

**Universidad Pública de Navarra**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS AGRONOMOS**



**ANÁLISIS DE LOS COSTES DE MECANIZACIÓN  
Y ALTERNATIVAS PARA MEJORAR LOS RENDIMIENTOS  
DE UNA EXPLOTACIÓN DE VIÑA**

.....

presentado por,

**EDUARDO MIGUEL VÁZQUEZ TORRES**

.....

**INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS**

Junio, 2010

Pedro Arnal Atarés, Profesor Asociado de "Tractores y Máquinas Agrícolas", del Área de Conocimiento de Ingenierías Agroforestal del Departamento de Proyectos e Ingeniería Rural de la Universidad Pública de Navarra,

## AUTORIZA

Al alumno **Eduardo Vázquez Torres** a presentar el Trabajo Fin de Carrera titulado ***"Análisis de los costes de mecanización y alternativas para mejorar los rendimientos de una explotación de viña"*** para optar al título de Ingeniero Técnico en Explotaciones Agropecuarias.

En Pamplona a catorce de junio de dos mil diez



Fdo.: Pedro Arnal Atarés.

## RESUMEN

El sector vitícola sufre un problema creciente en cuanto a la mano de obra, ya que cada vez es más difícil encontrar personas preparadas y especializadas, y además su contratación resulta muy costosa.

En la agricultura moderna no se concibe la realización de labores de forma manual, por eso surgen cada vez más, máquinas modernas que facilitan las labores y reducen los costes de producción, pero también resultan muy caras.

Es de suma importancia calcular estos costes para poder obtener el rendimiento económico de una explotación, y para poder realizar una correcta planificación de las labores y, sobre todo, de la utilización de la maquinaria agrícola.

Actualmente es muy difícil recortar costes, ya que el precio de las materias primas y del gasóleo se incrementa cada vez más, por lo que la única solución viable es disminuir los costes de utilización de la maquinaria, cuyo coste ronda el 50% de todos los gastos que intervienen a lo largo del proceso productivo, y de la mano de obra.

Estos cálculos se realizan tomando como referencia una explotación de viña con una conducción en vaso localizada en la población de Tudelilla (La Rioja).

Se calculan los costes que se originan en la misma, para analizarlos y estudiar otras alternativas que puedan mejorar los rendimientos económicos. En todas ellas, la solución implica implantar el cultivo con un nuevo sistema de conducción, en espaldera. Se estudian para ello distintos supuestos de sistemas de cultivo, en los que se emplea distinta maquinaria y se realizan diferentes labores.

Una vez analizadas todas las soluciones propuestas, se comparan entre ellas para visualizar cuál de las soluciones ofrece una menor inversión en maquinaria, una mejor utilización de la maquinaria, unos costes de maquinaria y de mano de obra más bajos, y unos beneficios mayores.

Se trabaja con el método de cálculo de costes denominado de “amortización combinada”, consistente en dividir los costes totales entre fijos y variables para obtener cada componente por separado. El método tiene en cuenta el grado de utilización o vida útil de cada máquina a la hora de amortizarla, por lo que se puede conocer de antemano el periodo de amortización de la misma en sus condiciones de utilización

Dada la dificultad de calcular con precisión el coste de cada hora o hectárea trabajada por una máquina, ya que existe un gran número de maquinaria diferente, de distintas edades y con diferentes condiciones de trabajo, los datos que se obtienen en el estudio son orientativos, aunque se trabaje con datos reales de la explotación.

# ÍNDICES

**ÍNDICE**

	<u>Pág.</u>
1. Antecedentes y objetivos .....	1
1.1 Cultivo de la vid .....	2
1.2 La vid en La Rioja .....	3
1.3 Evolución de la mecanización vitícola .....	7
1.3.1 Coste de utilización de las máquinas agrícolas .....	11
1.4 Objetivos .....	13
2. Metodología .....	15
2.1 Consideraciones previas .....	16
2.1.1 Condiciones del estudio .....	18
2.1.2 Desarrollo de la vid .....	22
2.2 Estudio climatológico de la zona .....	24
2.2.1 El clima, el suelo y la vid .....	24
2.2.2 Características climáticas y edáficas de La Rioja .....	26
2.2.3. Caracterización climática de la zona de Tudelilla .....	28
2.3 Calendario de las labores del cultivo de la vid .....	33
2.3.1 Descripción de las labores .....	34
2.4 Inventario de maquinaria .....	40
2.4.1 Tractor .....	40
2.4.2 Prepodadora .....	42
2.4.3 Sarmientadora (recogedora de sarmientos) .....	44
2.4.4 Abonadora localizadora .....	45
2.4.5 Atomizador .....	46
2.4.6 Espolvoreador .....	48
2.4.7 Cultivador .....	49
2.4.8 Despuntadora .....	50
2.4.9 Pala cargadora de uvas (saca uvas) .....	51
2.4.10 Remolque .....	52
2.5 Método de cálculo del coste de las labores .....	53
2.5.1 Introducción .....	53
2.5.2 Cálculo del coste horario .....	55

2.5.2.1 Gastos fijos.....	57
2.5.2.2 Gastos variables.....	59
2.5.3 Cálculo del coste de una labor por hectárea.....	59
3. Resultados y discusión.....	61
3.1 Introducción.....	62
3.1.1 Costes de implantación de un viñedo en vaso y en espaldera.....	62
3.2 Cálculo de costes de cultivo en la finca de Tudelilla. Viña en vaso.....	66
3.3 Beneficio de la explotación.....	70
3.4 Alternativas de cultivo.....	71
3.4.1 Plantación en espaldera con poda y vendimia manuales.....	73
3.4.2 Espaldera con cubierta vegetal para los años de producción.....	77
3.4.3 Espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz.....	84
3.4.4 Espaldera con mecanización integral con vendimiadora arrastrada.....	89
3.4.5 Espaldera con prepoda y vendimia alquiladas.....	93
3.4.6 Uso en común de maquinaria.....	97
3.5 Discusión de resultados.....	101
4. Conclusiones.....	112
4.1 Conclusiones económicas.....	113
4.2 Otras conclusiones.....	116
5. Bibliografía.....	118
6. Anejos.....	123
I. Especificaciones técnicas del tractor John Deere 2450M.....	124
II. Costes de implantación para una hectárea de nuevo cultivo con formación en vaso.....	129
III. Costes de implantación para una hectárea de nuevo cultivo con formación en espaldera.....	135
IV. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria empleada en la finca de Tudelilla con viña en vaso.....	141
V. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria empleada en el sistema en espaldera con prepoda y vendimia manuales.....	161

VI. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria utilizada en el sistema con cubierta vegetal.....	172
VII. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria empleada en el sistema en espaldera con vendimiadora automotriz.....	185
VIII. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria utilizada en el sistema en espaldera con vendimiadora arrastrada.....	198
IX. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria utilizada en el sistema en espaldera con prepodadora y vendimiadora alquilada.....	210
X. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria utilizada en el sistema en espaldera con asociación en CUMA.....	219
XI. Tablas de datos.....	221



**ÍNDICE DE TABLAS**

	<u>Pág.</u>
<b>Tabla nº 1.</b> Principales datos de la agricultura riojana, 2006.....	4
<b>Tabla nº 2.</b> Porcentaje de producción de vino de las distintas CCAA de España.....	5
<b>Tabla nº 3.</b> SAU, superficie dedicada al viñedo y porcentaje dedicado al mismo de las distintas CCAA.....	6
<b>Tabla nº 4.</b> Superficie dedicada al cultivo de la vid en el mundo.....	6
<b>Tabla nº 5.</b> Datos climáticos de la estación de Arnedo.....	28
<b>Tabla nº 6.</b> Datos de temperaturas de la estación de Arnedo.....	30
<b>Tabla nº 7.</b> Datos de la estación meteorológica de Tudelilla.....	32
<b>Tabla nº 8.</b> Calendario de labores.....	33
<b>Tabla nº 9.</b> Maquinaria empleada en la explotación.....	40
<b>Tabla nº 10.</b> Costes de implantación para una hectárea formada en vaso expresados en €/ha.....	63
<b>Tabla nº 11.</b> Costes de implantación para una hectárea formada en espaldera expresados en €/ha.....	63
<b>Tabla nº 12.</b> Precio de mercado y principales características de la maquinaria empleada en la finca.....	66
<b>Tabla nº 13.</b> Rendimientos horarios y capacidades de trabajo de las labores realizadas mecánicamente.....	67

<b>Tabla nº 14.</b> Horas de trabajo anuales de cada máquina.....	68
<b>Tabla nº 15.</b> Rendimientos horarios de las labores realizadas manualmente.....	68
<b>Tabla nº 16.</b> Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea.....	69
<b>Tabla nº 17.</b> Coste total de mano de obra expresado en euros por hectárea.....	70
<b>Tabla nº 18.</b> Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo.....	71
<b>Tabla nº 19.</b> Precio de mercado y principales características de la maquinaria para la formación en espaldera con poda y vendimia manuales.....	74
<b>Tabla nº 20.</b> Horas de trabajo anuales de cada máquina para la formación en espaldera con poda y vendimia manuales.....	74
<b>Tabla nº 21.</b> Rendimiento horario de las labores manuales para la formación en espaldera con poda y vendimia manual.....	75
<b>Tabla nº 22.</b> Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con poda y vendimia manuales.....	75
<b>Tabla nº 23.</b> Desglose del coste total de mano de obra en espaldera con poda y vendimia realizadas de forma manual expresado en euros por hectárea.....	76
<b>Tabla nº 24.</b> Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo en espaldera con poda y vendimia manuales.....	77
<b>Tabla nº 25.</b> Precio de mercado y principales características de la maquinaria empleada en la finca con cubierta vegetal.....	79
<b>Tabla nº 26.</b> Horas de trabajo anuales de cada máquina con cubierta vegetal.....	81

<b>Tabla nº 27.</b> Rendimiento horario de las labores manuales para la formación en espaldera con cubierta vegetal.....	81
<b>Tabla nº 28.</b> Desglose del coste total de maquinaria propia en cubierta vegetal expresado en euros por hectárea.....	82
<b>Tabla nº 29.</b> Coste total de mano de obra en espaldera con cubierta vegetal expresado en euros por hectárea.....	82
<b>Tabla nº 30.</b> Desglose de los ingresos y los gastos en un año de cultivo con cubierta vegetal.....	83
<b>Tabla nº 31.</b> Precio de mercado y principales características de la maquinaria para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz....	85
<b>Tabla nº 32.</b> Horas de trabajo anuales de cada máquina para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz.....	87
<b>Tabla nº 33.</b> Rendimiento horario de las labores manuales para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz, expresado en horas por hectárea.....	87
<b>Tabla nº 34.</b> Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz.....	88
<b>Tabla nº 35.</b> Coste total de mano de obra expresado en €/ha para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz.....	88
<b>Tabla nº 36.</b> Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo con mecanización integral con vendimiadora automotriz.....	89
<b>Tabla nº 37.</b> Precio de mercado y principales características de la maquinaria para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora arrastrada.....	90

<b>Tabla nº 38.</b> Horas de trabajo anuales de cada máquina para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora arrastrada.....	91
<b>Tabla nº 39.</b> Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora arrastrada .....	92
<b>Tabla nº 40.</b> Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo con mecanización integral con vendimiadora arrastrada.....	93
<b>Tabla nº 41.</b> Precios de mercado y principales características de la maquinaria para la formación en espaldera con prepoda y vendimia alquiladas.....	94
<b>Tabla nº 42.</b> Horas de trabajo anuales de cada máquina para la formación en espaldera con prepoda y vendimia alquiladas .....	95
<b>Tabla nº 43.</b> Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con prepoda y vendimia alquiladas .....	96
<b>Tabla nº 44.</b> Coste de las labores con maquinaria alquilada expresado en euros por hectárea.....	96
<b>Tabla nº 45.</b> Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo con prepoda y vendimia alquiladas .....	97
<b>Tabla nº 46.</b> Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con mecanización integral en CUMA con vendimiadora automotriz.....	99
<b>Tabla nº 47.</b> Desglose del coste total de maquinaria compartida expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con mecanización integral en CUMA con vendimiadora automotriz.....	100

**Tabla nº 48.** Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo con mecanización integral con vendimiadora automotriz adquirida en CUMA .....100

**Tabla nº 49.** Inversión en maquinaria para los distintos sistemas de cultivo expresados en euros .....101

**Tabla nº 50.** Rendimientos horarios de los distintos sistemas de cultivo expresados en horas por hectárea .....104

**Tabla nº 51.** Gastos de cultivo de los distintos sistemas de cultivo expresados en euros por hectárea .....105

**ÍNDICE DE FIGURAS**

	<u>Pág.</u>
<b>Figura nº 1.</b> Evolución del índice de mecanización en España en los últimos años.....	9
<b>Figura nº 2.</b> Mapa de situación de Tudelilla.....	19
<b>Figura nº 3.</b> Evolución demográfica de Tudelilla de los últimos 110 años.....	20
<b>Figura nº 4.</b> Vista aérea de la situación de la parcela con respecto a Tudelilla.....	21
<b>Figura nº 5.</b> Estados fenológicos de la vid según M. Bagliolini.....	22
<b>Figura nº 6.</b> Ciclo vegetativo y reproductor de la vid.....	22
<b>Figura nº 7.</b> Evolución de la pluviometría a lo largo del año.....	29
<b>Figura nº 8.</b> Evolución de las horas de sol a lo largo del año.....	30
<b>Figura nº 9.</b> Evolución de la temperatura media a lo largo del año.....	31
<b>Figura nº 10.</b> Detalle de la parcela.....	34
<b>Figura nº 11.</b> Esquema del abonado en fondo con una salida de la abonadora.....	35
<b>Figura nº 12.</b> Tractor empleado en la explotación.....	41
<b>Figura nº 13.</b> Prepodadora similar a la empleada en la finca.....	43
<b>Figura nº 14.</b> Sarmentadora utilizada en la explotación.....	44
<b>Figura nº 15.</b> Abonadora usada en la explotación.....	46
<b>Figura nº 16.</b> Atomizador utilizado en la finca para los tratamientos.....	47

<b>Figura nº 17.</b> Detalle del espolvoreador empleado en la explotación.....	48
<b>Figura nº 18.</b> Detalle del cultivador usado para el laboreo del suelo.....	49
<b>Figura nº 19.</b> Despuntadora utilizada en la explotación.....	50
<b>Figura nº 20.</b> Detalle de la pala cargadora de uva.....	51
<b>Figura nº 21.</b> Remolque empleado en la finca.....	52
<b>Figura nº 22.</b> Nueva desbrozadora adquirida.....	80
<b>Figura nº 23.</b> Nueva vendimiadora automotriz y prepodadora para espaldera.....	86
<b>Figura nº 24.</b> Vendimiadora arrastrada adquirida.....	90
<b>Figura nº 25.</b> Gráfico de la inversión en maquinaria de los diferentes sistemas de cultivo.....	101
<b>Figura nº 26.</b> Horas de trabajo anual del tractor en los distintos tipos de explotaciones.....	102
<b>Figura nº 27.</b> Gastos referidos a la vendimia de los diferentes sistemas de cultivo.....	107
<b>Figura nº 28.</b> Sumatorio de costes de los diferentes sistemas de cultivo.....	109
<b>Figura nº 29.</b> Beneficios obtenidos con los diferentes sistemas de cultivo expresados en euros por hectárea.....	110

# *ANTECEDENTES*

## *Y*

# *OBJETIVOS*



## **1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

### **1.1 Cultivo de la vid**

Antes de explicar el origen del cultivo vamos a dar una breve explicación acerca de la especie *vitis vinífera*, que es la única especie de vid que produce uvas aptas para vinificación. Es una planta caducifolia y angiosperma (planta con flores) que pertenece a la familia de las Vitáceas y que se encuentra extendida por todas las regiones templadas del centro y sureste de Europa y suroeste de Asia. Es un arbusto leñoso con el tronco retorcido y la corteza de superficie rugosa. Las hojas son alternas, pecioladas, grandes y partidas en cinco lóbulos puntiagudos. En los tallos aparecen unas estructuras alargadas, denominadas zarcillos, que se enroscan alrededor de los obstáculos que encuentran, por lo cual se dice que es una planta trepadora. Las flores son estrechas y de color verde, y cuelgan en racimos. Los frutos, denominados uvas, son globosos y están recubiertos de un polvo fino y blanco, y se utilizan para hacer distintos tipos de vino.

Se puede afirmar que el origen del cultivo de la vid se encuentra en Asia Menor y Oriente próximo, ya que se tiene constancia de que las primeras viñas plantadas por el hombre se encuentran en esa zona. Se han encontrado granos fósiles de *Vitis Vinífera* que están datados en el tercer milenio a.C. en los montes Zagros, región que hoy en día está ocupada por Armenia, Georgia e Irán. También se han hallado restos de vino en alguna vasija de cerámica encontrada en un poblado neolítico cerca de los mencionados montes Zagros.

Resulta ser el antiguo Egipto de los faraones, en la orilla del río Nilo, el primer emplazamiento sobre el que se hace mención escrita de que existía el vino como bebida. La existencia de vinos elaborados era conocida ya en el primer milenio a.C. en las islas griegas, y de ahí se fue expandiendo su cultivo por toda la Grecia continental. Fue, por fin, el imperio romano el que extendió definitivamente su cultivo por toda la cuenca mediterránea.

Se puede ver a lo largo de la historia la importancia que se le ha dado al vino y su cultivo, ya sea por la buena aceptación de la alta sociedad occidental (estaba presente

en los mayores banquetes y acontecimientos históricos como signo de celebración), por la adoración al dios Dionisio, o Baco, (dios de los viñedos y del vino) que realizaban los griegos y romanos, o por su simbología que tiene en el cristianismo, ya que el vino es un elemento fundamental de la misa y que existen multitud de referencias al mismo en la Biblia.

## 1.2 La vid en La Rioja

Según Antonio Larrea (historiador y escritor enológico) el vino ya existía en La Rioja cuando en ésta habitaban íberos y bretones, así que no entraña ningún riesgo afirmar que la vid y el vino ya se conocían en aquellas épocas tan lejanas, ya sea porque trajeron las vides consigo, o porque pusieron en cultivo las que encontraron silvestres.

El cultivo de la vid en La Rioja se consolidó de manera probable con la dominación romana, incluso hay quien manifiesta que fueron anteriormente los fenicios los que llegaron comerciando Ebro arriba, y “descubrieron los secretos de las cepas”.

El paso histórico de godos y árabes no contribuyó de forma importante al desarrollo de la viticultura, a pesar de que estos últimos convirtieron estas tierras en “la comarca de las acequias”. Quizás derive de ello el que durante la Edad Media se regaran muchos viñedos en Nájera, Najerilla y otras comarcas de La Rioja.

En numerosos documentos de San Millán de la Cogolla, Valvanera, Nájera, Albelda, Logroño, Calahorra, etc. se pone de manifiesto y se confirma la existencia de viñedos cultivados en la región durante la Edad Media, tanto en la actual provincia de La Rioja, como al norte del río Ebro, es decir, La Rioja Alavesa, que pertenecía entonces al Reino de Navarra.

Tuvo gran importancia y trascendencia en todos los campos, y naturalmente en la viticultura, el paso del Camino de Santiago a través de la región, procedente de Navarra. Durante los dos siglos que duró el grueso de la peregrinación, con una mezcla impresionante de gentes y de costumbres, se modificaron las formas de vivir, construyéndose caminos, puentes, hospitales, hospederías, iglesias y conventos, que ocuparon benedictinos, cluniacenses y cistercienses, aportando sus conocimientos del

buen cultivo de la vid, de la conservación y el envejecimiento del vino en barriles de madera, y de su preparación, a la vez que otros elementos culturales.

En el año 1063, en un documento fidedigno del monasterio de San Millán de la Cogolla sobre las tareas de unos colonos, figuran las labores a dar en los viñedos del convento. En esta época apareció el primer escrito sobre el viñedo riojano, a la vez que el primer castellano escrito, que se alberga en el mismo monasterio reproducido en una lápida.

Por lo tanto se puede afirmar que en La Rioja el cultivo de la vid tiene una gran tradición, ya que desde tiempos remotos lleva cultivándose en esas tierras gracias a la influencia del río Ebro, que proporciona unas condiciones ideales para su cultivo, a pesar de ser una planta que puede desarrollarse en condiciones extremas. De hecho, como se puede ver en la Tabla número 1, hoy en día, el cultivo de la vid es al que más superficie se le dedica y el que más producción tiene.

**Tabla nº 1. Principales datos de la agricultura riojana, 2006.**

<b>CULTIVO</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>	<b>PRODUCCIÓN (Tm)</b>
<b>Cereales</b>	53.411	226.837
Trigo	32.486	137.925
Cebada	19.231	76.710
<b>Leguminosas grano</b>	968	1.765
<b>Cultivos industriales</b>	2.337	119.972
Remolacha	1.370	118.347
<b>Patata</b>	1.850	86.504
<b>Cultivos forrajeros</b>	2.500	207.336
<b>Hortalizas</b>	7.301	195.592
Lechuga	221	5.866
Tomate	233	14.340
Alcachofa	877	7.235
Coliflor	992	22.618
Judía verde	1.708	18.457
Guisante verde	1.779	11.386
Champiñón y setas	68	74.400
<b>Frutales</b>	14.595	103.888
Manzano	672	16.885
Peral	2.177	52.516
Melocotonero	849	23.407
Almendro	9.589	6.184
<b>Viñedo</b>	<b>44.177</b>	<b>296.423</b>
<b>Olivar</b>	4.526	6.428

Si nos fijamos en las producciones de vino en España, en la Tabla número 2, se muestra el porcentaje de producción según los datos del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA). Vemos que La Rioja, a pesar de ser una Comunidad relativamente pequeña, se encuentra en el cuarto lugar en cuanto a producción, con un 7,0 por ciento, lo cual deja constancia de la importancia que adquiere la producción en la Comunidad que nos ocupa.

**Tabla nº 2. Porcentaje de producción de vino de las distintas CCAA de España.**

<b>COMUNIDAD</b>	<b>PORCENTAJE PRODUCCIÓN (%)</b>
Castilla-La Mancha	47,3
Cataluña	9,8
Extremadura	7,5
<b>La Rioja</b>	<b>7,0</b>
Comunidad Valenciana	6,5
Andalucía	4,6
Aragón	4,4
Castilla y León	3,9
Murcia	2,7
Navarra	2,7
País Vasco	1,8
Galicia	0,9
Resto CCAA	0,9
<b>Total España</b>	<b>100</b>

En la Tabla número 3 se muestra como primer dato la superficie agrícola utilizada (SAU) de las Comunidades Autónomas más importantes en cuanto a producción de vino. Este dato es el conjunto de la superficie de tierras labradas y tierras para pastos permanentes. Las tierras labradas comprenden los cultivos herbáceos, los barbechos, los huertos familiares y las tierras consagradas a cultivos leñosos. Este dato está expresado en hectáreas (ha). Además, aparecen en la tabla los datos de la superficie que dedican al viñedo, también expresados en hectáreas, y el porcentaje que esa superficie representa respecto al total de terreno cultivable. Proporcionalmente a la superficie cultivada, La Rioja es la Comunidad Autónoma que mayor extensión dedica al cultivo del viñedo, con un 12,03 %. Le siguen Castilla-La Mancha y la Comunidad Valenciana con un 9,41 % y un 7,86 % respectivamente, con lo que queda demostrada una vez más la importancia del cultivo de la vid en La Rioja. Como apunte, cabe indicar que en la fila denominada “resto CCAA” se comprenden las Comunidades de Asturias, Baleares, Canarias, Cantabria y Madrid.

Tabla nº 3. SAU, superficie dedicada al viñedo y porcentaje dedicado al mismo de las distintas CCAA.

COMUNIDAD	SAU (Ha)	SUPERFICIE VIÑEDO (Ha)	% DEDICADO AL VIÑEDO
<b>La Rioja</b>	<b>372.255</b>	<b>44.796</b>	<b>12,03</b>
Castilla-La Mancha	5.685.682	535.293	9,41
Comunidad Valenciana	1.012.206	79.552	7,86
Murcia	562.929	35.399	6,29
País Vasco	437.597	14.532	3,32
Cataluña	1.949.372	64.565	3,31
Extremadura	3.104.151	95.081	3,06
Navarra	894.555	21.880	2,45
Aragón	3.143.046	34.210	1,09
Otras	1.957.039	17498	0,89
Castilla y León	6.900.319	54.598	0,79
Galicia	1.102.337	8.498	0,77
Andalucía	5.956.923	26.369	0,44

Fuente: Instituto Nacional de Estadística 2007.

Pero la importancia que adquiere la producción de vino, ya no sólo en La Rioja, sino en toda España, se puede ver en la Tabla número 4. La superficie dedicada a este cultivo en España representa el 14,8 % de la superficie mundial en el año 2007, lo cual es una cifra bastante considerable, sobre todo si la comparamos con países como Francia o Italia, con una importante tradición vitícola, o como Estados Unidos o Argentina, muchísimo más extensos que España.

Tabla nº 4. Superficie dedicada al cultivo de la vid en el mundo.

Superficie de viñedo en el mundo (miles de ha)					
	2004	2005	2006	2007	% s/ total mundo
España	1.200	1.180	1.174	1.169	14,8
Francia	889	894	887	867	11,0
Italia	849	842	843	840	10,6
EU (15)	3.450	3.433	3.419	3.394	43,0
EU (27)	-	-	3.880	3.844	48,7
China	460	485	490	490	6,2
Estados unidos	398	399	406	409	5,2
Argentina	213	219	223	230	2,9
Chile	198	193	195	197	2,5
Australia	164	167	169	174	2,2
Total mundo	7.899	7.928	7.908	7.899	100

En cuanto a variedades, La Rioja dispone hoy en día de dos cepas autóctonas de gran valor, la *Tempranillo* y la *Graciano*, que se encuentran en las viñas más antiguas de la región, pero sus caldos se equilibraron y diversificaron con la introducción de la *Garnacha tinta*, *Garnacha blanca*, *Mazuela* o *Cariñena* y *Viura* procedentes de Aragón

y con la *Malvasía* que según los historiadores tiene procedencia catalana. Estas siete variedades de uva son las que están autorizadas por el Reglamento de la Denominación de Origen Calificada Rioja (D.O. Ca. Rioja).

### 1.3 Evolución de la mecanización vitícola

Centrándonos más en lo que a la mecanización de la viña se refiere, habría que remontarse también hasta la época romana (siglo I) en la que comienzan a publicarse los primeros tratados agrícolas. Por ejemplo, Columela, escritor agronómico romano nacido en Cádiz a principios de la Era Cristiana, habla sobre la poda en uno de los 12 libros de agricultura que escribió.

Sin embargo, durante la Edad Media y la Edad Moderna pocos son los avances que se producen en la viticultura con respecto a los conocimientos que ya se tenían de los griegos y romanos.

Fue ya en el siglo XIX cuando realmente se produjo una revolución debido a la aparición de dos enfermedades causadas por hongos, como son el oídio y el mildiu, y a la aparición de la plaga de la filoxera. Contra el ataque del primer hongo (oídio) rápidamente apareció como enmienda el azufre en polvo, lo que supuso que por primera vez había que introducir “maquinaria” en la viña para las explotaciones grandes.

En el caso del mildiu se empleaba como remedio sales de cobre (sulfato y oxiclورو de cobre principalmente) y esto supuso una cierta evolución porque requieren máquinas sulfatadoras (nombre que siguen manteniendo) para aplicarlo en forma líquida. Aparece también la necesidad de disponer de agua en las viñas y empiezan a surgir depósitos acumuladores de agua de lluvia, para no tener que transportarla.

La filoxera, insecto originario de América, es una plaga que provoca la muerte de las cepas, cosa que no ocurría con las anteriores enfermedades. Esta enfermedad se introdujo en España, proveniente de Francia en el año 1876 y rápidamente se expandió por toda la península. Como no se logró obtener un producto químico para luchar contra ella, hubo que recurrir a especies americanas que convivían con la filoxera para ser

usadas como pie, patrón o portainjerto, y luego realizar un injerto de la variedad deseada, operación que hasta el momento no se realizaba en las labores que afectaban al viñedo. Sí es cierto que en suelos más arenosos la filoxera no se desarrolla tanto, y se han mantenido vides pre-filoxéricas (con “pie franco”) en donde no se ha recurrido a un patrón americano y luego a un injerto de variedad.

A partir de aquí, en los siglos XX y XXI casi todos los avances vienen enfocados a lograr un mayor grado de mecanización en la viticultura (operaciones de poda, mecanización de operaciones en verde, vendimia mecánica, etc.) y en estudios de selección del material vegetal.

Se puede afirmar que la mecanización ha mejorado mucho con el paso de los años, ya que cada vez las operaciones se hacen a mayor velocidad y se abarcan un mayor número de ellas. Así, hoy por hoy, en cultivos que anteriormente se realizaban todas las operaciones de forma manual, o que tenían poco mecanizado su ciclo de cultivo, se ha conseguido una mecanización total. Y el viñedo es un ejemplo de esta realidad. Exceptuando algunas labores como son las podas de formación y en parte las podas anuales, las demás están totalmente mecanizadas. Pero no es el único caso, ya que en otros cultivos como el tomate para industria, puerros, etc. ocurre exactamente lo mismo. En estos, sobre todo las labores de recolección, se efectuaban a mano, y hoy en día ya son labores mecanizadas integralmente.

En la Figura número 1 se muestra la evolución que ha tenido la mecanización agrícola en España en los últimos años, observando el índice de mecanización (CV/100 ha cultivadas). Se puede ver como la tendencia ascendente que llevaba la mecanización sufre un pequeño revés y comienza a descender a partir del año 2003, lo cual es debido principalmente al alza que se produjo en el coste de los productos energéticos, sobre todo en el del gasóleo utilizado por las máquinas agrícolas. Este descenso es bastante moderado, ya que el valor se mantiene prácticamente constante en los años 2004 y 2005, con unos índices de mecanización de 326 y 323 CV/100 ha cultivadas respectivamente.

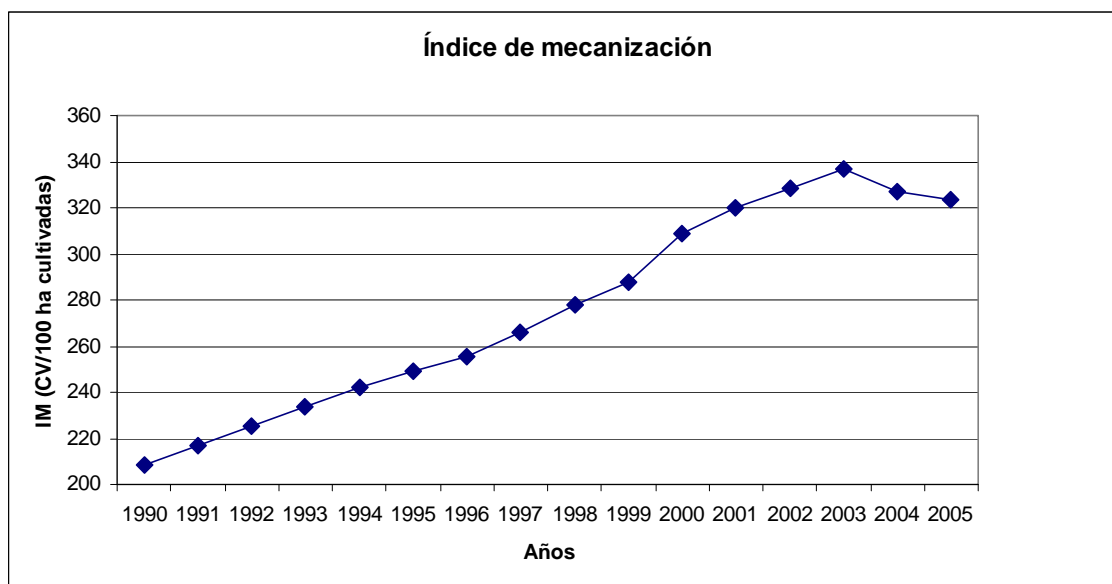


Figura nº 1. Evolución del índice de mecanización en España en los últimos años.

A partir de los años cincuenta se ha desarrollado la mecanización del viñedo, lo que ha modificado de forma considerable la viticultura, condicionando en primer lugar el marco de plantación, y en segundo lugar las formas de cultivo empleadas en extensas zonas de la viticultura mundial. El interés por limitar los costes de producción y la escasez de mano de obra han sido sin duda los dos factores que han dado un gran impulso a la mecanización vitícola. El progreso de la mecanización del viñedo ha sido, sin embargo, bastante pausado hasta los últimos años, en los que el progreso tecnológico ha sido rápido y continuo para todo el sector. Concretando más, se han desarrollado técnicas en temas como la poda y la vendimia mecánica que han exigido grandes cambios en el sector vitícola.

Como ejemplo de la evolución de la viticultura española experimentada en los últimos 50 años se puede comentar que en 1950 se empleaban unas 360 horas al año para cultivar una hectárea de viña, y en general, hoy en día, se estima que son necesarias unas 130-150 horas al año.

La enorme evolución que ha vivido la mecanización en este final de siglo ha sido uno de los principales factores del gran avance que ha experimentado la agricultura de los países industrializados.

Una vez salvado el principal objetivo de satisfacer los requisitos alimentarios básicos, nos situamos actualmente en una fase de sobreproducción en la que se necesita



reconsiderar los objetivos primarios de la producción vitícola. De aquí la paulatina conversión del imperativo del pasado de “maximizar la producción” a las condiciones del presente de prevenir una producción vitícola de calidad y “sostenible”.

Los motivos fundamentales de esta transformación tan radical están ligados al propio mercado. Como consecuencia del progreso técnico, la producción se acrecienta cada año. Sin embargo, la demanda comienza a estancarse e incluso a retraerse, y trae como resultado unos costes significativos de funcionamiento de stocks, de reposiciones, etc.

Existen además otras corrientes externas que intervienen igualmente:

- Una tendencia externa: a la sociedad cada vez le parece más importante y se preocupa más por la protección del medio ambiente; y por supuesto, la viticultura, como otros sectores de la actividad agraria, se ve afectada.

- Una tendencia interna del sector: demográficamente, el número de viticultores tenderá a reducirse de forma considerable al concluir el decenio, debido a la continua migración de la población rural a zonas urbanas, tal y como predice un artículo publicado por el Instituto de la Ingeniería de España (Morales, 2007). Este movimiento se origina puesto que existe una inestabilidad en las áreas rurales producida principalmente porque éstas se ven afectadas por las economías urbanas y por la continua expansión urbanística que provocan una reducción de los terrenos cultivables.

Resumiendo, se puede indicar que según las estrategias previstas para un futuro no muy lejano para las explotaciones vitícolas, éstas tendrán que asumir al menos tres características comunes:

1. Ser respetuosas con el medio ambiente y, como consecuencia, mantener una visión a largo plazo de una viticultura adecuada y perdurable que se inscriba en un futuro más distante.

2. Ser productivas dado que, salvo que supongamos una separación total entre producción y retribución, el producto logrado por el viticultor será, junto con el valor de producción, una de las variables fundamentales de su renta final.

3. Ser competitivas, es decir, en un mercado mucho más abierto que el actual, estar capacitadas para producir igual de bien o mejor que los “competidores” con el fin de mantener o incrementar las cuotas de mercado.

### 1.3.1 El coste de utilización de las máquinas agrícolas

Las máquinas agrícolas son un elemento de producción que, aunque no sufran de forma física muchos cambios durante su vida útil, desde un punto de vista económico se van consumiendo durante el proceso de cultivar el terreno para obtener cosechas. Del mismo modo que en el campo se extienden semillas, fertilizantes, agua y pesticidas, las máquinas van dejando parte de su valor económico durante su trabajo. Sin embargo, las máquinas, a diferencia de esos factores productivos, tienen una vida de varios años, por lo que es necesario distribuir sus costes sobre los diversos ciclos productivos.

