

MEMORIA



Capítulo I. Generalidades.

1.- Localización.

1.1.- Situación y pertenencia:

La finca objeto del presente proyecto de mejora es propiedad de D. Antonio Jiménez Contreras, natural y vecino de Membrilla. Se encuentra ubicada en el término municipal de Daimiel, en la parte noroccidental de la llanura manchega.

El acceso a la finca se realiza desde la carretera local Manzanares-Villarrubia desviándonos 100 m después del punto kilométrico 17 por el denominado “Camino de Murcia” donde a una distancia de unos 2 km se encuentra la finca. También se puede acceder a la finca por la carretera local Manzanares-Arenas de San Juan desviándonos en el punto kilométrico 13 por el mismo “Camino de Murcia” donde a una distancia de unos 2.800 m se encuentra la finca. Se encuentra en el denominado paraje de “Retamosa”. Limita al norte con el “Camino de Murcia”, y al sur, este y oeste con fincas particulares. En el plano 1 queda bien localizada la finca con un círculo.

1.2. Comunicaciones:

A 15 km de la finca se encuentra la población de Daimiel, pueblo de unos 18.000 habitantes, la cual posee una aceptable red de comunicaciones. Y a 14 km de la finca se encuentra la población de Manzanares, pueblo de unos 19.000 habitantes, que posee aun mejor red de comunicaciones tanto por carretera a 60 km de Ciudad Real, por autovía a 170 km de Madrid, como por ferrocarril.

2.- Dimensiones.

La finca tiene una superficie total de 18,4 hectáreas, las cuales serán ocupadas por la plantación de viña e instalaciones anexas, objeto principal de este proyecto.

3.- Directrices del proyecto.

3.1.- Finalidad perseguida:

Con la realización del presente proyecto se pretende realizar una mejora de la finca implantando un viñedo en una parcela que presenta una gran aptitud para el cultivo. Se desea implantar un cultivo propio de la zona mediterránea, con lo que el consumo de agua sea menos intenso, manteniendo o aumentando la rentabilidad de dicha finca.

3.2.- Imposiciones del promotor:

El promotor, dueño de la finca, elige la viña como especie a plantar, si bien será de una variedad de las incluidas en los nuevos Planes de Reestructuración y/o Reconversión del Viñedo. La plantación del viñedo se establecerá pensando en una recolección mecanizada.

4.- Influencia del medio geográfico.

4.1.- Latitud:

39° 05' 00" de latitud norte.

4.2.- Longitud:

03° 29' 00"

4.3.- Altitud:

La altitud media de la finca es de 638 metros sobre el nivel medio del mar en Alicante. Esta altitud es la normal en la zona, siendo, por otra parte, muy buena para el cultivo de la vid desde el punto de vista de la calidad.

4.4.- Topografía:

El relieve de la finca forma dos pequeñas lomas en su interior, teniendo una pendiente máxima del 0,6 %. En cuanto a la posibilidad de heladas decir, que en esta zona suelen ser frecuentes las heladas tardías, que pueden producir importantes daños en los pequeños valles donde se acumulan masas de aire frío. La topografía del terreno no favorece la inversión térmica en las capas bajas de la atmósfera.

El peligro de erosión por escorrentía es mínimo, a pesar de la topografía, debido a la baja torrencialidad de la zona. La topografía a condicionado en todo momento el diseño hidráulico del riego por goteo.

5.- Climatología.

Se ha intentado conseguir datos climáticos de observatorios próximos a la finca con el fin de que fueran lo más reales posibles; pero ante la imposibilidad de ello nos hemos visto obligados a recurrir a los datos de la estación meteorológica más próxima: Ciudad Real. Dicho observatorio meteorológico de C. Real dista unos 33 km de la finca, por lo que los datos son fácilmente extrapolables, no estando condicionada la finca por una microclimatología importante. El resumen de éstos datos pueden observarse en el anejo I.

En el cuadro de temperaturas del anejo I podemos observar como hay gran variación de temperaturas entre el invierno y el verano, donde, en invierno se ha llegado a alcanzar una temperatura mínima absoluta de $-13,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y en verano una temperatura máxima absoluta de $42,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, pese a esto podemos decir que los inviernos no son excesivamente rigurosos, con temperaturas medias de $5,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En cuanto a las heladas decir que causan algunos daños, sobre todo las heladas tardías o primaverales. Las heladas más tardías se han llegado a registrar a mediados de mayo con temperaturas de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las primeras heladas se dan algunos años en la 2^a quincena de octubre, las cuales no son tan importantes, su influencia negativa está en que la madera no agosta correctamente.

La torrencialidad de la zona no es alta, a pesar de la topografía del terreno no existe peligro de erosión por lluvias torrenciales. Las precipitaciones se localizan de otoño a primavera, siendo prácticamente inexistentes durante los meses de verano. La precipitación media anual obtenida de este periodo de 30 años es de $361,5\text{ mm}$, dándose valores extremos con periodos de sequía extrema.

Los pedriscos junto con las heladas son los agentes abióticos de mayor peligro primaveral, que en ocasiones son fuertes en la comarca provocando grandes pérdidas en las cosechas. Los vientos son poco importantes en la zona, y suelen ser de componente oeste.

6.- Clasificación climática.

Se han aplicado diferentes criterios, obteniéndose las siguientes clasificaciones:

- Índice de Lang: según este índice corresponde a una **zona árida**.
- Índice de Martonne: dentro de las zonas climáticas de Martonne, corresponde al tipo **estepas y países secos mediterráneos**.
- Índice de Dantin Cereceda y Revenga: según este índice corresponde a una **zona árida** aunque está al límite con la **zona semiárida**.
- Clasificación climática de Thornwaite: corresponde a un tipo **B₂ D' r a'**.
- Clasificación bioclimática de UNESCO-FAO: según la temperatura el clima sería **templado, templado-cálido y cálido**, según la aridez **monoxérico**, y según el índice xerotérmico **mesomediterráneo atenuado**.

7.- Índices climáticos propios de la vid.

Hemos aplicado los siguientes índices climáticos propios de la vid:

- Duración del periodo: el periodo activo de vegetación va desde el día 1 de marzo hasta el 25 de octubre.
- Integral térmica activa: teniendo en cuenta la escala de Pulliat y Anget es posible cultivar todas las variedades de las distintas épocas en la zona.
- Integral térmica eficaz de Winkler y Amerine: nos encontramos en la zona IV donde el clima favorece la producción de uva de alto contenido en azúcares, por tanto un vino con gran cantidad de reservas.
- Índice heliotérmico de Branas: es posible el cultivo de la vid de variedades de hasta 3ª época con una maduración de unos 30 días más que *Chasselas Dorada*.

- Índice de las posibilidades heliotérmicas de Huglin: nos encontramos por encima de 1.500 por lo que podemos decir que las posibilidades del medio como medio vitícola son muy buenas.
- Índice hidrotérmico de Branas, Bernon y Levadoux: según este índice tenemos posibilidad de ataque de mildew, pero estando prevenidos, ésta enfermedad se controla perfectamente.
- Índice bioclimático de Hidalgo: nuestra zona queda dentro del óptimo considerado por Hidalgo para el cultivo de la vid.

8.- Condiciones edáficas.

8.1.- Profundidad:

En general podemos afirmar que no existen problemas para la plantación de viña en cuanto a la profundidad ya que en la mayor parte de la finca no existe ninguna limitación de este tipo, tan solo hay dos lugares del terreno donde a una profundidad de entre 35-40 cm hay un subsuelo algo pedregoso. Al ser solamente dos rodales que son relativamente pequeños y bien definidos solucionaremos esta falta de profundidad con un subsolado enérgico y el posterior despedregado.

8.2.- Textura:

Según la escala U.S.D.A. obtenemos los siguientes resultados:

- Suelo (0 – 30 cm): textura franco arcillo-arenosa.
- Subsuelo (30 – 60 cm): textura franca.

Al ser un suelo con textura franca, se puede decir que es una textura bastante apta para nuestro cultivo ya que en características tales como permeabilidad, superficie específica, compacidad, capacidad de almacenar nutrientes y agua, energía de retención de agua, presenta una capacidad media. Y en cuanto a la temperatura primaveral tenemos que es un suelo medianamente fresco, además presenta gran facilidad al laboreo.

8.3.- Fertilidad:

La materia orgánica en el horizonte superficial hasta una profundidad de 30 cm es de 1,38 % y entre 30 – 60 cm de profundidad desciende a 1,28 %. En principio el contenido de materia orgánica es algo bajo pero si nos fijamos en la relación C/N vemos



que varía en profundidad aumentando de 7,95 % a 8,09 %; estos niveles nos indican que hay una buena humificación y mineralización de la materia orgánica, formándose complejos húmicos que mejoran las propiedades físicas del suelo.

El fósforo analizado por el método Olsen es de 14,18 ppm en la parte más superficial del suelo, descendiendo a 7,30 ppm en el subsuelo. Según este método sería un “suelo rico” a nivel superficial.

