. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....	262
Artículo 1. RECEPCIONES.....	262
PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA	254
EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL.....	263
Artículo 1. BASE FUNDAMENTAL	263

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

PRESUPUESTO

EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO	263
Artículo 1. GARANTÍAS	263
Artículo 2. FIANZAS	263
Artículo 3. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.	263
Artículo 4. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.....	264
EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES	264
Artículo 1. REVISIÓN DE PRECIOS.....	264
Artículo 2. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO	264
EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	265
Artículo 1. VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS	265
Artículo 2. MEDIAS PARCIALES Y FINALES.....	265
Artículo 3. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO	265
Artículo 4. VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS	265
Artículo 5. PAGOS.....	265
PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL.....	254
Artículo 1. JURISDICCIÓN.....	266
Artículo 2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS	266

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE TÉCNICA

EPÍGRAFE I. INTRODUCCIÓN

Artículo 1. DOCUMENTOS

El carácter general y el alcance de la obra descrita en este proyecto están fijados por los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria y anejos a la memoria.
- Documento 2: Planos.
- Documento 3: Pliegos de condiciones.
- Documento 4: Presupuesto.

Artículo 2. OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

El presente Pliego de Condiciones corresponde a las obras que son preceptivas en la ejecución de la explotación agrícola de las parcelas situadas en el término municipal de Pavías (Castellón), y que se detallan a continuación:

- Colocación del cerramiento perimetral de la explotación.
- Plantación de almendros.
- Arrancado de almendros adultos.

Todas las obras se ejecutarán de acuerdo con los Planos del Proyecto, los estados de precios del Presupuesto, así como las instrucciones verbales o escritas que el Ingeniero tenga a bien dictar en cada caso particular. Si a juicio de éste fuese preciso variar el tipo de alguna obra, redactará el correspondiente Proyecto primitivos, por tanto, sujeto a las mismas especificaciones que todos y cada uno de los documentos de éste, en cuanto no se le opongan específicamente.

Artículo 3. CONDICIONES DE ACABADO

Todas las obras se entienden como finalizadas cuando completamente estén acabadas.

El Contratista entenderá para redactar su propuesta que aquéllas deberán incluir cualquier complemento o accesorio para su terminación y puesta en marcha, tales como: gestiones y gastos necesarios, responsabilidades por incumplimiento de normas vigentes de los organismos oficiales, o por defecto, todos y cada uno de los elementos componentes, manuales de funcionamiento y conservación de maquinaria y materiales, y presentación del Proyecto de instalación a los organismos oficiales a que corresponda para su visado y aprobación.

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

PRESUPUESTO

Artículo 4. EMPLAZAMIENTO

Las obras se emplazarán según las normas dictadas en la Memoria, Anexos y Planos.

Artículo 5. OBRAS ACCESORIAS

Se entiende por obras accesorias aquéllas de importancia secundaria o que, por su naturaleza, no puedan ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avance la ejecución de los trabajos. Las obras accesorias se construirán con arreglo a los Proyectos particulares que se redacten, según se vaya conociendo su necesidad y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en la contrata.

Artículo 6. LABORES ACCESORIAS

Se entiende por labores accesorias aquéllas de importancia secundaria o que, por su naturaleza, no puedan ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanzan los años de la plantación y de los árboles adultos. Las labores accesorias se realizarán bajo el criterio del personal especializado.

Artículo 7. REPLANTEO PRELIMINAR

Efectuada la adjudicación, el Ingeniero o Técnico competente que lo represente llevará a cabo, sobre el terreno, un replanteo previo de la obras y de sus distintas partes en presencia del Contratista o un representante del mismo legalmente autorizado.

Artículo 8. REPLANTEO DEFINITIVO

Ejecutadas las labores previas de las obras, el Ingeniero procederá al replanteo general con arreglo a los Planos de obra y a los datos u órdenes que éstos faciliten.

Artículo 9. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Ejecutada la adjudicación de la Contrata por el Ingeniero, en presencia del Contratista o representante debidamente autorizado, se procederá a la comprobación sobre el terreno del replanteo fundamental de las obras, extendiéndose un acta por triplicado que firmarán dicho Ingeniero y Contratista, en el que hará constar si el citado replanteo corresponde a los planos del proyecto o precisa variación. Los gastos de la comprobación del replanteo correrán a cargo del Contratista.