Pero conocer con exactitud el coste de cada hora o hectárea trabajada por una máquina es una tarea casi imposible, ya que hay varios factores que hay que tener en cuenta, aunque se debe intentar obtener un valor que se ajuste lo máximo posible a la realidad, puesto que de ello depende el balance económico anual de cada explotación. En la agricultura moderna, donde no cabe que las labores puedan realizarse a mano, el coste de maquinaria ronda el 50% de todos los gastos que intervienen a lo largo del proceso productivo. Ahí radica la importancia de llegar a estimarlo.

El coste de una máquina sólo puede calcularse de forma exacta una vez cumplida su vida útil o tras deshacerse de ella, y eso sólo si se han ido apuntando todos los gastos que se han tenido desde el principio hasta el final; por eso hay que dejar claro que lo que se hace en este trabajo es una previsión de los costes, y que a pesar de los cálculos que se realicen, siempre pueden pasar multitud de contratiempos que alteren esa estimación. El viticultor, como empresario que es, debe realizar un balance anual para estar al tanto de la rentabilidad de su explotación.

Otro problema que surge frecuentemente es establecer, desde el punto de vista económico, qué máquina se debe comprar entre los muchos modelos que hay en el mercado y que podrían realizar el trabajo de forma satisfactoria. Por eso hay que hacer muchos supuestos sobre el comportamiento económico de la máquina a lo largo de su vida, para poder realizar una buena adquisición que se adapte a nuestras necesidades.

La vida útil de una máquina es uno de los principales factores que influye en el coste. Cada tipo de máquina, dependiendo de sus características y de la forma de realizar su trabajo, tiene una determinada vida útil. Ésta se puede establecer en horas o en años, y es el número máximo de horas o de años que previsiblemente puede trabajar una máquina. Por ejemplo, de una máquina se puede indicar que su vida útil es de 2.000 horas o de 20 años. Si esa máquina trabajase 100 horas al año, alcanzaría las 2.000 horas y los 20 años, pero si trabajara más de 100 horas al año no llegaría a los 20 años y si trabajase menos de 100 horas al año, no alcanzaría las 2.000 horas. Por tanto, la vida real de la máquina puede ser menor o mayor que su vida útil teórica.

Todas estas observaciones hacen que el cálculo del coste de utilización de las máquinas agrícolas sea complejo, y lo que es peor, es muy difícil saber si nuestros cálculos han salido bien o mal porque no existen apenas datos para poder compararlos. Se han desarrollado varios métodos que han contrastado varios resultados de una gran cantidad de máquinas. En este trabajo utilizaremos uno de ellos, el denominado de “amortización combinada”.

## 1.4 Objetivos

La maquinaria en una explotación, como ya hemos comentado anteriormente, constituye actualmente uno de los costes de producción más elevados, llegando a ser en algunos casos incluso el coste más importante de todos, tanto por el elevado precio de adquisición del tractor y los aperos como por los elevados gastos que supone el combustible, el mantenimiento y las reparaciones. Cada vez los equipos son más modernos y complejos y todos estos gastos los van encareciendo más y más. Por toda esta problemática, en este trabajo nos vamos a marcar unos objetivos muy claros que se exponen a continuación.

- Estudiar la situación actual de una explotación de viña situada en la localidad de Tudelilla, fuente de nuestro estudio en cuanto a los costes de mecanización se refiere.

- Obtener unos métodos de cultivo para reducir los costes de mecanización, estudiando las posibles ventajas de las soluciones que se propongan a lo largo del estudio.

- Buscar la racionalización y utilización óptima de la maquinaria y del trabajo a realizar. Racionalizando podremos reducir costes de utilización de la maquinaria ya que lograremos una adecuada adaptación tractor-apero, corrigiendo desequilibrios de utilización.

- Analizar y comparar las distintas soluciones propuestas para clarificar cual de esas soluciones es la más conveniente para el problema expuesto y así poder concretar la más económica.

Pero el problema de los elevados costes de producción no es algo nuevo. Desde que se introdujo la maquinaria en las labores de la viña y los viticultores empezaron a ver cómo éstos se encarecían de forma considerable, se han buscado soluciones que tendían a reducirlos. Para tomar medidas que intenten reducir los costes relacionados con la maquinaria, lo primero que es necesario conocer es el coste de cada una de las operaciones que se llevan a cabo en la explotación que se estudie en cada caso. Pero hay que tener en cuenta que a la hora de realizar dicho cálculo existen varios factores que

intervienen en él, como son los costes propios del tractor, los costes propios de las diferentes máquinas y el gasto que supone la mano de obra.

La situación actual de la agricultura hace que los productos vitícolas estén bastante desequilibrados en lo que se refiere a su precio en relación a sus gastos. Combustibles y fertilizantes son buenos ejemplos de altos precios que provocan la caída de rentabilidad que están sufriendo las explotaciones vitícolas.

Hoy en día es complicado incrementar la productividad para aumentar el beneficio empresarial, por tanto, se debe establecer un control en los costes que se originan en cada explotación vitícola. Partiendo de este principio podemos intentar reducir los costes de varios factores:

- Fertilizantes, realizando las aportaciones en función de un análisis del suelo y de las extracciones.

- Fitosanitarios, adecuando el momento y la dosis del tratamiento.

- Agua, controlando las dosis para evitar gastos de energía innecesarios.

- Maquinaria, intentado ver las posibles ventajas de una mecanización integral.

Éste es el factor en el que nos vamos a fijar.

# *METODOLOGÍA*

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Consideraciones previas

La decisión de implantar una viña nueva es muy importante y debe de estudiarse bien, ya que requiere un importante desembolso que no se amortizará hasta dentro de muchos años. Dicha decisión debe tomarse con tiempo, como mínimo un año, para poder realizar las tareas preparatorias del terreno como desfonde, abonado, desinfección, etc.

En ese momento, ante el viticultor se presentan varias dudas como son: la elección de la variedad, del terreno, del patrón, del marco de plantación o de la forma de conducción. Tomar una decisión correcta sobre todos estos temas influirá en la buena implantación de la viña, la buena marcha vegetativa, el fácil manejo y, en definitiva, en la rentabilidad de la explotación.

La elección de la **variedad** está limitada por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen. En nuestro caso Rioja, establece que existen siete variedades que son aptas para la elaboración de vinos amparados por ella. En tintas son *Tempranillo*, *Garnacha tinta*, *Mazuelo* y *Graciano*, mientras que en blancas *Viura*, *Malvasía* y *Garnacha blanca*, como ya se ha comentado anteriormente en el apartado 1.2. La elección también está limitada por el clima, puesto que cada variedad exige unas condiciones climáticas específicas, y la rentabilidad, ya que no cuesta lo mismo el kilogramo de una variedad que el kilogramo de otra.

En cuanto a la elección del **terreno** podría decirse que cualquiera vale, puesto que la vid puede sobrevivir en condiciones que casi ninguna otra planta puede, aunque siempre será mejor un suelo fértil y fresco, que se encuentre en un buen ambiente y que esté libre de nemátodos. Cada variedad necesita un hábitat diferente en cuanto a temperaturas, horas de sol y humedad ambiente.

La elección del **patrón** está condicionada por las características del suelo (porcentaje de caliza, salinidad, porcentaje de materia orgánica, pedregosidad, etc.) y la

disponibilidad de planta en el vivero. Por eso es conveniente realizar un estudio previo a la plantación que ayude a limitar los patrones ya que en el mercado existe una gran diversidad de patrones que se pueden adaptar a diferentes terrenos y climas.

A la hora de establecer cual será el **marco de plantación** se tendrá que tener en cuenta el tipo de maquinaria que se va a emplear en la explotación, para permitir bien el paso de la maquinaria para la realización de las labores. Además, el marco de plantación dependerá de la forma de conducción que se le vaya a dar a la plantación.

Se deben tener en cuenta varios criterios para elegir la **forma de conducción** de la viña en vaso o espaldera, como son la aireación, el soleado, la producción, el fácil manejo o una posible mecanización integral. Esta elección es muy importante porque además de influir en el marco, influirá también en la densidad de plantación. La formación en vaso es más sencilla, tanto en las labores de formación como en la poda de mantenimiento, aunque implica que otras labores no se puedan mecanizar, como la poda o la vendimia. La mano de obra en las zonas rurales es cada vez más cara, más difícil de encontrar y menos especializada. La formación en espaldera requiere, además, una mayor inversión, ya que es necesario colocar elementos de sustentación para la planta como pueden ser postes, alambres o tutores.

Una vez que se tienen estos factores muy claros hay que proceder a la plantación de la vid (no se siembra como ocurre en los cereales), que se realiza generalmente entre los meses de febrero y marzo, y conducir su crecimiento.

La primera labor es desfondar, es decir, cavar una zanja en la tierra de una profundidad de unos 40-60 cm y limpiar todo el rastro de raíces que hubiese anteriormente de otras plantas. Después se realiza un abonado de fondo con estiércol para almacenar en el subsuelo minerales poco móviles como el fósforo y el potasio. Este abonado de fondo, además de elevar la fertilidad del suelo mejorará su estructura. Pasados unos 6 meses se plantan los sarmientos. Después de unos 3 o 4 años la cepa comienza a dar sus primeros frutos, y a partir de este momento dará cosechas anuales durante unos 40 años de promedio, aunque hay cepas muy longevas que pueden estar en producción durante 80 años.



Si no se dispone de la maquinaria necesaria para realizar estas dos labores, desfondar y estercolar, se puede recurrir a utilizar maquinaria alquilada. Es necesario comentar el hecho de que resulta conveniente complementar el abonado mineral que se hace cada año con la aportación, al menos, cada tres o cuatro años, de 10-15 toneladas por hectárea de estiércol.

### 2.1.1 Condiciones del estudio

Hay que dejar claro que la figura del viticultor tiene gran importancia en La Rioja, por todo lo comentado anteriormente en el apartado 1.2. En esta Comunidad Autónoma son muchas las explotaciones que dedican sus tierras exclusivamente al cultivo de la vid, aunque sí que es cierto que muchas se complementan con otros cultivos, como cereales u olivar, y en menor medida con actividades ganaderas.

Las características que tiene la parcela que vamos a estudiar las hemos conseguido después de haber visitado personalmente la explotación y de haber realizado un pequeño cuestionario al viticultor sobre todos los aspectos que interesaban para la elaboración del trabajo, como tamaño de la explotación, variedades plantadas, marco de plantación, tipo de conducción, maquinaria disponible, labores realizadas en un ciclo de cultivo, etc.

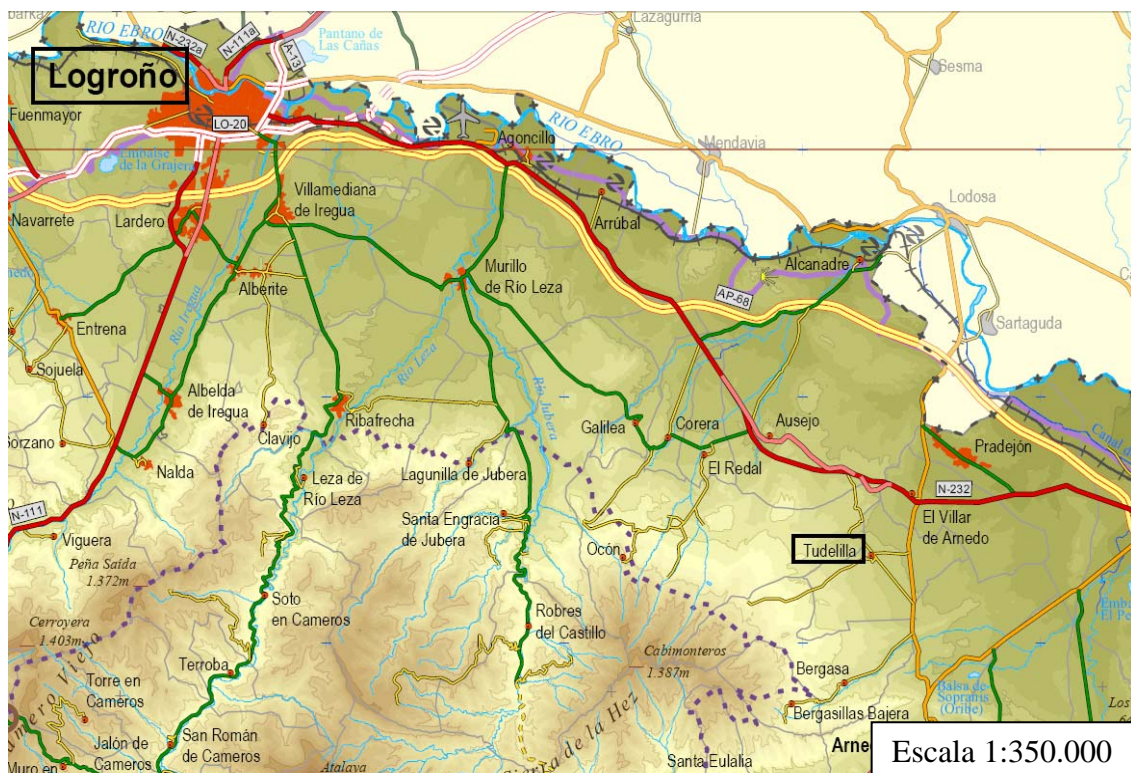
Los resultados del cuestionario acerca de las características de la explotación son los siguientes:

- Localización: Tudelilla (La Rioja).
- Superficie de la parcela: 12,00 ha.
- Variedades plantadas: *Tempranillo*, exclusivamente, con D.O. Ca. Rioja.
- Marco de plantación: 3,10 metros x 1 metro.
- Tipo de conducción: las 12 ha en vaso.
- Riego: no, todo secano.
- Rendimientos: estimada en 6300 kilogramos por ha ya que la viña se encuentra en plena producción, es decir, tiene más de 5 años.
- Plantas por ha: estimado en 3200 cepas por ha.
- Coste por planta: 0,30 €por cepa.

- Tipo de suelo: calizo.
- Cooperativa: si, S. Coop. Bodega Ntra. Sra. Anunciación.
- Abono: mineral sólido, entre 300 y 400 kilogramos por hectárea.
- Maquinaria empleada y precios de adquisición: de carácter propio, y que se detallarán posteriormente.

Las labores están mecanizadas a excepción de la poda y la vendimia, que se realizan manualmente, aunque se efectúa una pre poda mecánica. Éstas también se describirán más específicamente en el punto 2.3 de este trabajo, explicando en qué estado fenológico conviene realizarlas.

En cuanto a la localidad de Tudelilla cabe destacar que es un pequeño municipio situado a 40 kilómetros de Logroño, la capital de la Comunidad Autónoma de La Rioja. En la Figura número 2 se puede observar un plano de la situación de Tudelilla con respecto a Logroño. La localidad que nos ocupa tiene 464 habitantes y está situada a 554 metros de altitud, es un municipio de 19 kilómetros cuadrados de paisaje uniforme: llanuras de viñedos, almendros, olivos y fincas de cereal. Se fundó en el siglo XVI y dependía totalmente de Arnedo.



**Figura nº 2. Mapa de situación de Tudelilla.**

En la Figura número 3 podemos ver la evolución demográfica de la localidad desde principios del siglo XX. En ella se puede observar como el número de habitantes se mantuvo constante durante la primera mitad del siglo, para luego sufrir un descenso continuado durante la segunda mitad, debido principalmente a la emigración del campo a la ciudad que se produjo durante esos años. En los últimos 10 años vuelve a mantenerse constante en torno a los 400 habitantes.

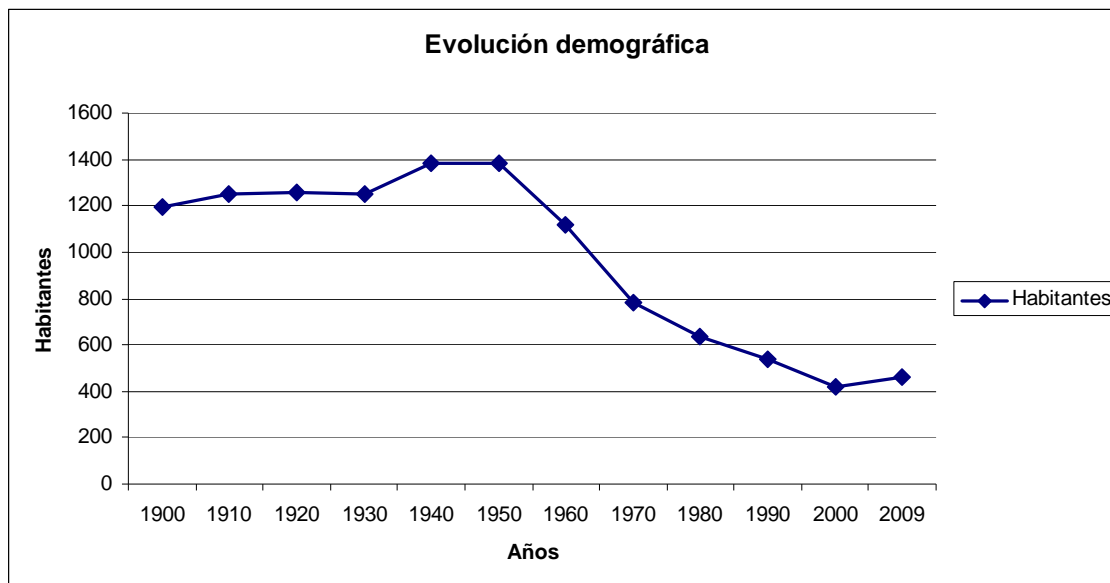


Figura nº 3. Evolución demográfica de Tudelilla de los últimos 110 años.

Se puede ver en la Figura número 4 una imagen aérea de la localización de la parcela respecto a Tudelilla. La distancia entre la finca y la población es de unos 3 kilómetros, y hay que decir que la finca tiene fácil acceso. Las 12 ha no se encuentran adyacentes, pero se localizan próximas al área marcada en el mapa.



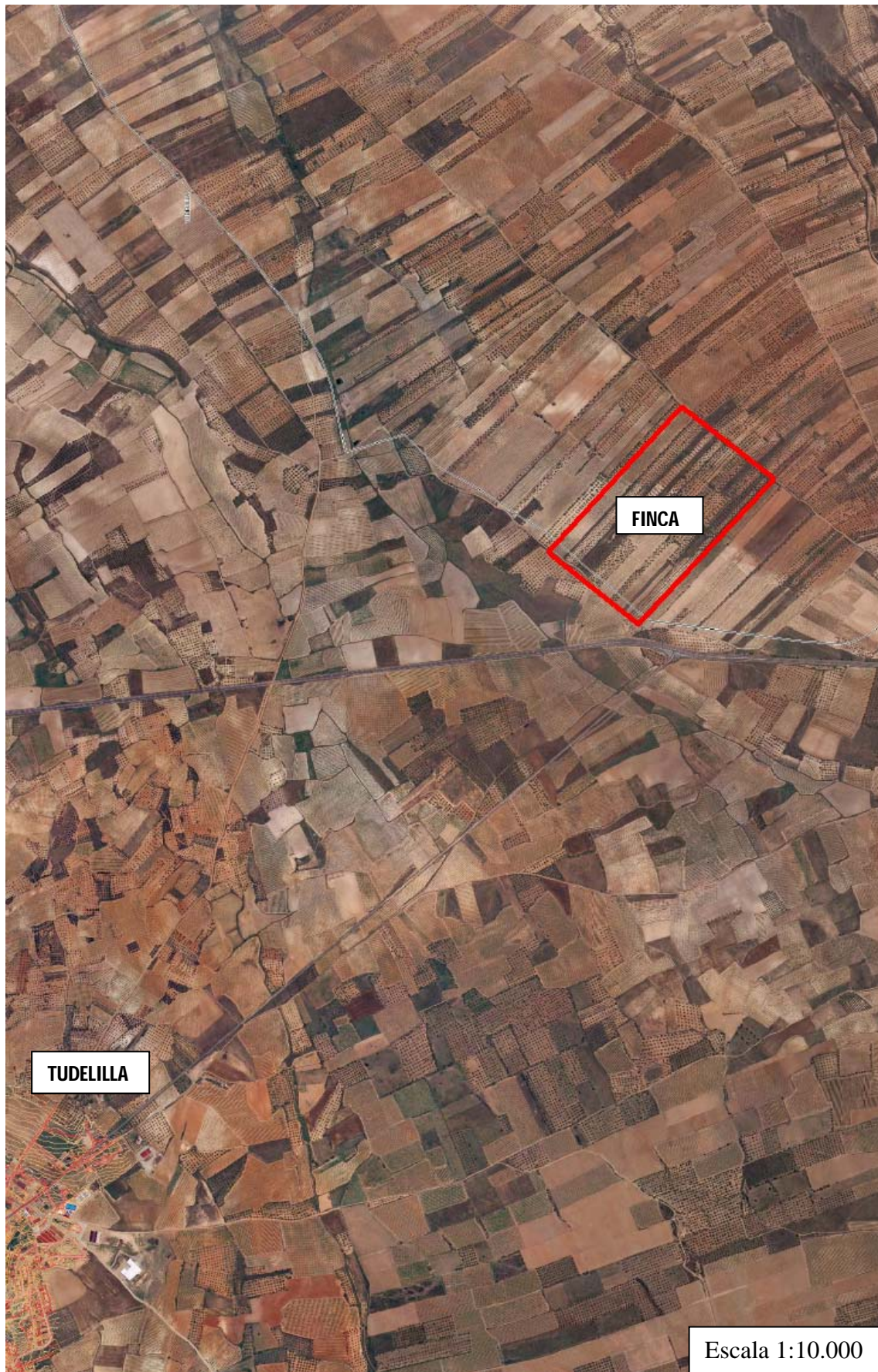


Figura nº 4. Vista aérea de la situación de la parcela con respecto a Tudelilla.

### 2.1.2 Desarrollo de la vid.

Ya que en el presente trabajo se hacen referencias a los diferentes estados fenológicos de la vid a lo largo de su ciclo vegetativo vamos a verlos en la Figura 5. Estas referencias se harán sobre todo al hablar de las labores y el estado fenológico en que conviene realizarlas.

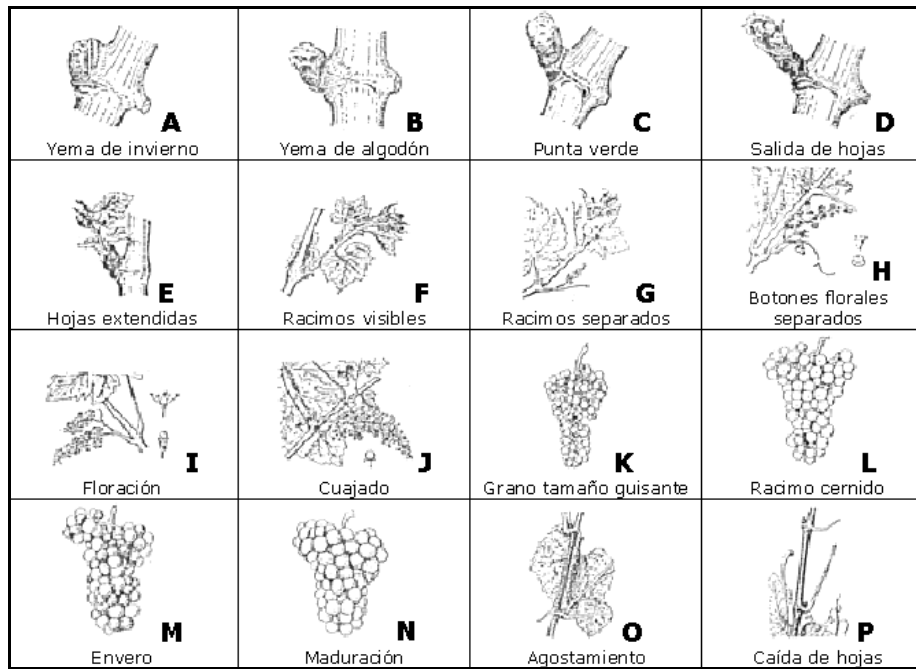


Figura nº 5. Estados fenológicos de la vid según M. Bagliolini.

La Figura número 6 representa el ciclo vegetativo y reproductor de la vid. Este ciclo anual presenta distintas fases que de un modo resumido, vamos a detallar refiriéndolas al calendario.

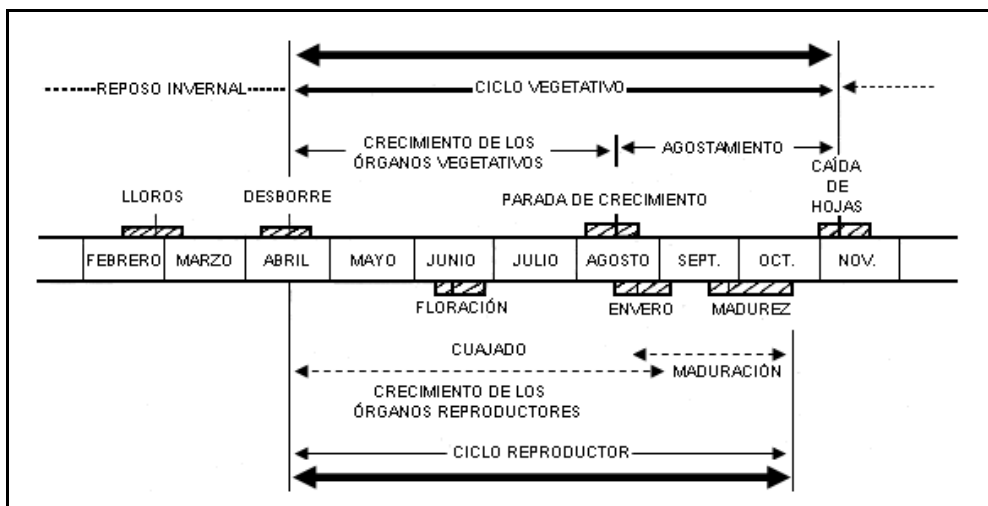


Figura nº 6. Ciclo vegetativo y reproductor de la vid.



Desde noviembre y hasta finales de marzo o mediados de abril, la vid permanece en reposo invernal. Este estado latente se prolonga hasta que comienza un incremento de temperatura y se inicia su actividad.

Entre febrero y marzo aparece el "lloro", savia que sale de la vid por las heridas de la poda, como primera manifestación de la actividad anual de la cepa.

Desde principios de abril hasta mediados de agosto se produce el crecimiento ininterrumpido de los órganos vegetativos. Concretamente, en abril surge la "brotación", que se inicia por un hinchado de las yemas, denominado "desborre", a la que sigue la separación de las escamas que las protegían y aparecen unas pequeñas hojas iniciales o "floración".

A finales de mayo y comienzos de junio se desarrolla la "floración", que consiste en la apertura de la flor, produciéndose a la vez el desprendimiento de la corola y la fecundación, que se conoce como "cuajado". Comienza a producirse su madurez fisiológica, que es la fase más importante para la calidad de la uva, y se produce a continuación la parada de crecimiento dependiendo de las temperaturas ambientales.

En el mes de agosto se manifiesta una fase denominada "envero". En ella, los granos de uva dejan de ser verdes para hacerse amarillentos en las variedades blancas y rosados en las tintas. Además, el grano de uva comienza a perder acidez y a acumular azúcar.

Entre septiembre y octubre finaliza la maduración de la vid, con los granos netamente azucarados y la piel reblandecida. Se realiza entonces la vendimia o cortado de los racimos para vinificar.

En noviembre los pámpanos se endurecen, la savia se acumula en el tallo y la hoja se vuelve color tabaco y se produce la caída de hojas. Es un proceso hacia la fase de reposo invernal.

## 2.2 Estudio climatológico de la zona.

Antes de realizar una caracterización climática de La Rioja, y en concreto de la localidad de Tudelilla, haremos una breve descripción de la importancia que tiene el clima para el cultivo de la vid, ya que el sabor del vino tiene relación directa con este factor. Un pequeño cambio en el clima puede variar la calidad del vino incluso entre parcelas vecinas.

### 2.2.1 El clima, el suelo y la vid

El clima es, junto al suelo, uno de los factores más determinantes a la hora de elegir una variedad para nuestro cultivo e influye incluso en el tipo de vino que se puede llegar a producir. La calidad del mismo puede verse afectada por las condiciones climáticas puntuales de un año. Las zonas o regiones con climas frescos, veranos templados e inviernos fríos aseguran cosechas de gran calidad, a no ser que suceda alguna inclemencia meteorológica no deseada.

Es interesante hacer una diferenciación del clima en tres estados distintos. El primero se refiere al clima de la zona o región donde el viñedo se desarrolla, denominado macroclima. El segundo hace referencia al mesoclima, que se relaciona con el suelo, la orientación, la pendiente o la proximidad de ríos. Y en tercer lugar el microclima, en el que se incluye la planta, con su altura, su forma de conducción u otros factores que actúen directamente sobre la vid.

La vid puede desarrollarse con éxito bajo los más variados y adversos macroclimas, ya sea con mucho frío, en un paisaje cubierto de nieve, o bien con mucho calor, en un paisaje casi desértico. Sin embargo, las condiciones más adecuadas son un ambiente templado y seco, con una buena luminosidad proporcionada por veranos largos, e inviernos suaves.

La temperatura es un factor muy determinante para que la vid pueda realizar sus funciones vitales, como la fotosíntesis, la respiración o la transpiración. Con temperaturas elevadas los procesos biológicos se aceleran, y en zonas de elevada altitud, con temperaturas bajas, la maduración se hace con bastante dificultad. En La Rioja se

presentan diversos contrastes entre los llanos o las zonas montañosas de la sierra, que producen un amplio abanico de valores térmicos. La temperatura afecta también a la maduración de los racimos, por eso las heladas primaverales condicionan la productividad y la regularidad productiva del viñedo por su efecto dañino en la floración y el cuajado de los frutos. Las zonas más favorables para el cultivo son aquellas cuya temperatura media anual no sobrepase los 21 °C, situándose el óptimo entre los 9 y los 18 °C.

La luminosidad es otro factor ligado al clima que afecta al cultivo de la vid. La cantidad de luz que recibe la planta influye en los fenómenos fisiológicos de ésta. Por la latitud a la que se encuentra, La Rioja está expuesta a aproximadamente unas 4.410 horas de sol al año, pero el reparto de estas horas es muy desigual a lo largo del año. En verano tiene más horas de luz que en invierno por la duración relativa del día. Además, este valor está condicionado por la nubosidad, niebla, presencia de sombras u otros factores atmosféricos. Buena parte de la región sólo recibe la mitad de esta radiación potencial.

La pluviometría es otro factor de máxima importancia en el desarrollo de la vid, ya que influye decisivamente tanto en la producción cuantitativa como en la calidad de los frutos. La pluviometría, siempre que no sea excesiva y provoque enfermedades criptogámicas, permite un buen desarrollo de la planta. La escasez de precipitaciones que provocan sequía, limita la capacidad de producción, pudiendo perjudicar al rendimiento y a la calidad. Las lluvias características del invierno favorecen la calidad de las uvas, al tiempo que la moderada escasez de agua del verano le viene bien a los racimos. Las lluvias también se reparten de modo desigual entre la montaña y el llano, ya que la zona occidental de La Rioja tiene una mejor exposición a los vientos húmedos del Atlántico, por lo que las precipitaciones en esa zona son mayores.

Sin embargo, no todas las variedades tienen el mismo comportamiento en los mismos microclimas. Por ejemplo, una variedad precoz en un microclima demasiado cálido producirá un vino rico en alcoholes y polifenoles, pero falto de aroma y acidez. Una insolación fuerte puede provocar accidentes de quemaduras en las uvas. Por todo esto es necesario que la diferencia de temperatura entre verano e invierno esté muy



marcada, para que las plantas de cualquier variedad puedan completar correctamente su ciclo, después del reposo invernal.

El suelo también ejerce gran influencia sobre la vid. Al igual que sucede con el clima, la vid posee una enorme capacidad de supervivencia en gran diversidad de suelos, siempre que no sean excesivamente húmedos. Ésta prefiere suelos sueltos, escasos de materia orgánica y con buen drenaje en caso de lluvias. Un suelo adecuado debe tener tres propiedades para producir vinos de calidad. La textura, con partículas más o menos finas pero ligadas, con una buena composición; la estructura, para poder almacenar o drenar el agua; y el grado de alcalinidad o acidez (pH), que determinará la acidez del vino producido. Otros factores importantes del suelo que afectan a la calidad del vino son la pedregosidad, su temperatura y la profundidad.

### 2.2.2 Características climáticas y edáficas de La Rioja

La región de La Rioja se puede considerar privilegiada para el cultivo de la vid. La zona de producción de la Denominación de Origen Calificada (DOC) Rioja está situada en el Norte de España, a ambos lados del río Ebro. En toda la Comunidad Autónoma, por encontrarse, más o menos, en la zona media de España, confluyen dos climas tan opuestos como el atlántico y el mediterráneo. El contraste entre ambos proporciona temperaturas suaves y precipitaciones anuales algo superior a los 400 l/m<sup>2</sup>, condiciones idóneas para el desarrollo de la vid. El tipo de suelo más característico de La Rioja también resulta muy adecuado para una viticultura de calidad, ya que tiene una estructura equilibrada (arenas, limos y arcillas), es ligeramente alcalino, pobre en materia orgánica y con moderada disponibilidad hídrica durante el verano.

Los factores naturales, clima, fundamentalmente, y suelo, han determinado la división de la Rioja en tres subzonas, dentro de la Denominación de Origen Calificada Rioja:

- Rioja Alta: Dispone de un clima continental moderado, de influencia cantábrica, donde el viñedo se extiende sobre terrenos arcillosos calcáreos de topografía suave.

- Rioja Baja: En ella, el clima y la fértil naturaleza del terreno proporcionan muy buenas cosechas, con unas uvas perfectamente maduras. El clima es más seco, de influencia mediterránea, y el suelo es arcillo ferroso. En esta zona se encuentra Tudelilla.

- Rioja Alavesa: Son tierras accidentadas, calcáreas, muy adecuadas para el cultivo de la vid; los veranos son cortos y los inviernos templados, con alguna helada pero pocas nevadas. El viñedo se orienta al Sur, protegido por la Sierra de Cantabria.

Así, entre estas tres subzonas se producen una amplia gama de ambientes climáticos característicos. Esto se ve con claridad si comparamos los datos de los tres factores (luminosidad, precipitaciones y temperaturas) que influyen en el buen desarrollo de la vid asociados al clima, y que hemos definido anteriormente, entre los diferentes municipios de La Rioja.

Si nos fijamos en la **luminosidad**, u horas de luz, vemos que buena parte de la región contabiliza de 1.900 a 2.200 horas de sol efectivas, es decir, rondando el 50 % de la insolación posible. En la ribera del Ebro, entorno a Logroño, se registran 2.330 horas de sol al año, y descienden de forma progresiva hacia la Rioja Baja (2.140 horas en Rincón de Soto), la Rioja Alta (1.964 horas en Cuzcurrita), y sobre todo hacia la montaña (1.887 horas de sol en Ortigosa). Esta variación se asocia con los valores de nubosidad.