En cuanto al potasio de cambio tenemos a nivel superficial 0,29 meq/100g que equivale a unos 113 ppm. Lo cual equivale a un “suelo medio”. Pero éste contenido desciende en profundidad llegando a considerarse como un “suelo pobre” en el subsuelo.

8.4.- El pH:

Tenemos un pH que se mantiene prácticamente igual en el suelo que en el subsuelo, cuyos valores son de 7,84 y 7,85 respectivamente, en el suelo es algo inferior posiblemente debido a que el calcio es lavado y desciende en profundidad. Según estos valores de pH podemos clasificar el suelo como medianamente básico. El valor del pH también es un indicador indirecto del estado del complejo de cambio al estar relacionado con el porcentaje de Saturación de Bases (%V). En nuestro caso podemos decir que hay una tendencia a la saturación de dicho complejo.

8.5.- Caliza activa:

El contenido de caliza activa es alto aumentando en profundidad, va de 16,62 % a 17,62 % en el subsuelo. El aumento en profundidad de la caliza activa produce desequilibrios en las relaciones K/Ca, K/Ca + Mg y Ca/Mg que dan lugar a fuertes antagonismos entre los elementos, produciéndose carencias por un exceso del elemento antagonista, en este caso el calcio.

Este elevado contenido en caliza activa habrá que tenerlo muy en cuenta a la hora de elegir el portainjerto para no tener problemas sobre todo de clorosis férrica.

8.6.- Salinidad:

La salinidad en los niveles superficiales del suelo, tenemos una conductividad eléctrica (medida en el extracto de saturación a 25 °C), de 1,02 mmhos/cm, subiendo en profundidad a 1,63 mmhos/cm. Para éstos niveles de conductividad eléctrica en el extracto de saturación menores de 2 mmhos/cm y teniendo un porcentaje de sodio intercambiable de 1,72 % que es menor del 7 %, nos indica que el suelo es “normal”, señalando que la concentración de sales disueltas en la solución del suelo y el sodio absorbido por el complejo de cambio se encuentran por debajo de los límites perjudiciales.

9.- Breve descripción de la vid.

9.1.- Introducción:

La vid pertenece a la familia de las *Vitáceas*, que comprende un millar de especies. Las plantas de esta familia son lianas o arbustos de tallo herbáceo o sarmentoso, presentando zarcillos opuestos a las hojas. La familia comprende 14 géneros.

El género *Vitis*, al que pertenecen las vides cultivadas, está dividido en dos secciones o subgéneros: *Euvitis* y *Muscadinia*.

El subgénero *Muscadinia* comprende tres especies, originarias del sudeste de Estados Unidos y de Méjico. Únicamente la especie *Vitis Rotundifolia* se cultiva en estas regiones para la producción de mermelada, de jaleas y helados, para consumo en fresco y para vino; presenta, sobre todo, un gran interés para la mejora varietal.

El subgénero *Euvitis* comprende unas treinta especies, que se encuentran distribuidas en:

-América del Norte: Son especies resistentes a la filoxera, estas especies se han utilizado como patrones o para la obtención de patrones e híbridos productores directos.

Entre las más importantes se pueden citar:

- *Vitis riparia*
- *Vitis rupestris*
- *Vitis berlandieri*
- *Vitis cordifolia*
- *Vitis lambrusca*
- *Vitis candicans*
- *Vitis cinerea*

-Europa y Asia occidental: donde una sola especie, *Vitis vinífera*, presenta grandes cualidades para la producción de vino, de uvas de mesa y de uvas pasas. Comprende varios millares de variedades que son el resultado de cruzamientos naturales. Esta especie se cultiva en las zonas templadas, se multiplica bien por vía vegetativa, pero es sensible a la filoxera y a las enfermedades criptogámicas.

-Asia oriental: en donde hay casi una veintena de especies, las cuales, no presentan interés para la producción de uvas.

9.2.-Sistema radicular:

La raíz es la parte subterránea de la planta, la cual, asegura el anclaje de la planta al suelo y su alimentación en agua y en elementos minerales.

9.2.1.- Morfología de la raíz:

La vid tiene un sistema radicular muy potente. La planta nacida de semilla tiene un sistema radicular pivotante, está constituido por una raíz principal, que sirve de pivote, y de radículas.

En la planta en vivero, las raíces nacen lateralmente sobre la porción del tallo utilizada como estacilla, no hay una única raíz principal, sino varias raíces principales que dan nacimiento a las raíces secundarias. El sistema radicular está finalizado por las radículas, cuyo conjunto constituye la cabellera.

- Tipos de raíces:

A partir de las observaciones precedentes, se constata que hay dos tipos de raíces:

- La raíz primordial presente en las plantas nacidas de semilla, que es pivotante.
- Las raíces adventicias en las plantas obtenidas de estacilla, nacen lateralmente sobre un tallo.

- Distribución de las raíces en el suelo:

El sistema radicular de las vides adultas se desarrolla en las capas más fértiles y asequibles del suelo (20 a 50 cm). En efecto, encuentra las condiciones favorables para su actividad biológica como son la respiración y absorción. Por encima, sufren las

contrariedades climáticas (sequía) o culturales (labores, competencia de malas hierbas). Por debajo, se penetración está frecuentemente dificultada con obstáculos, como rocas, y las condiciones le son menos favorables (asfixia, temperaturas más bajas en primavera).

- Fases del desarrollo de las raíces:

El desarrollo del sistema radicular pasa por tres fases según Branas y Vergnes.

- Fase de colonización: corresponde a la expansión de las raíces desde la plantación hasta que encuentran, lateralmente y en profundidad, frenos a su expansión. La duración de esta fase es de siete a diez años.
- Fase adulta: cada año las radículas aparecen sobre la estructura radicular, se desarrollan primero en las capas poco profundas, y después en la zona alta de la capa freática. Su crecimiento se detiene en verano y una parte de ellas desaparece por sequía o asfixia.
- Fase de envejecimiento: al cabo de muchos años, la desaparición de las radículas y de las raíces se hace más importante. Las causas son la disminución de la actividad biológica general de la planta, la compacidad de los suelos, la asfixia radicular repetida, el ataque de parásitos animales o criptogámicos, las mutilaciones debidas a las prácticas culturales.

9.2.2.- Anatomía de la raíz:

Tiene un meristemo primario para el crecimiento en longitud y dos meristemas secundarios para el crecimiento en grosor que son: el cambium y felógeno. El cambium hacia fuera da el xilema y hacia dentro el floema. Mientras que el felógeno da hacia fuera el súber y hacia dentro la felodermis. Los radios medulares son muy diferentes de unas especies a otras, cuanto más jugosos y más gruesos sean estos radios medulares, más capacidad de enraizamiento pero son más fácilmente atacables por la filoxera, Los más anchos los tiene la *Vitis vinífera*. Las americanas tienen los radios medulares más estrechos por lo que enraízan peor y son más resistentes al ataque de filoxera.

Partes de la raíz:

- Cófia o capuchón: que protege el meristemo primario.
- Zona pilifera: que sería la zona de máxima absorción.
- Zona suberificada: zona de poca absorción, suele terminar en el cuello de la raíz.

9.2.3.– Funciones de la raíz:

- Nutrición: Las raíces juegan un papel primordial en la nutrición en agua y en sales minerales y en su conducción hacia los órganos aéreos.
- Almacenamiento de reservas: El sistema radicular sirve de depósito de almacenamiento para diversos compuestos sintetizados por la parte aérea de la planta, esencialmente azúcares en forma de almidón que:
 - Por una parte, sirve para producir, por medio de la respiración, la energía necesaria para las funciones de absorción, de conducción y de biosíntesis de la raíz;
 - Por otra parte, juega un papel regulador de la alimentación carbonada de la planta entera.
- Metabolismo de la raíz: La energía necesaria para mantener la vida de las células está producida por la respiración. Esta energía sirve para el transporte activo de las moléculas en el curso de la absorción, para la conducción de la savia bruta y para el trabajo activo de las sustancias biosintetizadas.
- Anclaje de las plantas al suelo.

9.3.– Sistema aéreo:

Consta de las siguientes partes:

9.3.1.– El tallo.

Una planta de vid se denomina corrientemente pie, cepa o parra.

9.3.1.1.– Morfología del tallo:

- Diferentes partes de la cepa:
 - El tronco y los brazos constituidos por madera vieja.

- La madera de dos años: corresponde a la madera podada el invierno precedente. Las maderas podadas cortas se denominan pulgares, las maderas podadas largas llevan, según las regiones, el nombre de vara, espada, cargador, bandera, uvero.
- La madera del año: que se ha desarrollado en el curso de la primavera y del verano. De entre la madera del año se observa que la mayoría está inserta en madera de dos años, éstos son los sarmientos normales, otros están situados en madera vieja y se les llama chupones. Por último, los sarmientos se ramifican en maderas más delgadas llamadas nietos. Todas estas maderas del año llevan órganos axilares, las yemas latentes.