PRESUPUESTO

EPÍGRAFE II. TRABAJOS

Las obras que se refieren a este título se ejecutarán con entera sujeción a los Planos del Proyecto en cuanto a dimensiones, distribución, clase y construcción, y al Presupuesto que figuran en el Proyecto.

Capítulo I. MATERIALES O MATERIAS PRIMAS

Artículo 1. GENERALIDADES

Todos los materiales empleados en estas obras reunirán las condiciones de naturaleza requerida para cada uno a juicio del Ingeniero quien, dentro del Criterio de justicia, se reserve el derecho de ordenar, retirar, reemplazar, dentro de cualquiera de las épocas de las obras o de sus plazos de garantía, los productos, materiales, etc., que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Capítulo II. CERRAMIENTO O VALLADO

Artículo 1. MALLA ANUDADA GANADERA

La malla consiste en múltiples hileras de alambres lisos horizontales muy tensos, cruzados por alambres verticales, con menos tensión generalmente de diferentes tamaños y configuraciones. El espacio entre los cables varía dependiendo del fin indicado, aunque siempre va disminuyendo a medida que nos vamos acercando al suelo. Hay múltiples formatos de medidas de altura, para el caso del proyecto y la mínima medida de protección que lo requiere es 1,50 m, como lo define los documentos Memoria y Anexos.

Artículo 2. PIQUETAS DE ACERO

Las piquetas de acero son perfiles angulares con una longitud que oscila entre 1,40 m y 2,20 m, dependiendo del tipo de cerca de construir. El lado del ángulo suele ser de 40-50. En uno de los laterales suelen llevar unos agujeros prefabricados para fijar el alambre o la malla y uno de los extremos puede acabar en punta.

Para el caso tenemos que adaptar la piqueta según la malla escogida, así elijo piquetas de 2,00 m de longitud, como lo define los documentos Memoria y Anexos.

Artículo 3. HORMIGÓN

La mezcla del hormigón está compuesta de cemento, arena, agua y grava o piedra machacada, en total se empleará 4,94 m³ de hormigón, como lo define los documentos Memoria y Anexos.

PRESUPUESTO

Artículo 4. HOYOS

Los hoyos tendrán el siguiente tamaño 0,50 x 0,20 x 0,20 m y se efectuarán a 3 metros de distancia entre ellos, como lo define la Memoria y los Anexos.

Capítulo III. PLANTACIÓN

Artículo 1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Tal como se ha indicado en la memoria y anejos a la memoria, la preparación del terreno previamente a la plantación se realizará en tres etapas:

- 1) Labor de subsolado para esponjar el suelo.
- 2) Abonado de fondo.
- 3) Laboreo.

Dichas labores se realizarán en una época en la que el terreno permanezca sin humedades para trabajar en mejores condiciones la superficie y en el caso que el director de obra lo considere oportuno se harán repeticiones.

Artículo 2. MATERIAL VEGETAL

Los plántones de almendro estarán en perfectas condiciones de salud vegetal una vez sean recibidos del vivero. A la llegada de los plántones el director de obra comprobará que estos permanecen con la zona radicular protegida mediante una lona para evitar posibles contaminaciones o alteraciones y realizará un control de calidad, comprobando la uniformidad y el estado radicular de estos. Los árboles que no estén en perfectas condiciones serán desechados y su reposición correrá a cargo del vivero suministrador.

Artículo 3. PLANTACIÓN

La plantación de los almendros se realizará por parte del contratista mediante una máquina ahoyadora se harán los hoyos tal como indican las especificaciones expuestas en la memoria y anejos a la memoria, teniendo especial cuidado en no dañar las raíces de estos.

Artículo 4. TUTORES

Los tutores serán de madera de pino. Tendrán las medidas especificadas en la Memoria de este Proyecto, en cuanto a longitud y diámetro. Se desecharan los defectuosos a juicio del director de obra y el coste de la reposición de estos será a cargo de la empresa suministradora. Su colocación se realizará de forma cuidadosa y la distancia del árbol especificada en los anejos.

Artículo 5. PROTECTORES

Los protectores tubulares serán del material y las dimensiones expuestas en la memoria y anejos.

PRESUPUESTO

EPÍGRAFE III. FITOSANITARIOS

Artículo 1. NORMATIVA

Todos los productos fitosanitarios que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por los Organismos competentes.

Artículo 2. ENVASES

Los productos fitosanitarios estarán envasados, etiquetados y precintados según modelo oficial. Los envases reunirán las condiciones precisas para la adecuada conservación de la calidad del producto.