Las variaciones en cuanto a las **precipitaciones** también son considerables. El promedio anual de lluvia es, generalmente, inferior a 500 milímetros (mm), en la zona de la ribera del Ebro, Rioja Alta. Llega incluso a ser inferior a 400 mm en algunas zonas centro-orientales, lo que le convierte en la zona más seca de La Rioja. Podemos encontrar valores como los 606 mm en Soto de Cameros, o los 645 mm de Anguiano. En la sierra, las precipitaciones medias anuales son más elevadas, como es lógico. Se registran 1.023 mm y 1.208 mm en el observatorio de Posadas y en Altuzarra, respectivamente; municipios que se localizan en la zona oeste de la Comunidad. Sin embargo, si nos desplazamos hasta la zona de La Rioja Baja, al este de la Comunidad, volvemos a encontrar valores como los 451 mm de Arnedo, los 404 mm de Calahorra o los 374 mm de Alfaro.





las horas de sol son máximas, y, sin embargo, los valores mínimos se alcanzan en el invierno. Esto es debido a los solsticios, que son aquellos momentos del año en los que el Sol alcanza su máxima posición meridional o boreal, es decir, una máxima declinación norte y sur con respecto al ecuador.

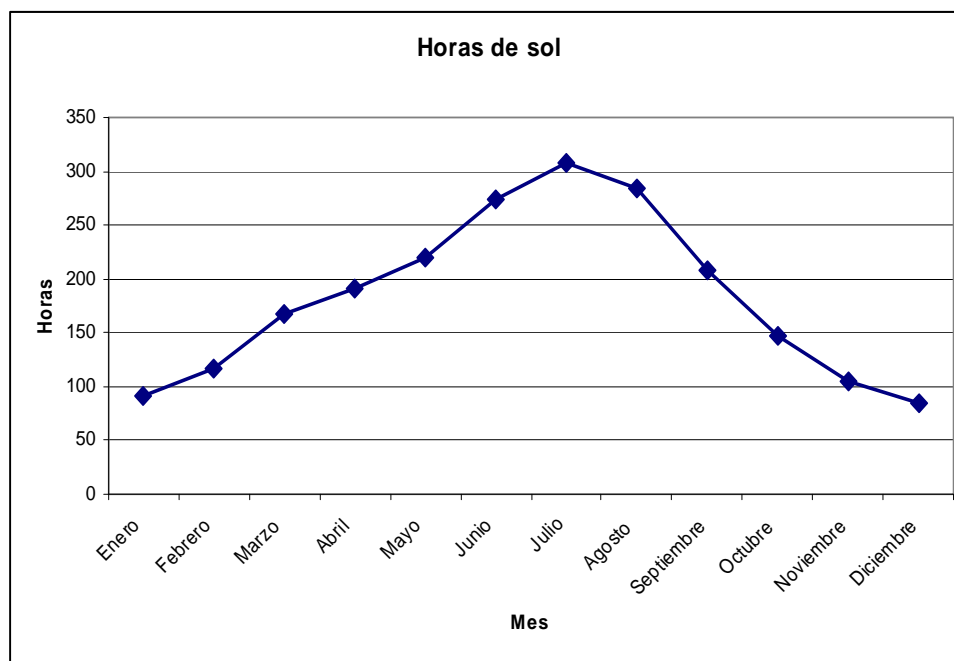


Figura nº 8. Evolución de las horas de sol a lo largo del año.

A continuación se indica los datos de la temperatura en la Tabla número 6. Todos los valores están expresados en grados Celsius (°C). La temperatura anual representa la media de los valores mensuales.

Tabla nº 6. Datos de temperaturas de la estación de Arnedo.

	Temperatura media máximas absolutas	Temperatura media de máximas	Temperatura media	Temperatura media de mínimas	Temperatura mínima absoluta
Enero	16,5	16,2	6,1	-2,4	-4,1
Febrero	18,9	16,9	6,5	-2,0	-2,8
Marzo	23,9	22,3	9,6	-0,8	-1,2
Abril	26,4	25,9	12,2	2,5	-0,7
Mayo	30,4	28,8	15,4	5,6	4,3
Junio	34,2	33,9	20,4	10,4	8,1
Julio	36,3	35,0	21,8	11,8	10,4
Agosto	36,2	35,7	21,3	11,5	10,4
Septiembre	31,6	30,0	18,5	9,0	8,1
Octubre	25,9	25,3	14,6	5,1	3,4
Noviembre	20,2	18,7	9,5	0,8	-1,2
Diciembre	17,3	16,6	6,3	-3,8	-3,6
<b>Anual</b>	<b>26,5</b>	<b>25,5</b>	<b>13,5</b>	<b>4,0</b>	<b>2,7</b>

Si nos fijamos en la temperatura media anual vemos nuevamente que se asemeja al valor de la caracterización de La Rioja, ya que tenemos 13,5 °C, por los 13,9 °C de la zona de La Rioja Baja. Los meses más calurosos son los de julio y agosto, con una media de 21,8 y 21,3 °C respectivamente. El reposo vegetativo de la vid coincide con los meses más fríos, que son diciembre, enero y febrero, que tienen una temperatura media de 6,3, 6,1 y 6,5 °C respectivamente. El periodo libre de heladas está comprendido entre abril y octubre, coincidiendo además con el periodo vegetativo de la planta, aunque no se descarta que pueda ocurrir alguna helada puntual en el mes de abril como se ve en la columna de temperaturas mínimas absolutas. Estas heladas puntuales que se producen en primavera, conocidas como heladas de irradiación, son muy peligrosas, ya que el desarrollo vegetativo de la vid es importante, con las yemas ya formadas, siendo éste el momento más vulnerable.

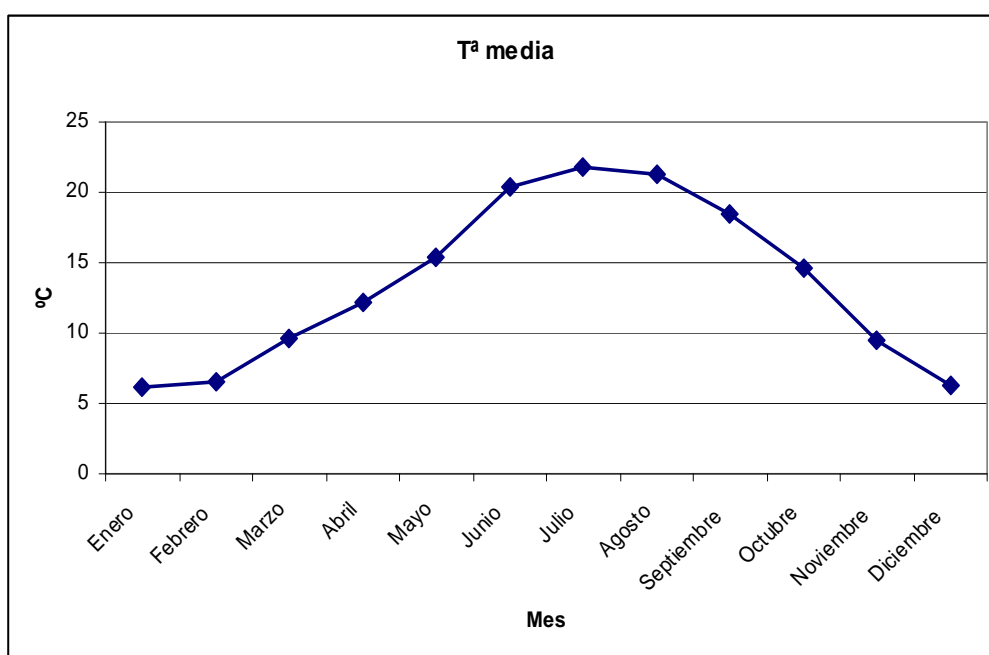


Figura nº 9. Evolución de la temperatura media a lo largo del año.

La Figura número 9 presenta la evolución de la temperatura media de cada mes con una distribución muy similar a la de la figura número 8 de las horas de sol. La explicación vuelve a ser la misma, es decir, los valores máximos de temperatura se alcanzan en verano, superando los 20 °C , concretamente en junio, julio y agosto, disminuyendo éstos en invierno, situándose la temperatura media entre los 5 y los 10 °C durante este periodo.







### 2.3.1 Descripción de las labores

En este apartado se detallarán el tipo de labores, tanto mecánicas como manuales, que se realizan en la viña, incluyendo además una descripción de la labor, época en la que se realiza, así como el número de veces, maquinaria necesaria y tiempo dedicado a cada labor.

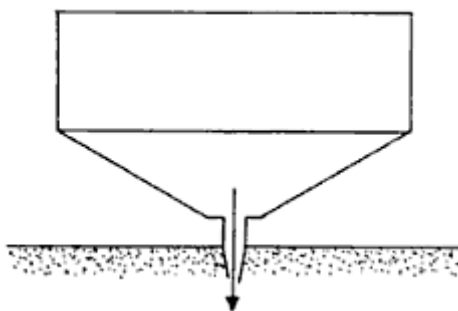
Para el cultivo de la viña, que está formada en vaso, se emplea un tractor elevado, que permite realizar las labores “a caballo”, es decir, pasando la panza del tractor por encima de una línea de cepas sin dañarlas, siempre que estas no sean excesivamente altas. Los diferentes aperos, como por ejemplo el cultivador, están preparados para realizar las labores sin dañar las cepas. Otros aperos, como el atomizador o la abonadora realizan la labor suspendidos del enganche trasero del tractor, por lo que no es necesario que estén adaptados a esta formación. En la Figura número 10 se puede ver una imagen de la finca. Se ve claramente su formación en vaso, sin ningún tipo de elemento sustentador, la anchura de las calles, la pendiente que tiene, etc.



**Figura nº 10. Detalle de la parcela.**

Las labores comienzan en diciembre, durante el reposo invernal del viñedo, en el estado fenológico A o yema de invierno. Se realizan en este mes dos operaciones, una de abonado y otra de pre poda.

Lo primero que se realiza es un abonado de la tierra. Se aportan al suelo elementos nutritivos mientras las cepas se encuentran en el periodo de reposo invernal ya que durante los meses que dura el ciclo vegetativo y reproductor se han ido agotando las reservas del suelo. El abono mineral es granulado y se aplica en estado sólido. Para ello se utiliza la abonadora centrífuga localizadora, aperi suspendido del enganche de tres puntos trasero del tractor y accionado por la toma de fuerza. Se le acopla un brazo hueco y con una salida en la parte más baja y trasera del mismo (Figura 11), para localizar el abono en profundidad en una sola línea en el centro de las calles para no romper demasiadas raíces, con el fin de mejorar la eficacia de absorción en los nutrientes por parte de las cepas, evitando pérdidas por evaporación. Si la viña fuese joven se enterraría el abono en dos líneas en cada calle para que el abono quedase cerca de las raíces, pero al no serlo hay que pasar por el medio para no dañar las raíces. Se utilizan unos 400 o 500 kilogramos de abono por hectárea.



**Figura nº 11. Esquema del abonado en fondo con una salida de la abonadora.**

Una vez pasadas unas dos semanas desde el abonado se efectúa la labor de pre poda con una máquina arrastrada del enganche trasero llamada prepodadora. Va provista de una serie de discos de corte, que se sitúan paralelos al suelo, y cortan los sarmientos a la altura que el tractorista desee. Esta altura se regula mediante el alzamiento del tractor, dependiendo de la forma de conducción que se vaya a dar a las cepas en la poda definitiva y de la orientación lateral. Con esta máquina se consigue cortar los sarmientos bajos y los que están a ras de suelo, gracias a unos tornillos sinfín que los elevan, con lo que se logra agilizar la siguiente operación de poda manual. Con

la pre poda, además, se pueden prevenir posibles problemas en las plantas como, por ejemplo, la clorosis.

En enero, y una vez que la viña esté pre podada, se realiza la poda en seco, que resulta ser la única labor del viñedo que no está totalmente mecanizada, y por supuesto, en la finca de Tudelilla tampoco lo está, por lo que es una labor manual. Esta operación puede realizarse detrás de la máquina pre podadora o esperar un pequeño espacio de tiempo (unos pocos días). La finalidad de esta operación es la de limitar el alargamiento de los sarmientos, así como el de la cepa, evitando un envejecimiento prematuro. También se limita el número de yemas productivas a fin de regularizar y armonizar la producción de la vid y el vigor de la cepa. Esta labor es conveniente que sea realizada por mano de obra especializada, aunque es difícil de encontrar. Al ser la formación en vaso, quiere decir que son tres brazos ascendentes. En esta operación de poda se dejan en cada brazo “dos pulgares”, y en cada pulgar dos yemas, entendiéndose por “pulgar” la parte del sarmiento que se deja en las vides al podarlas.

Una vez terminada la poda de invierno, y aproximadamente a comienzos del mes de febrero, se realiza el sarmentado. La finalidad de esta labor es la de eliminar los sarmientos que han sido cortados en la poda, que podrían ser foco de enfermedades. Para esta operación se utiliza el sarmentador o recogedor de sarmientos, aunque hay viticultores que utilizan el cultivador reduciendo la distancia entre los brazos. Este equipo también va colocado en el enganche de tres puntos trasero del tractor, y es lo suficientemente estrecho como para circular por el centro de la calle sin dañar ninguna cepa. En los extremos del apero tiene unas chapas para que se acumulen los sarmientos y no se dispersen. Gracias a un sistema hidráulico, una vez que el apero esté lleno, se depositan los restos en los extremos de la finca para luego quemarlos allí mismo o utilizarlos como leña.

Una vez terminado el sarmentado se realiza un segundo abonado, el cual debe estar en consonancia con la productividad del viñedo. Este abonado aporta los elementos nutritivos minerales y se efectúa después de la poda y del sarmentado para que no haya sarmientos que obstaculicen el paso de la máquina, y antes de que se produzcan los “lloros”. El apero utilizado es el mismo que en el anterior abonado y este otra vez es localizado en fondo, con los mismos brazos empleados anteriormente.

En marzo se realiza una aplicación con herbicida, encontrándose la planta todavía en reposo para evitar que las raíces puedan absorber el producto y así mismo que puedan dañarse las hojas, las yemas, etc., con el fin de eliminar las malas hierbas. Las viñas establecidas son más tolerantes a muchos herbicidas que las recién plantadas, esto aumenta las opciones disponibles para el control de malas hierbas. Se utiliza normalmente herbicidas de preemergencia dirigidos al suelo. Para ello se emplea el atomizador al que previamente se le acopla una barra portaboquillas convenientemente dirigida hacia la zona a tratar. El atomizador va suspendido y es accionado por la toma de fuerza del tractor.

A finales de marzo y comienzos de abril, casi coincidiendo con el desborre de la planta, estado fenológico B o yema de algodón, en la que sale de su reposo invernal y reanuda su actividad, se realiza una labor de mantenimiento del suelo. Esta labor es poco profunda y permite mullir y alisar el suelo. Así mismo, permite destruir las malas hierbas que hayan podido sobrevivir al tratamiento con herbicida y limita la ascensión de agua almacenada en profundidad y su evaporación, facilitando la infiltración del agua de lluvia. Con todo esto se favorece el desarrollo de las raíces de la vid. Al eliminar la vegetación del suelo se limita el riesgo de heladas, ya que la presencia de vegetación en la superficie del terreno aumenta la superficie de irradiación y las pérdidas de calor durante la noche favoreciéndose así el enfriamiento del aire en contacto con el suelo, y se limitan también las primeras contaminaciones de mildiu. El apero utilizado para esta operación es el cultivador. A lo largo del ciclo se realizarán normalmente 3 pasadas, a no ser que por causa de una lluvia haya que pasarlo otra vez cuando el terreno esté en tempero, para romper la costra superficial que se pueda formar, y favorecer la aireación del mismo, o si siguen brotando malas hierbas una vez que la acción del herbicida haya perdido eficacia. Las 3 pasadas se realizan en los meses de marzo, mayo y julio.

En mayo la planta se encuentra en plena fase de brotación, estado fenológico E o de hojas extendidas, y el riesgo de enfermedades es latente, por lo que comienzan los tratamientos fitosanitarios. Éstos tienen como finalidad recubrir la planta de un conjunto denso de partículas, uniformemente distribuidas, que impida el desarrollo de la plaga o enfermedad que se pretende combatir. Para la correcta realización de esta labor, primero hay que hacer una buena preparación del líquido fitosanitario, además de conseguir un

tamaño de gota y una uniformidad adecuada al cultivo que estemos tratando y una cantidad de líquido a aplicar que esté acorde con la máquina que estemos empleando. Para aplicar los tratamientos se utilizan dos máquinas, el atomizador y el espolvoreador, también denominado en esta zona “azufradora”. Dependiendo del tratamiento que se quiera dar se emplea una u otra para prevenir el oidio y los ácaros, dos de las grandes enfermedades y plagas de la vid. En primer lugar se aplica un tratamiento con azufre usando el espolvoreador. Este primer tratamiento sirve para detener el ataque inicial desde las yemas infectadas el año anterior por el hongo *Uncinula Necator*, que causa el oidio. Los siguientes tratamientos con el espolvoreador se darán en junio y julio. El segundo tratamiento se aplica durante la floración, y tiene como finalidad proteger los racimos en un estado muy susceptible a la enfermedad, y también ayudar a la fertilización de las flores al dispersar el polen. El último se aplica en julio, entre el cuajado y el envero. El espolvoreador irá con las boquillas adecuadas. El resto de tratamientos se aplica con el atomizador. Se utiliza para tratar el mildiu, con sulfato de cobre, la polilla del racimo, la *Botrytis cinerea* o los ácaros. Entre los tratamientos debe haber una separación de 15 o 20 días, y se restringe la entrada de personal a la viña entre 1 o 2 días después de la aplicación. Estos tratamientos con el atomizador se aplican en los meses de mayo, junio, julio y agosto, aunque dependerán de la evolución de las enfermedades y de las condiciones meteorológicas. Para ello el Gobierno de La Rioja elabora boletines fitosanitarios de avisos e informaciones con los que se mantiene informados a los viticultores de cualquier enfermedad que ese año esté causando más problemas de lo normal y haya que tratarla.

Durante el periodo de crecimiento vegetativo es necesario realizar dos labores, “despampanado” y “despunte”, que constituyen lo que se denomina “poda en verde”, y que consisten en cortar brotes o trozos de sarmientos en diversas ocasiones y por varios motivos para conseguir un equilibrio entre la parte vegetativa y los órganos de producción. Algunas de las podas en verde se realizan exclusivamente a mano, mientras que otras se pueden hacer totalmente a máquina. Así, durante los meses de junio y julio se realizan estas dos labores. La primera, despampanado, se efectúa de manera manual entre los estados fenológicos F y G, inflorescencias visibles e inflorescencias separadas, respectivamente. Con esta técnica se eliminan los pámpanos nacidos del tronco, los brotes salidos de las yemas y los ramos anticipados (nietos). Esta labor es lenta, delicada y costosa. Se regula así el número de racimos, su distribución y se evita el

amontonamiento de hojas y racimos. La segunda operación, despunte, se realiza con la despuntadora entre los estados I y J, floración y cuajado, respectivamente. El despunte es la poda del extremo de los sarmientos demasiado vigorosos, cortando los que crecen hacia el centro de las calles, facilitando el paso del tractor y las aplicaciones de los tratamientos fitosanitarios. Esta operación contribuye también a regular el crecimiento de las hojas y el desarrollo de los nietos. Además, permite regular, al eliminar parte de los sarmientos, la superficie de hojas expuesta a la luz solar para obtener uvas maduras.

A finales de septiembre y comienzos de octubre, la uva alcanza su madurez, y se procede a la vendimia. El momento de la vendimia depende de factores tan diferentes como el estado sanitario de la viña, el ciclo vegetativo anual, la previsión meteorológica o el tipo de vino a elaborar. La fecha de vendimia debe asegurar una buena cosecha, es el final de una fase crucial en la que se debe conseguir que la uva esté en perfecto estado de maduración. Esta fecha se decide en función de los análisis que se hayan realizado de un conjunto de muestras en las que se estudia su acidez, su concentración de azúcares y polifenoles, y su graduación alcohólica para determinar su madurez fisiológica y fenológica. Actualmente los servicios técnicos del Consejo Regulador de la Denominación de Origen, mantienen continuamente informadas a las bodegas elaboradoras sobre estos aspectos, y son ellas las que más o menos fijan el comienzo de la vendimia. Se suele requerir la contratación de mano de obra para llevar a cabo la labor, aunque el propio viticultor también participa en ella. Es importante que la uva no sufra herida alguna al ser cortada del racimo, para evitar que se salga el mosto y comiencen los procesos fermentativos. Se ayudan del remolque del tractor, el cual van llenando según van recogiendo. Para cargarlo utilizan una pala cargadora de uva o “sacauvas”, que permite elevar la carga de manera hidráulica hasta el remolque para evitar así el gran esfuerzo físico que esta labor requiere, así como los largos recorridos de transporte para sacar la uva hacia el remolque. El transporte debe realizarse lo más rápido posible para que no se deteriore el fruto, evitando el aplastamiento de racimos, los cambios bruscos de temperatura y la oxidación del mosto, que luego repercutirán en la calidad del vino. El remolque también se utiliza para transportar otro tipo de materiales, como los abonos o las sustancias para realizar los distintos tratamientos, y así se evitan molestos viajes al almacén para rellenar el atomizador o la azufradora.



## 2.4 Inventario de maquinaria

En este apartado vamos a tratar de hacer una breve descripción de las máquinas empleadas en la explotación, explicando sus características técnicas. En la Tabla número 9 se indica la relación de las máquinas que se emplean para realizar las labores en la explotación de Tudelilla.

**Tabla nº 9. Maquinaria empleada en la explotación.**

1. Tractor
2. Prepodadora
3. Sarmetadora
4. Abonadora
5. Atomizador
6. Espolvoreador
7. Cultivador
8. Despuntadora
9. Pala cargadora de uvas
10. Remolque

### 2.4.1. Tractor

En general el tractor es un vehículo dotado de motor, que le sirve para desplazarse por sí mismo y remolcar o accionar las distintas máquinas que se utilizan en la agricultura. El empleado en esta explotación es un John Deere modelo 2450M. Dicho tractor tiene una potencia de 70 CV y dispone de 2 ruedas motrices, es decir, de tipo 2RM. Es un tractor elevado, es decir, un tractor cuyo bastidor se encuentra a una cierta altura con respecto al suelo con el que se puede pasar por encima de una hilera de cepas sin dañarlas, pero para ello la altura de las cepas no debe ser excesivamente alta, es decir, no superen los 80 centímetros de altura. Para elevar el cuerpo del tractor a mayor altura, puede hacerse con el sistema de reducción final o variando el tamaño de las ruedas. A continuación se muestran las principales especificaciones técnicas del mismo, aunque en el Anejo I se pueden ver todas las características más detalladamente.

- Marca: John Deere
- Modelo: 2450M

- Potencia: 70 CV
- Tipo: 2RM
- Número de cilindros: 4
- Configuración: estrecho
- Plataforma de mando: cabina
- Depósito de carburante: 95 litros
- Eje delantero o sistema de transmisión: simple tracción
- Caja de cambios: sincronizada
- Marchas de avance: 16 hacia delante y 8 hacia atrás
- Velocidad máxima 40 km/h
- Frenos: hidráulicos
- Dimensión de neumáticos delanteros: 7,50-16
- Dimensión de neumáticos traseros: 16,9 R34
- Enganche tripuntal: estándar
- TDF: 540/1000 r/min



Figura nº 12. Tractor empleado en la explotación.



El tractor de la Figura 12 es de tipo estándar, es decir, con una estructura rígida, y en el que las ruedas delanteras son directrices y las traseras únicamente motrices, pero de mayor diámetro que las delanteras. Está adaptado a las peculiaridades características del cultivo de la vid, como son las reducidas dimensiones del marco de plantación o la anchura de las calles. Se considera conveniente para operaciones ligeras y destaca por su elevada maniobrabilidad. Con él se pueden accionar máquinas agrícolas que demanden bajo esfuerzo de tracción, y diversos aperos.

Está formado por el bastidor o chasis, el motor, la caja de cambios, las reducciones finales, el diferencial, el eje trasero, los palieres, las ruedas y la toma de fuerza. Este conjunto se apoya sobre el eje delantero con articulación en un punto, lo que asegura que las cuatro ruedas se adapten a las irregularidades del terreno con ciertas garantías.

Este tractor permite realizar las operaciones de transporte y de accionamiento de pulverizadores, abonadoras, etc.

#### 2.4.2. Prepodadora

Esta máquina se utiliza en el mes de diciembre para facilitar enormemente la poda definitiva, a la vez que soluciona totalmente la poda anticipada o prepoda, que permite que las hojas no acumulen reservas en las plantas, provocando el debilitamiento y retraso en la brotación, y que resulta obligatoria como lucha preventiva contra las heladas primaverales. En nuestro caso, la prepodadora empleada es la que se aprecia en la Figura número 13. Va engancha en la parte trasera del tractor, es de discos y se utiliza para viñas en vaso bajas.



Figura nº 13. Prepodadora similar a la empleada en la finca.

Esta máquina efectúa una poda preparatoria de fácil realización, dejando en las cepas la parte basal de los sarmientos, la más erecta, con tres o cuatro yemas para que la poda definitiva se efectúe con pulgares. Otra ventaja que ofrece es que gracias a su trabajo se facilita la entrada temprana en el viñedo, para la realización del abonado y de las labores en general.

Este modelo de prepodadora está adaptado a la forma de conducción en vaso, con podas cortas más o menos restringidas. Lleva en la parte delantera dos sinfines, uno a cada lado de la embocadura, cuya misión es levantar los sarmientos al marchar a cada lado de las cepas, conduciéndolos a dos sierras circulares de corte horizontal situadas a una altura por encima de las cepas, pasando seguidamente los sarmientos cortados a un árbol vertical giratorio, provisto de cuchillas trituradoras y centradas encima de cada sierra circular con la que giran solidariamente.

Va enganchada detrás del tractor y elevada sobre la línea de cepas, siendo accionada por la toma de fuerza del mismo, con una potencia necesaria de unos 35 kW.

El conjunto de los órganos móviles están protegidos por una resistente caja metálica que hace de cámara de trituración de 80 cm de anchura, y evita que salten los trozos de sarmientos y que estos puedan dañar al tractor y al tractorista. La altura de corte también es regulable, hasta una altura de 0,45 metros, dependiendo de la conducción que se vaya a dar a las cepas en la poda definitiva y también la orientación lateral o inclinación de los tornillos levantadores de sarmientos. El conductor debe mantener centrada la máquina respecto a la fila de cepas.

#### 2.4.3. Sarmientadora (recogedora de sarmientos)

La recogida de sarmientos, para sacarlos fuera del viñedo y posteriormente destruirlos, se realiza con esta máquina (Figura 14).



**Figura nº 14. Sarmientadora utilizada en la explotación.**

Está compuesta por un conjunto de barras o dientes posteriores y dos chapas laterales, colocadas a modo de una caja suspendida en la parte trasera del tractor, arrastrando los dientes por el suelo según avanza, recogiendo los sarmientos que quedan







**Figura nº 15. Abonadora usada en la explotación.**

En la finca que estamos tratando, para realizar correctamente la labor de abonado, se recurre a localizar el abono en profundidad. Para ello, a ésta abonadora centrífuga se le acopla una pantalla de caída y un tubo localizador. Con lo cual la velocidad de trabajo es menor que de normal.

#### 2.4.5. Atomizador

Tanto el atomizador como el espolvoreador son máquinas encargadas de distribuir un producto capaz de defender la planta contra enfermedades y plagas, incluyendo las malas hierbas. La diferencia radica en el estado del producto con el cual se va a realizar el tratamiento. El atomizador distribuye sustancias líquidas en forma de gotas, y el espolvoreador distribuye sustancias sólidas en forma pulverulenta.



**Figura nº 16. Atomizador utilizado en la finca para los tratamientos.**

El atomizador que vemos en la Figura número 16 es el que se utiliza en la explotación de Tudelilla. Esta máquina posee los mismos elementos que un pulverizador normal, como son la bomba, cuya misión es proporcionar un caudal de líquido bajo una presión determinada; el depósito o tanque, que se trata de un recipiente soportado por un bastidor instalado sobre los tres brazos del sistema hidráulico del tractor; circuito hidráulico, que está compuesto por una serie de conducciones o tuberías que unen el depósito a la bomba; y dos tipos de portaboquillas: uno horizontal, bajo, con boquillas de abanico para la aplicación de herbicidas, y otro circular rodeando al ventilador y en los alerones con boquillas de cono para la aplicación de insecticidas y fungicidas. Además de estos elementos comunes a los pulverizadores, posee un ventilador, que crea un chorro de aire que transporta las gotas ya formadas.

La máquina de la figura número 16 posee una capacidad del depósito de 600 litros, está formada en polietileno, posee dos alerones o difusores laterales con los que se consigue tratar dos líneas contiguas y el ventilador es multipala y de tipo axial, proporcionando gran caudal a baja presión y suministrando el flujo de aire necesario para asegurar el transporte de las gotas ya formadas.

### 2.4.6. Espolvoreador

El principio general de funcionamiento del espolvoreador es crear una nube de polvo, proyectando la materia pulverulenta con la ayuda de un flujo de aire. Este flujo se consigue por la acción de un ventilador. Aunque tiene como inconveniente que el polvo presenta poca adherencia sobre las plantas, lo que provoca que su permanencia sea corta, de ahí que las labores en las que se emplea esta máquina se realicen por la mañana temprano, cuando las plantas están cubiertas de rocío. Los tratamientos que se aplican con esta máquina son a base de azufre en polvo para prevenir los ataques del oidio, principalmente. Al no necesitar agua para aplicarse es muy importante en seco y la rapidez de ejecución es mayor que la de un atomizador.

En la Figura número 17 vemos el empleado en la explotación. Esta máquina va suspendida del enganche trasero del tractor, tiene una capacidad de 400 kilogramos, una turbina centrífuga y tres salidas orientables, llamadas toberas.



**Figura nº 17. Detalle del espolvoreador empleado en la explotación.**



### 2.4.7. Cultivador

El cultivador es un apero de labranza vertical, es decir, labor en la que el suelo es empujado hacia delante en sentido vertical ascendente, produciéndose la rotura de los terrones por el choque y desplazamiento del suelo, dejando en la superficie unos surcos cuya profundidad depende de la separación entre brazos contiguos. El que se utiliza en la explotación está constituido por 10 brazos flexibles, de sección 40 x 40 mm y con una separación de 30 cm entre brazos, en cuyos extremos llevan unos dientes escarificadores. Éstos son robustos, trabajan a una profundidad de 12 a 15 centímetros y se utilizan para disgregar el suelo en labores de binado.

Los brazos flexibles van unidos a un bastidor que se engancha a los tres puntos del tractor y va suspendido del mismo. Está preparado para pasar por encima de la línea de cepas, ya que está dispuesto con 5 rejas a un lado y otras 5 al otro, dejando un hueco en el medio. Además, los brazos van situados en dos filas, ofreciendo un diferente grado de flexibilidad, repercutiendo en el efecto de la vibración durante el trabajo. El movimiento de los brazos se consigue mediante la forma en espiral del propio brazo, como se puede observar en la Figura número 18.



**Figura nº 18. Detalle del cultivador usado para el laboreo del suelo.**



Además de las labores de disgregación del suelo, también se emplea para las labores de eliminación de malas hierbas y para estimular la aireación e infiltración del agua. En cuanto a las condiciones de utilización, requiere suelos en tempero para lograr una disgregación eficaz del suelo.

#### 2.4.8. Despuntadora

Esta máquina se utiliza para realizar la denominada poda en verde, en la que se suprimen la punta de los ramos que llevan hojas jóvenes y su acción favorece el cuajado, y si se efectúa después de la floración, facilita los trabajos de mantenimiento, disminuye los daños producidos por el viento, mejora la eficacia de los productos fitosanitarios y limita el crecimiento de la cepa. La máquina despuntadora empleada en la finca es la que tenemos en la Figura número 19.



**Figura nº 19. Despuntadora utilizada en la explotación.**

Ésta se compone de dos planos verticales de corte en dos líneas contiguas de la misma calle, soportados por un bastidor que se fija al tractor en la parte frontal para

tener una perfecta visión de la labor realizada y poder ajustar en cada momento la posición de las barras respecto a las filas de cepas.

Estos planos de corte están formados por cuchillas que giran a gran velocidad, asegurando el corte, realizando el giro de abajo hacia arriba, es decir, en sentido contrario a la tendencia natural del pámpano. Las barras de corte vertical son de 1,20 metros y disponen de 4 cuchillas de corte cada una situadas en línea. Lleva un carenado que impide posibles accidentes y las proyecciones de las materias vegetales cortadas.

El accionamiento de las cuchillas es hidráulico, utilizando el circuito de aceite a presión del tractor. De forma hidráulica también se puede regular la inclinación y separación de los planos de corte, la altura y velocidad de las cuchillas.

#### 2.4.9 Pala cargadora de uva (sacauvas)

Esta máquina se emplea durante la vendimia, para facilitar la carga del remolque para su posterior transporte a la bodega. Con este dispositivo se consigue aumentar el rendimiento de las operaciones de vendimia manual. Vemos en la Figura número 20 la pala cargadora que se emplea en la finca.



Figura nº 20. Detalle de la pala cargadora de uva.

La pala cargadora de uva utilizada en la finca es un recipiente de 600 kilogramos de capacidad que va suspendida en la parte delantera del tractor y que mediante un accionamiento hidráulico permite subir, bajar y voltear la carga dentro del remolque.

Este apero junto al tractor acompaña a los vendimiadores dentro de las calles del viñedo, y una vez que está lleno, sale a descargar en el remolque que está situado fuera del mismo. Se evitan de esta manera el gran esfuerzo que se tendría que realizar para elevar la carga de forma manual al remolque y los recorridos hasta el mismo.

#### 2.4.10. Remolque

El remolque es uno de los aperos más utilizados en la agricultura ya que permite realizar las operaciones de carga y transporte de todo tipo de materiales. Está formado por una plataforma horizontal rodeado en su contorno por paredes laterales de 60 centímetros de altura. Estas paredes laterales pueden montarse y desmontarse, con lo que se puede aumentar la capacidad de la caja del remolque.

El remolque que vemos en la Figura 21 tiene una capacidad de 4.000 kilogramos y es de un eje semisuspendido al tractor.



**Figura nº 21. Remolque empleado en la finca.**

Este apero sirve para transportar cualquier material con distintas adaptaciones, puede transitar por todos los terrenos, está adaptado en tamaño y dimensiones de huella

al tractor para que éste pueda arrastrar al remolque con facilidad y su descarga puede realizarse de forma rápida y sencilla.

El remolque posee un sistema de frenado denominado “frenos por inercia”, esto quiere decir que el frenado del remolque utiliza las fuerzas provocadas por el empuje del remolque al tractor.

## 2.5 Método de cálculo del coste de las labores

Realizaremos en este punto del trabajo la explicación del método de cálculo que se utilizará para calcular el coste de las labores agrícolas realizadas en la finca de Tudelilla. Este mismo método se aplicará para obtener los costes de las labores de las alternativas que se estudien posteriormente.

Para poder realizar el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que aparecerán a lo largo del trabajo, es necesario saber el número de horas totales de funcionamiento durante la vida útil de la máquina que ésta ha utilizado en el cultivo de la vid. Como ya se ha explicado en el apartado 1.3.1 realizaremos una estimación de estas horas.

### 2.5.1. Introducción

Calcular el rendimiento económico que se obtiene en una explotación agrícola o en un cultivo no es tarea fácil, ya que para ello se deben seguir varios pasos. Éstos, de forma resumida, son:

- conocer los ingresos, tanto los obtenidos por la producción multiplicada por el precio de venta como los pagos compensatorios o ayudas directas recibidas por la Unión Europea. El sumatorio de estas dos cantidades se denomina **producto bruto**.

- calcular los gastos de las materias primas, donde se engloban los abonos, los productos fitosanitarios, etc. Todos estos gastos, junto con los arrendamientos, seguros de cosechas, etc. constituyen los gastos directos, los cuales, restándolos al producto bruto, obtendremos el **margen bruto**.