Los sarmientos dejados en la poda llevan brotes herbáceos llamados pámpanos, provenientes del crecimiento de las yemas latentes. Cada pámpano lleva hojas, yemas racimos y zarcillos. Ciertas yemas, denominadas yemas prontas, entran en crecimiento dando brotes denominados nietos o ramos anticipados. Cuando el pámpano se lignifica ya se le llama sarmiento.

- Morfología del sarmiento:

Un sarmiento está constituido por una sucesión de entrenudos, separados por abultamientos, los nudos, a nivel de los cuales están insertas las hojas, las inflorescencias o los zarcillos, la yema pronta y la yema latente. La longitud del sarmiento puede variar de menos de un metro a varios metros, pero está limitada generalmente por el despunte.

Se distinguen dos partes a lo largo del sarmiento:

- en la base, una parte preformada que existía en estado de esbozo en la yema antes de dar nacimiento al sarmiento, comprende de 4 a 10 entrenudos.
- a continuación, una parte neoformada que se desarrolla en el curso de la primavera a partir de la yema terminal del ramo herbáceo en crecimiento.

El sarmiento está constituido por una sucesión de entrenudos cuya sección más frecuente es elíptica, con una cara más redondeada correspondiente a la yema latente y más plana en el lado opuesto. En un corte transversal se puede distinguir del exterior hacia el interior: – la corteza, – el líber, – la madera, – la médula.

9.3.1.2.– Funciones del tallo:

- **Sostén:** El tronco, los brazos y los sarmientos de un año constituyen después de la poda una arquitectura sobre la cual se van a desarrollar los órganos vegetativos y reproductores en el curso de la primavera y del verano.
- **Conducción:** Los vasos leñosos aseguran el transporte de la savia bruta que circula bajo presión. Esta presión es debida a la presión radicular al principio de la vegetación y después sobre todo a la aspiración ejercida a nivel de las hojas por la transpiración.

Los tubos cribosos del líber aseguran el transporte de la savia elaborada a partir de las hojas.

- **Acumulación de reservas:** El tallo sirve de depósito de almacenamiento a diversos compuestos orgánicos sintetizados por las hojas, esencialmente azúcares en forma de almidón.

9.3.2.– La hoja

Las hojas aparecen sobre los ramos desde el desborre y su número aumenta hasta la parada de crecimiento.

9.3.2.1.– Morfología de la hoja:

La disposición de las hojas en el ramo es alterna y opuesta de 180°.

La hoja comprende el peciolo que une el limbo al pámpano o sarmiento. El peciolo es un eje rectilíneo por el cual pasan los haces líbero-leñosos que unen la hoja a la red general de conducción del pámpano o del sarmiento, su longitud varía con la variedad. El peciolo puede ser glabro o presentar vellosidad. El limbo está compuesto por cinco nervios que prolongan el peciolo. Estos nervios se dividen en una red cada vez más fina que irriga toda la superficie del limbo. La hoja está compuesta por cinco lóbulos (lóbulo terminal y lóbulos laterales) separados por senos (senos laterales y seno peciolar).

Se observa en la cara superior y en la cara inferior de la hoja una vellosidad, que es más acusada en el envés que en el haz.

9.3.2.2.– Funciones de la hoja:

- **Transpiración:** corresponde a la difusión de vapor de agua que se realiza por los estomas. La intensidad de la transpiración depende de los factores que influyen en la apertura de los estomas: la luz, la alimentación en agua y la higrometría del aire ambiente.

Los estomas están generalmente abiertos a la luz y cerrados por la noche si los otros factores no son limitantes, eso permite los intercambios gaseosos indispensables para la fotosíntesis, la migración del agua, la absorción de CO₂ y el desprendimiento de oxígeno.

- **Fotosíntesis:** la vid es una planta autótrofa capaz de fabricar su propia materia orgánica por el proceso de la fotosíntesis utilizando agua, sales minerales, dióxido de carbono y la energía luminosa
- **Degradaciones respiratorias:**
 - **Respiración:** la energía necesaria para mantener la vida de las células se obtiene por la respiración. Esta energía se pierde en parte en forma de calor, el resto sirve a la transpiración, a la conducción de la savia elaborada y a la biosíntesis.
 - **Fotorrespiración:** a la luz, se produce otro fenómeno respiratorio por oxidación de ciertas moléculas de azúcares produciendo aminoácidos y dióxido de carbono.

9.3.3.– Las yemas

9.3.3.1.– Morfología de las yemas:

Una yema es un embrión de pámpano que está constituido por un cono vegetativo acabado en un meristemo y provisto de esbozos de hojas. Hay varios tipos de yemas:

- la yema terminal, que asegura el crecimiento en longitud del pámpano por multiplicación celular y diferenciación de nuevos entrenudos, nudos, hojas, yemas y zarcillos.
- la yema pronta, que está capacitada para desarrollarse rápidamente poco después de su formación en el pámpano.

- la yema latente, que se llama así porque no se desarrolla en el año de su formación, queda en estado de reposo aparente.
- las yemas de la corona, se encuentran en el punto de inserción del sarmiento sobre la madera vieja. Por último el desarrollo imprevisto de pámpanos sobre la madera vieja indica que existen bajo la corteza otras yemas latentes.

9.3.3.2.– Función de “reproducción vegetativa”

Las yemas latentes tienen una función esencial en la planta que le permite desarrollar cada año nuevos pámpanos. Cada yema contiene los esbozos de los primeros órganos que aparecen en la primavera y un meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y la neoformación de nuevas yemas axilares.

9.3.4.– La inflorescencia y la flor

9.3.4.1.– Morfología:

La inflorescencia es un racimo compuesto cuya dimensión y ramificación dependen de la especie, de la variedad, de su posición en el pámpano y del vigor. La inflorescencia comprende un eje principal del que parten las ramificaciones secundarias que pueden ramificarse a su vez para terminar en un ramillete de dos a cinco flores. El pedúnculo es la parte comprendida entre el punto de inserción en el nudo y la primera ramificación. Esta primera ramificación se denomina ala.

El número de flores por inflorescencia depende de la longitud y de la compacidad de ésta. La flor está fijada por el pedicelo en la extremidad de una ramificación de la inflorescencia. El pedicelo se expansiona en el receptáculo sobre el cual están fijadas las otras partes de la flor. La fórmula floral de las flores de la vid es: $(5 S) + (5 P) + (5 E) + (2C)$.

Las flores de las vides cultivadas son generalmente hermafroditas. Tienen un androceo y un gineceo completos y funcionales.

9.3.4.2.– Función:

La flor es la sede de la polinización y de la fecundación. Participa de manera decisiva en la reproducción sexual de la planta y en la producción vitícola.

9.3.5.– El racimo y la baya

Después de la floración, la inflorescencia recibe el nombre de racimo. Está constituido por el eje principal y los ejes secundarios, que forman el raspón que lleva los frutos, llamados bayas.

9.3.5.1.– Morfología de la baya:

El tamaño y la forma de la baya es una característica varietal.

El color de la baya es un carácter ampelográfico y tecnológico muy importante. Antes del envero los granos son verdes, pero después de este estado fisiológico, ese color verde vira a colores mas o menos amarillentos en variedades blancas, y a colores rojizos en variedades tintas.

La consistencia de la baya es firme antes del envero y se reblandece después.

El sabor es un carácter tecnológicamente importante para las variedades de vinificación y de mesa.

Un corte en el plano medio de la baya permite distinguir: el hollejo, la pulpa, los vasos y las pepitas.

9.3.5.2.– Funciones:

- Reproducción sexual: las pepitas permiten la reproducción sexual de la planta que conduce a la formación de individuos realmente nuevos, ya que su constitución genética es diferente de la de la planta madre. Esta función no interesa directamente al viticultor, pero es esencial para el seleccionador para buscar nuevos individuos.
- Acumulación de reservas: esta función de constitución de reservas en la pulpa y en el hollejo de la baya es primordial para el viticultor, ya que constituye la justificación del cultivo de la vid.

Capítulo II. Plantación. Operaciones a realizar.

1.- Elección de las variedades.

La elección de una variedad de vinificación se lleva a cabo mediante diferentes criterios y consideraciones legales que nos indicarán las variedades que sean más apropiadas en función de las características climáticas, culturales y tecnológicas de la explotación y también en función de las perspectivas del mercado.

Desde el punto de vista de la reglamentación, siguiendo la orden de la Consejería de Agricultura por la que se regula la presentación y concesión de ayudas a los Planes de Reestructuración y Reconversión del Viñedo de Castilla – La Mancha, donde se ha presentado y concedido dichas ayudas a nuestra plantación, se nos presenta una lista de variedades por las cuales podemos optar.

Para el presente proyecto hemos elegido dos variedades de uva tinta, Cabernet Sauvignon y Syrah, cuyas características morfológicas y aptitudes se describen en el anejo VIII.

2.- Elección del portainjerto.

Debido a la invasión de la “Filoxera” a finales del siglo pasado, se hace totalmente necesario el cultivo de la vid sobre patrón americano. Por tanto, el cultivo de la vid en zonas filoxeradas, utilizando portainjertos o patrones resistentes a la filoxera es por hoy el único camino existente, definitivo y seguro para la obtención de calidad, conservando las características propias de las viníferas injertadas.