En las etiquetas deberá figurar el número de registro para poder comprobar el producto (mapa.gob.es/agricultura/sanidadvegetal/productos/fitosanitarios/registro/producto), su denominación, peligrosidad, riqueza, dosis autorizadas, peso neto y el resto de características que lo definen según las normas legales correspondientes.

Artículo 3. REALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO

Deberá guardarse especial cuidado en la utilización de este tipo de productos, siendo limitada su utilización y manipulación a personal autorizado y con la debida experiencia y capacidad.

Las mezclas o distribución de productos se harán bajo las recomendaciones técnicas correspondientes.

Los productos empleados serán los indicados en anexo correspondiente, quedando al criterio del Ingeniero la utilización de otros productos.

EPÍGRAFE IV. MAQUINARIA

Artículo 1. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA

El mantenimiento de la maquinaria será exhausto y se deberá llevar bajo control todas las operaciones necesarias para su buen funcionamiento. Las piezas que lo exijan deberán de mantenerse correctamente engrasadas. Durante el tiempo en el que no sea utilizada, la maquinaria, así como las partes delicadas que lo requieran, deberán ser puestas a cubierto del polvo, suciedad y humedad.

Artículo 2. INSPECCIONES TÉCNICAS

La maquinaria o aperos que requieran revisiones técnicas para su funcionamiento, deberán someterse a cabo, como medida legal preventiva y verificando el cumplimiento de las normas de seguridad.

PRESUPUESTO

EPÍGRAFE V. OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN

Artículo 1. OBLIGACIONES DEL TRATORISTA

El tractorista estará al cargo del manejo y del cuidado de la maquinaria. Igualmente deberá dar cuenta de cuantos desperfectos e irregularidades que se produzcan en la misma.

Artículo 2. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS OPERARIOS

Se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes procedentes del Ministerio de Trabajo, en materia laboral y muy especialmente las referidas a la higiene y seguridad en el trabajo.

EPÍGRAFE VI. OPERACIONES DE CULTIVO

Artículo 1. LABORES DE CULTIVO

Las labores de cultivo se realizarán de acuerdo a las normas establecidas en la Memoria y en los Anexos a la Memoria del presente Proyecto.

EPÍGRAFE VII. MEDICIONES Y VALORACIONES

Artículo 1. CONDICIONES GENERALES

Solamente serán abonadas las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este pliego y ordenadas por el Ingeniero de la obra.

Entre otros gastos, están comprendidos los de replanteo, adquisición y transporte de materiales, medios auxiliares y herramientas, mano de obra, seguridad social, seguro de accidente, de ocupación temporal de terrenos y restitución en su estado de los mismos, los de ejecución y tramitación de la obra, los de conservación durante el plazo de garantía, los ensayos y pruebas, el montaje y retirada de las instalaciones auxiliares. Solamente serán abonadas las unidades completamente acabadas, ejecutadas con arreglo a las Condiciones de este Pliego y a los datos y dimensiones de los Planos o que hayan sido ordenados por escrito por el Ingeniero.

Se realizarán mediciones en presencia del contratista y se redactarán certificaciones de los trabajos realizados con la frecuencia que el volumen de obra ejecutada así lo aconseje. El abono se realizará en base a dichas certificaciones. El Contratista no tendrá derecho a reclamar por las diferencias que resulten entre las mediciones de obra y las del Proyecto.

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

**EPÍGRAFE I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL ENCARGADO
AGRÍCOLA**

Artículo 1. COMPETENCIAS DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN

El encargado de la finca queda facultado para introducir las variaciones que estime convenientes, siempre y cuando no varíe en lo fundamental los principios que deben guiar la explotación.

Artículo 2. COMETIDO DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN

El encargado de la finca tendrá como misión el vigilar al personal no técnico que trabaje en la misma, así como de darles las órdenes pertinentes con el fin de que todas las operaciones se efectúen oportunamente.

El en cargado de la finca será quien contrate al personal eventual, lo organice y se ocupe de pagar los jornales.

Artículo 3. OBLIGACIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN

Es obligación del encargado llevar al día los distintos partes para la organización y control de las labores y parcelas, recibos de materiales y materias primas empleadas.

Artículo 4. INSTRUCCIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN

El encargado poseerá una copia de las labores, jornales, etc. Que se insertan en el presente Proyecto, así como de las condiciones expuestas en el Pliego de Condiciones. El propietario deberá ofrecer toda la información al encargado de la explotación.