- también habrá que calcular los costes de maquinaria, tanto los producidos por la maquinaria propia, en la que se tiene en cuenta la mano de obra del conductor, que generalmente es el propio viticultor, como por la alquilada.

- calcular el coste de la mano de obra, en el que se engloban los sueldos, seguridad social, seguros de accidente, etc. de los trabajadores contratados.

- estos dos costes de maquinaria y mano de obra, restados al margen bruto nos da el **margen directo**.

- por último, se calcula los gastos generales de la explotación, como son contribución, seguridad social, seguros de accidente, interés del capital circulante, etc. del empresario. Restando estos gastos al margen directo, obtenemos el **margen neto** de la explotación. Este comprende por un lado el sueldo que debe tener el viticultor y por otro el beneficio de la explotación.

Dada la importancia actual de la mecanización, conocer el coste de realización de las labores agrícolas tiene mucha importancia para poder calcular el rendimiento económico de una explotación. Pero el cálculo del coste de una labor comprende varios pasos:

- primero habrá que conocer el coste horario de las diferentes máquinas que intervengan en la labor, generalmente el tractor y un apero.

- también habrá que considerar el sueldo del tractorista, ya que debe tener una remuneración por el trabajo que está realizando.

- con la suma de estos dos datos se obtiene el valor del trabajo realizado. Pero el viticultor es también empresario de su explotación, por lo que de esa labor debe obtener un beneficio empresarial que habrá que sumar a los costes. Sin embargo, si el trabajo lo realiza en su propia explotación puede no tener en cuenta este beneficio, que se acumulará en el margen neto.

- por último, ya que los datos económicos se expresan en unidad de superficie, habrá que conocer el rendimiento horario del conjunto tractor-apero, que está expresado en horas/hectárea. Si multiplicamos este dato por el coste horario total, obtendremos el coste de la labor por hectárea.

### 2.5.2 Cálculo del coste horario

Calcular de forma exacta el coste horario real de una máquina solo es posible cuando se ha alcanzado el final de su vida útil o tras su venta, siempre y cuando se hayan anotado minuciosamente todos los gastos efectuados. Es entonces cuando se conoce el número de horas exactas que ha dedicado la máquina a una labor, el coste de mantenimiento, etc. Sin embargo, el viticultor necesita conocer ese dato desde el inicio de la actividad de la máquina, por lo que se debe realizar un estudio del coste horario de una forma aproximada desde el principio.

Esta aproximación se va a realizar con un método de cálculo denominado de “amortización combinada”. Este método, que ha sido aceptado por algunos técnicos españoles y de otros países de Europa por considerarlo más adaptado a nuestras condiciones, propone un cálculo combinado de la amortización, en el cual interviene tanto la hipotética vida útil como las horas reales de utilización de las máquinas.

Para realizar el cálculo del coste horario de un tractor o una máquina se necesitan conocer dos tipos de datos:

- los inherentes a la máquina cuyo cálculo se va a realizar, como son el valor de compra (valor que figure en la factura de compra), la potencia de inscripción (para tractores y máquinas autopropulsadas), consumo horario de carburante, capacidad de trabajo de las labores para máquinas autopropulsadas (expresado en hectáreas/hora) y trabajo anual (expresado en horas, hectáreas, viajes, etc.)

- otros datos que vienen dados en unas “Tablas de Datos para el cálculo del coste horario” (Anejo XI). Estos datos se han generado a través de encuestas y estudios de gestión de maquinaria realizados por el I.T.G. Agrícola y de las CUMA del sur de Francia. Estos datos son horas de desgaste, años de desuso, superficie de alojamiento,

coste de mantenimiento y reparaciones y capacidad de trabajo (calculada de forma orientativa en caso de que se desconozca el dato real).

La capacidad de trabajo teórica es la que realiza una máquina o apero si trabaja sin ningún tipo de interrupción, a su velocidad normal de trabajo y cubriendo siempre la totalidad de la anchura teórica. Esta capacidad de trabajo puede alcanzarla una máquina en distancias cortas. Se expresa en hectáreas por hora (ha/h) para todo tipo de máquinas y aperos en el campo.

$$C_{tt} = \frac{a \times v}{10}$$

Donde:

- $C_{tt}$ : capacidad de trabajo teórica, expresada en ha/h
- $a$ : anchura de trabajo, expresada en metros
- $v$ : velocidad normal de trabajo, expresada en km/h

La capacidad de trabajo efectiva es menor en la utilización práctica de la máquina, como consecuencia de los tiempos perdidos en las vueltas de las cabeceras de la finca, solapamiento de labores, carga y descarga de productos, etc. Resulta así evidente la ventaja de parcelas grandes, especialmente las rectangulares alargadas, ya que los giros en las cabeceras se reducen y por tanto se reducen también los tiempos muertos, logrando una correcta organización de las labores para obtener buenos rendimientos. El cociente entre la capacidad de trabajo efectiva ( $C_{te}$ ) y la capacidad de trabajo teórica ( $C_{tt}$ ) nos da el rendimiento efectivo de campo ( $\mu_e$ ).

A veces el valor que se conoce es el rendimiento horario, que es el inverso de la capacidad de trabajo, y está medido en horas/hectárea.

El cálculo del coste horario se divide en tres partes. Por un lado se calculan los gastos fijos, es decir, los que se derivan de la propiedad de la máquina sin depender del número de horas o hectáreas trabajadas; se calculan por año (€/año). Para pasar este valor a €/hora basta con dividir el dato de gastos fijos entre el número de horas de trabajo al año de la máquina. Por otro lado se calculan los gastos variables, que son aquellos que se derivan por la utilización de las máquinas, y se calculan por hora de trabajo (€/h). Por último, sumando estos dos gastos se obtiene el coste horario.



### 2.5.2.1 Gastos fijos

Éstos se dividen en cuatro apartados que hay que calcular, y que son amortización, intereses del capital invertido, alojamiento y otros gastos.

**1- Amortización.** Cuando adquirimos una máquina para la explotación se producirá un envejecimiento de la misma y tendremos que invertir más dinero en cambiarla al cabo de un tiempo. Para poder prever esto, se crean las amortizaciones, que son una especie de dinero que se reserva para cambiar la maquinaria depreciada por otra similar cuando sea necesario para poder continuar con la actividad, pretendiendo recuperar el dinero invertido en ella para poder reembolsar el crédito de inversión. Para su cálculo se tiene que tener en cuenta dos aspectos.

- el desgaste orgánico del equipo, que conlleva generalmente una disminución de rendimientos que desencadena en el abandono del equipo al finalizar su vida útil. Se calcula dividiendo el valor de compra entre el número total de horas de funcionamiento, dato indicado en las tablas (Anejo XI). En este caso, para conocer el coste por año (euros/año) habrá que multiplicar el resultado por las horas anuales de trabajo de la máquina.

- el desuso por envejecimiento, u obsolescencia, debido a la pérdida de productividad y competitividad al enfrentarse al trabajo que realizan modelos más modernos que disponen de tecnología más actual. Éste se calcula dividiendo el valor de compra entre los años de envejecimiento, dato que también encontramos en las tablas del Anejo XI.

Sumando estos dos conceptos hayamos la amortización total anual. Al dividir el valor de compra entre este dato obtendremos el periodo de amortización de la máquina.

Un tercer aspecto que podría considerarse es el de la inflación, pero al ser de tipo coyuntural y no poder anticipar su valor no se tendrá en cuenta a la hora de hacer los cálculos.

**2- Intereses del capital invertido.** Al adquirir una máquina se invierte una cantidad de dinero en ella. El interés de ese dinero inmovilizado en una máquina es un coste de la misma, ya que el viticultor no podrá disponer de él durante la vida útil de la máquina. Para calcularlo se considera el valor medio de la inversión, es decir, la mitad del valor de adquisición más el valor residual, estimado este último en un 20% del valor de compra. A este valor medio se le aplica la tasa de interés que consideremos oportuna en el momento de efectuar los cálculos.

Para calcular el valor medio basta con aplicar la siguiente fórmula:

$$Vm = \frac{Vc + (Vc \times 20 / 100)}{2} = \frac{Vc + (Vc \times 0,2)}{2} = \frac{Vc \times 1,2}{2} = Vc \times 0,6$$

**3- Alojamiento.** A pesar de que los almacenes o naves que se construyen para albergar la maquinaria no se utilizan exclusivamente para ellas, ya que también se almacenan distintos productos, hay que asignar un coste proporcional de alojamiento a cada máquina correspondiente a la superficie necesaria para su estacionamiento y correcta maniobrabilidad, que compense el hecho de que se ha invertido dinero en una construcción que ella ocupa parcialmente durante varios años. Dicho almacén conlleva una serie de gastos, tanto fijos como amortización, intereses, contribución, etc., como variables, mantenimiento, agua, luz, etc.

Como coste de alojamiento se estima un gasto anual de 6,00 €/m<sup>2</sup> de superficie construida. En las “Tablas de Datos” se expresa la superficie necesaria para guardar cada tipo de máquina.

**4- Otros gastos.** Aquí habrá que contemplar los gastos anuales de seguros (accidentes, incendio, etc.), tasas, impuestos, permisos, etc. que vienen ocasionados por la posesión o por la circulación de las máquinas, así como otros gastos difíciles de determinar que pueden tener las máquinas agrícolas. Para facilitar los cálculos, suponemos que éstos solo afectan a los tractores y máquinas autopropulsadas, y como valor medio tomaremos 0,60 €/CV y año.

### 2.5.2.2 Gastos variables

Éstos los dividiremos en dos apartados:

**1- Carburante.** Valor que puede utilizarse, o bien el dato del consumo real medio en el supuesto de que se conozca, o bien el que figura en las tablas del Anejo XI, que nos indica el consumo en condiciones medias de utilización. Es obvio que este gasto sólo es aplicable a los tractores y máquinas autopropulsadas, ya que el resto de aperos arrastrados no consumen carburante. Este valor, que se expresa en litros/hora (l/h), se multiplica por el precio de mercado actual del gasóleo agrícola.

**2- Mantenimiento y reparaciones.** Aquí se engloban todos los gastos variables de las máquinas como pueden ser aceites, grasas, neumáticos, averías, etc. Para los tractores este dato está ligado con el volumen de carburante consumido, siendo de 0,30 €por litro consumido para tractores de simple tracción, y de 0,35 €por litro consumido para los de doble tracción. Este valor está expresado por hectáreas en el caso de las máquinas, así que se multiplica por la capacidad de trabajo del apero o máquina para convertirlo en coste por hora. Los valores correspondientes se pueden encontrar también en las tablas del Anejo XI.

### 2.5.3 Cálculo del coste de una labor por hectárea.

A la hora de realizar una labor hay que tener en cuenta los tres elementos que intervienen en ella, y que son el tractor que se utiliza, el apero que lleva acoplado y el tractorista que conduce el tractor y realiza la labor. Por ello, habrá que tener en cuenta los costes horarios de estos tres elementos mencionados para calcular el coste de la labor.

Si se utiliza una combinación de aperos en una misma pasada se calcula el coste horario de cada uno de ellos por separado y se suman.

En la mayoría de labores únicamente interviene el tractorista, pero en otras se necesitan más operarios, así que habrá que saber cuántas personas intervienen en la labor y cual es su salario para conocer el coste horario total de la mano de obra.

Como ya se ha indicado se puede considerar el beneficio que obtiene el viticultor por su actividad empresarial, además del sueldo por su labor como tractorista. Para calcular el rendimiento económico del cultivo hay que transformar el coste horario (€/hora) en coste por superficie (€/ha), y para ello basta con multiplicar el valor del coste horario total por el rendimiento horario de la labor.

Conocer el coste por hectárea es de suma importancia para el viticultor ya que le permite saber cuanto le cuesta mecanizar un cultivo al sumar los costes de todas las labores y comparar el coste de su labor con el coste realizado por una empresa o por otro viticultor, viendo la posibilidad de alquilar la maquinaria necesaria para desarrollar el trabajo. Sin embargo, con anterioridad, habrá que analizar otros factores como disponibilidad de equipos en la zona, momento adecuado de realización, etc., que también tienen su importancia. Estos cálculos los puede hacer también antes de comprar un tractor o una máquina nueva para saber cual va a ser el coste que esa adquisición le va a suponer a su explotación y conocer la rentabilidad, para no realizar una inversión que no le compense.

# *RESULTADOS Y DISCUSIÓN*

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 Introducción**

Ya que uno de los objetivos del trabajo es intentar llevar a cabo una reducción en los costes asociados a la maquinaria, por ser uno de los principales gastos que se originan en la actividad agrícola, el primer paso es conocer el coste de cada una de las operaciones que se realizan en la explotación vitícola.

A la hora de cuantificar el coste de cada una de estas labores agrícolas es necesario tener en cuenta por un lado los costes inherentes al tractor, por otro lado los costes inherentes a la máquina, y por último la mano de obra.

Para calcular los costes de la explotación de Tudelilla se va a utilizar el método de cálculo explicado en el apartado 2.5. Así mismo, se empleará también el mismo método para el cálculo de las alternativas de cultivo que se planteen.

En esta parte del trabajo calcularemos los gastos que se producen en la explotación que estamos estudiando, y posteriormente se plantearán otro tipo de sistemas de cultivo de los que analizaremos su rentabilidad y su viabilidad, comparándolos entre ellos.

##### **3.1.1 Costes de implantación de un viñedo en vaso y en espaldera**

Antes de comenzar, hay que tener en cuenta los costes que conllevan la plantación del viñedo en una formación o en otra. En este trabajo se han calculado los costes desde el año 0, y cabe destacar que los costes de este año más los de los años 1, 2 y 3, al menos algunos de ellos, son costes de implantación del cultivo que habrá que amortizar en los años de producción, que se estima que son iguales a los del año 4.

Hay que considerar que los costes del resto de años durante los cuales la viña se encuentre en producción serán iguales a los del año 4, ya que para ese año la viña ya está establecida y con una producción normal, ya que el año 3, a pesar de entrar en

producción, ésta es pequeña, prácticamente la mitad de una normal, y por eso se considera año de implantación. Aún así, se tiene en cuenta dicho importe, que se restará al gasto corriente de ese mismo año para no tener que amortizarlo en los siguientes. Se estima que la viña estará en producción durante 40 años.

En las Tablas números 10 y 11 se detallan los costes de implantación para una hectárea formada en vaso, cuyos cálculos pueden verse en el Anejo II, y para otra formada en espaldera, cuyos cálculos están reflejados en el Anejo III.

**Tabla nº 10. Costes de implantación para una hectárea formada en vaso expresados en €/ha.**

Concepto	Años de implantación				Producción
	Plantación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Gastos directos	7.142,76	52,15	348,15	476,83	575,78
Gastos maquinaria propia	222,57	75,40	291,31	898,47	1.005,29
Gastos maquinaria alquilada	131,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos de mano de obra	424,90	0,00	388,48	473,46	600,93
Otros gastos	1.980,57	155,57	155,57	155,57	386,92
<b>Total inversión</b>	<b>9.901,80</b>	<b>283,12</b>	<b>1.183,50</b>	<b>2.004,33</b>	<b>2.568,93</b>

**Tabla nº 11. Costes de implantación para una hectárea formada en espaldera expresados en €/ha.**

Concepto	Años de implantación				Producción
	Plantación	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Gastos directos	6.981,60	1.312,32	375,45	549,63	668,88
Gastos maquinaria propia	220,51	75,86	289,69	837,25	970,24
Gastos maquinaria alquilada	131,00	327,08	0,00	0,00	0,00
Gastos de mano de obra	679,84	849,80	600,93	752,68	922,64
Otros gastos	1.980,57	155,57	218,44	218,44	517,67
<b>Total inversión</b>	<b>9.993,52</b>	<b>2.720,63</b>	<b>1.484,50</b>	<b>2.358,00</b>	<b>3.079,43</b>

Cabe destacar que el marco de plantación es de 3,10 metros x 1,00 metros en vaso con un total de unas 3.200 plantas por hectárea, y de 2,8 metros x 1,2 metros en espaldera con un total de unas 2.900 plantas por hectárea.

En los datos referentes a gastos directos se incluyen el material vegetal, fertilizantes y fitosanitarios que son necesarios cada año, así como el coste de los seguros de cosechas para los años de producción, el coste de los elementos de la espaldera y el macarrón de atar. El seguro de cosecha es un instrumento disponible para que los agricultores puedan prevenir y afrontar los riesgos de la producción y el mercado. Las cosechas pueden perderse o reducirse debido a desastres tales como sequías, inundaciones, heladas, granizo, incendios o vendavales, las plagas y además las



pérdidas económicas o las reducciones de utilidades son comunes debido a las declinaciones cíclicas o eventuales de los precios de los productos agrícolas. A cambio del pago de una prima o cuota periódica el agricultor puede esperar que el seguro cubra total o parcialmente sus pérdidas.

En los datos referentes a maquinaria propia se incluyen los gastos del tractor y de los aperos que posee el propio viticultor, considerando los rendimientos y costes horarios que se utilizan y calculan en los Anejos IV y V respectivamente según la formación sea en vaso o en espaldera. Cabe destacar que ya está contabilizado el coste de mano de obra del viticultor como tractorista en los datos del coste horario. Los datos de maquinaria alquilada se corresponden con las máquinas que no pertenecen al propio viticultor y que tiene que alquilar a una empresa o a terceros.

Los datos referidos a la mano de obra se corresponden con las labores que se realizan manualmente con la intervención de peones, como son la plantación, la poda, la vendimia o la colocación de tutores. Para la fijación del coste horario de la mano de obra, y de la mano de obra del tractorista, se ha empleado el Convenio Colectivo de Trabajo de la provincia de La Rioja para el año 2009.

En otros gastos se incluyen la contribución, derechos de plantación, derechos de bodega, gastos de plantación para el año 4, seguridad social del empresario y reposición de la espaldera. La contribución se refiere al Impuesto sobre Bienes Inmuebles, que es un impuesto que grava la propiedad de los bienes inmuebles, ya sean rústicos o urbanos. Su carácter es municipal y se devenga anualmente. Los derechos de plantación se refieren a la facultad del viticultor de poder plantar legalmente nuevas vides, tras haberle otorgado la administración previa solicitud, derechos de nueva plantación, pagándose únicamente el primer año. Encontramos también en el apartado de otros gastos el coste denominado Derecho de Bodega. El viticultor, al pertenecer a una bodega cooperativa para elaborar y comercializar el vino embotellado, debe abonar una cantidad anual por el mero hecho de pertenecer a ella, para poner en funcionamiento la producción del vino, coste que se denomina en las tablas “Derecho de Bodega”. Este coste será el mismo para todos los años y es independiente de que la viña sea en vaso o en espaldera. El coste denominado “reposición espaldera” se ha estimado en un 5% del valor de los elementos que la componen. En los años 0, 1, 2 y 3 se separan los gastos

que son del año (contribución, derechos de plantación, etc.) del resto de gastos, pues este resto habrá que amortizarlo en los años que dure la plantación en producción, ya que se consideran “gastos de plantación”.

La reducción de los gastos directos de un sistema a otro en el año de plantación es debida, sobre todo, a que se necesita menos planta para el sistema formado en espaldera que para el formado en vaso, debido al marco de plantación. Aunque este valor aumenta en la formación en espaldera para el resto de años, sobre todo en el año 1, debido a la compra de los elementos de sustentación del viñedo. Por otro lado, suben los gastos de mano de obra en el sistema formado en espaldera porque es necesaria mucha más para formarla, ya que se requieren más intervenciones que en la de vaso, como son las operaciones en verde de atado y despuntes. Además, se necesita la colocación y el mantenimiento de los elementos de sustentación anteriormente nombrados. Estas operaciones no sólo hacen subir los gastos de mano de obra, sino que también aumentan los de maquinaria alquilada, ya que se necesita el apoyo de éstas máquinas para realizarlas.

Muchos viticultores establecen la decisión de implantar un sistema u otro por los mayores rendimientos que ofrece la formación en espaldera, sin importarles la diferencia de inversión entre ambos (16.556,65 €/ha de la espaldera frente a los 13.372,74 €/ha de la formación en vaso, es decir, más de 3.100 €/ha de diferencia sumando las inversiones totales de los 4 primeros años), olvidando que el verdadero fin de la espaldera es la mecanización integral.

Estos costes de implantación se tendrán en cuenta en los cálculos de beneficios que se realicen, ya que en las tablas, en el apartado de gastos generales, se considera el coste denominado “gastos de plantación” de los Anejos II y III respectivamente según su sistema de conducción.

Así mismo, cabe destacar que los valores de gastos de materias primas, seguros y gastos generales también se tomarán de los respectivos Anejos, para los años en los que la viña se encuentra en producción.

### 3.2 Cálculo de costes de cultivo en la finca de Tudelilla. Viña en vaso

Para poder realizar el cálculo es necesario conocer el precio de mercado de la maquinaria que se emplea para el cultivo de la viña, información que nos ha proporcionado el propio viticultor. Éstos se indican en la Tabla número 12. La designación de prepodadora-V que se hace en esta tabla, y en las siguientes, sirve para indicar que es prepodadora preparada para la formación en vaso, para diferenciarla de la que se usará después para la formación en espaldera.

**Tabla nº 12. Precio de mercado y principales características de la maquinaria empleada en la finca.**

Equipo	Características	Precio de mercado (€)
Tractor	2 ruedas motrices y 70 CV	26.000
Prepodadora-V	Vaso, de discos y arrastrada	2.700
Sarmentador	2,00 metros de anchura	1.000
Abonadora	Centrífuga y 500 litros	1.500
Atomizador	Suspendido, 600 litros y 2 difusores	3.200
Espolvoreador	Suspendido, 500 litros y 3 salidas	1.800
Cultivador	10 brazos flexibles y 3 metros	840
Despuntadora	2 planos verticales de corte de 1,20 metros	2.200
Pala sacauvas	Delantera y de 600 kilogramos de capacidad	1.050
Remolque	4.000 kilogramos de capacidad	13.000
<b>Total:</b>		<b>53.290</b>

Los datos necesarios para el cálculo del coste horario, como son las horas de desgaste, años de desuso, superficie necesaria de alojamiento, coste de mantenimiento y reparaciones de la maquinaria, etc., los obtenemos de las tablas del Anejo XI, ya que el viticultor desconocía esta información.

En la Tabla número 13 se recogen las labores mecanizadas junto con los rendimientos horarios y las capacidades de trabajo de cada labor. Es importante indicar que la abreviatura “Tr” se refiere al tractor.

Tabla nº 13. Rendimientos horarios y capacidades de trabajo de las labores realizadas mecánicamente.

Labor	Maquinaria necesaria	Rhr (hora/ha)	Ctr (ha/hora)
Abonar	Tr + abonadora	1,75	0,57
Prepodar	Tr + prepodadora-V	2,00	0,50
Sarmentar	Tr + sarmentadora	3,33	0,30
Tratamiento líquido	Tr + atomizador	0,80	1,25
Eliminar las malas hierbas	Tr + cultivador	0,90	1,10
Tratamiento pulverulento	Tr + espolvoreador	1,50	0,67
Despuntar	Tr + despuntadora	2,00	0,50
Cargar uva en el remolque	Tr + pala sacauvas	2,50	0,40
Transporte varios	Tr + remolque	1,00 (hora/viaje)	1,00 (viaje/hora)
Transporte uva	Tr + remolque	3,00 (hora/viaje)	0,33 (viaje/hora)

Hay que tener en cuenta que estos tiempos son orientativos, y que nos los ha proporcionado el viticultor, contrastándolos con los de las tablas del Anejo XI. En la capacidad de trabajo influyen varios aspectos como son la productividad, la densidad de la vegetación, las condiciones climáticas, el tipo de terreno, la longitud de las líneas, etc.

Nos encontramos en esta tabla con dos casos especiales como son el de la sarmentadora y el del remolque. La primera máquina necesita un tiempo de 3,33 horas por hectárea, siendo suficiente una única pasada por cada calle. El rendimiento horario se eleva tanto por los tiempos que requiere vaciar el apero en cada pasada por cada calle.

En cuanto al remolque la capacidad de trabajo viene expresada en viajes por hora, concretamente 0,33 viaje/hora para el transporte de la uva, y 1,00 viaje/hora para el transporte de varios. En el caso del transporte de uva, esto equivale a emplear 3 horas en cada viaje que realiza a la bodega, contando el tiempo de descarga. La capacidad del remolque es de 4.000 kilogramos, y la producción estimada de 6.300 kilogramos, por lo tanto tendrá que realizar 1,58 viajes por hectárea, lo que equivale a 19 viajes al año, ya que es evidente que no se pueden realizar “medios viajes”, y aunque el remolque no vaya lleno, se debe contar como un viaje. Para el caso del transporte de varios se emplea una hora en cada viaje, ya que las parcelas están más cerca de la explotación que la bodega, realizándose 12 viajes al año.

De esta forma, el tiempo total de uso del remolque sería de 19 viajes x 3 horas/viaje = 57 horas año para la vendimia, y + 12 viajes x 1 hora/viaje = 12 horas/año. Como el remolque realiza 19 viajes/año para la vendimia, el tiempo medio por viaje

será de  $57 \text{ h}/19 \text{ viajes} = 3,00 \text{ h/viaje}$ , lo que nos da  $3,00 \text{ h/viaje} \times 1,58 \text{ viajes/ha} = 4,75 \text{ h/ha}$ . En el transporte de varios tenemos  $12 \text{ viajes}/12 \text{ ha} = 1,00 \text{ viaje/ha}$  y  $12 \text{ h}/12 \text{ viajes} = 1,00 \text{ h/viaje}$ , lo que representa un total de  $1,00 \text{ h/ha}$ .

Otro dato importante que resulta necesario conocer es el número de horas que trabaja cada máquina al año. Éste se obtiene multiplicando el rendimiento horario por la superficie trabajada y por el número de pases con cada máquina. Al ser todas las máquinas suspendidas, a excepción del remolque que es semisuspendido, y necesitar al tractor para realizar su labor, es obvio que las horas de trabajo anual del tractor serán la suma de todas las horas de trabajo de las diferentes máquinas que se emplean a lo largo del año, ya que sin él no se podrían llevar a cabo. Así, como se puede ver en la Tabla número 14, el número total de horas trabajadas por el tractor al año asciende a 364 horas.

**Tabla nº 14. Horas de trabajo anuales de cada máquina.**

<b>Máquina (nº pases)</b>	<b>Horas de trabajo anuales</b>
Abonadora (2 pases)	42
Prepodadora-V	24
Sarmentador	40
Atomizador (5 pases)	48
Cultivador (3 pases)	33
Espolvoreador (3 pases)	54
Despuntadora	24
Pala sacauvas	30
Remolque (31 viajes)	69
<b>TRACTOR</b>	<b>364</b>

En la Tabla número 15 podemos ver los datos de rendimientos horarios de las labores que se realizan manualmente.

**Tabla nº 15. Rendimientos horarios de las labores realizadas manualmente.**

<b>Labor</b>	<b>Rhr (hora/ha)</b>
Poda	32
Despampanado	25
Vendimia	42

Estas labores las realizan el propio viticultor y su hijo, ya que, como hemos comentado en el apartado 2.3, la explotación es de carácter familiar. Sin embargo, para la vendimia necesitan contratar mano de obra externa, a pesar de que ambos participan en la labor. Las horas totales de mano de obra por hectárea ascienden a 99 horas.

En el Anejo IV se detallan los cálculos del coste horario del tractor utilizado así como del resto de maquinaria que interviene en la producción y el mantenimiento de la explotación. En la Tabla número 16 se muestra el desglose de los distintos apartados del cálculo del coste total de las labores mecánicas junto con la relación de las labores. Sumando todos estos datos hallamos el gasto total por hectárea correspondiente a las labores, que asciende a 1.005,29 euros por hectárea para las labores mecanizadas.

**Tabla nº 16. Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea.**

Labor	Ch Tractor (€/hora)	Ch maquinaria (€/hora)	Mano de obra (€/hora)	Rhr (hora/ha)	Total (€/ha)
Abonar	15,32	5,62	6,90	1,75	48,72
Prepodar	15,32	16,03	6,90	2,00	76,50
Sarmentar	15,32	4,10	6,90	3,33	87,67
Abonar	15,32	5,62	6,90	1,75	48,72
Tratar con herbicida	15,32	10,96	6,90	0,80	26,55
Eliminar las malas hierbas	15,32	4,91	6,90	0,90	24,42
Tratamiento en polvo con fungicida	15,32	5,91	6,90	1,50	42,20
Tratamiento líquido con fungicida	15,32	10,96	6,90	0,80	26,55
Acondicionar el terreno	15,32	4,91	6,90	0,90	24,42
Tratamiento líquido con insecticida	15,32	10,96	6,90	0,80	26,55
Tratamiento en polvo con fungicida	15,32	5,91	6,90	1,50	42,20
Despuntar	15,32	13,56	6,90	2,00	71,56
Tratamiento líquido con insecticida	15,32	10,96	6,90	0,80	26,55
Tratamiento en polvo con fungicida	15,32	5,91	6,90	1,50	42,20
Eliminar las malas hierbas	15,32	4,91	6,90	0,90	24,42
Tratamiento líquido con fungicida	15,32	10,96	6,90	0,80	26,55
Cargar uva	15,32	4,39	6,90	2,50	66,52
Transporte varios	15,32	25,25	6,90	1,00	47,48
Transporte uva	15,32	25,25	6,90	4,75	225,51
<b>Total gastos maquinaria propia:</b>					<b>1.005,29</b>

La suma del coste horario del tractor, más el de la maquinaria, más el coste de la mano de obra del tractorista, multiplicado por el rendimiento horario nos da el coste total de cada máquina en euros por hectárea. No se tiene en cuenta el beneficio empresarial ya que el trabajo lo realiza el viticultor en su propia explotación y vendrá recogido en el beneficio de la misma.

Lo mismo se muestra en la Tabla número 17, pero de las labores realizadas manualmente. En este caso, la multiplicación del rendimiento horario estimado por el coste horario de la mano de obra nos da el coste total de las labores manuales, que resulta ser de 600,93 euros por hectárea.

Tabla nº 17. Coste total de mano de obra expresado en euros por hectárea.

Labor	Rhr (hora/ha)	Coste horario (€/hora)	Coste total (€/ha)
Poda	32	6,07	194,24
Despampanado	25	6,07	151,75
Vendimia	42	6,07	254,94
<b>Total gastos mano de obra (€/ha):</b>			<b>600,93</b>

### 3.3 Beneficio de la explotación

En cualquier empresa, explotación agrícola o negocio, se calcula el rendimiento económico obtenido para establecer el beneficio de la explotación. De forma resumida se puede decir que el beneficio es igual a la diferencia entre los ingresos y los gastos. Pero como se ha explicado en el apartado 2.5.1, los gastos engloban varios aspectos. Así, podemos definir el beneficio como:

$$\text{Beneficio} = \text{Ingresos} - (\text{Costes Materias Primas} + \text{Costes Maquinaria} + \text{Costes Mano de obra} + \text{Costes Generales} + \text{Sueldo viticultor})$$

Para realizar el estudio hay que recordar que la finca tiene 12 hectáreas y su rendimiento estimado es de 6.300 kg/ha. En el año 2009 el precio de la uva osciló entre los 0,45 y los 0,70 €/kg, por lo que para esta estimación se establece un precio de 0,58 €/kg, que resulta ser la media de esos dos valores mencionados.

Ya que la venta de la uva es el único ingreso, el producto bruto se calcula multiplicando la producción por el precio de mercado. Al producto bruto se le van restando los gastos de materias primas y seguros, obteniendo así el margen bruto. A este margen bruto se le resta el coste de maquinaria y de mano de obra, obteniendo el margen directo. A éste se le descuentan los gastos generales (contribución, seguridad social, interés del capital, gastos de plantación, etc.), alcanzando el margen neto. A este último margen se le resta el sueldo del viticultor en concepto de gestor de su explotación, obteniendo por último el beneficio de la misma. El sueldo que percibe como tractorista ya está incluido en los costes de maquinaria, así como su sueldo en las labores manuales. En la Tabla número 18, vemos de forma resumida el desglose del cálculo del beneficio. Hay que aclarar que estos cálculos están expresados en euros por hectárea.



Tabla nº 18. Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo.

	CONCEPTO	IMPORTE (€/ha)		
<b>INGRESOS</b>	Venta de uva	6.300 kg/Ha x 0,58 €/kg	3.654,00	
	<b>Producto bruto</b>		<b>3.654,00</b>	
<b>GASTOS</b>	Costes materias primas	393,08		
	Seguros	182,70		
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>575,78</b>	
	<b>Margen bruto</b>		<b>3.078,22</b>	
	Costes maquinaria	1.005,29		
	Costes mano de obra	600,93		
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>1.606,22</b>	
	<b>Margen directo</b>		<b>1.472,00</b>	
	Gastos generales	386,92		
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>386,92</b>	
	<b>Margen neto</b>		<b>1.085,08</b>	
	Sueldo	500,00		
<b>Beneficio</b>		<b>585,08</b>		

### 3.4 Alternativas de cultivo

Sumando los costes de maquinaria y de mano de obra en la Tabla número 18, para un año de producción, obtenemos un valor de 1.606,22 €/ha. Es este coste el que se va a intentar reducir con las alternativas que se van a exponer a continuación, aumentando los beneficios, que son de 585,08 €/ha.

Como la maquinaria es uno de los principales costes que se originan en la actividad agrícola, tradicionalmente, se han intentado reducir los gastos buscando medidas como:

- Aumentar la productividad de la maquinaria. Dentro de estas medidas podemos considerar las innovaciones llevadas a cabo en los tractores con mejoras en cuanto a ergonomía, incorporación de automatismos, mejoras en los motores reduciendo su consumo específico, sistemas de guiado, etc.

- Aumentar las horas de utilización anual. Las Cooperativas de uso en común de la maquinaria y las empresas de servicios consiguen este objetivo realizando trabajos no

sólo en una explotación sino en varias, consiguiendo una mayor ocupación anual y pudiendo emplear maquinaria más eficiente.

- Reducir el número de operaciones, tanto por la utilización de equipos combinados como por la eliminación de labores. En el caso de los equipos combinados son comunes en las explotaciones los equipos de laboreo que combinan elementos que podrían formar máquinas independientes, como por ejemplo, los cultivadores con rodillos o la maquinaria combinada de recogida y triturado de restos de poda. En cuanto a la eliminación de labores, o la utilización de técnicas de laboreo diferentes a la que ha sido tradicional, estarían las de laboreo reducido, utilizando chisel o cultivadores en el mantenimiento del suelo, o la no aplicación de herbicidas. Esta medida permite acortar los tiempos de labor, disminuir el número de pases por el terreno, incrementar la eficiencia en el aprovechamiento de la mano de obra, etc.

Debido a que las labores que se realizan en la explotación, la maquinaria de la que disponen y el sistema de conducción que tienen no dan margen a muchas soluciones, vamos a considerar de aquí en adelante que la viña se ha establecido en espaldera, con un marco de plantación de 2,8 metros x 1,2 metros y con una densidad de 2.900 plantas por hectárea, con lo que el abanico de alternativas se amplía un poco más. En los cálculos que se muestren a continuación se tendrá en cuenta el gasto que esto conlleve. La tendencia del presente trabajo va a ser la de ir analizando diferentes sistemas de cultivo en espaldera, intentando disminuir los gastos, aumentar los beneficios, solucionar el problema de la mano de obra en la vendimia y eliminar la dura tarea de la recolección manual.

La formación en espaldera, aparte de favorecer la mecanización de las labores (especialmente las de recolección), aumenta el rendimiento de las cepas y acelera la maduración al favorecer la insolación de las uvas. La formación en vaso presenta la ventaja de que produce cepas de buena calidad, aunque no sirve para producciones elevadas.