Para la elección del portainjerto hemos tenido en cuenta los siguientes factores:

- Resistencia a la filoxera.
- Resistencia a nematodos.
- Resistencia a la caliza activa.
- Resistencia a la sequía.
- Resistencia a un exceso de humedad.
- Adaptación a los suelos compactos
- Resistencia a la salinidad.
- Adaptación a la acidez.
- Afinidad.
- Prendimiento de injertos.

Todos éstos factores quedan perfectamente descritos en el anejo VIII, donde una vez analizados todos ellos y teniendo en cuenta los rendimientos, los cuales no interesa que sean muy elevados, ya que, lo que queremos es conseguir uva de calidad, hemos elegido para nuestro proyecto el portainjerto 41-B Millardet y de Grasset, cuyas características ampelográficas y aptitudes culturales están perfectamente descritas en el citado anejo VIII.

3.- Disponibilidad del material vegetal.

Se utilizará planta injertada que será suministrada por un vivero especializado en su producción. El uso de la planta injertada, aunque sea ligeramente más cara que los barbados, tiene una serie de ventajas que han hecho que nos decantemos por ella:

- Mayor rapidez en la entrada en producción.
- Mayor uniformidad de los viñedos.
- Disminución de marras.
- No es necesario el uso de mano de obra tan especializada como para injertar.
- En general, se requiere menor mano de obra.
- Independencia de las condiciones ambientales adversas para la realización de los injertos.

4.- Consideraciones previas al establecimiento de la plantación.

4.1.- Consideraciones legales:

Nosotros nos vamos a fijar en el derecho de replantación después del arranque, que dice, que todo arranque con vistas al reemplazamiento de una viña, confiere un derecho de replantación que debe ser utilizado en un plazo de ocho años dentro de la misma explotación. Este derecho se aplica a todos los tipos de producción: VCPRD, vinos de mesa, uva de mesa, viñas madres.

Los derechos de replantación deben ser validos, tener una existencia legal y no estar caducados y también estos derechos deben ser empleados dentro de la misma explotación vitícola, es necesaria una solicitud de autorización incluso si la transferencia tiene lugar entre explotaciones que pertenecen a una misma persona.

En la finca objeto de nuestro proyecto hace tiempo que no se cultiva al vid, en los últimos años se ha dedicado al cultivo del melón y de cereales. Los derechos de replantación se han traído de otra explotación perteneciente al mismo dueño. Además, el dueño realizó la petición y se le concedieron las ayudas dadas por la Comunidad Europea a los Planes de Reestructuración y Reconversión del Viñedo de Castilla – La Mancha.

4.2.- Marco y densidad de plantación elegidos:

El sistema de conducción elegido es el de espaldera, donde las espalderas las dispondremos en filas separadas unas de otras a 3 m para facilitar el paso de la maquinaria, y la distancia entre plantas dentro de la misma línea será de 1,5 m lo que permitirá un buen desarrollo de la raíz y de la parte aérea sin que se produzca un desaprovechamiento del terreno. Por tanto, el marco elegido para la plantación es un marco rectangular de 3 x 1,5 metros, con lo que se obtiene una densidad de plantación de 2.222 cepas/ha.

Hemos de tener en cuenta que dejamos un camino de servicio de 5 metros de ancho alrededor de todo el perímetro de la finca, contando estos 5 metros desde los anclajes al terreno de los postes extremos o cabeceros hasta la linde y también dejaremos otro camino de servicio por medio de la finca, el cual tendrá una anchura de 9 metros contados desde anclaje a anclaje de los postes cabeceros. Todo esto queda bien reflejado en el plano de planta de la finca. Teniendo todo esto en cuenta obtenemos una densidad real de plantación de 2.027 cepas/ha.

4.3.- Orientación de las filas:

Tomaremos como orientación de las filas de cultivo la perpendicular a la dirección de mayor longitud del terreno por motivos de geometría de la parcela, y además, al tomar esta orientación, aunque no coincide exactamente con la Norte – Sur, sino que tiende más a la Noreste – Suroeste, si que se acerca bastante. Esta orientación Norte – Sur es la más indicada en nuestro clima debido a que en pleno verano la planta trabaja al principio y al final del día, permaneciendo durante las horas de fuerte insolación, sombreada.

4.4.- Sistema de formación de las cepas:

Teniendo en cuenta la necesidad de facilitar la mecanización de la parcela, se ha elegido la conducción mediante espaldera vertical de un solo plano, que además tiene gran cantidad de ventajas frente al sistema tradicional de la zona que es en vaso bajo. Para la altura de los troncos tomamos 70 cm.

En cuanto al sistema de poda elegido se ha tenido en cuenta la densidad de plantación, la altura del tronco, la fertilidad de las variedades utilizadas, y el número de yemas a dejar en la poda anual. Según todo esto y teniendo en cuenta la mecanización del viñedo hemos optado por la poda en Cordón doble tipo Royat.

4.5.- Parámetros que evalúan nuestro sistema de conducción:

Los parámetros estudiados son los siguientes:

- Superficie foliar expuesta, (S.F.E.): tenemos una densidad real de plantación de 2.027 cepas/ha, con lo que obtenemos una Superficie Foliar Expuesta de 9.395,15 m²/ha y puesto que para la obtención de 1 kg de uva de calidad en nuestras condiciones climáticas es necesaria una S.F.E. de 0,8 m², tenemos de esta forma la producción prevista que es de 11.744 kg/ha.
- Número de sarmientos por metro lineal: Según nuestra plantación obtenemos que una cepa tiene 8 pulgares con 2 yemas vistas cada uno, por tanto tenemos 16 yemas en 1,5 metros y en 1 metro tenemos 10,67 sarmientos por metro lineal, lo cual está bastante bien teniendo en cuenta nuestra densidad de plantación y el sistema de conducción.
- Relación: ancho de calle / altura de espaldera ⇒ obtenemos una relación de 0,66.

5.- Operaciones anteriores a la plantación.

Todas estas operaciones previas a la plantación van a tener por objeto que las plantas se encuentren con un terreno lo más adecuado posible para la implantación de su sistema radicular, y en consecuencia tengan un satisfactorio desarrollo proporcionado por las mejores condiciones físicas y químicas del suelo. Las labores previas a la plantación del viñedo que hemos de realizar son:

- Un pase cruzado con arado chisel.

- Pase cruzado con subsolador de un solo brazo profundizando unos 90 cm.
- Posteriormente un despedregado.
- Y finalmente daremos un pase con cultivador en la dirección perpendicular a la que tendrán las líneas de cultivo, llevaremos una viga detrás del cultivador para que la superficie del terreno quede lo más lisa posible.

6.- Plantación.

La plantación se llevará a cabo sobre finales del mes de febrero, previamente se realizarán las operaciones propias de la plantación: el rayado y marqueo, la apertura de las zanjas y la preparación de las plantas. Las plantas serán injertadas el año anterior, y puestas en nuestra plantación con un año de injerto. El invierno anterior a la plantación se encargará al vivero la planta necesaria, para que efectúen el injerto y permanecerá allí hasta el invierno próximo. El vivero nos suministra la planta a raíz desnuda.

La planta necesaria es:

- Variedad Cabernet Sauvignon sobre 41-B 16.586 plantas
- Variedad Syrah sobre 41-B 21.161 plantas

El vivero nos suministra por su cuenta un 2 % más de planta para reponernos de las posibles defectuosas. La plantación será realizada por 6 operarios siguiendo la metodología expuesta en el anejo VIII.

7.- Sistema de empalizamiento.

Se opta por un empalizamiento vertical con un solo plano de vegetación, para lo cual es necesario el siguiente material en la totalidad de la finca:

- 872 postes cabeceros de acero galvanizado, con una longitud de 2,20 m, 2 mm de espesor y provistos de perforaciones cada 10 cm.
- 7.550 postes intermedios también de acero galvanizado, con una longitud de 2,00 m, 1,5 mm de espesor y provistos de muescas cada 10 cm.

- 872 anclajes tipo hélice que también serán de acero galvanizado de 2,7 mm de espesor, una hélice de 15 cm de diámetro que irá enterrada sobre 70 cm de profundidad.
- 1.744 tensores tipo Gripple.
- 1.359 kg de alambre de acero inoxidable de 2,0 mm de diámetro.
- 1.286 kg de alambre de acero inoxidable de 1,4 mm de diámetro.
- 76,1 kg de alambre de acero inoxidable de 2,5 mm de diámetro.
- 37.747 tutores de acero corrugado de 8 mm de diámetro de 1 m de longitud.
- 37.747 tubos protectores.

8.- La poda.