Artículo 5. DOCUMENTO DE LAS INTRUCCIONES DEL ENCARGADO

Una vez puestas en conocimiento del encargado estas condiciones y verificado el oportuno reconocimiento, se podrán elevar estas condiciones a Documento, que será firmado por el propietario y el encargado de la finca.

PRESUPUESTO

EPÍGRAFE II. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 1. LIBRO DE ÓRDENES

En la casilla y oficina de la obra tendrá el Encargado el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero precise en el transcurso de la obra. El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Encargado como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 2. COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Encargado dar cuenta al Ingeniero del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas desde su iniciación, previamente se hará suscrito el acta de replanteo. El encargado comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo. Las obras quedarán terminadas en el plazo que marcan en los Anexos. El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

Artículo 3. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE TRABAJOS

El Encargado, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales de Índole Técnica” y realizará todos y cada uno de los trabajos de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Encargado es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos pudieran existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Ingeniero o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 4. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenada, se procederá de acuerdo con lo establecido en los artículos siguientes.

PRESUPUESTO

Artículo 5. OBRAS Y VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero tuviera razones para creer en la existencia de vicios ocultos en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos de las mismas correrán a cargo del Propietario.

Artículo 6. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que sean examinados y aceptados por el Ingeniero, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Encargado la muestra y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar sobre ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones.

Cuando los materiales o aparatos no sean de la calidad requerida o no estuvieran perfectamente preparados el Ingeniero dará orden al Encargado para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos de Condiciones, o a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 7. MEDIOS AUXILIARES

Es obligación del Encargado el ejecutar cuanto sea necesario las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución. Serán así mismo, de cuenta del Encargado los medios auxiliares de protección y señalización de la obra todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

EPÍGRAFE III. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Artículo 1. RECEPCIONES

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Ingeniero y/o Propietario.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por finalizados. Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificará en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero debe señalar al Encargado para remediar los defectos observados.

Artículo 2. LIQUIDACIÓN FINAL

Terminadas las obras se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido aprobadas por el Ingeniero.

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA

EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL

Artículo 1. BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Ingeniero debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan en la obra.

EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO

Artículo 1. GARANTÍAS

El Ingeniero podrá exigir al Encargado la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato. Dichas referencias, si le son pedidas, las presentará al Ingeniero antes de la firma del Contrato.

Artículo 2. FIANZAS

Se podrá exigir al Encargado, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 20% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 3. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Encargado se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los trabajos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

PRESUPUESTO

Artículo 4. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La fianza depositada será devuelta al Ingeniero en un plazo que no excederá de ocho días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Encargado haya acreditado.

EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 1. REVISIÓN DE PRECIOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura es natural, por ello, no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la continua variabilidad de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característico de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con los precios en el mercado. Por ello, y en los casos de revisión en alza, el Encargado puede solicitar del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario. Si el Propietario, o Ingeniero en su representación, no estuviese con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Encargado desea percibir como normales en el mercado, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Encargado, en cuyo caso, lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión los precios de los materiales, transportes, etc., adquiridos por el Encargado merced a la información del Propietario. Cuando el Propietario, o Ingeniero en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada en cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezará a regir los precios revisados. Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 2. ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el Presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de todos los correspondientes a medios auxiliares de la obra, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio. Por esta razón no se abonará al Encargado cantidad alguna por dichos conceptos. En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

PRESUPUESTO

EPÍGRAFE IV. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 1. VALORACIÓN DE LOS TRABAJOS

Las valoraciones de los trabajos concluidos se harán por el tipo de unidad fijada en el correspondiente Presupuesto. La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto.

Artículo 2. MEDIAS PARCIALES Y FINALES

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Encargado, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La valoración final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Encargado.

En el acta que se extienda de haberse verificado la medición, y en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la confirmación del Encargado o de su representante legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 3. EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO

Se supone que el Encargado ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior se descontará del Presupuesto.

Artículo 4. VALORACIÓN DE OBRAS COMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera precisa valorar las obras incompletas se aplicará los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los Cuadros de Precios.

Artículo 5. PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá exactamente al de las certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero, en virtud de las cuales verifican aquéllas.

PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

Artículo 1. JURISDICCIÓN

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componentes nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero y, en último término, a los Tribunales de justicia del lugar en que radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario. El Encargado es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto). El Encargado se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajos y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Artículo 2. ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de los trabajos, el Encargado se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en legislación vigente y, siendo en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto. El Encargado está obligado a adoptar las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los operarios. De los accidentes o perjuicios que se generen por no cumplir el Encargado lo legislado sobre la materia, y pudiera acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar dichas disposiciones legales. El Encargado cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

UNIVERSITAT JAUME I

Escuela Superior de Tecnología i Ciencias Experimentales



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

**INGENIERÍA AGROALIMENTARIA
Y DEL MEDIO RURAL**

**CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA
DE UNA EXPLOTACIÓN DE ALMENDRO EN SECANO
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS**

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	270
2. INVERSIÓN INICIAL AÑO 0	270
2.1. GASTOS EN MATERIALES	270
2.2. GASTOS MANO DE OBRA.....	270
2.3. GASTOS MAQUINARIA.....	271
2.4. GASTOS CONCESIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA.....	271
2.5. TOTAL INVERSIÓN INICIAL	271

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

PRESUPUESTO

1. INTRODUCCIÓN

El presupuesto del proyecto se basa principalmente en la inversión inicial.

En este proyecto familiar los honorarios no se tienen en cuenta ya que en este caso el Ingeniero es el propietario proyectista.

2. INVERSIÓN INICIAL AÑO 0

2.1. GASTOS EN MATERIALES

MATERIALES	CANTIDAD	PRECIO CON IVA	PRECIO FINAL (€)
Malla anudada ganadera galvanizada de 1,5 m	740 m	2,14 (€/m)	1.583,6
Piqueta de acero en T de 2 m	247 ud	4,6 (€/ud)	1.136,2
Hormigón	4,94 m ³	50 (€/m ³)	247
Estiércol	4.500 kg	0,03 (€/kg)	135
Plantones variedad <i>Lauranne</i> a raíz desnuda	310 ud	5,6 (€/ud)	1736
Tutores de madera de pino de 3x3 cm de grosor y 1,5 m de longitud	310 ud	0,86 (€/ud)	266,6
Protector tubular envolvente abierto de efecto invernadero de 50 cm	310 ud	0,69 (€/ud)	213,9
Descascaradora y separadora de almendras	1 ud	1.564,36 (€/ud)	1.564,36
		TOTAL	6.882,66

2.2. GASTOS MANO DE OBRA

LABOR	TIEMPO (h)	OPERARIOS (ud)	PRECIO CON IVA (€/h)	PRECIO FINAL (€)
Vallado	40	3	9	1.080
Subsolado	6	1	9	54
Abonado de fondo	8	3	9	216
Labor complementaria	8	1	9	72
Apertura de hoyos	6	1	30	180
Plantación	16	4	9	576
Primer riego	10	1	9	90
Colocación tutores y protectores	10	2	9	180
			TOTAL	2.448

CONVERSIÓN A AGRICULTURA ECOLÓGICA DE UNA EXPLOTACIÓN
DE ALMENDRO EN SECANO TÉRMINO MUNICIPAL DE PAVÍAS

PRESUPUESTO

2.3. GASTOS MAQUINARIA

LABOR	MAQUINARIA	TIEMPO (h)	CONSUMO (l/h)	PRECIO COMBUSTIBLE CON IVA (€/l)	PRECIO FINAL (€)
Vallado	Tractor + pala trasera	15	3,12	0,88	41,18
Subsolado	Tractor + subsolador	6	3,12	0,88	16,47
Abonado de fondo	Tractor + remolque + pala	8	3,12	0,88	21,96
Labor complementaria	Tractor + cultivador	8	3,12	0,88	21,96
Plantación	Tractor + pala trasera	16	3,12	0,88	43,93
Primer riego	Tractor + atomizador	10	3,12	0,88	27,46
Colocación tutores y protectores	Tractor + pala trasera	8	3,12	0,88	21,96
				TOTAL	194,94

2.4. GASTOS CONCESIÓN DE LA CERTIFICACIÓN ECOLÓGICA

CUOTA	IMPORTE (€)
Concesión de la certificación ecológica	184,5

2.5. TOTAL INVERSIÓN INICIAL

GASTOS	IMPORTE (€)
Materiales	6.882,66
Mano de obra	2.448
Maquinaria	194,94
Certificación	184,5
TOTAL	9.710,10

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NUEVE MIL SETECIENTOS DIEZ con DIEZ CÉNTIMOS