Las alternativas se van a desarrollar comparando los sistemas, vaso y diferentes sistemas de espaldera, desde el año 0, aprovechando los cálculos que ya tenemos de los Anejos II y III. Con esto tendremos una variación de vaso a espaldera, en la que habrá

gastos del vaso que serán iguales para la nueva conducción y máquinas que nos pueden servir para la viña en espaldera.

Así, nos encontramos con un sistema nuevo, en el que alguna máquina no sirve ya que estaba adaptada a la formación en vaso, como es el caso de la prepodadora. Sin embargo, con esta conducción, se alivia la labor de poda manual, ya que los sarmientos se encuentran más altos y se previene la podredumbre de la uva y otras enfermedades causadas por hongos. Como resultado del nuevo sistema, se produce un aumento de la producción en la viña en espaldera con respecto a la forma clásica de vaso, establecida a efectos de cálculo en 7.700 kilogramos por hectárea, sin diferencias significativas en cuanto a la calidad (Sección de viticultura de EVENSA, 1986).

No están recogidas todas las alternativas que existen, puesto que no hay dos explotaciones iguales, ya que cada viticultor introduce las variantes que mejor se ajustan a su maquinaria y a su economía. Entre las distintas alternativas estudiadas pueden darse multitud de combinaciones, aunque en este trabajo nos hemos centrado en casos concretos, con el fin de ir estudiando diferentes situaciones en las que se va mecanizando cada vez más la explotación tipo. En este trabajo las alternativas de cultivo que se van a calcular son las siguientes:

1. plantación en espaldera con poda y vendimia manuales
2. espaldera con cubierta vegetal para los años de producción
3. espaldera con vendimiadora automotriz
4. espaldera con vendimiadora arrastrada
5. espaldera con prepoda y vendimia alquiladas
6. uso en común de maquinaria

#### 3.4.1. Plantación en espaldera con poda y vendimia manuales

A la vista de la maquinaria disponible en la explotación y de la nueva conducción vamos a plantear la situación de que las labores para las que no se dispone de maquinaria se realicen de forma manual, es decir, las labores de poda y vendimia.

Como hemos indicado la máquina prepodadora de vaso no sirve para este nuevo sistema. Esto hace que la labor de prepoda se elimine, realizando directamente la poda. Con este sistema, la inversión necesaria para la maquinaria se reduce, al no disponer de dicha máquina. En la Tabla número 19 se muestra esta información. Recordamos que la maquinaria será la misma a la que encontramos en la Tabla número 12, con la diferencia de que ya no se dispone de la prepodadora-V adaptada para el cultivo en vaso.

**Tabla nº 19. Precio de mercado y principales características de la maquinaria para la formación en espaldera con poda y vendimia manuales.**

Equipo	Características	Precio de mercado (€)
Tractor	2 ruedas motrices y 70 CV	26.000
Abonadora	Centrífuga y 500 litros	1.500
Sarmentador	2,00 metros de anchura	1.000
Atomizador	Suspendido, 600 litros y 2 difusores	3.200
Espolvoreador	Suspendido, 500 litros y 3 salidas	1.800
Cultivador	10 brazos flexibles y 3 metros	840
Despuntadora	2 planos verticales de corte de 1,20 metros	2.200
Pala sacauvas	Delantera e hidráulica	1.050
Remolque	4.000 kilogramos de capacidad de carga	13.000
<b>Total:</b>		<b>50.590</b>

Sin embargo el número de horas de trabajo de la maquinaria sí que sufre alguna alteración al compararlo con el sistema en vaso. Por ejemplo, la utilización del tractor se reduce de 364 a 355 horas, al no efectuarse el trabajo de la prepodadora, aunque es destacable que el remolque realiza más viajes, ya que la producción es mayor, por lo que aumenta sus horas de trabajo. En la Tabla número 20 se muestran dichas horas.

**Tabla nº 20. Horas de trabajo anuales de cada máquina para la formación en espaldera con poda y vendimia manuales.**

Máquina (nº pases)	Horas de trabajo anuales
Abonadora (2 pases)	42
Sarmentadora	40
Atomizador (5 pases)	48
Cultivador (3 pases)	33
Espolvoreador (3 pases)	54
Despuntadora	24
Pala sacauvas	30
Remolque (36 viajes)	84
<b>TRACTOR</b>	<b>355</b>

En cuanto al tiempo empleado para las labores manuales se puede observar como el número de horas totales para cada labor aumenta con respecto a la formación en vaso. Este aumento se debe en mayor parte, en el caso de la poda, a que no se realiza

una pre poda que facilite esta labor. Además hay que tener en cuenta el número de yemas que se dejan tras la labor y los sarmientos cortados que se enredan en los alambres y es necesario eliminar. Lo mismo sucede en la poda en verde, hay que realizar lo que se denomina como manejo de la vegetación. En el caso de la vendimia, se incrementan el número de horas debido sobre todo al aumento de producción que se produce con esta nueva conducción. El total de horas de mano de obra asciende a 152 horas, 53 horas más por hectárea con respecto a las labores manuales realizadas en la formación en vaso con pre poda. En la Tabla número 21 se indican estos datos.

**Tabla nº 21. Rendimiento horario de las labores manuales para la formación en espaldera con poda y vendimia manual.**

Labor	Rhr (hora/ha)
Poda en seco	62
Poda en verde y manejo vegetación	34
Vendimia	56

En la Tabla número 22 se muestra el desglose del cálculo del coste total de las labores mecánicas junto con la relación de las labores. Sumando todos estos datos hallamos el gasto total por hectárea correspondiente a las labores, que asciende a 970,03 euros por hectárea para las labores mecanizadas.

**Tabla nº 22. Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con poda y vendimia manuales.**

Labor	Ch Tractor (€/hora)	Ch maquinaria (€/hora)	Mano de obra (€/hora)	Rhr (hora/ha)	Total (€/ha)
Abonar	15,50	5,62	6,90	1,75	49,04
Sarmentar	15,50	4,10	6,90	3,33	88,27
Abonar	15,50	5,62	6,90	1,75	49,04
Tratar con herbicida	15,50	10,96	6,90	0,80	26,69
Eliminar las malas hierbas	15,50	4,91	6,90	0,90	24,59
Tratamiento en polvo con fungicida	15,50	5,93	6,90	1,50	42,50
Tratamiento líquido con fungicida	15,50	10,96	6,90	0,80	26,69
Acondicionar el terreno	15,50	4,91	6,90	0,90	24,59
Tratamiento en polvo con fungicida	15,50	5,93	6,90	1,50	42,50
Tratamiento líquido con insecticida	15,50	10,96	6,90	0,80	26,69
Despuntar	15,50	13,56	6,90	2,00	71,92
Tratamiento en polvo con fungicida	15,50	5,93	6,90	1,50	42,50
Tratamiento líquido con insecticida	15,50	10,96	6,90	0,80	26,69
Eliminar las malas hierbas	15,50	4,91	6,90	0,90	24,59
Tratamiento líquido con fungicida	15,50	10,96	6,90	0,80	26,69
Cargar uva	15,50	4,39	6,90	2,50	66,97
Transporte uva	15,50	21,93	6,90	6,00	265,97
Transporte varios	15,50	21,93	6,90	1,00	44,33
<b>Total gastos maquinaria propia:</b>					<b>970,03</b>

En el Anejo V se detallan los cálculos del coste horario del tractor y de la maquinaria que interviene en el trabajo de la explotación. Estos costes varían con respecto a los de la formación en vaso puesto que cambian las horas de trabajo anuales del tractor y el remolque. La fecha de realización de estas labores es la misma que la explicada para el caso de la viña en vaso. Los datos de rendimientos horarios y capacidades de trabajo son los mismos que vemos en la Tabla número 13. Menos en el caso del remolque, ya que ahora tenemos un rendimiento horario de 6,00 h/ha para la vendimia y de 1,00 h/ha para el transporte de varios (Anejo V).

La reducción de costes que se aprecia en esta tabla con respecto a la formación en vaso, responde al hecho de que se ha eliminado una labor muy costosa, económicamente hablando, como la preoda.

El coste de las labores manuales figura en la Tabla número 23. Recordamos que estos valores han aumentado con respecto a las que tenemos en la formación en vaso, Tabla número 17, por todo lo comentado anteriormente. Por lo tanto obtenemos un coste total de 922,64 €/ha.

**Tabla nº 23. Desglose del coste total de mano de obra en espaldera con poda y vendimia realizadas de forma manual expresado en euros por hectárea.**

Labor	Rhr (hora/ha)	Coste horario (€/hora)	Coste (€/ha)
Poda en seco	62	6,07	376,34
Poda en verde y manejo vegetación	34	6,07	206,38
Vendimia	56	6,07	339,92
<b>Total gastos mano de obra (€/ha):</b>			<b>922,64</b>

Con este sistema el gasto total de las labores de cultivo es de 1.892,67 €/ha, lo que supone una diferencia de cerca de 300 euros más por hectárea en comparación con el sistema en vaso. Sin embargo, si analizamos la Tabla número 24 vemos que los beneficios se incrementan debido a la mayor producción que adquieren las cepas con la espaldera. La producción pasa de 6.300 kilogramos por hectárea en vaso a 7.700, lo que hace que el beneficio sea, en este caso de 886,78 euros por hectárea. En esta tabla y en las siguientes se toman los valores de materias primas, seguros y costes generales del Anejo III.

Tabla nº 24. Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo en espaldera con poda y vendimia manuales.

	CONCEPTO	IMPORTE (€/ha)	
INGRESOS	Venta de uva	7.700 kg/Ha x 0,58 €/kg	4.466,00
	<b>Producto bruto</b>		<b>4.466,00</b>
GASTOS	Costes materias primas	445,58	
	Seguros	223,30	
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>668,88</b>
	<b>Margen bruto</b>		<b>3.797,12</b>
	Costes maquinaria	970,03	
	Costes mano de obra	922,64	
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>1.892,67</b>
	<b>Margen directo</b>		<b>1.904,45</b>
	Gastos generales	517,67	
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>517,67</b>
	<b>Margen neto</b>		<b>1.386,78</b>
	Sueldo	500,00	
<b>Beneficio</b>		<b>886,78</b>	

### 3.4.2 Espaldera con cubierta vegetal para los años de producción

Tradicionalmente se labra la viña por dos motivos, como son el **cerrar los canales de evaporación** que se forman en el suelo, a fin de aumentar la retención de agua; y **eliminar malas hierbas**, porque compiten con la cepa por el agua de lluvia en las épocas de crecimiento y aumentan el riesgo de propagación de plagas. Al dejar sobre el suelo una cubierta vegetal se pueden destacar las siguientes ventajas:

- Protección del suelo contra la erosión, particularmente en suelos establecidos sobre laderas de alta pendiente. La hierba evita el impacto directo del agua de lluvia sobre el suelo, lo que disminuye la rotura de agregados y reduce la formación de costras que favorecen la escorrentía superficial. De esta forma, aumenta la infiltración de agua hacia las raíces y se previene la erosión. Además, las raíces de las plantas que forman la cubierta vegetal, mullen el suelo, constituyen un fuerte entramado de sujeción, al mismo tiempo que proporcionan canales de infiltración para el agua cuando mueren.



- Aumento del contenido de materia orgánica del suelo, y del nivel de macronutrientes, en particular del nitrógeno, cuando se trabaja con especies de leguminosas fijadoras de este elemento.

- Control del vigor de la vid, asociando un estrato herbáceo capaz de competir por el uso de agua y nutrientes.

- Contribución al mantenimiento y/o a la mejora de las características físicas del suelo, en especial de la estructura, porosidad, capacidad de infiltración del agua y evita o mitiga la compactación del suelo. La cubierta vegetal permanente mejora la consistencia del suelo para el paso de la maquinaria.

- Contribución a la disminución de la población de malezas de difícil control.

- Control de nemátodos que dañan la vid.

Las cubiertas vegetales cumplen su función siempre que su periodo de crecimiento sea en invierno y primavera, ya que la competencia por el agua es prácticamente nula. Hasta el cuajado del fruto, la vid necesita sólo unos 30 l/m<sup>2</sup> para cubrir sus necesidades hídricas.

La hierba debe cortarse periódicamente (segado o desbrozado) para mejorar las condiciones sanitarias del cultivo. La hierba cortada se deja sobre el suelo y se crea un biotopo que convierte la materia orgánica en humus, lo que aumenta su fertilidad y su resistencia a la degradación (erosión, compactación).

La implantación de una cubierta vegetal está en línea con las recomendaciones de la Unión Europea a través de la Política Agraria Común (PAC). En concreto, la lucha contra la erosión en medios frágiles promovida por la PAC fomenta la medida siguiente para cultivos leñosos en laderas: “En las parcelas con pendientes medias superiores al 10% y con suelos de permeabilidad insuficiente, para evitar los problemas de escorrentía, será obligatorio el establecimiento de cubiertas vegetales en el centro de las calles, que cubran un mínimo del 50 % de la superficie, a partir de la flora espontánea o recurriendo a la siembra de especies cultivadas, siendo en todo caso obligatoria la

inmediata corrección de los efectos puntuales ocasionados por las escorrentías producidas por las lluvias torrenciales”. (Anexo II del RD 708/2002).

Por esto, la segunda alternativa que se plantea es la de mantener en el suelo una cubierta de vegetación espontánea entre las hileras de las cepas durante los años de producción, para prescindir de las labores de eliminación de malas hierbas o los pases de herbicida. La cubierta no se controlará hasta mediados de marzo, en el que será necesario el empleo de una nueva máquina, la desbrozadora, para controlar la altura de la vegetación. Ésta consta de un eje horizontal sobre el que van articuladas una serie de cuchillas, las cuales, al girar con él, adquieren la energía necesaria para realizar el corte mediante impacto de las cuchillas con los tallos. La hierba es troceada a lo largo de su recorrido, desde que es cortada hasta que se queda fuera del alcance de las cuchillas. Con este tipo de cubierta vegetal se ahorra en determinados costes, como son la semilla de siembra, operaciones de siembra o en los tratamientos de herbicida selectivo.

Sin embargo, como se expone en diferentes estudios, como el realizado por Neiker-Tecnalia en un viñedo de la DOCa Rioja (Pérez-Parmo *et al*, 2010), la producción, al disponer de una cubierta vegetal, sufre un ligero descenso con respecto a un sistema con laboreo tradicional en espaldera, por lo que a efectos del cálculo de beneficios se establece una producción de 7.100 kilogramos por hectárea. Esta disminución, probablemente, es debida a una menor disponibilidad de agua. Sin embargo, los parámetros de calidad del vino son más altos.

Vemos en la Tabla 25 la inversión necesaria para este sistema de cultivo.

**Tabla nº 25. Precio de mercado y principales características de la maquinaria empleada en la finca con cubierta vegetal.**

Equipo	Características	Precio de mercado (€)
Tractor	2 ruedas motrices y 70 CV	26.000
Sarmentador	2,00 metros de anchura	1.000
Abonadora	Centrífuga y 500 litros	1.500
Atomizador	Suspendido, 600 litros y 2 difusores	3.200
Espolvoreador	Suspendido, 500 litros y 3 salidas	1.800
Despuntadora	2 planos verticales de corte de 1,20 metros	2.200
Desbrozadora	6 discos, 2,40 m	1.950
Pala sacauvas	Delantera, hidráulica y 600 kg de capacidad	1.050
Remolque	4.000 kilogramos de capacidad de carga	13.000
<b>Total:</b>		<b>51.700</b>

El único cambio con respecto al sistema establecido en espaldera es el del cultivador por una desbrozadora. Dicha máquina será de segunda mano, de la marca Suire (Figura número 22). La inversión total en este caso será de 51.700 euros.



**Figura nº 22. Nueva desbrozadora adquirida.**

Los rendimientos y capacidades de trabajo de las labores son los mismos que hemos visto en la Tabla número 13. La labor de control de la cubierta vegetal con la desbrozadora tiene una capacidad de trabajo de 1,05 hectáreas a la hora, y un rendimiento horario de 0,95 horas por hectárea, como figura en el Anejo XI (tablas de datos). En el caso del remolque, al sufrir cambios en cuanto al número de viajes necesarios durante la vendimia, ya que ha disminuido la producción con respecto al sistema en espaldera, y en los transportes varios, vemos en el Anejo VI que ahora su rendimiento horario es de 5,50 h/ha para el transporte de la uva y de 0,92 h/ha para el transporte de los productos fitosanitarios y fertilizantes. Los rendimientos de las demás máquinas siguen siendo los mismos que en la Tabla número 13.

Debido a estos cambios, las horas totales de utilización de alguna máquina, y por tanto del tractor sí que sufren alguna alteración, por lo que en la Tabla número 26 vemos dichos datos.



los costes horarios, ya que varía el número de horas trabajadas. De esta manera, sumando los costes de las labores tenemos un coste total de 969,75 euros por hectárea para las labores mecanizadas.

Tabla nº 28. Desglose del coste total de maquinaria propia en cubierta vegetal expresado en euros por hectárea.

Labor	Ch Tractor (€/hora)	Ch maquinaria (€/hora)	Mano de obra (€/hora)	Rhr (hora/ha)	Total (€/ha)
Abonar	15,81	5,62	6,90	1,75	49,57
Sarmentar	15,81	4,10	6,90	3,33	89,28
Abonar	15,81	5,62	6,90	1,75	49,57
Segar cubierta vegetal	15,81	13,60	6,90	0,95	34,58
Segar cubierta vegetal	15,81	13,60	6,90	0,95	34,58
Tratamiento en polvo con fungicida	15,81	5,91	6,90	1,50	42,93
Tratamiento líquido con fungicida	15,81	12,62	6,90	0,80	28,26
Segar cubierta vegetal	15,81	13,60	6,90	0,95	34,58
Tratamiento líquido con insecticida	15,81	12,62	6,90	0,80	28,26
Tratamiento en polvo con fungicida	15,81	5,91	6,90	1,50	42,93
Despuntar	15,81	13,56	6,90	2,00	72,53
Tratamiento líquido con insecticida	15,81	12,62	6,90	0,80	28,26
Tratamiento en polvo con fungicida	15,81	5,91	6,90	1,50	42,93
Tratamiento líquido con fungicida	15,81	12,62	6,90	0,80	28,26
Cargar uva	15,81	4,39	6,90	2,50	67,73
Transporte uva	15,81	23,32	6,90	5,50	253,14
Transporte varios	15,81	23,32	6,90	0,92	42,34
<b>Total gastos maquinaria propia:</b>					<b>969,75</b>

Cabe destacar que las labores de pase de desbrozadora se realizan en los meses de marzo, abril y mayo, mientras que para las demás labores el calendario no sufre variaciones con respecto a la fecha que se indica en el apartado 2.3.1.

En la Tabla número 29 vemos el coste de las labores manuales. Este sufre un descenso por lo comentado anteriormente, es decir, por el menor número de horas de mano de obra necesario para realizar la labor de vendimia. El coste total es de 886,22 euros por hectárea.

Tabla nº 29. Coste total de mano de obra en espaldera con cubierta vegetal expresado en euros por hectárea.

Labor	Rhr (hora/ha)	Coste horario (€/hora)	Coste (€/ha)
Poda en seco	62	6,07	376,34
Poda en verde y manejo vegetación	34	6,07	206,38
Vendimia	50	6,07	303,50
<b>Total gastos mano de obra (€/Ha):</b>			<b>886,22</b>

Sumando estos dos datos, es decir, los costes de maquinaria y de mano de obra, vemos que éstos ascienden a 1.855,97 €/ha. El coste en esta alternativa es prácticamente el mismo que en la situación anterior de la espaldera con poda y vendimia manuales. Cabe indicar que al haberse disminuido la producción los ingresos también disminuyen.

Es importante tener en cuenta que variarán los costes de materias primas, ya que en esta alternativa no se utilizan herbicidas, por lo que habrá que restar el coste de este concepto en los gastos directos de materias primas en el Anejo III.

Por lo tanto, el beneficio obtenido con este sistema es de 582,68 €/ha, muy inferior al sistema de espaldera con poda y vendimia manuales. Esa diferencia tiene su explicación en la menor producción al disponer de la cubierta vegetal. El desglose de este cálculo lo vemos en la Tabla número 30.

Tabla nº 30. Desglose de los ingresos y los gastos en un año de cultivo con cubierta vegetal.

	CONCEPTO	IMPORTE (€/ha)	
<b>INGRESOS</b>	Venta de uva	7.100 kg/Ha x 0,58 €/kg	4.118,00
	<b>Producto bruto</b>		<b>4.118,00</b>
<b>GASTOS</b>	Costes materias primas	438,38	
	Seguros	223,30	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>661,68</b>	
	<b>Margen bruto</b>		<b>3.456,32</b>
	Costes maquinaria	969,75	
	Costes mano de obra	886,22	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.855,97</b>	
	<b>Margen directo</b>		<b>1.600,35</b>
	Gastos generales	517,67	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>517,67</b>	
<b>Margen neto</b>		<b>1.082,68</b>	
Sueldo	500,00		
<b>Beneficio</b>		<b>582,68</b>	

### 3.4.3 Espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz

La recolección es una de las pocas labores de cultivo en la que se pueden reducir costes, ya que el resto de consumos intermedios, como fertilizantes, fitosanitarios, gasoil, etc., aumentan sus precios de mercado, y sin embargo, los precios de la uva permanecen estables, e incluso, en estos periodos de crisis general, se prevé que dichas cotizaciones sufran algunas reducciones (Fernández, 2009). Por ello, los viticultores tienen pocas vías para limitar los gastos, y una de ellas es la recolección mecanizada.

La correcta utilización de la vendimiadora implica un importante ahorro en los gastos de recogida, y por tanto, en los costes totales de cultivo, lo que supone un mayor margen de beneficio para el viticultor.

Ya que el objetivo de la viña en espaldera es el de mecanizar todas las labores vamos a analizar el caso de que el viticultor adquiriese toda la maquinaria, es decir, comprase las máquinas para las labores en las que en los casos anteriores necesitaba realizar manualmente en las formaciones en espaldera. De esta forma necesitaría comprar una prepodadora para espaldera y una vendimiadora. Sin embargo, a la hora de elegir una vendimiadora surge ante el viticultor una duda, adquirir una vendimiadora automotriz o una arrastrada. Por ello vamos a analizar los dos casos, comenzando por la automotriz.

Al igual que sucedía con el resto de maquinaria, el coste horario real derivado de la compra de la prepodadora y de la vendimiadora, sea automotriz o arrastrada, únicamente puede conocerse de forma exacta anotando todos los gastos realizados durante sus vidas útiles, por lo que volvemos a estimar ese coste en este apartado.

El rendimiento de las máquinas vendimiadoras depende directamente del estado de maduración de la uva, de la variedad, de la instalación de la espaldera, de la producción por cepa, de la forma y tamaño de la espaldera, etc.

La corta duración de la vendimia impide que las vendimiadoras dediquen más horas, ya que su trabajo se ve acotado en el tiempo, aunque en los últimos años, gracias a la polivalencia de algunas máquinas, se hayan adaptado algunas máquinas para su uso



en otras labores como la prepoda y tratamientos fitosanitarios, mejorando la amortización de los equipos.

La adquisición de estas dos máquinas, prepodadora para espaldera y vendimiadora, supone un gran aumento de la inversión inicial necesaria, ya que se trata de máquinas muy caras, sobre todo la vendimiadora, por lo que resulta muy difícil que un agricultor pueda afrontarla solo. Aún así, vamos a estimar todos los cálculos. Este hecho se ve reflejado en la Tabla número 31.

**Tabla nº 31. Precio de mercado y principales características de la maquinaria para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora automotriz.**

<b>Equipo</b>	<b>Características</b>	<b>Precio de mercado (€)</b>
Tractor	2 ruedas motrices y 70 CV	26.000
Abonadora	Centrífuga y 500 litros	1.500
Prepodadora-E	Espaldera y de 10 discos	4.600
Sarmentador	Vaso y 2,00 metros de anchura	1.000
Atomizador	Suspendido, 600 litros y 2 difusores	3.200
Espolvoreador	Suspendido, 500 litros y 3 salidas	1.800
Cultivador	10 brazos flexibles y 3 metros	840
Despuntadora	2 planos verticales de corte de 1,20 metros	2.200
Remolque	4.000 kilogramos de capacidad de carga	13.000
Vendimiadora	Automotriz	125.000
<b>Total:</b>		<b>179.140</b>

Es destacable que el precio de mercado de una vendimiadora automotriz nueva es superior al de todas las demás máquinas juntas. Sin embargo existen en el mercado máquinas de segunda mano cuyo precio es más reducido, pero en este caso vamos a analizarlo como si se adquiriese una nueva. En nuestro caso, las máquinas adquiridas serán una vendimiadora automotriz de la marca New Holland, modelo VL 6050, por ser el modelo más vendido en La Rioja en los últimos años (Fernández, 2009), y una prepodadora para espaldera de la marca Binger de 10 discos. Vemos ambas máquinas en la Figura número 23.



Figura nº 23. Nueva vendimiadora automotriz y prepodadora para espaldera.

Los valores de rendimiento horario y capacidad de trabajo de la prepodadora-E son de 1,00 hora/hectárea y 1,00 hectárea/hora, pero cabe destacar que la nueva vendimiadora automotriz tiene un rendimiento horario de 1,40 hora/ha, y una capacidad de trabajo de 0,71 ha/hora. Posee una potencia de inscripción de 140 CV y un consumo horario de 20,00 litros por hora. Los datos de horas de desgaste, años de desuso, superficie de alojamiento y costes de reparación y mantenimiento los vemos en las tablas de datos del Anejo XI. Los rendimientos del remolque, tanto para la labor de transportar uva como la de transporte varios coinciden con los explicados en el cultivo en espaldera normal, ya que la producción se estima que es la misma y los distintos tratamientos, tanto fertilizantes como fitosanitarios, también coinciden con ese caso. El resto de maquinaria tiene los mismos rendimientos que vemos en la Tabla número 13.

De nuevo nos encontramos con que las horas totales de trabajo anual del tractor han cambiado. En esta alternativa las horas de utilización del tractor sufren un descenso, a pesar de añadirle las horas de trabajo de la prepodadora, con respecto a las de la espaldera normal, ya que la vendimiadora al ser autopropulsada no necesita al tractor. Así mismo, no se emplea la pala sacauvas, ya que la vendimiadora descarga directamente en el remolque. Las horas del resto de las labores siguen siendo las mismas que en la espaldera normal, incluso las del remolque, ya que se considera la misma producción. Vemos estas horas en la Tabla 32.





Al sumar los costes de las labores manuales y mecánicas, tenemos un valor de 3.757,87 €/ha. Es un coste demasiado elevado, ya que si sólo se tienen en cuenta los ingresos de la venta de uva se generan pérdidas estimadas en 978,42 €/ha, como vemos en la Tabla número 36.

**Tabla nº 36. Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo con mecanización integral con vendimiadora automotriz.**

	CONCEPTO	IMPORTE (€/ha)	
<b>INGRESOS</b>	Venta de uva	7.700 kg/Ha x 0,58 €/kg	4.466,00
	<b>Producto bruto</b>		<b>4.466,00</b>
<b>GASTOS</b>	Costes materias primas	445,68	
	Seguros	223,30	
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>668,88</b>
	<b>Margen bruto</b>		<b>3.797,12</b>
	Costes maquinaria	3.308,69	
	Costes mano de obra	449,18	
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>3.757,87</b>
	<b>Margen directo</b>		<b>39,25</b>
	Gastos generales	517,67	
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>517,67</b>
	<b>Margen neto</b>		<b>-478,42</b>
	Sueldo	500,00	
<b>Beneficio</b>		<b>-978,42</b>	

Para intentar reducir estas pérdidas se podrían plantear soluciones como alquilar la vendimiadora a otros viticultores para facilitar su amortización, adquirir una vendimiadora arrastrada de menos coste, alquilar a una empresa de servicios la vendimiadora o asociarse en una CUMA para poder adquirirla y no soportar esa inversión el viticultor solo. Son estos tres últimos casos los que vamos a analizar.

#### 3.4.4 Espaldera con mecanización integral con vendimiadora arrastrada

La otra opción de mecanizar todo el cultivo es la de adquirir una vendimiadora arrastrada, como se ha comentado anteriormente. Esta máquina es más barata que la automotriz, lo que hace que la inversión inicial se reduzca con respecto a la alternativa anterior. En la Tabla número 37 vemos que el valor total es de 114.140 euros.

**Tabla nº 37. Precio de mercado y principales características de la maquinaria para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora arrastrada.**

Equipo	Características	Precio de mercado (€)
Tractor	2 ruedas motrices y 70 CV	26.000
Abonadora	Centrífuga y 500 litros	1.500
Prepodadora-E	Espaldera y de 10 discos	4.600
Sarmentador	Vaso y 2,00 metros de anchura	1.000
Atomizador	Suspendido, 600 litros y 2 difusores	3.200
Espolvoreador	Suspendido, 500 litros y 3 salidas	1.800
Cultivador	10 brazos flexibles y 3 metros	840
Despuntadora	2 planos verticales de corte de 1,20 metros	2.200
Remolque	4.000 kilogramos de capacidad de carga	13.000
Vendimiadora	Arrastrada	60.000
<b>Total:</b>		<b>114.140</b>

La única diferencia de esta tabla con respecto a la Tabla número 31 son los 65.000 euros menos del valor de la vendimiadora arrastrada con respecto a la autopropulsada. Esta nueva vendimiadora arrastrada, Figura número 24, será de la marca Pellenc, modelo 3050, puesto que el 56% de las máquinas arrastradas existentes en La Rioja corresponden a esta marca, siendo este modelo el más vendido (Fernández, 2009). Aún así, el precio de mercado de esta máquina sigue siendo superior al de todas las demás máquinas juntas.



**Figura nº 24. Vendimiadora arrastrada adquirida.**

Los rendimientos horarios y las capacidades de trabajo de las labores las tenemos ya indicadas en la Tabla número 13, aunque podemos ampliar esa información con los datos de la nueva adquisición. La vendimiadora posee un rendimiento horario de 2,10 horas por hectárea y una capacidad de trabajo de 0,48 hectáreas a la hora. La prepodadora, al ser la misma que en el caso anterior, marca Binger y de 10 discos, tiene

los mismos valores para estos datos. Los rendimientos del remolque también coinciden con los del caso de vendimiadora automotriz.

Nos encontramos, como se refleja en la Tabla número 38, con que las horas totales de trabajo anual del tractor han aumentado con respecto al sistema en espaldera con vendimiadora automotriz, ya que hay que añadirle las horas de trabajo de la vendimiadora arrastrada. El número de horas totales trabajadas anualmente por el tractor es de 362.

**Tabla nº 38. Horas de trabajo anuales de cada máquina para la formación en espaldera con mecanización integral con vendimiadora arrastrada.**

<b>Máquina (nº pases)</b>	<b>Horas de trabajo anuales</b>
Abonadora (2 pases)	42
Prepodadora-E	12
Sarmentadora	40
Atomizador (5 pases)	48
Cultivador (3 pases)	33
Espolvoreador (3 pases)	54
Despuntadora	24
Vendimiadora	25
Remolque (36 viajes)	84
<b>TRACTOR</b>	<b>362</b>

La única diferencia con respecto a la tabla de horas de utilización del tractor del caso anterior, Tabla número 32, son las 25 horas que se emplean en la labor de vendimia, que ahora necesita al tractor para realizarla. El resto de horas de las distintas labores son las mismas que en el caso anterior.

Las horas de trabajo manual coinciden con las de la Tabla 33 de la alternativa anterior, lo cual es normal, teniendo en cuenta que el único cambio con respecto al sistema anterior se refiere a las labores mecánicas, ya que en un caso se emplea una vendimiadora automotriz y en otro una arrastrada. Esto no afecta a las horas manuales, por lo tanto, volvemos a tener 40 horas para la poda en seco y 34 horas para la poda en verde y manejo de la vegetación.

En la Tabla 39 tenemos reflejado el desglose del cálculo del coste total de la maquinaria propia. El coste total alcanza los 1.565,65 €/ha. En el Anejo VIII vemos esta información de un modo más detallado.









Los rendimientos horarios y las capacidades de trabajo vuelven a coincidir con las indicadas en la Tabla número 13.

Las horas de trabajo de cada máquina, el número de pases y las horas totales del tractor las vemos en la Tabla número 42. En este caso las horas de las máquinas son las mismas que en las dos situaciones anteriores, pero disminuyen las horas de utilización del tractor, hasta las 324, al realizarse menos operaciones, ya que al alquilar labores, la empresa utiliza su propia maquinaria y estas horas no se contabilizan en este apartado.

**Tabla nº 42. Horas de trabajo anuales de cada máquina para la formación en espaldera con prepoda y vendimia alquiladas.**

<b>Máquina (nº pases)</b>	<b>Horas de trabajo anuales</b>
Abonadora (2 pases)	42
Sarmentadora	40
Atomizador (5 pases)	48
Cultivador (3 pases)	33
Espolvoreador (3 pases)	54
Despuntadora	24
Remolque (36 viajes)	84
<b>TRACTOR</b>	<b>324</b>

El tiempo empleado en las labores manuales no sufre ninguna variación con respecto a las dos alternativas anteriores, por lo que coinciden con las expresadas en la Tabla número 33, es decir, 40 horas para la poda en seco y 34 para la poda en verde y manejo de la vegetación, con un total de 74 horas.

El desglose del cálculo del coste total de las labores mecánicas con maquinaria propia también disminuye, como se refleja en la Tabla número 43. Dicho coste asciende hasta los 920,89 euros por hectárea. En el Anejo IX vemos los datos del coste de las labores más detalladamente.



Sumando los costes de las labores de maquinaria propia, de las labores manuales y de la maquinaria alquilada tenemos un coste total de cultivo de 1.660,07 €/ha. Con esta alternativa se han reducido los gastos de producción que obteníamos en los dos sistemas con vendimiadoras adquiridas, además de incrementarse el beneficio con respecto a los mismos casos, hasta alcanzar los 1.119,38 €/ha. En la Tabla número 45 se reflejan estos datos.

Tabla nº 45. Desglose de ingresos y gastos en un año de cultivo con preoda y vendimia alquiladas.

	CONCEPTO	IMPORTE (€/ha)		
<b>INGRESOS</b>	Venta de uva	7.700 kg/Ha x 0,58 €/kg	4.466,00	
	<b>Producto bruto</b>		<b>4.466,00</b>	
<b>GASTOS</b>	Costes materias primas	445,68		
	Seguros	223,30		
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>668,88</b>	
	<b>Margen bruto</b>		<b>3.797,12</b>	
	Costes maquinaria	920,89		
	Costes mano de obra	449,18		
	Costes maquinaria alquilada	290,00		
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>1.660,07</b>	
	<b>Margen directo</b>		<b>2.137,05</b>	
	Gastos generales	517,67		
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>517,67</b>	
	<b>Margen neto</b>		<b>1.619,38</b>	
Sueldo	500,00			
<b>Beneficio</b>		<b>1.119,38</b>		

### 3.4.6 Uso en común de maquinaria

Para intentar resolver la problemática con la que nos hemos encontrado, como son las grandes inversiones que tiene que realizar el viticultor y la falta de rentabilidad de la maquinaria para mecanizar integralmente una explotación tan pequeña, se puede plantear que se asocie en una CUMA.