Para la elección de tipo de poda ha de tenerse en cuenta tanto la variedad cultivada, el vigor de la misma, las características del medio de cultivo y el marco de plantación. Teniéndolo todo en cuenta se opta por el “cordón doble tipo Royat” para las dos variedades que se dan en el presente proyecto, Cabernet Sauvignon y Syrah. La finalidad perseguida con este tipo de poda es la obtención de un brazo principal colocado sobre un alambre horizontal de la espaldera del cual surgen una serie de pulgares sobre los que brotan sarmientos fructíferos.

Este sistema de poda tiene por ventajas: una poda anual fácil y rápida de realizar, los racimos están separados, bien aireados y soleados y los tratamientos les llegan perfectamente. Como inconveniente tiene que la poda de formación es delicada pero si se realiza de forma correcta no ofrece ningún problema ya que la curvatura del tronco no es siempre regular.

Para la determinación de la carga consideramos una carga por cepa de 16 yemas en 8 pulgares sobre el cordón Royat doble, para ambas variedades; suponemos una cantidad de 1,6 racimos por yema y un peso aproximado del racimo de 250 gramos, con lo cual se obtienen 12.972,8 kg/ha, lo cual se aproxima bastante al cálculo de producción prevista de uva de calidad que ya teníamos según la Superficie Foliar Expuesta. A partir de aquí, para el resto de cálculos tomaremos una producción de 12.000 kg/ha.

En cuanto a la metodología a seguir para realizar la poda de formación y la de mantenimiento a lo largo de la vida de la plantación queda perfectamente descrita en el anejo VIII de plantación.

9.- Mantenimiento del suelo.

Para el mantenimiento del suelo en el presente proyecto se opta por un sistema mixto entre el sistema de laboreo continuo y el sistema de no laboreo con escarda química a fin de coger el máximo número de ventajas posible y el menor número de inconvenientes, de forma que en invierno se realizarán algunas labores con el fin de enterrar el abonado de fondo y los restos vegetales como los sarmientos picados en la prepoda, y el resto del año no se dará labor alguna manteniendo el suelo libre de malas hierbas mediante el uso de herbicidas. La aplicación de estos herbicidas será muy sencilla puesto que el riego se va a realizar con goteo, donde los ramales portagoteros irán por el centro de las calles y no por las líneas de cultivo, y puesto que las malas hierbas únicamente crecen donde esta la humedad, solo será necesario tratar la superficie de los bulbos húmedos. La aplicación del herbicida será realizada por un operario provisto de una mochila de ultra-bajo volumen.

Los herbicidas a utilizar dependerán del tipo de mala hierba y del estado en que se encuentren. En nuestro caso optamos por la utilización de Paraquat debido a su reducido precio, a que no es sistémico y no tiene acción residual.

10.- Protección fitosanitaria. Calendario de tratamientos.

La defensa fitosanitaria contra plagas se establecerá según la evolución de las poblaciones más dañinas, en especial de polilla, piral y araña roja. Los tratamientos contra enfermedades criptogámicas se efectuarán según la climatología.

En cualquier caso se seguirán las recomendaciones de la Estación de Avisos Fitopatológica de la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

Los tratamientos contra oídio se realizarán de forma sistemática.



Los tratamientos contra mildew se realizarán si se supera la llamada regla de “los tres 10”, más de 10 °C de temperatura media, más de 10 mm de lluvia caída en 24 horas y brotes de más de 10 cm. Con estas condiciones se da una infección primaria que no produce daños de consideración salvo si la vid está en floración. Existen tablas que, en función de la humedad y temperatura, predicen la aparición de esporas de esta primera infección. Pues bien, si en este momento se vuelven a superar las condiciones de “los tres 10”, se debe tratar inmediatamente. Cuando la vid está en floración y se dan las condiciones para una infección primaria se debe tratar sin esperar a que se produzca una infección secundaria.

Todos los tratamientos, excepto el espolvoreo contra el oídio, se darán en forma de pulverización con una cuba suspendida del hidráulico del tractor de 1.000 litros de capacidad.

La máxima eficacia de los tratamientos con azufre se consigue con espolvoreo, en lugar de las habituales pulverizaciones para aplicar otras materias activas. Para realizar los espolvoreos se cuenta con una máquina suspendida del tractor de 400 kg.

**Calendario de tratamientos.**

Tabla 1. Calendario de tratamientos.

Est. fenológico	Plaga o enfermedad	Materia activa	Dosis	Volumen de tratamiento	Modo de aplicación
A	Yesca	Arsenito sódico	1,5 kg/100 L. H ₂ O	2,88 HL/ha	Mojando la cabeza de la cepa
D – E	Piral	Acefato	130 gr/100 L. H ₂ O	6 HL/ha	Pulverización
F	Oídio	Azufre	15 kg/ha		Espolvoreo
F	Acaro de la roña	Azufre	15 kg/ha		Espolvoreo
F	Piral	Clorpirifos	120 gr/100 L. H ₂ O	7 HL/ha	Pulverización
G	Piral	Triclorfón	200 gr/100 L. H ₂ O	7 HL/ha	Pulverización
H	Mildeu	Benalaxil	20 gr/100 L. H ₂ O	8 HL/ha	Pulverización
H	Piral	Acefato	130 gr/100 L. H ₂ O	8 HL/ha	Pulverización
I	Oídio	Azufre	20 kg/ha		Espolvoreo
I	Polilla	Clorpirifos	100 gr/100 L. H ₂ O	8 HL/ha	Pulverización
J	Mildeu	Metalaxil	25 gr/100 L. H ₂ O	8 HL/ha	Pulverización
Fruto tamaño guisante	Oídio	Azufre	20 kg/ha		Espolvoreo
Fruto tamaño guisante	Mildeu	Fosetil	25 gr/100 L. H ₂ O	9 HL/ha	Pulverización
Fruto tamaño guisante	Polilla	Triclorfón	200 gr/100 L. H ₂ O	9 HL/ha	Pulverización
Inicio del envero	Araña roja	Tetradifón + Dicofol	12 + 32 gr/100 L. H ₂ O	9 HL/ha	Pulverización
Inicio del envero	Polilla	Diazinon	100 gr/100 L. H ₂ O	9 HL/ha	Pulverización
Final del envero	Botrytis	Captafol	110 gr/100 L. H ₂ O	9 HL/ha	Pulverización

Estados fenológicos de la vid:

A yema de invierno**B** Iniciación del desborre**C** Punta verde**D** Salida de hojas**E** Hojas extendidas**F** inflorescencias visibles**G** Inflorescencias separadas**H** Botones florales separados**J** Cuajado**I** Floración o cierna

Capítulo III. Fertirrigación.

1.- Generalidades.

Fertirrigación significa sencillamente la aplicación de abonos disueltos en el agua de riego.

Uno de los efectos de los riegos localizados de alta frecuencia es que las raíces se concentran en un volumen de suelo más limitado que en el caso de riegos no localizados, lo que obliga a aplicar los abonos también de forma localizada y frecuentemente, ya que si se abonase de forma tradicional, parte de los abonos caerían fuera del volumen de suelo explorado por las raíces y se desaprovecharían. Además, la alta densidad y actividad radicular del bulbo húmedo agotaría rápidamente las reservas del suelo, por lo que éstas deberían reponerse con frecuencia, sobre todo los elementos más fácilmente lavables.

La aplicación de los elementos nutrientes con el agua de riego localizado supone muchas ventajas tales como:

- Ahorro de fertilizantes.
- Mejor asimilación de los nutrientes por parte de la planta.
- Mejor distribución de los abonos.
- Adecuación del abonado a las necesidades del momento.
- Rapidez de actuación ante síntomas carenciales.
- Mayor ahorro en la distribución de los abonos.
- Posibilidad de utilizar las instalaciones para aplicar otros productos.

Pero también tiene algunos inconvenientes aunque, hay que decir que éstos no se deben al método en sí, sino a un manejo incorrecto o a la ignorancia que existe acerca de muchos aspectos de la nutrición de las plantas.

- Obturaciones por precipitados.
- Aumento excesivo de la salinidad del agua de riego.

- Debido a la pureza de los fertilizantes, se producen en algunos casos carencias de elementos secundarios y microelementos.

2.- Fertirrigación de la viña de vinificación.

De una manera general, conforme a resultados de numerosos análisis y procedencias, refiriéndose a los 3 macroelementos, se puede establecer que las necesidades del viñedo de vinificación son las siguientes expresadas en kg/ha para 10.000 kg de producción.

Nitrógeno	70 – 100
Fosfórico	50 – 80
Potasa	150 – 180

Debido a que se utilizará la técnica de la fertirrigación, la dosis de nitrógeno y potasa se podrá disminuir en un 20 % y la de fosfórico en un 30 – 40 %. Así las necesidades quedan de la siguiente forma para una producción de 10.000 kg/ha.

Nitrógeno	56 – 80 UF/ha
Fosfórico	35 – 56 UF/ha
Potasa	120 – 144 UF/ha

El margen de equilibrio de N – P₂O₅ – K₂O para la obtención de un vino de calidad está entre 1 – 0,5 – 3 y 1 – 1 – 2, y puesto que la producción esperada en la plantación en las dos variedades, Syrah y Cabernet Sauvignon es de aproximadamente 12.000 kg/ha. Las necesidades de fertilizante serán:

Nitrógeno	80 UF/ha
Fosfórico	80 UF/ha
Potasa	170 UF/ha

3.- Programa de fertirrigación.