Existen otros problemas como la subida del precio del gasoil, que incrementa la importancia económica de este factor de producción e incide en posibilidades de competitividad de las explotaciones agrícolas, o la necesidad de mejorar las estructuras de producción agraria que impulsan la creación de estas asociaciones. Éstas permiten un

mejor aprovechamiento de la energía consumida en las explotaciones, lo que supone un importante beneficio económico para los agricultores, así como las consiguientes mejoras medioambientales. Estos hechos han sido comprobados por el ITG Agrícola tras 9 años de estudios comparativos (Pérez de Ciriza, 2004). En este plazo de tiempo se han comparado los consumos de carburante de los tractores en las explotaciones individuales y posteriormente cuando formaron la CUMA, realizando las mismas labores.

Una CUMA es una Cooperativa de Utilización de Maquinaria Agrícola en común, cuyo objetivo único consiste en la adquisición y utilización en común de maquinaria y equipos agrícolas en las explotaciones agropecuarias de los socios, con el fin de reducir sus costes de producción. El número mínimo de socios debe ser 5 y para recibir subvenciones es necesario que dos tercios de los socios sean Agricultores a Título Principal (A.T.P.). Éstas pueden llegar hasta un máximo del 35% del total de la inversión, sin IVA, aunque no se tienen en cuenta en este trabajo.

En este trabajo vamos a estimar que se unen 5 socios para crear una CUMA para adquirir una vendimiadora automotriz, en la que todos ellos tienen una viña en espaldera de 12 hectáreas cada uno, formando una explotación de 60 hectáreas. De esta forma el precio de mercado de esta máquina se reparte directamente entre cada uno de los socios en partes iguales, ya que todos tienen la misma superficie de cultivo. En el caso de que esto no fuese así, la inversión a realizar iría en proporción al tamaño de la explotación de cada socio.

El equipo necesario para el cultivo de la viña será el mismo que encontramos en la Tabla número 31 del apartado del cálculo de mecanización integral con vendimiadora automotriz, con la salvedad de que el precio de adquisición de ésta se ha repartido entre los 5 socios. Por lo tanto, la parte del precio de la vendimiadora automotriz será en este caso de 25.000 € con lo que la inversión total se reduce hasta los 79.140 €

Los datos de rendimientos horarios de la maquinaria y de las horas de utilización del tractor no sufren ninguna variación con respecto a las que encontramos en la Tabla número 13, salvo que hay que recordar que la prepodadora-E que se emplea en este caso es la misma que hemos visto en la Figura 22, y tiene un rendimiento horario de 1,00



horas/ha. Lo mismo sucede con las horas de trabajo manual, que vuelven a ser las mismas de la Tabla número 32., es decir, 337 horas.

En lo que a las labores manuales se refiere cabe indicar que no sufren ninguna variación con respecto a las expuestas en la Tabla número 33.

En el Anejo X vemos únicamente el cálculo del coste horario de la vendimiadora, puesto que los demás costes coinciden con los detallados en el Anejo VII. En la Tabla número 46 tenemos el desglose del cálculo de los costes de la maquinaria propia, cuyo valor asciende hasta los 983,64 €/ha.

**Tabla nº 46. Desglose del coste total de maquinaria propia expresado en euros por hectárea para la formación en espaldera con mecanización integral en CUMA con vendimiadora automotriz.**

Labor	Ch Tractor (€/hora)	Ch maquinaria (€/hora)	Mano de obra (€/hora)	Rhr (hora/ha)	Total (€/ha)
Abonar	15,87	5,62	6,90	1,75	49,67
Prepodar	15,87	47,72	6,90	1,00	70,48
Sarmentar	15,87	4,10	6,90	3,33	89,48
Abonar	15,87	5,62	6,90	1,75	49,67
Tratar con herbicida	15,87	10,96	6,90	0,80	26,98
Eliminar las malas hierbas	15,87	4,91	6,90	0,90	24,91
Tratamiento en polvo con fungicida	15,87	5,93	6,90	1,50	43,05
Tratamiento líquido con fungicida	15,87	10,96	6,90	0,80	26,98
Acondicionar el terreno	15,87	4,91	6,90	0,90	24,91
Tratamiento en polvo con fungicida	15,87	5,93	6,90	1,50	43,05
Tratamiento líquido con insecticida	15,87	10,96	6,90	0,80	26,98
Despuntar	15,87	13,56	6,90	2,00	72,65
Tratamiento en polvo con fungicida	15,87	5,93	6,90	1,50	43,05
Tratamiento líquido con insecticida	15,87	10,96	6,90	0,80	26,98
Eliminar las malas hierbas	15,87	4,91	6,90	0,90	24,91
Tratamiento líquido con fungicida	15,87	10,96	6,90	0,80	26,98
Transporte uva	15,87	21,93	6,90	6,00	268,19
Transporte varios	15,87	21,93	6,90	1,00	44,70
<b>Total gastos maquinaria propia:</b>					<b>983,64</b>

Este coste es el mismo que tenemos en la Tabla número 34 pero restándole el coste de la vendimiadora, ya que en este caso es coste de maquinaria compartida. Cada viticultor paga su parte de la compra inicial a la CUMA, pero a la hora de establecer el cálculo para cada uno se tiene en cuenta el coste total de la misma trabajando en el total de las explotaciones. Éste se indica en la Tabla número 47.



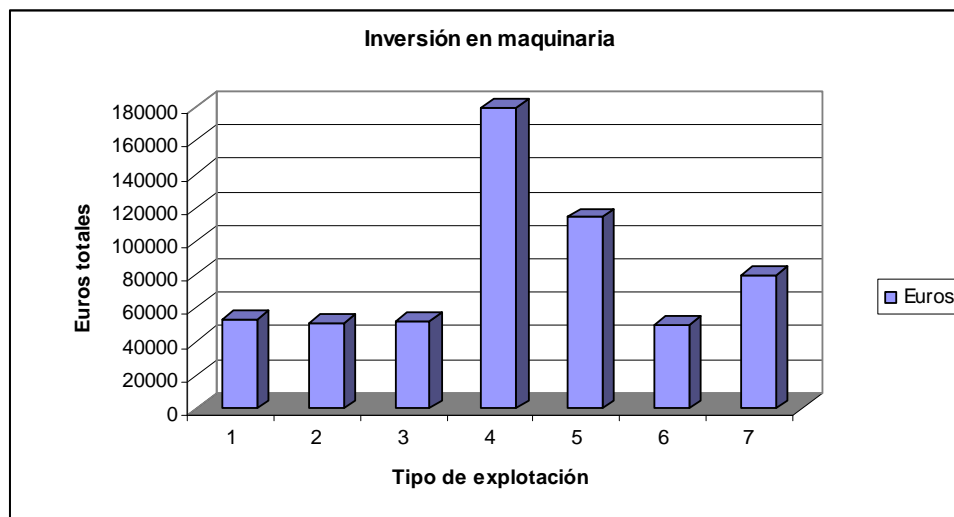
### 3.5 Discusión de resultados

Una vez estudiadas y analizadas todas las alternativas vamos a efectuar una comparación de los datos económicos obtenidos en el trabajo. Se realiza en función de los resultados derivados del estudio de la viña formada en vaso. De esta forma, se recoge en la Tabla número 49 la inversión inicial de maquinaria necesaria para llevar a cabo los diferentes sistemas de cultivo.

**Tabla nº 49. Inversión en maquinaria para los distintos sistemas de cultivo expresados en euros.**

Tipo de sistema de cultivo	Inversión inicial (€)
1 – Plantación en vaso	53.290
2 – Plantación en espaldera con poda y vendimia manual	50.590
3 – Espaldera con cubierta vegetal	51.700
4 – Espaldera con vendimiadora automotriz	179.140
5 – Espaldera con vendimiadora arrastrada	114.140
6 – Espaldera con prepoda y vendimia alquiladas	49.540
7 – Uso en común de vendimiadora automotriz	79.140

Las diferencias existentes en cuanto a las inversiones entre los diferentes sistemas planteados en el estudio las vemos de una forma más clara en la Figura número 25.



**Figura nº 25. Gráfico de la inversión en maquinaria de los diferentes sistemas de cultivo.**

En los casos números 1, 2, 3, este gasto es muy similar, ya que como se ha explicado, las diferencias entre unas y otras se refieren a la utilización de una o dos máquinas distintas. En el caso de formar en espaldera efectuando las labores de poda y vendimia de forma manual se ha conseguido reducir la inversión con respecto al caso de formación en vaso. Si comparamos la inversión de la formación en espaldera con una

cubierta vegetal vemos que al necesitarse una desbrozadora hace que aumente este gasto.

En los casos de mecanización integral, números 4 y 5, el gasto en maquinaria se dispara en comparación con el caso 2, sobre todo en el de vendimiadora automotriz, ya que las vendimiadoras son máquinas muy caras, con costes muy altos de mantenimiento y cada vez más complejas y sofisticadas, tanto en construcción como en funcionamiento, y son máquinas que no se emplean en los primeros casos. Además, se ve que mecanizar integralmente el cultivo con una vendimiadora automotriz es mucho más caro que con una vendimiadora arrastrada.

Las inversiones en la espaldera con prepoda y vendimia alquiladas, caso 6, y en la Cooperativa de Utilización de Maquinaria Agrícola en común, caso 7, se reducen mucho con respecto a los casos de mecanización integral, números 4 y 5, lo que resulta un dato llamativo teniendo en cuenta que todos ellos son casos en los que todo el proceso productivo está mecanizado. Es lógico que al asociarse en una CUMA, y que al contratar los servicios de una empresa para realizar la labor de vendimia, el gasto para adquirir una máquina vendimiadora se reduzca, ya que en un caso la inversión se divide entre los 5 socios, y en el otro no se necesita adquirirla.

Por lo que respecta a la utilización del tractor, en la Figura número 26 se muestran las horas de trabajo anual.

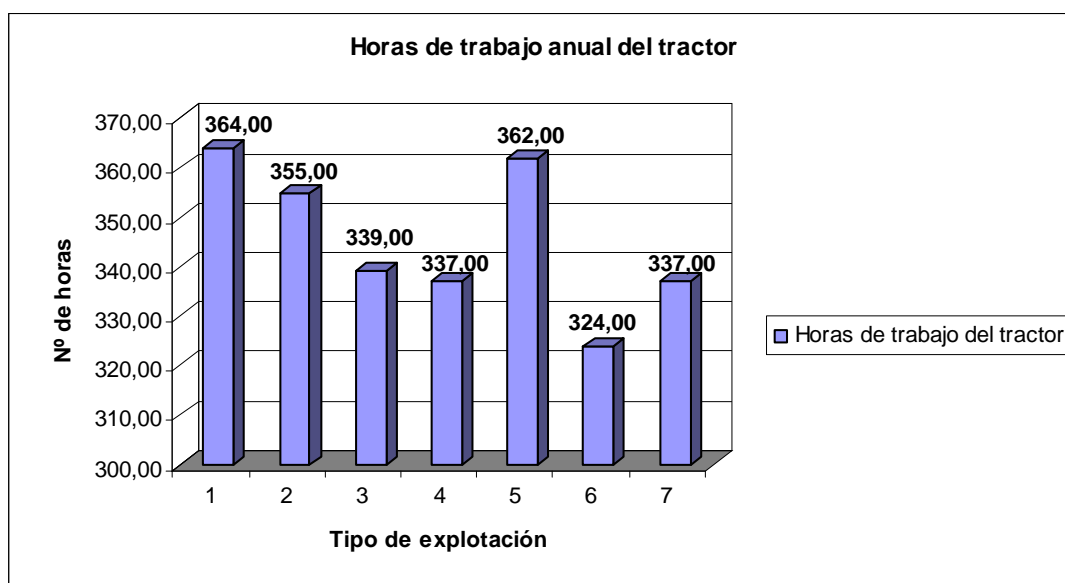


Figura nº 26. Horas de trabajo anual del tractor en los distintos tipos de explotaciones.

Vemos que al pasar de un sistema en vaso a otro en espaldera las horas de trabajo del tractor disminuyen, debido sobre todo a que no se emplea una máquina prepodadora, a pesar de que el remolque tiene que efectuar más viajes por el aumento de producción que se produce con ese sistema de conducción, que obliga a realizar más viajes y por tanto a emplear el tractor más horas en esta labor.

Los casos 3 y 4 tienen unos valores similares, y en los que el tractor se emplea menos horas que en el 2. Esto se debe, en el caso de la cubierta vegetal, a que se elimina la labor de aplicación de herbicida con el atomizador y los pases de cultivador, y a que el remolque realiza menos viajes al ver su producción mermada con respecto a la espaldera normal. En el caso 4, a pesar de estar todo el proceso mecanizado, se emplea para la vendimia una vendimiadora automotriz, que no precisa del tractor y que al descargar directamente en el remolque provoca que no se necesite una pala sacauvas, reduciéndose las horas de trabajo del tractor con respecto al caso 2.

No obstante, vemos que al mecanizar todo el proceso productivo en la formación en espaldera con una vendimiadora arrastrada, y que por tanto sí que necesita al tractor para realizar la vendimia, el número de horas se incrementan mucho en relación al caso 4. Por el contrario, si analizamos la figura, vemos que en el caso 6 estas horas de utilización anual se reducen con respecto a los dos sistemas anteriores, lo cual resulta curioso puesto que al igual que en dichos casos, el sistema está mecanizado integralmente, pero para las labores de prepoda y vendimia no se emplea el propio tractor del viticultor. El caso 7, de asociarse en una CUMA para adquirir una vendimiadora automotriz, no afecta a las horas del tractor que teníamos en el caso 4, puesto que al adquirir el mismo tipo de vendimiadora no se alteran las horas de trabajo del tractor en el proceso productivo.

Los rendimientos horarios de las máquinas no requieren una comparación, puesto que se estiman que son los mismos en todos los casos. Se establece que cada máquina tiene su rendimiento horario, y por tanto, este factor no depende del tipo de sistema de cultivo. Sin embargo, sí que vamos a comparar los rendimientos horarios de las labores manuales. Éstos se indican en la Tabla número 50.

Tabla nº 50. Rendimientos horarios de los distintos sistemas de cultivo expresados en horas por hectárea.

Sistema de cultivo	Rendimiento horario de labores manuales		
	Poda	Despampanado	Vendimia
1 - Plantación en vaso	32	25	42
2 - Plantación en espaldera con poda y vendimia manual	62	34	56
3 - Espaldera con cubierta vegetal	62	34	50
4 - Mecanización integral con vendimiadora automotriz	40	34	0
5 - Mecanización integral con vendimiadora arrastrada	40	34	0
6 - Prepoda y vendimia alquiladas	40	34	0
7 - CUMA con vendimiadora automotriz	40	34	0

Si contrastamos las horas necesarias para realizar las labores de poda, despampanado y vendimia de manera manual entre el caso 1 y el 2 vemos cómo éstas son mayores en el segundo. En las tres labores este aumento es debido sobre todo a la forma de conducción, que las dificulta, con el consiguiente aumento de las horas para llevarlas a cabo. Además, hay que tener en cuenta que en el caso 2, la inversión en maquinaria se reducía al no disponer de una máquina prepodadora, pero tiene como consecuencia el aumento de las horas de mano de obra para la labor de poda. El hecho de que se incrementen los tiempos en la vendimia responde a la mayor producción por hectárea que se produce con el sistema de conducción en espaldera.

La única diferencia que se observa en el trabajo manual al implantar una cubierta vegetal con respecto a una espaldera normal es en la disminución de horas necesarias para la vendimia, lo que se explica con la menor producción que se produce en el caso 3. Sin embargo, al mecanizar las labores de poda y vendimia, como sucede en el resto de los casos, éstas se reducen hasta las 40 horas por hectárea en la poda, gracias a la labor de prepoda que se realiza, y a ninguna en la vendimia, puesto que en todos estos casos esta última labor está totalmente mecanizada y no se precisa de personal para realizarla. En cuanto al despampanado, vemos que en todos los casos de formación en espaldera el rendimiento de esta tarea es el mismo, ya que no se emplea en ningún caso una máquina que la facilite.

En la Tabla número 51 vemos un resumen de los costes de cultivo de los distintos sistemas analizados, expresados en euros por hectárea para los gastos de maquinaria propia (GMP), gastos de mano de obra (GMO) y gastos de maquinaria alquilada (GMA).

**Tabla nº 51. Gastos de cultivo de los distintos sistemas de cultivo expresados en euros por hectárea.**

Sistema de cultivo	GMP	GMO	GMA
1 - Plantación en vaso	1.005,29	600,93	0,00
2 - Plantación en espaldera con poda y vendimia manual	970,03	922,64	0,00
3 - Espaldera con cubierta vegetal	969,75	886,22	0,00
4 - Espaldera con vendimiadora automotriz	3.308,69	449,18	0,00
5 -Espaldera con vendimiadora arrastrada	1.565,65	449,18	0,00
6 - Espaldera con prepoda y vendimia alquiladas	920,89	449,18	290,00
7 - Uso en común de vendimiadora automotriz	983,64	449,18	1.540,86

Al pasar de una plantación en vaso a una plantación en espaldera con labores manuales el gasto en maquinaria propia es menor, debido principalmente a que no se dispone de una máquina prepodadora en este último caso. El empleo de ésta es la causante de la diferencia entre los dos sistemas, puesto que el resto de maquinaria y de labores son las mismas. Con respecto a este gasto, vemos que el establecer una cubierta vegetal para los años de producción no ocasionaría grandes cambios en comparación al caso 2, puesto que la diferencia entre ambos sistemas es mínima.

Continuando con el análisis de la primera columna de esta tabla, observamos como los costes más altos, en lo que a maquinaria propia se refiere, corresponden a los casos 4 y 5, lo cual es lógico, puesto que son dos casos en los que toda la maquinaria es de carácter propio. Por esta razón, los gastos de maquinaria propia aumentan drásticamente con respecto al caso 2. A la hora de mecanizar todo el cultivo, el uso de la vendimiadora automotriz genera unos gastos demasiado elevados, que en parte, pueden reducirse empleando una vendimiadora arrastrada, ya que con ella los costes sufren un descenso considerable. Pero éstos son menores aún en los casos 6 y 7. El sistema 6 es el que produce menores gastos en maquinaria propia, ya que al contratarse los servicios de una empresa, ésta utiliza su propia maquinaria y no se producen costes en este campo. En el caso 7, a pesar de que la vendimiadora es de carácter propio ya que el viticultor paga por ella, no lo hace solo, por lo que los gastos que se generan por el uso de ésta se tratan como gastos de maquinaria compartida o de maquinaria alquilada.

Atendiendo a los gastos de mano de obra, existe una diferencia muy importante entre el caso 1 y 2, que radica en el hecho de que la existencia de la formación en espaldera dificulta las labores de poda y despampanado, ya que la presencia de los elementos sustentadores hace que se enreden sarmientos en los alambres, por lo que las



horas necesarias son mayores, como hemos comprobado en la tabla 50 de los rendimientos horarios de estas labores. Además, al formar en espaldera y no mecanizar las labores de poda y vendimia, como sucede en este caso, el gasto de mano de obra aumenta mucho, ya que se necesitan muchas más horas para realizarlas. En esa situación, el coste de estas operaciones asciende hasta los 922,64 €/ha, los cuales se reducen hasta los 499,18 €/ha para los casos en los que estas operaciones se mecanizan.

Al implantar una cubierta vegetal, este coste de mano de obra total se ve reducido sensiblemente en comparación con el caso 2. En los últimos supuestos, casos 4, 5, 6 y 7, en los que las labores se han mecanizado íntegramente, ya sea por el alquiler de las labores o por la adquisición de maquinaria para realizarlas, este gasto de mano de obra es inferior al que presenta el sistema de formación en espaldera con labores manuales, como ya se ha comentado.

Los gastos de maquinaria alquilada no tienen ninguna relevancia en la mayoría de los casos, puesto que son inexistentes. Aún así, cabe mencionar que el precio de contratar los servicios de poda y vendimia a una empresa ascienden hasta los 290 €/ha. Sin embargo, es muy destacable el valor que adquiere en el sistema número 7. Todo ese coste se refiere al uso de la vendimiadora compartida, que gracias a haberla adquirido mediante la cooperativa se ha conseguido reducir el gasto que conlleva su utilización en el supuesto de adquirirla completamente de forma individual, caso 4.

Ya que las variaciones tanto en gastos de mano de obra como gastos de maquinaria propia o maquinaria alquilada tienen mucha relación con la labor de la vendimia vemos en la Figura número 27 los costes de dicha labor de los distintos tipos de sistemas de cultivo, ya se efectúe de forma manual o mecánica.

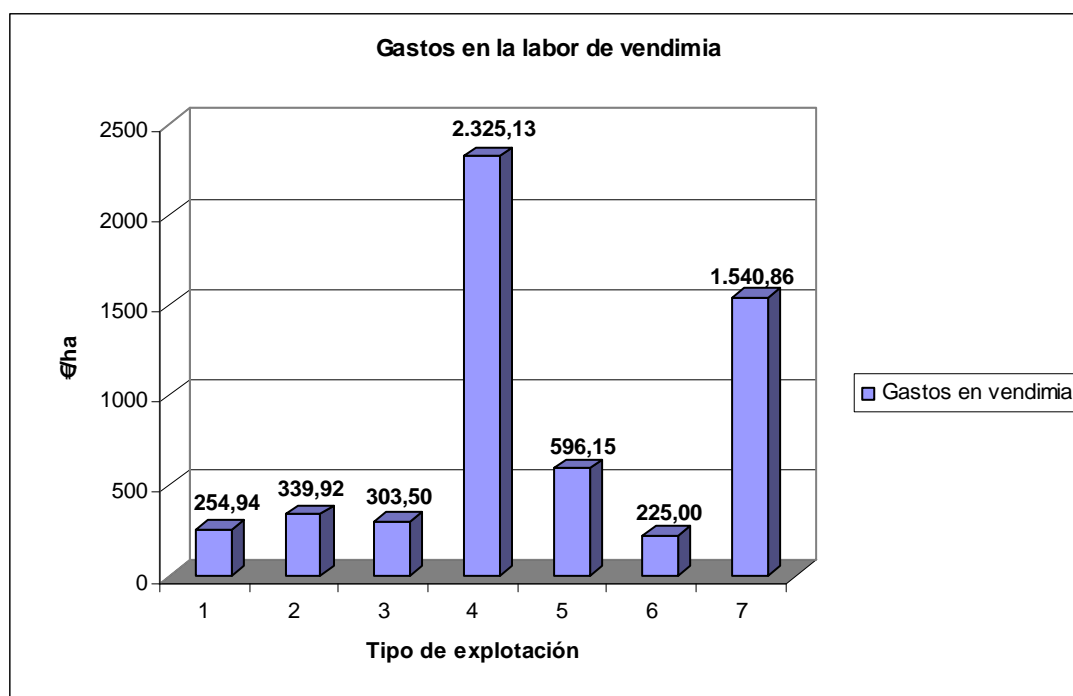


Figura nº 27. Gastos referidos a la vendimia de los diferentes sistemas de cultivo.

Se observa que estos gastos aumentan del sistema en vaso al sistema en espaldera. En ambos casos la vendimia se ejecuta de forma manual, pero el coste es mayor en el caso 2 por la mayor producción que se produce en la formación en espaldera. A mayor producción, más horas son necesarias y por tanto mayor es el coste, pasando de 254,94 €/ha a 339,92 €/ha. Por el contrario, en el caso 3, este importe descende con respecto al segundo sistema. En él, la vendimia se efectúa también manualmente, pero al descender la producción en 600 kilogramos por hectárea, el tiempo, y por tanto el coste, es menor.

En el cuarto caso, al adquirir una vendimiadora automotriz, este gasto se dispara hasta los 2.325,13 €/ha. La vendimia con este tipo de máquina tiene un precio demasiado elevado, pero vemos que al realizar la misma labor con una vendimiadora arrastrada el importe se reduce hasta los 596,15 €/ha, lo que resulta un importante ahorro, aunque con un coste todavía caro, pero más asequible para el viticultor.

A pesar de ahorrarse una buena cantidad en el caso 5 con respecto al 4, observamos como el coste que propone la empresa de servicios en el caso 5 es inferior al de la vendimiadora arrastrada. El gasto que se genera con la vendimiadora arrastrada se puede abaratar utilizando una automotriz alquilada. Así mismo, el coste de esta labor

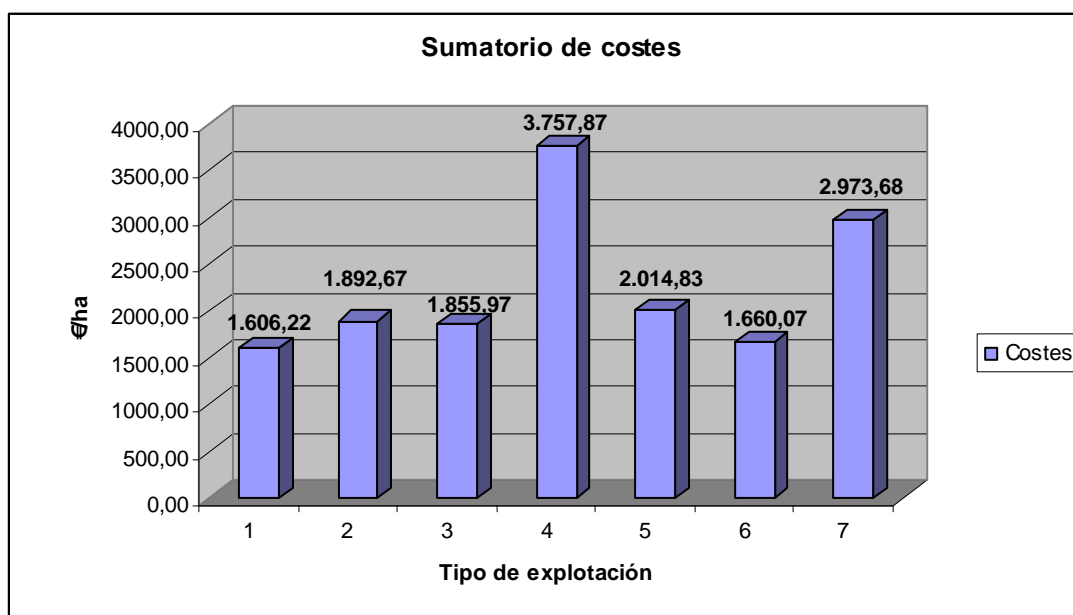
en este sistema es incluso menor que el obtenido con la labor realizada de forma manual del caso 2.

En el último caso vemos que al asociarse en una cooperativa para adquirir la vendimiadora automotriz se ha reducido el coste del caso 4, pero sigue siendo muy elevado.

Según un estudio publicado en la revista técnica de información agraria del Gobierno de La Rioja, Cuaderno de Campo, el caso óptimo desde el punto de vista económico en el que se debe adquirir una vendimiadora ocurre, por término medio, cuando las explotaciones tienen más de 128 hectáreas para una máquina autopropulsada y 68 ha para una arrastrada (Fernández, 2009). Recordemos que su utilización en este trabajo se limita a 12 hectáreas en el caso de la adquisición por parte de un solo viticultor y a 60 hectáreas en el caso de una CUMA, superficies demasiado pequeñas en cuanto a su extensión que impiden a las vendimiadoras llegar a su óptimo de utilización.

Pero no todo es compensación económica, ya que a la rentabilidad se debe añadir la ventaja que supone disponer de la vendimiadora en los momentos óptimos de maduración de cada una de las parcelas cultivadas dentro de la explotación, aunque si no hay rentabilidad económica, no compensa tenerla.

A pesar de todo lo comentado, hay que tener en cuenta que todos estos gastos por sí mismos no tienen mucho sentido, ya que hay que considerarlos todos juntos, y fijarnos en la Figura número 28, donde se recogen el total de la suma de los gastos de maquinaria propia, gastos de mano de obra y gastos de maquinaria alquilada.



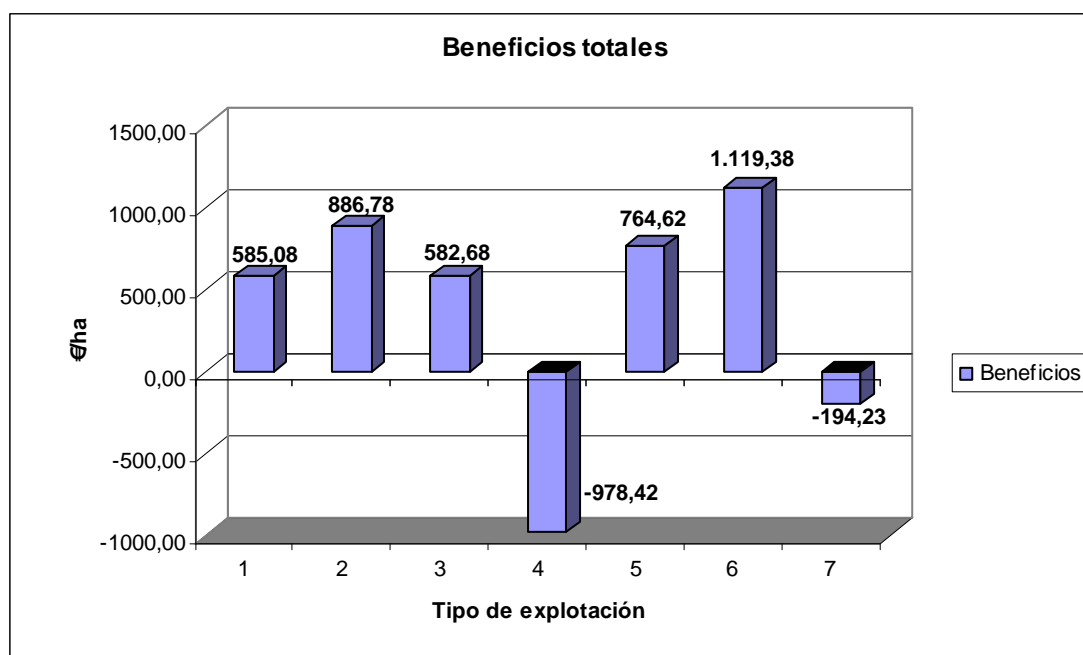
**Figura nº 28. Sumatorio de costes de los diferentes sistemas de cultivo.**

Atendiendo a esta figura, vemos que el establecer el cultivo en espaldera origina unos costes totales mayores que el establecerlo en vaso, rondando los 300 euros más por hectárea trabajada. En cambio, se observa como al final del proceso productivo, los costes producidos por el sistema número 3 son muy similares, aunque inferiores, al segundo caso.

Al mecanizar las labores de producción del viñedo íntegramente con una vendimiadora automotriz produce unos costes de maquinaria y de mano de obra muy superiores a los del sistema en espaldera con labores manuales, prácticamente el doble. Por el contrario, estos gastos se ven reducidos considerablemente al adquirir una vendimiadora arrastrada.

En el caso 6, los costes de producción son muy inferiores al caso 4, con una diferencia superior a los 2.000 €/ha, y de más de 350 €/ha en comparación con el caso 5. En el caso 7 también se consiguen reducir los costes frente al 4, sin embargo, este valor sigue siendo muy superior al de las situaciones de vendimiadora arrastrada y alquiler de labores.

Pero no se puede concluir sin contrastar otro factor para poder sacar una buena conclusión, y éste es el beneficio originado por la venta de la uva menos todos los gastos ocasionados por cada sistema, que vemos en la Figura número 29.



**Figura nº 29. Beneficios obtenidos con los diferentes sistemas de cultivo expresados en €/ha.**

Después de todo el proceso productivo, y teniendo en cuenta los gastos en materias primas, en maquinaria, en mano de obra, sueldo del viticultor y los gastos generales, vemos en la figura como se producen mayores beneficios con una formación en espaldera que en una en vaso, realizándose labores manuales en ambas. Este aumento, calculado en 301,70 €/ha, se debe, como ya se ha comentado, a la mayor producción que se produce en el segundo caso, lo que genera unos ingresos mayores. Esta mayor producción hace incluso que se recuperen la diferencia que existían entre ambos casos en cuanto a los costes de producción.

Sin embargo, estos beneficios se ven reducidos al establecer una cubierta vegetal, ya que la producción se ve afectada por ella. Y a pesar de que los costes de producción fuesen similares, esta diferencia es de más de 300 €/ha.

Analizando la tabla, vemos como el caso de mecanización integral con vendimiadora automotriz, adquiriendo dicha máquina por cuenta propia se descarta por sí mismo, ya que genera unas pérdidas por hectárea muy elevadas, así como en el caso de adquirirla mediante una cooperativa ya que tampoco resulta rentable, ya que volvemos a tener pérdidas, aunque menores.

Por el contrario, adquiriendo una vendimiadora arrastrada, como en el caso 5, se consiguen unos beneficios de 764,62 €/ha, que al compararlos con las pérdidas ocasionadas en el caso de una automotriz pueden considerarse muy elevados.

Por último, habría que analizar los beneficios que se generan en el sistema con el alquiler de las labores a una empresa, y vemos que en este caso, los beneficios son superiores a los de todos los sistemas en los que se considera que el proceso está mecanizado completamente. Éstos son muy altos, alcanzándose la cantidad de 1.119,38 €/ha.

Es de suma importancia tener todos los aspectos que hemos visto a lo largo del trabajo, claros y estudiados conjuntamente para obtener una buena rentabilidad de la explotación. No vale con atender, por ejemplo, únicamente a los gastos de maquinaria propia que se generen en un sistema, sino que habrá que ver la situación general en conjunto.

# *CONCLUSIONES*



## **4. CONCLUSIONES**

### **4.1 Conclusiones económicas**

Son las conclusiones más importantes y en las que más nos vamos a centrar, ya que el estudio trata sobre análisis comparativos entre diferentes alternativas de cultivo para determinar qué opción es la más rentable y comparar costes de producción de los distintos sistemas de cultivo del viñedo que se han planteado a lo largo del trabajo.

Se ha observado la diferencia tan destacable en cuanto a la inversión inicial necesaria que existe entre los sistemas en los que se realizan labores manuales y entre los que se mecaniza íntegramente el cultivo del viñedo. Además, el caso de alquiler de las labores de pre poda y vendimia se desmarca claramente de los demás casos en los que el cultivo está mecanizado integralmente. Lógicamente, al no hacer falta adquirir una vendimiadora la inversión se reduce radicalmente. Incluso si se desea mecanizar totalmente el cultivo podría adquirirse una vendimiadora en una cooperativa de uso en común, puesto que la inversión en ella se divide a una quinta parte de la necesaria en comparación con el caso de adquirirla un solo viticultor.

Las inversiones para mecanizar íntegramente el cultivo son demasiado altas como para afrontarlas un único viticultor, por lo que alquilar las labores a una empresa de servicios es la mejor opción para ahorrarse una cantidad considerable. El asociarse en una CUMA también podría presentarse como una buena solución si se desea disponer de toda la maquinaria.

El tractor es la máquina más usada en la agricultura, y por tanto una de las máquinas más caras. A pesar de que su posesión permite mayor independencia y comodidad a la hora de realizar las labores, permite planificar mejor las tareas y se gana en autonomía de decisiones, su gasto de utilización es elevado, sobre todo por el gasoil, ya que es la máquina automotriz que más carburante consume, por lo que alquilar ciertas labores puede resultar interesante a la hora de reducir su coste.

Pero hay que tener en cuenta que los costes fijos tienen una gran importancia en el coste total, principalmente cuando el tractor se utiliza pocas horas, debido a que los costes fijos anuales se dividen por el número de horas trabajadas anualmente. El coste de amortización de un tractor, que recoge la pérdida de su valor, se produce por el uso y por quedar anticuado respecto a los nuevos modelos que aparecen. La amortización del tractor, o recuperación del valor depreciado, requerirá de más años cuantas menos horas trabaje al año. Todo esto quiere decir que cuantas más horas anuales se utiliza el tractor menor será el número de años para amortizar la inversión de la compra del tractor. Un tractor que se usa poco supone un elevado coste. Sin embargo, viendo las diferencias en cuanto a las horas de uso del tractor en este trabajo no son lo demasiado grandes como para que el menor uso del mismo al alquilar labres repercuta seriamente en este coste.

La adquisición de una vendimiadora en una explotación exige el desembolso de un elevado capital, y sólo está justificada, desde el punto de vista de rentabilidad económica, cuando el coste de recolección sea inferior al coste de la vendimia manual, e inferior al coste de alquiler de los servicios. Por lo visto a lo largo del trabajo se puede concluir que el adquirir una vendimiadora automotriz no estaría justificado en ningún caso en este trabajo, ya que la superficie trabajada no es lo suficientemente extensa como para amortizar su uso.

La labor de vendimia realizada mecánicamente supone, generalmente, un mayor coste que la realizada de forma manual. El mecanizar esta labor supone que no se necesite mano de obra, pero a un precio muy elevado. Sin embargo, hemos visto que alquilar la labor a una empresa de servicios que utilice su propia vendimiadora sí que sale rentable y a la vez se eliminan otros problemas, como la dificultad de encontrar mano de obra y la gran inversión para adquirir la maquinaria necesaria.

Resulta una buena solución transformar en espaldera para mecanizar las labores aunque no se disponga de toda la maquinaria para ello y se tenga que alquilar, ya que uno de los objetivos fundamentales de mecanizar las labores es el de reducir la mano de obra para la poda y la vendimia, que resulta cara y difícil de encontrar. Al hacerlo se reduce tiempo y dinero.

Al mecanizar íntegramente el proceso de cultivo, los gastos de maquinaria sufren unos aumentos considerables, pero se consiguen reducir los de mano de obra, y viendo los resultados obtenidos en el trabajo podemos afirmar que, exceptuando los casos de adquisición de una vendimiadora automotriz, los gastos totales no experimentan grandes variaciones con respecto a la formación en espaldera con labores manuales.

Con los datos de los beneficios vemos que en cualquiera de los sistemas estudiados se produce un aumento de los mismos, debido a que todas las alternativas están implantadas con formación en espaldera, lo que hace obtener mayores producciones, exceptuando los casos con vendimiadora automotriz. El caso de alquilar labores produce los mayores beneficios.

Los beneficios que generan las alternativas con poda y vendimia manuales y mecanización integral con vendimiadora arrastrada, a priori, parecen suficientes como para considerarlos también buenas opciones.

Económicamente, y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en todos los parámetros analizados en este punto, podemos deducir que la mejor solución que se puede plantear el viticultor es la de alquilar labores a empresas de servicios. Es la alternativa que presenta una menor inversión inicial, unos costes de maquinaria propia y mano de obra más bajos, la que más beneficios produce y, por tanto, la más rentable.

Sin embargo, con una CUMA se consigue una mejor eficiencia energética, con un consumo menor de gasóleo por hectárea, realizándose los mismos trabajos en la misma superficie y cultivos. Se puede realizar una correcta planificación y optimización de la utilización de la maquinaria. Éstas, sufrirían una modernización mayor, con un mejor confort, seguridad y menos riesgos laborales, ya que la trabajar más horas por año, se amortizan y se renuevan en menor número de años, adaptando las últimas innovaciones, pero, a pesar de todo esto, no llega a obtenerse una buena rentabilidad, por lo que esta solución queda también descartada.

También se llega a la conclusión de que la enorme inversión que requiere una mecanización completa no la puede asumir un viticultor por si mismo. Si se quiere

formar en espaldera para obtener mayores producciones y mecanizar las labores, sin afrontar la elevada inversión, se recomienda, al menos, alquilar las labores de pre poda y vendimia para reducir costes, ya que viendo los resultados calculados, es la opción más rentable de las estudiadas. Pero si esa inversión se acomete entre varios agricultores, la rentabilidad llega a ser positiva.

Destacar también que formar en espaldera con la idea de no mecanizar puede resultar muy caro, por lo que es mejor formar la plantación en vaso y ahorrarse la diferencia del gasto que supone el empalizar la viña, ya que esa diferencia de gastos de implantación puede tardar muchos años en recuperarse.

#### 4.2 Otras conclusiones

- Agrícolas, puesto que al plantearse una nueva conducción del cultivo en espaldera para conseguir una mecanización integral, ya no es la planta la que se adapta al cultivo, sino que es al contrario, es decir, que la maquinaria se adapta al cultivo. Esto implica tener que reducir los marcos de plantación, siendo las calles más estrechas, para aprovechar mejor el terreno, y aumentar, en lo posible, la producción. Como hemos visto en el apartado anterior, el aumento de producción, si va acompañado de reducción de costes y aumento de los beneficios, caso de alquilar las labores a una empresa de servicios, será bien acogido por parte del viticultor.

- Enológicas, ya que al mecanizar una serie de labores, sobre todo la vendimia, la calidad de la uva puede verse afectada directa o indirectamente, que a la postre, puede notarse en el proceso de vinificación de la misma. Afortunadamente, los fabricantes de vendimiadoras han invertido tiempo y dinero en mejorarlas y, poco a poco, nos han ido aportando soluciones para la mayoría de los problemas o hándicaps de la mecanización de la vendimia, por lo que cualquiera de las alternativas con formación en espaldera no afectarán mucho a la calidad del vino obtenido, que por otra parte, es bastante importante ya que la bodega elabora vinos de calidad con Denominación de Origen.

En un artículo científico publicado en la revista “Enólogos” (Puertas *et al*, 2005), se realizó un ensayo de los dos sistemas de vendimia, manual y mecánica, en el que se analizaron los parámetros de grado alcohólico, densidad, extracto seco, anhídrido

sulfuroso, azúcares, reductores, pH, glicerina, acidez total, ácidos orgánicos, índice de polifenoles, taninos, intensidad colorante, etc., determinando que las diferencias encontradas son pequeñas, ya que la manera de vendimiarse no influye en estos parámetros. Así mismo, en el análisis organoléptico realizado en dicho estudio, las ligeras diferencias encontradas fueron difícilmente apreciadas por los catadores. Con esto, cualquiera de las alternativas en las que se ofrece una vendimia mecánica no verá mermada su calidad del vino producido.

- Sociales, ya es sabido que las labores de poda, despampanado, despunte y vendimia requieren gran cantidad de mano de obra en el caso de que dichas labores no estén mecanizadas. Sin embargo, esta mano de obra es difícil de encontrar, cara y cada vez está menos especializada, por lo que las situaciones en las que se mecanice la explotación pueden poner fin a este problema.

El hecho de transformar la explotación en espaldera responde, sobre todo, a la necesidad de mecanizar todos los procesos productivos vitícolas, ya que la ausencia de mano de obra y la obligación de contención de los costes de producción en un entorno cada día más competitivo obligan a ello. El descenso continuado de la mano de obra disponible en la agricultura española en general y en viticultura en particular, el aumento de los costes de esta mano de obra, no siempre acompañados de un aumento proporcional de los precios obtenidos por la uva, son sin duda el principal argumento para defender la necesidad de la mecanización de esta parte del proceso de producción de la uva. Y como hemos visto, la mejor solución para ello es la de alquilar las labores, para la explotación fuente del estudio.

# *BIBLIOGRAFÍA*

## 5. BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Balsari, P. y Scienza, A. 2004. *Formas de cultivo de la vid y modalidades de distribución de los productos fitosanitarios*. Mundi-prensa, Madrid.
- Blouin, J. y Guimberteau, G. 2002. *Maduración y madurez de la uva*. Mundi-prensa, Madrid.
- Caballero, J. A., Delgado, J. M. y Álvarez, P. L. 2002. *La cultura de la vid y el vino en La Rioja*. Gobierno de La Rioja, Dirección General de Cultura.
- Flanzy, C. 2003. *Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos*. A. Madrid Vicente, Madrid.
- Gil, E. 2003. *Tratamientos en viña. Equipos y técnicas de aplicación*. UPC, Barcelona.
- Hidalgo, J. 2002. *Tratado de enología*. Mundi-prensa, Madrid.
- Hidalgo, L. e Hidalgo, J. 2001. *Ingeniería y mecanización vitícola*. Mundi-prensa, Madrid.
- Hidalgo, L. 2002. *Tratado de viticultura general*. Mundi-prensa, Madrid.
- Ortiz Cañavate, J. 2003. *Las máquinas agrícolas y su aplicación*. Mundi prensa, Madrid.
- Reynier, A. 2002. *Manual de viticultura*. Mundi-prensa, Madrid.



- Smith, D. W., Sims, B. G. y O'Neil, D. H. 1994. *Principios y prácticas de prueba y evaluación de máquinas y equipos agrícolas*. Food & Agriculture Org, Roma.

### **Boletín**

- BOR. 2009. *Consejería de industria, innovación y empleo*. Boletín Oficial de La Rioja. N° 34.

### **Artículos de revistas**

- Andreu, J. y Núñez, R. 2004. Comparación entre el sistema de poda tradicional y prepoda mecánica. *Vida rural*. N° 187, 36-38.
- Ansorena, F. 1995. Abonado del viñedo. *Navarra Agraria*. 88, 57-63.
- Blanco, G. L. y Gil, J. A. 2003. Maquinaria para poda y manejo de restos. *Vida rural*. N° 181, 62-65.
- Blanco, G. L. y Gil, J. A. 2006. Situación actual de la mecanización en el cultivo de la vid. *Vida rural*. N° 230, 46-51.
- Cuadrat, J. M. 1994. El clima. *Geografía de La Rioja*. Vol. I, 129-168. Logroño.
- Dugar, M. 2002. Sistemas de conducción del viñedo. *Campo y mecánica*. N° 89, 10-11.
- Fernández, J. I. 2009. Costes de vendimia mecanizada. *Cuaderno de campo*. N° 42, 32-35.
- García, E., Fernández, F. y Sierra, M. 1998. Sistemas de poda de la vid para facilitar la mecanización de la vendimia. *Comunitat Valenciana agraria*. N° 11, 60-64.

- García, F. J. 2005. Mecanización de las operaciones de poda y triturado de restos. *Vida rural*. Nº 221, 68-70.
- Gil, J. 1994. Las labores del viñedo. *Vida rural*. Nº 2, 77-79.
- Gil, J. 2001. Mecanización de la poda: nuevos equipos de trabajo. *Vida rural*. Nº 121, 54-55.
- Gil, J. A. y Fernández, F. 2004. Avances en la mecanización de la viña en España. *Vida rural*. Nº 193, 46-49.
- López-Miranda, S. y Yuste, J. 2001. La mecanización del viñedo y sus últimas innovaciones. *Vida rural*. Nº 135, 66-70.
- Márquez, L. 1999. La mecanización agraria. 70 años de evolución (1929-1999). *Agricultura*. Nº 68, 732-742.
- Márquez, L. 2007. Los tractores en la agricultura española. (Parte 2. Costes de utilización). *Agrotécnica*. Nº 6, 68-73.
- Moreno, A. M., Pastrana, P. y Ferrero, J. 2006. Cálculo del coste de la aplicación de fertilizantes orgánicos. *Vida rural*. Nº 237, 74-76.
- Morales, M. 2007. Europa perderá un 5% de su superficie cultivable antes de 2020. *Tendencias 21*. Instituto de la Ingeniería de España. Revista electrónica.
- Pastrana, P. y Moreno, A. M. 2006. El coste de las operaciones agrícolas. *Vida rural*. Nº 222, 56-57.
- Pejenaute, J. 1991. Plantación de viña. *Navarra Agraria*. 63, 45-50.
- Pérez de Ciriza, J. J. 2004. Las CUMAS y el ahorro energético. *Navarra agraria*. Nº 147, 11-17.

- Puertas, B., Valcárcel, M. C., Bustillo, J. M. y García de Luján, A. 2005. Vendimia manual – vendimia mecanizada, comparación analítica y organoléptica de los vinos de la variedad cabernet franc. *Enólogos*. Nº 36, 36-40.
- Sección de viticultura de EVENSA. 1986. Transformación de vaso a espaldera. *Navarra agraria*. Nº 48, 37-44.

### Otros

- Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Secretaria general técnica. 2002. Hechos y cifras del sector agroalimentario y del medio rural español. 6ª Edición. Madrid.
- Pérez-Parmo, R., Unamunzaga, O., Castellón, A., Gallejones, P. y Aizpurua, A. 2009. Estudio del manejo del suelo con cubierta vegetal y diferente gestión del riego sobre parámetros de producción, vigor y calidad, en un viñedo de la DOCa Rioja. *Neiker Tecnalia*.

# *ANEXOS*

**ANEJO I. Especificaciones técnicas del tractor John Deere 2450M.****MOTOR**

Potencia del motor a revoluciones nominales con accesorios según DIN 70020.....kw (CV)	55 (75)
Par motor máximo a 1300 r/min.....	230 Nm (23 mkg; 166 ft-lb)
Número de cilindros.....	4
Diámetro.....	106,5 mm (4,19 in.)
Carrera.....	110 mm (4,33 in.)
Cilindrada.....	3920 cm <sup>3</sup> (239 cu. in.)
Relación de compresión.....	16:8:1
Orden de encendido.....	1-3-4-2
Holgura de taqués, admisión.....	0,35 mm (0,014 in.)
Holgura de taqués, escape.....	0,45 mm (0,018 in.)
Revoluciones mínimas sin carga.....r/min	800
Revoluciones máximas con carga.....r/min	2660

Régimen nominal del motor.....r/min	2500
Margen de revoluciones en trabajo.....r/min	1300 a 2500
<b><u>EQUIPO ELÉCTRICO</u></b>	
Batería.....	12 voltios; 88 Ah
Alternador trifásico .....	14 voltios; 33 A
Motor de arranque.....	12 voltios, 3 kW (4 CV)
Conexión a masa.....	del negativo
<b><u>CAPACIDADES</u></b>	
	Litros
Tanque de combustible .....	95
Sistema de refrigeración.....	13
Cárter del motor (sin filtro).....	8
Cárter del motor (con filtro).....	8,5
Transmisión / Sistema hidráulico.....	63
Polea de trilla.....	1,2
<b><u>EMBRAGUE</u></b> .....	Tipo monodisco en seco.
<b><u>TRANSMISIÓN</u></b> .....	Sincronizada.
<b><u>MANDOS FINALES</u></b> .....	Reducción por planetarios.
<b><u>BLOQUEO DEL DIFERENCIAL</u></b> .....	Accionamiento manual o por pedal.

**TOMA DE FUERZA INDEPENDIENTE**

Trasera..... 540 r/min.  
540-1000 r/min al intercambiar los ejes.

**SISTEMA HIDRÁULICO**.....

De circuito cerrado y presión constante de 19000 kPa (190 bar; 2716 psi).

**FRENOS DE PIE**.....

De disco húmedo, accionado hidráulicamente en cada rueda trasera.

**FRENOS DE MANO**.....

Tipo de cinta, actuando sobre el diferencial.

**NEUMÁTICOS**.....

Delantero	Trasero
7,50 – 16	16,9 – 34
7,50 – 20	16,9 – 38
	18,4 – 30

**PESOS**

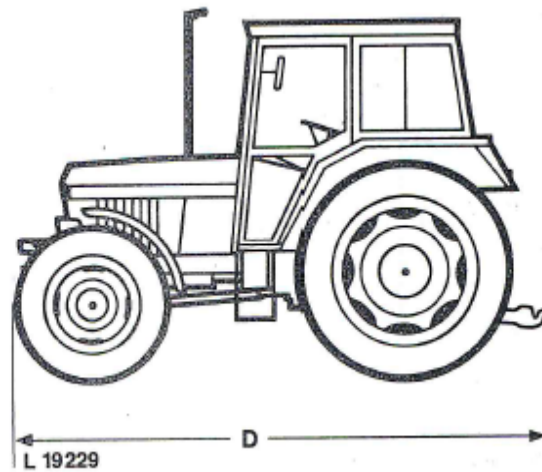
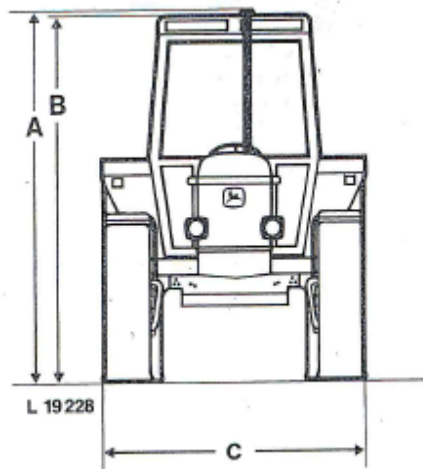
<b>Carga máxima admisible sobre el enganche</b> .....	kg	(Libras)
a) En la barra de tiro oscilante (en posición de longitud máxima).....	680	(1500)
b) En la barra de tiro oscilante (en posición de longitud mínima).....	1000	(2200)
c) En el enganche para remolques.....	1000	(2200)
<b>Carga máxima admisible sobre los ejes</b> .....	kg	(Libras)
Delantero, con neumáticos 7,50 – 16.....	1210	(2662)
Trasero, con neumáticos 18,4 – 30.....	3500	(7700)

<b>Peso máximo admisible</b>	kg	(Libras)
En tractores con enganche para remolques.....	4500	(9900)
En tractores sin enganche para remolques.....	4600	(10120)

**PESO DEL TRACTOR**

(Con neumáticos 7,50-16 y 18,4-30)

	kg	(Libras)
Peso total sin carga.....	2825	(6215)
Peso eje delantero.....	1085	(2387)
Peso eje trasero.....	1740	(3828)

**MEDIDAS**

Las medidas indicadas se entienden para neumáticos de 16,9-30 en las ruedas traseras. El empleo de neumáticos con otras dimensiones influiría en la altura del tractor.

Altura hasta el punto más alto del tubo de escape (A)..... 2,74 m 108,1 in.

Altura hasta el bastidor de seguridad (B) ..... 2,53 m 99,6 in.

Anchura con guardabarros trasero en forma



de tejadillo (C).....	2,06 m	81,1 in.
Longitud (del extremo delantero del tractor al extremo posterior de las barras de tiro) (D).....	3,70 m	145,6 in.
Radio de giro sin frenos aplicados.....	3,80 m	150 in.
Radio de giro con frenos aplicados.....	3,40 m	134 in.







Año 3. Tercera hoja.

<b>GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Dosis</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
<b>Materias primas</b>			
<b>Fitosanitarios</b>			
Herbicida	1,50 l/ha	4,80 €/l	7,20
Fungicida antioidium	0,80 l/ha	51,10 €/l	40,88
Fungicida	6,00 kg/ha	17,50 €/kg	105,00
Insecticida granulado	60 kg/ha	2,10 €/kg	126,00
<b>Abonado</b>			
Complejo 12-12-24	280 kg/ha	0,38 €/kg	106,40
<b>Seguro de cosecha</b>			91,35
<b>Total gastos directos</b>			<b>476,83</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA PROPIA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Dic - Abonado	Abonadora - 1,75	27,84	48,72
Dic - Prepoda	Prepodadora - 2,00	38,25	76,5
Feb - Sarmentado	Sarmentador - 3,33	26,33	87,68
Feb - Abonado	Abonadora - 1,75	27,84	48,72
Mz - Tratamiento con herbicida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Mz - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,14	24,43
My - Tratamiento en polvo con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,13	42,195
My - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
My - Acondicionar terreno	Cultivador - 0,90	27,14	24,43
Jn - Tratamiento con insecticida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Jn - Tratamiento en polvo con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,13	42,195
Jn - Despuntar	Despuntadora - 2,00	35,78	71,56
Jl - Tratamiento con insecticida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Jl - Tratamiento en polvo con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,13	42,195
Jl - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,14	24,43
Ag - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Sp - Cargar uva	Pala saca uvas - 2,50	26,61	66,53
Sp - Transporte uva y varios	Remolque - 3,50	47,48	166,18
<b>Total gastos maquinaria propia</b>			<b>898,47</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA ALQUILADA</b>			
<b>Total gastos maquinaria alquilada</b>			<b>0,00</b>
<b>GASTOS MANO DE OBRA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Horas/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Feb - Poda en seco	32	6,07	194,24
Jn - Poda en verde	25	6,07	151,75
Sp - Vendimia	21	6,07	127,47
<b>Total gastos mano de obra</b>			<b>473,46</b>
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Unidades/ha</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
Contribución			18,65
Derecho de bodega			91,70
Seguridad social			45,22
<b>Total otros gastos</b>			<b>155,57</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>			<b>2.004,33</b>
<b>INGRESOS (Venta uva)</b>	3.150 kg/ha	0,58 €/kg	<b>1.827,00</b>

Total a amortizar: 177,33 €/ha

<b>GASTOS DE PLANTACIÓN</b>	
A amortizar año 0	7.921,23
A amortizar año 1	127,55
A amortizar año 2	1.027,93
A amortizar año 3	177,33
<b>TOTAL</b>	<b>9.254,03</b>
<b>Por año</b>	<b>231,35</b>

Año 4. Cuarta hoja.

<b>GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Dosis</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
<b>Materias primas</b>			
<b>Fitosanitarios</b>			
Herbicida	1,50 l/ha	4,80 €/l	7,20
Fungicida antioidium	0,80 l/ha	51,10 €/l	40,88
Fungicida	6,00 kg/ha	17,50 €/kg	105,00
Insecticida granulado	60 kg/ha	2,10 €/kg	126,00
<b>Abonado</b>			
Complejo 12-12-24	300 kg/ha	0,38 €/kg	114,00
<b>Seguro de cosecha</b>			182,70
<b>Total gastos directos</b>			<b>575,78</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA PROPIA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Dic - Abonado	Abonadora - 1,75	27,84	48,72
Dic - Prepoda	Prepodadora - 2,00	38,25	76,50
Feb - Sarmentado	Sarmentador - 3,33	26,33	87,68
Feb - Abonado	Abonadora - 1,75	27,84	48,72
Mz - Tratamiento con herbicida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Mz - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,14	24,43
My - Tratamiento en polvo con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,13	42,19
My - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
My - Acondicionar terreno	Cultivador - 0,90	27,14	24,43
Jn - Tratamiento con insecticida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Jn - Tratamiento en polvo con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,13	42,19
Jn - Despuntar	Despuntadora - 2,00	35,78	71,56
Jl - Tratamiento con insecticida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Jl - Tratamiento en polvo con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,13	42,19
Jl - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,14	24,43
Ag - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,18	26,54
Sp - Cargar uva	Pala saca uvas - 2,50	26,61	66,53
Sp - Transporte uva y varios	Remolque - 5,75	47,48	273,01
<b>Total gastos maquinaria propia</b>			<b>1.005,30</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA ALQUILADA</b>			
<b>Total gastos maquinaria alquilada</b>			<b>0,00</b>
<b>GASTOS MANO DE OBRA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Horas/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Feb - Poda en seco	32	6,07	194,24
Jn - Poda en verde	25	6,07	151,75
Sp - Vendimia	42	6,07	254,94
<b>Total gastos mano de obra</b>			<b>600,93</b>
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Concepto</b>			<b>Importe €/ha</b>
Contribución			18,65
Derecho de bodega			91,70
Seguridad social			45,22
Gastos plantación			231,35
<b>Total otros gastos</b>			<b>386,92</b>
<b>TOTAL GASTO CORRIENTE</b>			<b>2.568,93</b>

**ANEJO III. Costes de implantación para una hectárea de nuevo cultivo con formación en espaldera.**

Año 0. Plantación.

<b>GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Dosis - Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
<b>Materias primas</b>			
<b>Material vegetal</b> (Marco 2,8 x 1,2)	2.900 plantas/ha	1,40 €/planta	4.060,00
<b>Abonado</b>			
Superfosfato de cal 18%	1.000 kg/ha	0,26 €/kg	260,00
Sulfato de potasa 50%	1.100 kg/ha	0,61 €/kg	671,00
Estiércol	40 Tn/ha	0,04 €/kg	1.600,00
<b>Fitosanitarios</b>			
Herbicida	0,75 l/ha	4,80 €/l	3,60
Insecticida granulado	60 kg/ha	2,10 €/kg	126,00
<b>Varios</b>			
Tutores	2.900 unidades/ha	0,09 €/unidad	261,00
<b>Total gastos directos</b>			<b>6.981,60</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA PROPIA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Ene - Abonado de fondo	Abonadora - 1,75	28,02	49,04
Feb - Tratamiento con herbicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Feb - Eliminar hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Feb - Preparar terreno	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Mz - Finalizar plantación	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Mz - Tratamiento con insecticida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Mz - Transporte varios	Remolque - 1,00	44,33	44,33
<b>Total gastos maquinaria propia</b>			<b>220,51</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA ALQUILADA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Dic - Abonado de estiércol	Remolque esparcidor - 1,25	40,71	50,89
Ene - Desfondar	Subsolador - 3,03	26,44	80,11
<b>Total gastos maquinaria alquilada</b>			<b>131,00</b>
<b>GASTOS MANO DE OBRA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Horas/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Feb - Marcar plantación	32	6,07	194,24
Feb - Plantación	40	6,07	242,80
Sp - Colocar tutores	40	6,07	242,80
<b>Total gastos mano de obra</b>			<b>679,84</b>
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Unidades/ha</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
Contribución			18,65
Derechos de plantación			1.825,00
Derecho de Bodega			91,70
Seguridad social			45,22
<b>Total otros gastos</b>			<b>1.980,57</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>			<b>9.993,52</b>

Total a amortizar: 8.012,95 €



Año 1. Primera hoja.

<b>GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Dosis - Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
<b>Materias primas</b>			
<b>Fitosanitarios</b>			
Fungicida antioidium	0,15 l/ha	51,10 €/l	7,67
Fungicida	1,50 kg/ha	17,50 €/kg	26,25
<b>Elementos espaldera</b>			
Postes centrales	524 unidades	1,65 €/unidad	864,60
Postes finales	26 unidades	2,80 €/unidad	72,80
Anclajes	26 unidades	0,75 €/unidad	19,50
Tensores	110 unidades	0,25 €/unidad	27,50
Alambre	420 kg	0,65 €/kg	273,00
Macarrón de atar	10 kg	2,10 €/kg	21,00
<b>Total gastos directos</b>			<b>1.312,32</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA PROPIA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
My - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Jl - Acondicionar terreno	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Ag - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
<b>Total gastos maquinaria propia</b>			<b>75,86</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA ALQUILADA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Sp - Colocar espaldera	Clavapostes - 17,00	19,24	327,08
<b>Total gastos maquinaria alquilada</b>			<b>327,08</b>
<b>GASTOS MANO DE OBRA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Horas/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Sp - Colocar espaldera	140	6,07	849,80
<b>Total gastos mano de obra</b>			<b>849,80</b>
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Unidades/ha</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
Contribución			18,65
Derecho de bodega			91,70
Seguridad social			45,22
<b>Total otros gastos</b>			<b>155,57</b>
<b>TOAL INVERSIÓN</b>			<b>2.720,63</b>

Total a amortizar: 2.565,06 €

Año 2. Segunda hoja.

<b>GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Dosis - Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
<b>Materias primas</b>			
<b>Material vegetal</b>			
Reposición de plantas	29 plantas/ha	1,40 €/planta	40,60
<b>Fitosanitarios</b>			
Herbicida	1,50 l/ha	4,80 €/l	7,20
Fungicida antioidium	0,45 l/ha	51,10 €/l	23,00
Fungicida	4,50 kg/ha	17,50 €/kg	78,75
Insecticida granulado	60 kg/ha	2,10 €/kg	126,00
<b>Abonado</b>			
Complejo 12-12-24	180 kg/ha	0,38 €/kg	68,40
Macarrón de atar	15 kg	2,10 €/kg	31,50
<b>Total gastos directos</b>			<b>375,45</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA PROPIA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Feb - Abonado	Abonadora - 1,75	28,02	49,04
Feb - Tratamiento con herbicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Mz - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
My - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Jn - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Jl - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Jl - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Ag - Tratamiento con insecticida	Espolvoreador - 1,50	28,33	42,50
Ag - Transporte varios	Remolque - 1,00	44,33	44,33
<b>Total gastos maquinaria propia</b>			<b>289,69</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA ALQUILADA</b>			
<b>Total gastos maquinaria alquilada</b>			<b>0,00</b>
<b>GASTOS MANO DE OBRA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Horas/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Feb - Reposición de plantas	3	6,07	18,21
Feb - Poda en seco	16	6,07	97,12
Jn - Poda en verde + atado	40	6,07	242,80
Jl - Despunte + atado	40	6,07	242,80
<b>Total gastos mano de obra</b>			<b>600,93</b>
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Unidades/ha</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
Contribución			18,65
Derecho de bodega			91,70
Seguridad social			45,22
Reposición espaldera			62,87
<b>Total otros gastos</b>			<b>218,44</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>			<b>1.484,50</b>

Total a amortizar: 1.266,06 €

Año 3. Tercera hoja.

<b>GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Dosis - Unidades</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
<b>Materias primas</b>			
<b>Fitosanitarios</b>			
Herbicida	1,50 l/ha	4,80 €/l	7,20
Fungicida antioidium	0,80 l/ha	51,10 €/l	40,88
Fungicida	6,00 kg/ha	17,50 €/kg	105,00
Insecticida granulado	60 kg/ha	2,10 €/kg	126,00
<b>Abonado</b>			
Complejo 12-12-24	280 kg/ha	0,38 €/kg	106,40
<b>Macarrón de atar</b>	25 kg	2,10 €/kg	52,50
<b>Seguro de cosecha</b>			111,65
<b>Total gastos directos</b>			<b>549,63</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA PROPIA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Dic - Abonado	Abonadora - 1,75	28,02	49,04
Feb - Sarmentado	Sarmentador - 3,33	26,51	88,28
Feb - Abonado	Abonadora - 1,75	28,02	49,04
Mz - Tratamiento con herbicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Mz - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
My - Tratamiento con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,33	42,50
My - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
My - Acondicionar terreno	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Jn - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Jn - Tratamiento con insecticida	Espolvoreador - 1,50	28,33	42,50
Jn - Despuntar	Despuntadora - 2,00	35,96	71,92
Jl - Tratamiento con insecticida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Jl - Tratamiento con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,33	42,50
Jl - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Ag - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Sp - Cargar uva	Pala saca uvas - 2,50	26,79	66,98
Sp - Transporte uva y varios	Remolque - 4,00	44,33	177,32
<b>Total gastos maquinaria propia</b>			<b>837,25</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA ALQUILADA</b>			
<b>Total gastos maquinaria alquilada</b>			<b>0,00</b>
<b>GASTOS MANO DE OBRA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Horas/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Feb - Poda en seco + atar	62	6,07	376,34
Jn - Poda en verde + manejo vegetación	34	6,07	206,38
Sp - Vendimia	28	6,07	169,96
<b>Total gastos mano de obra</b>			<b>752,68</b>
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Unidades/ha</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
Contribución			18,65
Derecho de bodega			91,70
Seguridad social			45,22
Reposición espaldera			62,87
<b>Total otros gastos</b>			<b>218,44</b>
<b>TOTAL GASTO CORRIENTE</b>			<b>2.358,00</b>
<b>INGRESOS (Venta uva)</b>	3.850 kg/ha	0,58 €/kg	<b>2.233,00</b>

Total a amortizar: 125,00 €/ha

<b>GASTOS DE PLANTACIÓN</b>	
A amortizar año 0	8.012,95
A amortizar año 1	2.565,06
A amortizar año 2	1.266,06
A amortizar año 3	125,00
TOTAL	11.969,07
Por año	299,23

Año 4. Cuarta hoja.