Las aportaciones tendrán en cuenta todos los factores de asimilación, así como de retrogradación que se puede dar con algunos elementos. Considerando además que la concentración no debe de superar el umbral de salinidad que para la vid es de 1,5 mmhos/cm en el extracto de saturación del suelo.

Según la dosis de abonado expuesta anteriormente los abonos a emplear son nitrato amónico 33,5 % soluble (sólido), nitrato potásico 13 % N y 46 % K₂O, Ácido fosfórico al 55 % con 40 % de P₂O₅ (líquido) y solución de potasa al 10 % (líquido). El programa es el siguiente:

La aportación de abono se realizará en función a la producción esperada cada año. De esta forma **a partir del año 5** donde se espera una producción de unos 12.000 kg/ha se aportarán las siguientes cantidades de cada abono.

- 120 kg/ha de nitrato amónico (33,5 % de N).
- 308 kg/ha de nitrato potásico (13 – 0 – 46).
- 200 kg/ha de solución P – 40.
- 300 kg/ha de solución K – 10.

La cantidad de cada uno de los abonos a aplicar durante los cuatro primeros años es distinta e irá en función de la producción esperada.

Año 1: No hay producción, por tanto no aplicaremos ningún abono.

Año 2: Se espera una producción aproximada de unos 4.400 kg/ha, y las cantidades de cada abono a aplicar son las siguientes:

- 44 kg/ha de nitrato amónico (33,5 % de N).
- 113 kg/ha de nitrato potásico (13 – 0 – 46).
- 73 kg/ha de solución P – 40.
- 110 kg/ha de solución K – 10.



Año 3: Se espera una producción aproximada de unos 7.700 kg/ha, y las cantidades de cada abono a aplicar son las siguientes:

- 77 kg/ha de nitrato amónico (33,5 % de N).
- 198 kg/ha de nitrato potásico (13 – 0 – 46).
- 128 kg/ha de solución P – 40.
- 192,5 kg/ha de solución K – 10.

Año 4: Se espera una producción aproximada de unos 10.000 kg/ha, y las cantidades de cada abono a aplicar son las siguientes:

- 100 kg/ha de nitrato amónico (33,5 % de N).
- 257 kg/ha de nitrato potásico (13 – 0 – 46).
- 167 kg/ha de solución P – 40.
- 250 kg/ha de solución K – 10.



Capítulo IV. Instalación del riego.

1.- Necesidad de riego a lo largo del periodo vegetativo.

La brotación la hace a expensas de las reservas de agua que hay en el suelo. Desde el crecimiento vegetativo hasta la floración las necesidades de agua se incrementan, siendo la floración un momento crítico, ya que para que sea correcta, la planta no debe sufrir ningún estrés, ni por sequía, ni por exceso de humedad.

El periodo de máxima necesidad de agua se da desde el cuajado hasta el envero. Si en este período no le falta agua a la planta, la producción será grande y la calidad será muy buena. Después del envero, las necesidades bajan mucho y aportaciones excesivas pueden bajar la calidad de la cosecha.

Para el agostamiento de la madera no necesita gran cantidad de agua, normalmente, estas necesidades están cubiertas por las lluvias otoñales ya que si se da un exceso de humedad se pueden producir rebrotes tardíos que perjudiquen la maduración de la madera.

2.- Necesidades totales.

Las necesidades totales por mes expresadas en mm/día son:

Mayo	1,37	Agosto	3,40
Junio	2,60	Septiembre	1,19
Julio	4,86	Octubre	0,48

Estas cantidades se aportarán cuando las vides estén en plena producción, mientras tanto, se disminuirá el volumen de las aportaciones disminuyendo el tiempo de aplicación. El año de plantación se aportará el 50 % del agua, el segundo año se aportará el 85 % del total y ya a partir del tercer año de plantación se aportará el 100 % del agua calculada.



3.- Calendario de riegos práctico.

El riego localizado permite por sus características hacer coincidir casi totalmente el calendario práctico con el teórico. El máximo de horas regadas diariamente es 13,75 durante el mes de julio. En caso de avería habrá tiempo suficiente para solucionar los problemas que se presenten; en caso de que no fuera posible y hubiera que paralizar el riego algún día, se aportará una dosis suplementaria en cuanto se restablezca el riego para subir la humedad del bulbo a niveles próximos a la capacidad de campo.

4.- Calendario de riegos real.

Las condiciones específicas de cada año, lluvias importantes, sequías prolongadas harán que se modifique el calendario de riegos. Para ajustarnos a estas condiciones se instalará en la finca una pequeña estación meteorológica compuesta de pluviómetro y termómetro de máxima y mínima. Asimismo se instalarán dos tensiómetros a 30 y 50 cm de profundidad en un lugar representativo para conocer el estado de humedad del perfil y ajustar el riego a las necesidades reales.

5. Instalación del riego.

Se ha escogido regar la viña con un sistema localizado por goteo porque nos permite utilizar aguas más salinas y ahorrar agua, además de permitir una buena automatización. Las necesidades máximas se dan en el mes de julio con 21,87 litros/planta y día.

Los goteros utilizados tienen las siguientes características:

- Goteros integrados
- Caudal nominal, $q_a = 4 \text{ l/h}$
- Presión nominal, $h_a = 10 \text{ m.c.a.}$
- Exponente de descarga, $x = 0,5$
- Coeficiente de variación, C.U. = 0,04
- Diámetro de paso del gotero = 1,25 mm
- 2 goteros por planta

Para obtener un coeficiente de uniformidad superior al 90 %, la máxima diferencia de presión que puede haber en la subunidad de riego es aquella que se produce cuando la diferencia de caudales entre los emisores que arrojan el caudal máximo y mínimo es del 10 % del caudal nominal, en nuestras condiciones esta diferencia no debe ser superior a 2 m.c.a.

La finca se ha dividido en 5 unidades de riego, cada una de ellas a su vez en 2 subunidades, el reparto se ha realizado de tal forma que todas las unidades de riego tengan unas dimensiones lo más similares posibles, siempre teniendo en cuenta las limitaciones que ofrece la geometría de la finca; estas dimensiones y su localización están en el anejo XI

La red principal de riego va enterrada en una zanja de 1 m de profundidad. Todas las tuberías son de PVC de 6 atm, ya que aunque por timbraje pudiésemos utilizar tuberías de 4 atm, éstas no soportarían las posibles depresiones que se puedan formar dentro de las tuberías y acabarían colapsándose; y se utilizan diámetros que van de 90 mm a 125 mm tal y como puede observarse en el anejo XI y en el plano de tubería principal. Las unidades de riego se abastecen desde 10 arquetas donde van instaladas las electroválvulas y los reguladores de presión. Las electroválvulas se abastecen de corriente eléctrica a 24 V, con una potencia de 2 W. Es necesario, antes de cerrar las zanjas de la tubería principal, distribuir estas líneas eléctricas.

Las tuberías terciarias van enterradas en zanjas de 0,7 m de profundidad y son de PVC de 6 atm, con diámetro de 75 mm excepto las terciarias de la subunidad C-4 que son de diámetro 90 mm.

Los ramales portagoteros son de polietileno de baja densidad de 4 atm de presión de trabajo y de 16 mm de diámetro, los ramales van conectados a la tubería terciaria también con manguera de polietileno de baja densidad de diámetro 20 mm que sobresaldrá unos 20 cm del terreno donde lleva una “T” que conecta los ramales portagoteros

En el cabezal de riego van instalados los filtros que aseguran el correcto funcionamiento del sistema, el equipo de fertirrigación, el programador de riegos y los

elementos de maniobra y control necesarios, según se especifica en el plano del cabezal de riego.

El equipo de filtrado lleva instalados dos filtros de arena en paralelo de 0,95 m de diámetro cada uno por ser el diámetro de filtro comercial existente inmediatamente superior a los 0,92 m de diámetro que nos sale de cálculo y dos filtros de malla también en paralelo con una superficie filtrante de 0,10 m² cada uno. Los filtros van interconectados para permitir su autolimpieza con agua procedente de su filtro homólogo.

El equipo de fertirrigación está compuesto de un depósito de 2.600 litros para la solución madre de abonos sólidos y un depósito de 5.300 litros de abono líquido. El abono se inyecta a la red en el tramo de tubería comprendida entre los filtros de arena y los filtros de malla. La inyección se hace con dos electrobombas dosificadoras de 0,5 CV que inyectan un caudal de 50 litros/hora.

El programador, además de controlar la apertura y cierre de válvulas de cada subunidad, también controlará el tiempo de inyección de abono por las bombas dosificadoras. El equipo de bombeo consta de un motor eléctrico trifásico sumergido y una bomba semiaxial capaz de suministrar 70.000 litros/hora a una altura manométrica de 95 m.c.a., la potencia del grupo motobomba es de 21 kw. El motor va provisto de arranque estrella-triángulo para reducir las necesidades de intensidad en el arranque. Y finalmente toda la instalación recibirá la corriente eléctrica que suministrará un grupo electrógeno con motor diesel de cuatro tiempos de inyección directa con refrigeración por aire, equipado con depósito de combustible y con electroimán de parada, y alternador con regulación electrónica que suministra una potencia de 25 kw.

Las necesidades de fuerza necesarias en la caseta de riego son las siguientes:

- Motor eléctrico trifásico para riego 21 kw.
- Motor eléctrico monofásico para inyección de abono líquido 0,4 kw
- Motor eléctrico monofásico para inyección de solución madre 0,4 kw.
- Sistema automático de riego: programador y electroválvulas 0,45 kw.
- Se considera un factor de simultaneidad igual a 1, por tanto, las necesidades totales son de 22,25 kw.

Capítulo V. Construcción de la nave.

1.- Descripción de la nave.

La nave es rectangular, de 20 m de longitud y 13 metros de luz. La estructura será metálica con los rasgos más sobresalientes que se describen a continuación:

- El eje longitudinal de la nave tiene una orientación noreste-suroeste casi coincidiendo con la este-oeste. Los tres pilares en este mismo sentido longitudinal tienen una altura de 5 m y están separados 5 m.
- El muro hastial o muro piñón está constituido por 4 pilares con una separación de 4 m y los dos centrales separados 5 m y tienen una altura variable de 5 m los pilares de esquina y 6 m los pilares centrales.
- Las cerchas que cubren los 13 m de luz, son a dos aguas y tienen una pendiente del 25 %.
- En la pared frontal oeste se encuentra la portada, la cual tiene unas dimensiones de 5 m de anchura y 4 m de altura.
- El cerramiento está constituido por doble ladrillo cerámico perforado con 20 a 30 % de huecos y un enfoscado interior y otro exterior de cemento de 1 cm de grosor.

2.- Cimentación y hormigones.

Para la limpieza de los pozos de zapatas se utilizará hormigón con la siguiente designación HM-17.5/P/60/IIa (hormigón en masa de resistencia característica a compresión a los 28 días de 17.5 N/mm², de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido de 60 mm y una exposición tipo de ambiente normal).

A continuación y según los cálculos de cada una de las zapatas, se procederá a la cimentación con hormigón HA-25/P/40/IIa (hormigón armado de resistencia característica a compresión a los 28 días de 25 N/mm² de consistencia plástica, con tamaño máximo del árido de 40 mm y una exposición tipo de ambiente normal).

Ambos deberán someterse a un proceso de vibrado y apisonado. Las dimensiones de las zapatas proyectadas son las siguientes:

Tabla 2. Dimensiones de las zapatas.

	Dimensión X (cm)	Dimensión Y (cm)	Canto (limpieza + armado) (cm)
Zapata 1	1.100	1.600	500 + 500
Zapata 2	1.000	1.200	500 + 500
Zapata 3	1.600	1.000	500 + 500

***Nota:** Se entiende por dimensión X el eje longitudinal de la nave y dimensión Y el eje transversal.

El tipo y distribución de las armaduras de las zapatas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Distribución de las armaduras de las zapatas.

	Armadura longitudinal	Separación entre ejes de redondos	Armadura transversal	Separación entre ejes de redondos
Zapata 1	6 Ø 16 mm	268,8 mm	6 Ø 16 mm	188,8 mm
Zapata 2	5 Ø 16 mm	261 mm	5 Ø 16 mm	211 mm
Zapata 3	5 Ø 16 mm	211 mm	6 Ø 16 mm	248,8 mm

En la zapata 1 nos basta con prolongación recta tanto en el sentido longitudinal como en el sentido transversal. En la zapata 2 nos basta con una terminación en patilla normalizada en ambos sentidos. Y en la zapata 3, en sentido longitudinal nos basta con prolongación recta mientras que en sentido transversal necesitamos una terminación en patilla normalizada.

Todas estarán arriostradas con un cimiento de 40 cm de ancho y 40 cm de canto. La ferralla colocada serán 2 redondos de Ø 12 mm en ambas caras con una separación de 30 cm entre ejes. Los cercos son del mismo diámetro y están separados 20 cm.

La solera estará constituida por 20 cm de espesor de hormigón HM 17.5/P/60/IIa con doble mallazo a 10 cm de diferencia de altura, diámetro de 12 mm y con una cuadrícula de 15 x 30 cm.

3.- Estructura.

Se ha proyectado una estructura metálica en acero laminado de perfiles normalizados A-42b.

3.1.- Pilares:

La estructura en su conjunto está compuesta por 14 pilares. La separación entre ellos en sentido longitudinal es de 5 m y en el muro hastial 4 m entre el pilar de esquina y los centrales y 5 m entre los dos pilares centrales. Los pilares de esquina están unidos por una cruz de San Andrés formada por perfiles L 50.6.

□ Pilar tipo I: Pilares del cerramiento lateral.

Aparecen 6 pilares de este tipo en la estructura, con una altura de 5 m, situados tanto en la fachada norte como en la sur.

La carga axial a que está sometido es la resultante del sumatorio de la reacción de la cercha, vigas de atado de pilares en cabeza (IPN-80) y el peso propio del pilar.

De su cálculo en el anejo XIII se obtienen sus características:

- Es un perfil IPE-220.
- El pilar está soldado en la base a una placa desdoblada en dos, dando a la placa inferior 1 cm más a cada lado para facilitar la soldadura. Así, tenemos que la placa inferior tiene unas dimensiones de 52 x 32 cm y un espesor de 10 mm, mientras que la superior cuenta con unas dimensiones de 50 x 30 cm y un espesor de 10 mm.
- Se utilizarán cartelas soldadas de 8 mm de espesor.
- La placa se une a la cimentación mediante 6 redondos corrugados de 16 mm de diámetro, con terminación en patilla y una longitud de anclaje de 25 cm. Las dimensiones del cimientto corresponden a la zapata 1.

- El pilar es indesplazable en sentido longitudinal y desplazable en sentido transversal.

□ **Pilar tipo II: Pilar de esquina.**

Aparecen 4 pilares de este tipo en la estructura, situados en las esquinas de la nave, todos ellos con una altura de 5 m.

La carga axial a que está sometido es la resultante del sumatorio de la carga de la jácena inclinada (IPN-100), vigas de atado de pilares en cabeza (IPN-80), carga de la jácena horizontal (2 IPE-120) y el peso propio del pilar.

De su cálculo en el anejo XIII se obtienen sus características:

- Es un perfil HEB-120.
- El pilar está soldado en la base a una placa de anclaje, a la cual se le ha dado unas dimensiones de 40 x 40 cm y un espesor de 12 mm.
- La placa se une a la cimentación mediante 4 redondos corrugados de 16 mm de diámetro, con terminación en patilla y una longitud de anclaje de 25 cm. Las dimensiones del cimiento corresponden a la zapata 2.
- El pilar es indesplazable en sentido longitudinal y desplazable en sentido transversal.

□ **Pilar tipo III: Pilares intermedios del muro hastial.**

Aparecen 4 pilares de este tipo en la estructura, con una altura de 6 m, situados tanto en la fachada este como en la fachada oeste.

La carga axial a que está sometido es la resultante del sumatorio de la carga de la jácena inclinada (IPN-100), carga de la jácena horizontal (2 IPE-120), carga de la jácena central (2 IPE-200), y el peso propio del pilar.

De su cálculo en el anejo XIII se obtienen sus características:



- Son dos perfiles UPN-180 soldados a tope.
- El pilar está soldado en la base a una placa de anclaje, a la cual se le ha dado unas dimensiones de 40 x 30 cm y un espesor de 15 mm.
- Se utilizarán cartelas soldadas de 8 mm de espesor.
- La placa se une a la cimentación mediante 4 redondos corrugados de 14 mm de diámetro, con terminación en patilla y una longitud de anclaje de 20 cm. Las dimensiones del cimiento corresponden a la zapata 3.
- El pilar es desplazable tanto en sentido longitudinal como en sentido transversal.

3.2.- Cerchas:

El tipo de cercha proyectada es a dos aguas de 13 m de luz. Tiene una pendiente del 25 % y una altura máxima de 1,625 m. Se colocará una cruz de San Andrés cada dos vanos entre cerchas formada por perfiles L 40.5. Además de conseguir una estructura indeformable, son necesarias para el propio montaje que impiden el vuelco durante su colocación.

Coincidiendo con los nudos de la misma, apoyan las 10 correas de perfil IPE-120, 5 a cada vertiente separadas 1,675 m. Están separadas, al igual que los pilares del cerramiento longitudinal, una distancia de 5 m.

Se ha diseñado con perfiles cuadrangulares, cuidando de utilizar espesores similares de las barras para compatibilizar soldaduras. Los perfiles utilizados son:

Pares \Rightarrow # 90 x 90 x 5

Tirantes \Rightarrow # 70 x 70 x 5

Montantes y Diagonales \Rightarrow # 40 x 40 x 4

3.3.- Vigas:

□ Vigas de atado en el sentido longitudinal:

Se utilizan para el atado de pilares en cabeza, el perfil proyectado es un IPN-80.