<b>GASTOS DIRECTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Dosis</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
<b>Materias primas</b>			
<b>Fitosanitarios</b>			
Herbicida	1,50 l/ha	4,80 €/l	7,20
Fungicida antioidium	0,80 l/ha	51,10 €/l	40,88
Fungicida	6,00 kg/ha	17,50 €/kg	105,00
Insecticida granulado	60 kg/ha	2,10 €/kg	126,00
<b>Abonado</b>			
Complejo 12-12-24	300 kg/ha	0,38 €/kg	114,00
<b>Macarrón de atar</b>	25 kg	2,10 €/kg	52,50
<b>Seguro de cosecha</b>			223,30
<b>Total gastos directos</b>			<b>668,88</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA PROPIA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Equipo - h/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Dic - Abonado	Abonadora - 1,75	28,02	49,04
Feb - Sarmentado	Sarmentador - 3,33	26,51	88,28
Feb - Abonado	Abonadora - 1,75	28,02	49,04
Mz - Tratamiento con herbicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Mz - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
My - Tratamiento con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,33	42,50
My - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
My - Acondicionar terreno	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Jn - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Jn - Tratamiento con insecticida	Espolvoreador - 1,50	28,33	42,50
Jn - Despuntar	Despuntadora - 2,00	35,96	71,92
Jl - Tratamiento con insecticida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Jl - Tratamiento con fungicida	Espolvoreador - 1,50	28,33	42,50
Jl - Eliminar malas hierbas	Cultivador - 0,90	27,32	24,59
Ag - Tratamiento con fungicida	Atomizador - 0,80	33,36	26,69
Sp - Cargar uva	Pala saca uvas - 2,50	26,79	66,98
Sp - Transporte uva y varios	Remolque - 7,00	44,33	310,31
<b>Total gastos maquinaria propia</b>			<b>970,24</b>
<b>GASTOS MAQUINARIA ALQUILADA</b>			
<b>Total gastos maquinaria alquilada</b>			<b>0,00</b>
<b>GASTOS MANO DE OBRA</b>			
<b>Mes - labor</b>	<b>Horas/ha</b>	<b>Coste horario €/h</b>	<b>Importe €/ha</b>
Feb - Poda en seco + atar	62	6,07	376,34
Jn - Poda en verde + manejo vegetación	34	6,07	206,38
Sp - Vendimia	56	6,07	339,92
<b>Total gastos mano de obra</b>			<b>922,64</b>
<b>OTROS GASTOS</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Unidades/ha</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe €/ha</b>
Contribución			18,65
Derecho de bodega			91,70
Seguridad social			45,22
Gastos plantación			299,23
Reposición espaldera			62,87
<b>Total otros gastos</b>			<b>517,67</b>
<b>TOTAL GASTO CORRIENTE</b>			<b>3.079,43</b>

**ANEJO IV. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria empleada en la finca de Tudelilla con viña en vaso.**

**TRACTOR JOHN DEERE 2450M**

**Datos necesarios**

- Valor de compra: 26.000 €
- Potencia de inscripción: 70 CV
- Simple tracción (2RM)
- Precio del gasóleo: 0,60 €/l
- Trabajo anual: 364 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 12.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 10 m<sup>2</sup>
- Consumo horario: 7,00 l/h
- Mantenimiento y reparaciones: 0,30 €/l

**Gastos fijos**

**Amortización:**

- Desgaste: 26.000 €/ 12.000 horas = 2,17 €/hora  
Al año: 2,17 €/hora x 364 horas/año = 788,08 €/año
- Desuso: 26.000 €/ 20 años = 1.300 “

**Intereses:**

- 26.000 € x 0,6 x 7% anual = 1.092 “

**Alojamiento:**

- 10 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 60 “

**Otros gastos:**

- 70 CV x 0,60 €/CV y año = 42 “

**TOTAL GASTOS FIJOS**

**3.282,08 €/año**

**Gastos variables****Carburante:**

7,00 l/hora x 0,60 €/l =

4,20 €/hora

**Mantenimiento y reparaciones:**

7,00 l/hora x 0,30 €/l =

2,10 “

**TOTAL GASTOS VARIABLES****6,30 €/hora****Coste horario**

Gastos fijos: 3.282,08 € / 364 horas =

9,02 €/hora

Gastos variables:

6,30 “

**TOTAL COSTE HORARIO TRACTOR****15,32 €/hora**

**ABONADORA LOCALIZADORA****Datos necesarios**

- Características: 500 litros, centrífuga
- Valor de compra: 1.500 €
- Capacidad de trabajo: 0,57 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,75 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 24 ha
- Trabajo al año: 42 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 2 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,30 €/ha

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste: 1.500 €/ 800 horas = 1,88 €/hora  
Al año: 1,88 €/hora x 42 horas/año = 78,75 €/año
- Desuso: 1.500 €/ 20 años = 75,00 “

**Intereses:**

- 1.500 € x 0,6 x 7% anual = 63,00 “

**Alojamiento:**

- 2 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 12,00 “

<b>TOTAL GASTOS FIJOS</b>	<b>228,75 €/año</b>
---------------------------	---------------------

**Gastos variables****Mantenimiento y reparaciones:**

- 0,57 ha/hora x 0,30 €/ha = 0,17 €/hora

<b>TOTAL GASTOS VARIABLES</b>	<b>0,17 €/hora</b>
-------------------------------	--------------------



**Coste horario**

Gastos fijos: 228,75 €/ 42 horas =	5,45 €/hora
Gastos variables:	0,17 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO ABONADORA</b>	<b>5,62 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
De la abonadora	5,62 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>27,84 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,75 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>48,72 €/ha</b>

**PREPODADORA-V****Datos necesarios**

- Características: Vaso y arrastrada
- Valor de compra: 2.700 €
- Capacidad de trabajo: 0,50 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,00 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 24 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,60 €/ha

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste: 2.700 €/ 800 horas = 3,38 €/hora  
Al año: 3,38 €/hora x 24 horas/año = 81,00 €/año
- Desuso: 2.700 €/ 20 años = 135,00 “

**Intereses:**

- 2.700 € x 0,6 x 7% anual = 113,40 “

**Alojamiento:**

- 8 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 48,00 “

**TOTAL GASTOS FIJOS****377,40 €/año****Gastos variables****Mantenimiento y reparaciones:**

- 0,50 ha/hora x 0,60 €/ha = 0,30 €/hora

**TOTAL GASTOS VARIABLES****0,30 €/hora**

**Coste horario**

Gastos fijos: 377,40 €/ 24 horas =	15,73 €/hora
Gastos variables:	0,30 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO PREPODADORA</b>	<b>16,03 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
De la prepodadora	16,03 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>38,25 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,00 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>76,50 €/ha</b>



**Coste horario**

Gastos fijos: 153,33 €/ 40 horas =	3,83 €/hora
Gastos variables:	0,27 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO SARMENTADORA</b>	<b>4,10 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
De la sarmentadora	4,10 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>26,33 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 3,33 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>87,67 €/ha</b>



**Coste horario**

Gastos fijos: 472,00 €/ 48 horas =	9,83 €/hora
Gastos variables:	1,13 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO ATOMIZADOR</b>	<b>10,96 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
Del atomizador	10,96 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>33,18 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 0,80 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>26,55 €/ha</b>





**Coste horario**

Gastos fijos: 128,44 €/ 33 horas =	3,92 €/hora
Gastos variables:	0,99 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO CULTIVADOR</b>	<b>4,91 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
Del cultivador	4,91 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>27,14 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 0,90 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>24,42 €/ha</b>



**Coste horario**

Gastos fijos: 286,80 €/ 54 horas =	5,31 €/hora
Gastos variables:	0,60 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO ESPOLVOREADOR</b>	<b>5,91 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
Del espolvoreador	5,93 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>28,13 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>42,20 €/ha</b>



**Coste horario**

Gastos fijos: 316,40 €/ 24 horas =	13,18 €/hora
Gastos variables:	0,38 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO DESPUNTADORA</b>	<b>13,56 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
De la despuntadora	13,56 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>35,78 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,00 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>71,56 €/ha</b>

**PALA CARGADORA DE UVAS (Sacauvas)****Datos necesarios**

- Características: 600 kg de capacidad
- Valor de compra: 1.050 €
- Capacidad de trabajo: 0,40 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,50 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 30 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 2 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,60 €/ha

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste: 1.050 €/ 2.000 horas = 0,53 €/hora  
Al año: 0,53 €/hora x 30 horas/año = 15,75 €/año
- Desuso: 1.050 €/ 20 años = 52,50 “

**Intereses:**

- 1.050 € x 0,6 x 7% anual = 44,10 “

**Alojamiento:**

- 2 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 12,00 “

**TOTAL GASTOS FIJOS****124,35 €/año****Gastos variables****Mantenimiento y reparaciones:**

- 0,40 ha/hora x 0,60 €/ha = 0,24 €/hora

**TOTAL GASTOS VARIABLES****0,24 €/hora**

**Coste horario**

Gastos fijos: 124,35 €/ 30 horas =	4,15 €/hora
Gastos variables:	0,24 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO PALA CARGADORA</b>	<b>4,39 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,32 €/hora
De la pala cargadora de uva	4,39 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>26,61 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>66,52 €/ha</b>

**REMOLQUE****Datos necesarios**

- Características: 4.000 kg carga, 1 eje
- Valor de compra: 13.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,33 viaje/hora
- Rendimiento horario: 3,00 hora/viaje
- Viajes realizados al año: 31 viajes
- Trabajo al año: 69 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 14 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,45 €/viaje

Labor	Carga por hectárea	Carga total	Nº viajes
Vendimia	12 ha x 6.300 kg/ha	75.600	18,90
Abonado	12 ha x 400 kg/ha	4.800	1,20
Tratamientos	12 ha x 200 l/ha	2.400	0,60

El número total de viajes es de: 19 viajes para la vendimia, 2 viajes por cada abonado (en total 4 viajes) y de 1 viaje por cada tratamiento (se dan 8 tratamientos entre el atomizador y el espolvoreador), lo que hace un total de  $19 + 4 + 8 = 31$  viajes con el remolque. El número de viajes por hectárea será de  $31 \text{ viajes} / 12 \text{ ha} = 2,58 \text{ viajes} / \text{ha}$ . El tiempo total de uso del remolque será de  $(19 \text{ viajes} \times 3 \text{ h/viaje}) + (12 \text{ viajes} \times 1 \text{ h/viaje}) = 69 \text{ horas/año}$ . Como el remolque realiza 31 viajes/año, el tiempo medio por viaje será de  $69 \text{ h} / 31 \text{ viajes} = 2,23 \text{ h/viaje}$ , lo que nos da  $2,23 \text{ h/viaje} \times 2,58 \text{ viajes/ha} = 5,75 \text{ h/ha}$ .

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste:  $13.000 \text{ €} / 2.000 \text{ horas} = 6,50 \text{ €/hora}$   
Al año:  $6,50 \text{ €/hora} \times 69 \text{ horas/año} = 448,50 \text{ €/año}$
- Desuso:  $13.000 \text{ €} / 20 \text{ años} = 650,00 \text{ €}$

**Intereses:**

- $13.000 \text{ €} \times 0,6 \times 7\% \text{ anual} = 546,00 \text{ €}$





**ANEJO V. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria utilizada en el sistema en espaldera con poda y vendimia manuales.**

**TRACTOR JOHN DEERE 2450M**

**Datos necesarios**

- Valor de compra: 26.000 €
- Potencia de inscripción: 70 CV
- Simple tracción (2RM)
- Precio del gasóleo: 0,60 €/l
- Trabajo anual: 354 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 12.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 10 m<sup>2</sup>
- Consumo horario: 7,00 l/h
- Mantenimiento y reparaciones: 0,30 €/l

**Gastos fijos**

**Amortización:**

- Desgaste: 26.000 €/ 12.000 horas = 2,17 €/hora  
Al año: 2,17 €/hora x 354 horas/año = 767,99 €/año
- Desuso: 26.000 €/ 20 años = 1.300 “

**Intereses:**

- 26.000 € x 0,6 x 7% anual = 1.092 “

**Alojamiento:**

- 10 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 60 “

**Otros gastos:**

- 70 CV x 0,60 €/CV y año = 42 “

**TOTAL GASTOS FIJOS**

**3.261,99 €/año**

**Gastos variables****Carburante:**

7,00 l/hora x 0,60 €/l =

4,20 €/hora

**Mantenimiento y reparaciones:**

7,00 l/hora x 0,30 €/l =

2,10 “

**TOTAL GASTOS VARIABLES****6,30 €/hora****Coste horario**

Gastos fijos: 3.261,99 €/ 354 horas =

9,20 €/hora

Gastos variables:

6,30 “

**TOTAL COSTE HORARIO TRACTOR****15,50 €/hora**



**SARMENTADORA (Recogedora de sarmientos)****Datos necesarios**

- Características: 2,00 metros anchura
- Valor de compra: 1.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,30 ha/hora
- Rendimiento horario: 3,33 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 40 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 3.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la sarmentadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,50 €/hora
De la sarmentadora	4,10 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>26,51 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 3,33 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>88,27 €/ha</b>

**ATOMIZADOR****Datos necesarios**

- Características: 600 litros, suspendido
- Valor de compra: 3.200 €
- Capacidad de trabajo: 1,25 ha/hora
- Rendimiento horario: 0,80 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 48 ha
- Trabajo al año: 48 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del atomizador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,50 €/hora
Del atomizador	10,96 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>33,36 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 0,80 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>26,69 €/ha</b>



**ESPOLVOREADOR****Datos necesarios**

- Características: 400 litros, suspendido
- Valor de compra: 1.800 €
- Capacidad de trabajo: 0,67 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,50 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 36 ha
- Trabajo al año: 54 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del espolvoreador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,50 €/hora
Del espolvoreador	5,91 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>28,31 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>42,47 €/ha</b>





**PALA CARGADORA DE UVAS (Sacauvas)****Datos necesarios**

- Características: 600 kg de capacidad
- Valor de compra: 1.050 €
- Capacidad de trabajo: 0,40 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,50 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 30 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 2 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,60 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la pala cargadora de uvas coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,50 €/hora
De la pala cargadora de uva	4,39 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>26,79 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>66,96 €/ha</b>



**Alojamiento:**

$$14 \text{ m}^2 \times 6,00 \text{ €/m}^2 =$$

84,00 “

**TOTAL GASTOS FIJOS****1.826,00 €/año****Gastos variables****Mantenimiento y reparaciones:**

$$0,43 \text{ viajes/hora} \times 0,45 \text{ €/viaje} =$$

0,19 €/hora

**TOTAL GASTOS VARIABLES****0,19 €/hora****Coste horario**

$$\text{Gastos fijos: } 1.826,00 \text{ €} / 84 \text{ horas} =$$

21,74 €/hora

$$\text{Gastos variables:}$$

0,19 “

**TOTAL COSTE HORARIO REMOLQUE****21,93 €/hora****Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor

15,50 €/hora

Del remolque

21,93 “

Mano de obra

6,90 “

**SUMA****44,33 €/hora**

Rendimiento horario de la labor

x 2,33 hora/viaje

**COSTE TOTAL POR VIAJE****103,43 €/viaje**

Viajes hectárea

x 3,00 viajes/ha

**COSTE TOTAL POR HECTÁREA****310,30 €/ha**

**ANEJO VI. Cálculo de los costes horarios y por hectárea de la maquinaria utilizada en el sistema con cubierta vegetal.**

**TRACTOR JOHN DEERE 2450M**

**Datos necesarios**

- Valor de compra: 26.000 €
- Potencia de inscripción: 70 CV
- Simple tracción (2RM)
- Precio del gasóleo: 0,60 €/l
- Trabajo anual: 339 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 12.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 10 m<sup>2</sup>
- Consumo horario: 7,00 l/h
- Mantenimiento y reparaciones: 0,30 €/l

**Gastos fijos**

**Amortización:**

- Desgaste: 26.000 €/ 12.000 horas = 2,17 €/hora  
Al año: 2,17 €/hora x 339 horas/año = 735,40 €/año
- Desuso: 26.000 €/ 20 años = 1.300 “

**Intereses:**

- 26.000 € x 0,6 x 7% anual = 1.092 “

**Alojamiento:**

- 10 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 60 “

**Otros gastos:**

- 70 CV x 0,60 €/CV y año = 42 “

**TOTAL GASTOS FIJOS**

**3.229,40 €/año**

**Gastos variables****Carburante:**

7,00 l/hora x 0,60 €/l =

4,20 €/hora

**Mantenimiento y reparaciones:**

7,00 l/hora x 0,30 €/l =

2,10 “

**TOTAL GASTOS VARIABLES****6,30 €/hora****Coste horario**

Gastos fijos: 3.229,40 €/ 339 horas =

9,51 €/hora

Gastos variables:

6,30 “

**TOTAL COSTE HORARIO TRACTOR****15,81 €/hora**



**SARMENTADORA (Recogedora de sarmientos)****Datos necesarios**

- Características: 2,00 m de anchura
- Valor de compra: 1.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,30 ha/hora
- Rendimiento horario: 3,33 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 40 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 3.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la sarmentadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,81 €/hora
De la sarmentadora	4,10 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>26,82 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 3,33 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>89,30 €/ha</b>



**ATOMIZADOR****Datos necesarios**

- Características: 600 litros, suspendido
- Valor de compra: 3.200 €
- Capacidad de trabajo: 1,25 ha/hora
- Rendimiento horario: 0,80 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 48 ha
- Trabajo al año: 38 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste: 3.200 €/ 1.000 horas = 3,20 €/hora  
Al año: 3,20 €/hora x 38 horas/año = 122,88 €/año
- Desuso: 3.200 €/ 20 años = 160,00 “

**Intereses:**

- 3.200 € x 0,6 x 7% anual = 134,40 “

**Alojamiento:**

- 4 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 24,00 “

**TOTAL GASTOS FIJOS****441,28 €/año****Gastos variables****Mantenimiento y reparaciones:**

- 1,25 ha/hora x 0,90 €/ha = 1,13 €/hora

**TOTAL GASTOS VARIABLES****1,13 €/hora**

**Coste horario**

Gastos fijos: 441,28 €/ 38 horas =	11,49 €/hora
Gastos variables:	1,13 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO ATOMIZADOR</b>	<b>12,62 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,81 €/hora
Del atomizador	12,62 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>35,33 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 0,80 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>28,26 €/ha</b>

**DESBROZADORA****Datos necesarios**

- Características: cuchillas y 2,40 m
- Valor de compra: 1.950 €
- Capacidad de trabajo: 1,05 ha/hora
- Rendimiento horario: 0,95 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 36 ha
- Trabajo al año: 34 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 625 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 6 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 4,00 €/ha

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste: 1.950 €/ 625 horas = 3,12 €/hora  
Al año: 3,12 €/hora x 34 horas/año = 106,97 €/año
- Desuso: 1.950 €/ 20 años = 97,50 “

**Intereses:**

- 1.950 € x 0,6 x 7% anual = 81,90 “

**Alojamiento:**

- 6 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 36,00 “

**TOTAL GASTOS FIJOS****322,37 €/año****Gastos variables****Mantenimiento y reparaciones:**

- 1,05 ha/hora x 4,00 €/ha = 4,20 €/hora

**TOTAL GASTOS VARIABLES****4,20 €/hora**

**Coste horario**

Gastos fijos: 322,37 €/ 34 horas =	9,40 €/hora
Gastos variables:	4,20 “
<b>TOTAL COSTE HORARIO DESBROZADORA</b>	<b>13,60 €/hora</b>

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,81 €/hora
De la desbrozadora	13,60 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>36,32 €/hora</b>
 Rendimiento horario de la labor	 x 0,95 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>34,59 €/ha</b>

**ESPOLVOREADOR****Datos necesarios**

- Características: 400 litros, suspendido
- Valor de compra: 1.800 €
- Capacidad de trabajo: 0,67 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,50 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 36 ha
- Trabajo al año: 54 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del espolvoreador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,81 €/hora
Del espolvoreador	5,91 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<hr/> <b>28,62 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<hr/> <b>42,93 €/ha</b>

**DESPUNTADORA****Datos necesarios**

- Características: Delantera, hidráulica
- Valor de compra: 2.200 €
- Capacidad de trabajo: 0,50 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,00 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 24 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,75 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la despuntadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,81 €/hora
De la despuntadora	13,56 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>36,27 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,00 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>72,53 €/ha</b>

**PALA CARGADORA DE UVAS (Sacauvas)****Datos necesarios**

- Características: 600 kg de capacidad
- Valor de compra: 1.050 €
- Capacidad de trabajo: 0,40 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,50 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 30 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 2 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,60 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la pala cargadora de uvas coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,81 €/hora
De la pala cargadora de uva	4,39 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>27,09 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>67,73 €/ha</b>

**REMOLQUE****Datos necesarios**

- Características: 4.000 kg carga, 1 eje
- Valor de compra: 13.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,43 viaje/hora
- Rendimiento horario: 2,33 hora/viaje
- Viajes realizados al año: 33 viajes
- Trabajo al año: 77 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 14 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,45 €/viaje

Labor	Carga por hectárea	Carga total	Nº viajes
Vendimia	12 ha x 7.100 kg/ha	85.200	21,30
Abonado	12 ha x 400 kg/ha	4.800	1,20
Tratamientos	12 ha x 200 l/ha	2.400	0,60

El número total de viajes es de: 22 viajes para la vendimia, 2 viajes por cada abonado (en total 4 viajes) y de 1 viaje por cada tratamiento (se dan 7 tratamientos entre el atomizador y el espolvoreador), lo que hace un total de  $22 + 4 + 7 = 33$  viajes con el remolque. El número de viajes por hectárea será de  $33 \text{ viajes} / 12 \text{ ha} = 2,75 \text{ viajes} / \text{ha}$ . El tiempo total de uso del remolque será de  $(22 \text{ viajes} \times 3 \text{ h/viaje}) + (11 \text{ viajes} \times 1 \text{ h/viaje}) = 77 \text{ horas/año}$ . Como el remolque realiza 33 viajes/año, el tiempo medio por viaje será de  $77 \text{ h}/33 \text{ viajes} = 2,33 \text{ h/viaje}$ , lo que nos da  $2,33 \text{ h/viaje} \times 2,75 \text{ viajes/ha} = 6,42 \text{ h/ha}$ .

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste:  $13.000 \text{ €} / 2.000 \text{ horas} = 6,50 \text{ €/hora}$   
 $\text{Al año: } 6,50 \text{ €/hora} \times 77 \text{ horas/año} = 500,50 \text{ €/año}$
- Desuso:  $13.000 \text{ €} / 20 \text{ años} = 650,00 \text{ €}$

**Intereses:**

- $13.000 \text{ €} \times 0,6 \times 7\% \text{ anual} = 546,00 \text{ €}$



**Alojamiento:**

$$14 \text{ m}^2 \times 6,00 \text{ €/m}^2 =$$

84,00 “

**TOTAL GASTOS FIJOS****1.780,50 €/año****Gastos variables****Mantenimiento y reparaciones:**

$$0,43 \text{ viajes/hora} \times 0,45 \text{ €/viaje} =$$

0,19 €/hora

**TOTAL GASTOS VARIABLES****0,19 €/hora****Coste horario**

$$\text{Gastos fijos: } 1.780,50 \text{ €/ } 77 \text{ horas} =$$

23,12 €/hora

$$\text{Gastos variables:}$$

0,19 “

**TOTAL COSTE HORARIO REMOLQUE****23,32 €/hora****Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor

15,81 €/hora

Del remolque

23,32 “

Mano de obra

6,90 “

**SUMA****46,02 €/hora**

Rendimiento horario de la labor

x 2,33 hora/viaje

**COSTE TOTAL POR VIAJE****107,39 €/viaje**

Viajes hectárea

x 2,75 viajes/ha

**COSTE TOTAL POR HECTÁREA****295,33 €/ha**



**Gastos variables****Carburante:** $7,00 \text{ l/hora} \times 0,60 \text{ €/l} =$ 

4,20 €/hora

**Mantenimiento y reparaciones:** $7,00 \text{ l/hora} \times 0,30 \text{ €/l} =$ 

2,10 “

**TOTAL GASTOS VARIABLES**

---

**6,30 €/hora****Coste horario**Gastos fijos:  $3.224,17 \text{ €} / 337 \text{ horas} =$ 

9,57 €/hora

Gastos variables:

6,30 “

**TOTAL COSTE HORARIO TRACTOR**

---

**15,87 €/hora**

**ABONADORA LOCALIZADORA****Datos necesarios**

- Características: 500 litros, centrífuga
- Valor de compra: 1.500 €
- Capacidad de trabajo: 0,57 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,75 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 24 ha
- Trabajo al año: 42 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 2 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,30 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la abonadora localizadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,87 €/hora
De la abonadora localizadora	5,62 “
Mano de obra	6,90 “
	<b>28,39 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,75 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>49,67 €/ha</b>







**ATOMIZADOR****Datos necesarios**

- Características: 600 litros, suspendido
- Valor de compra: 3.200 €
- Capacidad de trabajo: 1,25 ha/hora
- Rendimiento horario: 0,80 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 48 ha
- Trabajo al año: 48 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del atomizador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,87 €/hora
Del atomizador	10,96 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>33,73 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 0,80 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>26,98 €/ha</b>





**ESPOLVOREADOR****Datos necesarios**

- Características: 400 litros, suspendido
- Valor de compra: 1.800 €
- Capacidad de trabajo: 0,67 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,50 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 36 ha
- Trabajo al año: 54 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del espolvoreador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,87 €/hora
Del espolvoreador	5,91 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>28,68 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>43,02 €/ha</b>

**DESPUNTADORA****Datos necesarios**

- Características: Delantera, hidráulica
- Valor de compra: 2.200 €
- Capacidad de trabajo: 0,50 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,00 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 24 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,75 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la despuntadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,87 €/hora
De la despuntadora	13,56 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>36,33 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,00 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>72,65 €/ha</b>

**REMOLQUE****Datos necesarios**

- Características: 4.000 kg. carga, 1 eje
- Valor de compra: 13.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,43 viaje/hora
- Rendimiento horario: 2,33 hora/viaje
- Viajes realizados al año: 36 viajes
- Trabajo al año: 84 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 14 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,45 €/viaje

Labor	Carga por hectárea	Carga total	Nº viajes
Vendimia	12 ha x 7.700 kg/ha	92.400	23,10
Abonado	12 ha x 400 kg/ha	4.800	1,20
Tratamientos	12 ha x 200 l/ha	2.400	0,60

Los **gastos fijos**, los **gastos variables**, los **costes horarios**, el **número total de viajes** y el **número de viajes por hectárea** del remolque coinciden con los del Anejo V.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,87 €/hora
Del remolque	21,93 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>44,70 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,33 hora/viaje
<b>COSTE TOTAL POR VIAJE</b>	<b>104,30 €/viaje</b>
Viajes hectárea	x 3,00 viajes/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>312,89 €/ha</b>

**VENDIMIADORA AUTOMOTRIZ****Datos necesarios**

- Características: automotriz
- Valor de compra: 125.000 €
- Potencia de inscripción: 140 CV
- Precio del gasóleo: 0,60 €/l
- Capacidad de trabajo: 0,71 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,40 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 17 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 3.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 30 m<sup>2</sup>
- Consumo horario: 20,00 l/h
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 45,00 €/ha

**Gastos fijos****Amortización:**

- Desgaste: 125.000 €/ 3.000 horas = 41,67 €/hora  
Al año: 41,67 €/hora x 17 horas/año = 700,00 €/año
- Desuso: 125.000 €/ 20 años = 6.250,00 “

**Intereses:**

- 125.000 € x 0,6 x 7% anual = 5.250,00 “

**Alojamiento:**

- 30 m<sup>2</sup> x 6,00 €/m<sup>2</sup> = 180,00 “

**Otros gastos:**

- 140 CV x 0,60 €/CV y año = 84,00 “

**TOTAL GASTOS FIJOS****12.464,00 €/año****Gastos variables****Carburante:**

- 20,00 l/hora x 0,60 €/l = 12,00 €/hora

**Mantenimiento y reparaciones:**

20,00 l/hora x 45,00 €/l =

900,00 €/hora

**TOTAL GASTOS VARIABLES****912,00 €/hora****Coste horario**

Gastos fijos: 12.464,00 €/ 17 horas =

741,90 €/hora

Gastos variables:

912,00 “

**TOTAL COSTE HORARIO VENDIMIADORA 1.653,90 €/hora****Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

De la vendimiadora automotriz

1.653,90 “

Mano de obra

6,90 “

**SUMA****1.660,80 €/hora**

Rendimiento horario de la labor

x 1,40 hora/ha

**COSTE TOTAL POR HECTÁREA****2.325,13 €/ha**



**Gastos variables****Carburante:**

7,00 l/hora x 0,60 €/l =

4,20 €/hora

**Mantenimiento y reparaciones:**

7,00 l/hora x 0,30 €/l =

2,10 “

**TOTAL GASTOS VARIABLES****6,30 €/hora****Coste horario**

Gastos fijos: 3.277,74 €/ 362 horas =

9,06 €/hora

Gastos variables:

6,30 “

**TOTAL COSTE HORARIO TRACTOR****15,36 €/hora**



**ABONADORA LOCALIZADORA****Datos necesarios**

- Características: 500 litros, centrífuga
- Valor de compra: 1.500 €
- Capacidad de trabajo: 0,57 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,75 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 24 ha
- Trabajo al año: 42 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 2 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,30 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la abonadora localizadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
De la abonadora localizadora	5,62 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>27,88 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,75 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>48,79 €/ha</b>

**PREPODADORA-E****Datos necesarios**

- Características: Espaldera, suspendida
- Valor de compra: 4.600 €
- Capacidad de trabajo: 1,00 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,00 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 12 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 2,70 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la prepodadora en espaldera coinciden con los del Anejo VII.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
De la prepodadora	47,72 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>69,98 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,00 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>69,98 €/ha</b>

**SARMENTADORA (Recogedora de sarmientos)****Datos necesarios**

- Características: 2,00 m de anchura
- Valor de compra: 1.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,30 ha/hora
- Rendimiento horario: 3,33 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 40 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 3.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la sarmentadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
De la sarmentadora	4,10 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>26,37 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 3,33 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>87,80 €/ha</b>

**ATOMIZADOR****Datos necesarios**

- Características: 600 litros, suspendido
- Valor de compra: 3.200 €
- Capacidad de trabajo: 1,25 ha/hora
- Rendimiento horario: 0,80 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 48 ha
- Trabajo al año: 48 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del atomizador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
Del atomizador	10,96 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>33,22 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 0,80 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>26,58 €/ha</b>

## **CULTIVADOR**

### **Datos necesarios**

- Características: 10 brazos y 3,00 m
- Valor de compra: 840 €
- Capacidad de trabajo: 1,10 ha/hora
- Rendimiento horario: 0,90 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 36 ha
- Trabajo al año: 33 horas

### **Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 3.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 7 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del cultivador coinciden con los del Anejo IV.

### **Coste por hectárea de la labor**

#### **Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
Del cultivador	4,91 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>27,18 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 0,90 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>24,46 €/ha</b>

**ESPOLVOREADOR****Datos necesarios**

- Características: 400 litros, suspendido
- Valor de compra: 1.800 €
- Capacidad de trabajo: 0,67 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,50 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 36 ha
- Trabajo al año: 54 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del espolvoreador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
Del espolvoreador	5,91 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <b>28,17 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,50 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <b>42,25 €/ha</b>

**DESPUNTADORA****Datos necesarios**

- Características: Delantera, hidráulica
- Valor de compra: 2.200 €
- Capacidad de trabajo: 0,50 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,00 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 24 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,75 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la despuntadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
De la despuntadora	13,56 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>35,82 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,00 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>71,63 €/ha</b>

**REMOLQUE****Datos necesarios**

- Características: 4.000 kg carga, 1 eje
- Valor de compra: 13.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,43 viaje/hora
- Rendimiento horario: 2,33 hora/viaje
- Viajes realizados al año: 36 viajes
- Trabajo al año: 84 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 14 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,45 €/viaje

Labor	Carga por hectárea	Carga total	Nº viajes
Vendimia	12 ha x 7.700 kg/ha	92.400	23,10
Abonado	12 ha x 400 kg/ha	4.800	1,20
Tratamientos	12 ha x 200 l/ha	2.400	0,60

Los **gastos fijos**, los **gastos variables**, los **costes horarios**, el **número total de viajes** y el **número de viajes por hectárea** del remolque coinciden con los del Anejo V.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	15,36 €/hora
Del remolque	21,93 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>44,19 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,33 hora/viaje
<b>COSTE TOTAL POR VIAJE</b>	<b>103,11 €/viaje</b>
Viajes hectárea	x 3,00 viajes/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>309,32 €/ha</b>









**Gastos variables****Carburante:**

7,00 l/hora x 0,60 €/l =

4,20 €/hora

**Mantenimiento y reparaciones:**

7,00 l/hora x 0,30 €/l =

2,10 “

**TOTAL GASTOS VARIABLES****6,30 €/hora****Coste horario**

Gastos fijos: 3.196,99 €/ 324 horas =

9,85 €/hora

Gastos variables:

6,30 “

**TOTAL COSTE HORARIO TRACTOR****16,15 €/hora**

**ABONADORA LOCALIZADORA****Datos necesarios**

- Características: 500 litros, centrífuga
- Valor de compra: 1.500 €
- Capacidad de trabajo: 0,57 ha/hora
- Rendimiento horario: 1,75 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 24 ha
- Trabajo al año: 42 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 2 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,30 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la abonadora localizadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	16,15 €/hora
De la abonadora localizadora	5,62 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>28,67 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 1,75 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>50,17 €/ha</b>

**SARMENTADORA (Recogedora de sarmientos)****Datos necesarios**

- Características: 2,00 m de anchura
- Valor de compra: 1.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,30 ha/hora
- Rendimiento horario: 3,33 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 40 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 3.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la sarmentadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	16,15 €/hora
De la sarmentadora	4,10 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>27,16 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 3,33 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>90,43 €/ha</b>

**ATOMIZADOR****Datos necesarios**

- Características: 600 litros, suspendido
- Valor de compra: 3.200 €
- Capacidad de trabajo: 1,25 ha/hora
- Rendimiento horario: 0,80 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 48 ha
- Trabajo al año: 48 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 1.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 4 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,90 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** del atomizador coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor		16,15 €/hora
Del atomizador		10,96 “
Mano de obra		6,90 “
	<b>SUMA</b>	<b>34,01 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor		x 0,80 hora/ha
	<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>27,21 €/ha</b>







**DESPUNTADORA****Datos necesarios**

- Características: Delantera, hidráulica
- Valor de compra: 2.200 €
- Capacidad de trabajo: 0,50 ha/hora
- Rendimiento horario: 2,00 hora/ha
- Superficie trabajada al año: 12 ha
- Trabajo al año: 24 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 800 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 8 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,75 €/ha

Los **gastos fijos**, los **gastos variables** y los **costes horarios** de la despuntadora coinciden con los del Anejo IV.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	16,15 €/hora
De la despuntadora	13,56 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>36,61 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,00 hora/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>73,22 €/ha</b>

**REMOLQUE****Datos necesarios**

- Características: 4.000 kg carga, 1 eje
- Valor de compra: 13.000 €
- Capacidad de trabajo: 0,33 viaje/hora
- Rendimiento horario: 3,00 hora/viaje
- Viajes realizados al año: 36 viajes
- Trabajo al año: 105 horas

**Datos de las tablas**

- Horas de desgaste: 2.000 horas
- Años de desuso: 20 años
- Superficie alojamiento: 14 m<sup>2</sup>
- Coste de mantenimiento y reparaciones: 0,45 €/viaje

Labor	Carga por hectárea	Carga total	Nº viajes
Vendimia	12 ha x 7.700 kg/ha	92.400	23,10
Abonado	12 ha x 400 kg/ha	4.800	1,20
Tratamientos	12 ha x 200 l/ha	2.400	0,60

Los **gastos fijos**, los **gastos variables**, los **costes horarios**, el **número total de viajes** y el **número de viajes por hectárea** del remolque coinciden con los del Anejo V.

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

Del tractor	16,15 €/hora
Del remolque	21,93 “
Mano de obra	6,90 “
<b>SUMA</b>	<b>44,98 €/hora</b>
Rendimiento horario de la labor	x 2,33 hora/viaje
<b>COSTE TOTAL POR VIAJE</b>	<b>104,96 €/viaje</b>
Viajes hectárea	x 3,00 viajes/ha
<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>314,89 €/ha</b>



**Otros gastos:**

140 CV x 0,60 €/CV y año =	84,00 “
----------------------------	---------

<b>TOTAL GASTOS FIJOS</b>	<b>15.264,00 €/año</b>
---------------------------	------------------------

**Gastos variables****Carburante:**

20,00 l/hora x 0,60 €/l =	12,00 €/hora
---------------------------	--------------

**Mantenimiento y reparaciones:**

20,00 l/hora x 45,00 €/l =	900,00 €/hora
----------------------------	---------------

<b>TOTAL GASTOS VARIABLES</b>	<b>912,00 €/hora</b>
-------------------------------	----------------------

**Coste horario**

Gastos fijos: 15.264,00 €/ 84 horas =	181,71 €/hora
---------------------------------------	---------------

Gastos variables:	912,00 “
-------------------	----------

<b>TOTAL COSTE HORARIO VENDIMIADORA</b>	<b>1.093,71 €/hora</b>
---	------------------------

**Coste por hectárea de la labor****Costes horarios**

De la vendimiadora automotriz	1.093,71 “
-------------------------------	------------

Mano de obra	6,90 “
--------------	--------

<b>SUMA</b>	<b>1.100,61 €/hora</b>
-------------	------------------------

Rendimiento horario de la labor	x 1,40 hora/ha
---------------------------------	----------------

<b>COSTE TOTAL POR HECTÁREA</b>	<b>1.540,86 €/ha</b>
---------------------------------	----------------------



**Tablas de datos para el cálculo del coste horario de los aperos y máquinas.**

Equipo	Características	Desgaste (horas)	Desuso (Años)	Alojamiento (m <sup>2</sup> )	Mantenimiento y reparaciones (€/ha)	Capacidad de trabajo (ha/h)
Rotocultor eje horizontal	2 m	1500	20	8,00	5,00	0,40
Desbrozadora	Discos 2,40 m	625	20	6,00	4,00	1,05
Cultivador	10 brazos	3000	20	7,00	0,90	1,10
Abonadora localizadora	500 l, centrífuga, 2 brazos	800	20	2,00	0,30	0,57
Atomizador	400 l	1000	20	4,00	0,90	1,00
Atomizador suspendido	600 l	1000	20	4,00	0,90	1,25
Atomizador	800 l 6 caras	1000	20	6,00	0,90	1,50
Espolvoreador		1000	20	4,00	0,90	0,67
Deshojadora	Cuch. circulares 2 caras	1000	20	6,00	1,00	0,50
Despuntadora	Delantera hidráulica	800	20	8,00	0,75	0,50
Prepodadora	Vaso	800	20	8,00	0,60	0,50
Prepodadora	Espaldera	800	20	8,00	2,70	1,00
Grupo de poda neumático	2 tijeras, enrollador 100 m	1800	20	2,00	1,50	0,50
Tijera de podar	Eléctrica con baterías	2000	20	1,00	0,25	0,03
Podadora tijera	Neumática	1800	20	1,00	9,00	0,25
Podadora tijera	Hidráulica	2000	20	1,00	20,00	0,20
Sarmentador	2,00 metros	3000	20	8,00	0,90	0,30
Picadora sarmientos	1 m	1200	20	5,00	3,50	0,50
Vendimiadora arrastrada		2500	20	18,00	30,00	0,48
Vendimiadora automotriz	140 CV 20,00 l/hora	3000	20	30,00	45,00	0,71
Remolque	4 Tm 1 eje	2000	20	14,00	1,00 (€/viaje)	1,00 (viaje/h)
Remolque vendimiador	30 HI	2000	20	16,00	1,00 (€/viaje)	1,00 (viaje/h)