□ **En el sentido transversal: jácenas.**

- **Jácena inclinada:** Se ha proyectado un perfil IPN-100 que descansa sobre los pilares del muro hastial y soporta el peso y las acciones sobre la cubierta.
- **Jácena horizontal:** Une los pilares de esquina con los centrales del muro hastial a la altura de 5 m. Por motivos constructivos se proyectan 2 perfiles IPE-120.
- **Jácena central:** Une los dos pilares centrales del muro hastial a una altura de 4 m. Por motivos constructivos se proyectan 2 perfiles IPE-200.

3.4.- Cerramiento:

El cerramiento de la nave se realiza mediante doble ladrillo cerámico perforado de 20 a 30 % de huecos recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40) e irá enfoscado tanto por la cara exterior como por la cara interior con el mismo mortero y con un grosor de 1 cm.

3.5.- Cubierta:

La cubierta se proyecta con chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor.

Capítulo VI. Presupuesto.

El presupuesto se ha hecho a partir de las mediciones y cuadros de precios el cual asciende a la cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS # 280.845,52 #, incluido el IVA, siendo las partidas parciales de los capitales que constituyen la inversión los siguientes:



- Honorarios del proyectista.	8.370,96 €
- Establecimiento de la plantación y costes de explotación hasta el año 3 incluido.	133.133,77 €
- Adquisición de maquinaria, herramientas y utillaje.	28.330 €
- Ejecución por contrata de la instalación de riego.	51.204,46 €
- Ejecución por contrata de la construcción de la nave.	24.935,79 €
- IVA 16 % (general) sobre 196.136,62 €	31.381,86 €
- IVA 7 % (plantas de vivero, fitosanitarios y abonos) sobre 49.838,36	3.488,68 €

Capítulo VII. Evaluación del proyecto.

1.- Vida útil del proyecto.

Se va a considerar una vida útil del proyecto de 30 años desde que la viña entra en plena producción, que consideramos que es el año 5, por tanto, el proyecto dura hasta el año 35, considerando como año 0 en el que se realizan las labores de preplantación.

2. Costes del proyecto.

Para la evaluación económica del proyecto se han considerado los siguientes costes:

- Costes de inversión: corresponden a los costes necesarios para producir rendimientos o beneficios por un periodo de tiempo superior a un año. También están incluidos los costes de explotación en el periodo en el que la plantación no se considera del todo productiva.

- Costes de reposición: son los costes de los elementos cuya vida útil es más corta que la del proyecto. En nuestro caso, los ramales portagotos, el equipo de bombeo y el tractor. En el Anejo XIV, estudio económico, aparecen los años en los que se deben hacer las reposiciones.

- Costes de explotación: se contabilizan los costes fijos (Impuesto sobre Bienes e Inmuebles de Naturaleza Rústica, mano de obra,...), costes variables (combustibles, abonos, fitosanitarios) y los costes anuales de conservación de edificaciones, maquinaria, instalación de riego y seguros del tractor frente a terceros.

- Costes del capital circulante: son consecuencia del desfase existente entre el momento en que se producen los costes de explotación y el momento en que se vende la producción. En todo este tiempo es necesario adelantar capital, ya sea propio o ajeno, que tiene un coste financiero.

- Costes debidos a beneficios por la situación actual: se ha considerado que la ganancia que existía en la situación sin proyecto es un coste en la situación con proyecto.

3.- Ingresos del proyecto.

Los ingresos que se han tenido en cuenta para realizar la evaluación del presente proyecto son:

- Cobros ordinarios: son los beneficios que proceden de la venta de la producción obtenida en la explotación.

- Cobros extraordinarios: son los que proceden de la venta de los elementos que se reponen en la explotación. Aquí hemos incluido también la subvención que se recibe por los nuevos Planes de Reestructuración y/o Reconversión del Viñedo.

4.- Indicadores de rentabilidad del proyecto.

Se han calculado los siguientes indicadores de rentabilidad, para cada una de las hipótesis propuestas:

- VAN (valor actual neto): da, para una tasa de actualización determinada, la diferencia entre costes y beneficios a lo largo de la vida del proyecto.

- TIR (tasa interna de rendimiento): es el valor de la tasa de actualización que anula el VAN.

En la hipótesis de financiación propia se obtiene un TIR del 14,32 %, el resto de los indicadores se pueden consultar en el Anejo XIV. Y en la hipótesis de financiación ajena se obtiene un TIR del 19,76 %, por tanto, considerablemente superior a la hipótesis de financiación propia.

La rentabilidad, en cualquier caso, es muy aceptable. Se recomienda ejecutar este proyecto con financiación ajena.

Capítulo VIII. Conclusiones.

El proyecto presentado constituye una alternativa de explotación moderna y rentable para una parcela situada en La Mancha, que había venido siendo cultivada hasta el año 1.990 con viña por los métodos tradicionales de esta región, obteniéndose de esa forma un producto de escasa calidad. Posteriormente, la viña se arrancó y se puso la finca en regadío, cultivándose melón y cereales de invierno en regadío, con baja rentabilidad y mediante un gran consumo de agua.

La alternativa propuesta en este proyecto consiste en la implantación de una viticultura para obtener vinos de calidad con variedades mejorantes y amparadas por Denominación de Origen (DO) como exigen actualmente las modernas bodegas instaladas en la comarca. Hay que destacar que los vinos de calidad amparados por DO han aumentado su cuota de mercado respecto al consumo total de vinos. Estos vinos tienen una correcta presentación y su relación calidad – precio en España es envidiable.

Con esta alternativa, además, se obtendrá una mayor rentabilidad de la finca, y un consumo de agua y fertilizantes adecuado y respetuoso con el medio ambiente.

1.- Conclusiones y consideraciones a destacar en relación al cultivo y labores.

Primero: Las variedades de viníferas elegidas en este proyecto son Cabernet Sauvignon y Syrah. Ambas variedades son relativamente nuevas en La Mancha, las cuales se adaptan bastante bien al medio vitícola de esta región. No son excesivamente productivas y su demanda ha aumentado bastante en las nuevas bodegas para la elaboración de vinos de calidad.

Segundo: El análisis de diversos condicionantes del cultivo ha llevado a la elección del patrón 41-B Millardet como portainjerto. Éste presenta una gran resistencia a filoxera, a la sequía y a la caliza activa, además no es muy vigoroso, de esta forma

favorecemos que los rendimientos no sean demasiado elevados y poder obtener buena calidad.

Tercero: Se realiza la plantación con planta injertada en vivero de un año a raíz desnuda, con material certificado, lo cual retrasa la aparición de virus en la plantación.

Cuarto: El marco de plantación será un marco rectangular, ya que éste es el que permite mayor nivel de mecanización con altas densidades.

Quinto: La poda a utilizar será el Cordón doble tipo Royat, que se adapta a las variedades implantadas, empleándose un sistema de poda para toda la parcela, sea cual sea la variedad. Este sistema de poda se adapta muy bien a la recolección y pre-poda mecanizada.

Sexto: El mantenimiento del suelo se hará con un sistema mixto entre el laboreo integral y el no laboreo, donde se darán varias labores en invierno para enterrar los restos de poda y eliminar las malas hierbas de ésta época y el resto del año se mantendrá el suelo limpio de malas hierbas mediante el uso de herbicidas.

Séptimo: La defensa fitosanitaria contra plagas se establecerá según la evolución de las poblaciones más dañinas, en especial de polilla, piral y araña roja. Los tratamientos contra enfermedades criptogámicas se efectuarán según la climatología.

2.- Conclusiones y consideraciones a destacar en relación al riego y a la fertirrigación.

Primero: Se instalará un sistema de riego localizado por goteo. Éste, conlleva un consumo de agua menor que el resto de los sistemas, además de permitir una gran uniformidad en la distribución del agua y un perfecto control de la dosis aplicada, que permite utilizar aguas de peor calidad.

Segundo: La fertirrigación será el sistema de fertilización, que permitirá la realización de un abonado racional.



3.- Conclusiones y consideraciones a destacar en relación a la recolección.

Primero: Se efectuará una recolección mecanizada, que permite recoger la uva en un punto óptimo de maduración. Para determinar el momento óptimo de la vendimia se realizará un muestreo del fruto determinándose su acidez, pH y grados Baumé.

Segundo: Paralelamente se establecerá un contacto estrecho con las bodegas para conocer el momento oportuno de vendimia según las necesidades de dichas bodegas.

Finalmente cabe señalar, por una parte, que la rentabilidad de la finca aumenta con este proyecto, y por otra, que la mecanización y automatización de este proyecto garantizan su viabilidad, ya que ésta es la única forma de hacer competente un cultivo que tradicionalmente absorbe mucha mano de obra.

Membrilla, diciembre de 2.002

Antonio Jiménez Cotillas