

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y EFICIENCIA DEL AGUA DE RIEGO EN FRUTALES DE REGADÍO

José García García



**EVALUACIÓN ECONÓMICA
Y EFICIENCIA DEL AGUA DE RIEGO
EN FRUTALES DE REGADÍO**

SERIE TÉCNICA Y DE ESTUDIOS

31

**EVALUACIÓN ECONÓMICA
Y EFICIENCIA DEL AGUA DE RIEGO
EN FRUTALES DE REGADÍO**

José García García



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua

© Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

Consejería de Agricultura y Agua

IMIDA - Investigador: José García García

E-mail: jose.garcia21@carm.es

Depósito Legal: MU-553-2007

Preimpresión: CompoRapid, S.L.

Impresión: Pictografía, S.L.

SUMARIO

1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Clima y limitación del recurso agua	15
1.2. El riego localizado y la fertirrigación	16
1.3. Eficiencia económica y eficacia del agua.....	17
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	21
3. INFORMACIÓN BASE Y EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LOS PRODUCTOS	25
3.1. Información Base	27
3.2. Evolución del precio de los productos agrícolas.....	30
4. METODOLOGÍA	33
4.1. Análisis Económico-Financiero	35
4.1.1. Análisis de Inversiones. Parámetros que definen la inversión	35
4.1.2. Contabilización de cobros y pagos	38
4.1.3. Supuestos simplificadores en análisis financiero de inversiones	40
4.1.4. Criterios de evaluación de inversiones que dependen del tipo de capitalización.....	42
4.1.5. Criterio de la tasa interna de rendimiento (T.I.R.)	46
4.1.6. Influencia de la inflación en los métodos de evaluación de inversiones	47
4.2. Contabilidad de costes	48
4.3. Eficiencia económica de agua de riego	50

5. PROCESO DE PRODUCCIÓN	51
5.1. Descripción de las explotaciones a analizar	53
5.2. Inversiones	54
5.3. Ciclo productivo	56
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
6.1. Importancia Socioeconómica	67
6.2. Viabilidad económica financiera	71
6.3. Eficiencia del agua de riego	78
7. BIBLIOGRAFÍA	83
8. ANEXOS	89

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficie de riego por goteo y porcentaje de superficie regada por goteo respecto a la superficie regada total de los principales frutales cultivados en Murcia	16
Tabla 2. Precios unitarios utilizados en cálculo de cobros y pagos	28
Tabla 3. Precios medios de productos agrícolas. Período 1998-2005	29
Tabla 4. Precio medio y tendencia en la evolución de precios para el periodo 1998-2005	30
Tabla 5. Vida útil preestablecida para cada cultivo	37
Tabla 6. Año de entrada en plena producción para cada grupo varietal	50
Tabla 7. Cultivos analizados	53
Tabla 8. Características de los sistemas productivos analizados	54
Tabla 9.1. Inmovilizado para albaricoquero Búlida (4 has)	55
Tabla 10. Inversión por hectárea en los cultivos	55

Tabla 11.1. Corriente de cobros y pagos. Albaricoque Búlida	56
Tabla 12. Rendimiento de poda y año de entrada en poda regular constante	57
Tabla 13. Labores de maquinaria	58
Tabla 14. Coste de recolección (€/kg).....	63
Tabla 15. Estaciones agrometeorológicas utilizadas para el cálculo de la dotación de riego	64
Tabla 16. Evolución de las superficies cultivadas	67
Tabla 17. Producción bruta de cada cultivo	68
Tabla 18. Coste de la mano de obra directa	69
Tabla 19. Empleos anuales directos generados	69
Tabla 20. Relación coste salarial/ingresos brutos y coste salarial/coste circulante de explotación	70
Tabla 21. Resultados de la evaluación financiera. Supuesto de financiación propia	72
Tabla 22. Resultados de la evaluación financiera. Supuesto de financiación ajena al 50%	73
Tabla 23. Resultados de la evaluación financiera. Supuesto de financiación ajena al 100%	74
Tabla 24. Evaluación financiera en ciruelo. Financiación ajena al 100% sin ayuda y con ayuda	75
Tabla 25. Evaluación financiera con financiación ajena al 100% y 1 empleado fijo/6 has	76
Tabla 26. Resultados de la contabilidad de costes. Año en plena producción	77
Tabla 27. Resultados correspondientes a la eficiencia del agua de riego en los cultivos	78
Tabla 28. Umbral de rentabilidad del agua de riego	81

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Evolución de precios de melocotón/nectarina media temporada. Período 1998-2005	31
Gráfica 2. Evolución de precios de albaricoque temprano o valenciano. Período 1998-2005	31
Gráfica 3. Evolución de precios de melocotón/nectarina extra temprano. Período 1998-2005	32
Gráfica 4. Número de empleos generados por grupo de cultivo.....	69
Gráfica 5. TIR (%) en orden descendente de los diferentes cultivos frutales	72
Gráfica 6. TIR (%) en orden descendente de diferentes cultivos frutales viables	74
Gráfica 7. Índice beneficio/m ³ de diferentes cultivos frutales	80

El regadío en la Región de Murcia ha alcanzado un alto nivel de tecnificación, con sistemas de riego localizado con fertirrigación modernos y eficaces, muy representativos de la agricultura profesional. El sector hortofrutícola en general y la fruticultura en particular, muestran una elevada productividad en generación de ingresos y de empleo, así como una elevada eficiencia socioeconómica del agua consumida en regadío, demandándose desde el sector estudios económicos que faciliten la toma de decisiones a escala empresarial. De este modo, el uso de información de carácter microeconómico y de herramientas de gestión, debe ir ligado a una agricultura más profesional y eficiente.

Como respuesta a esta demanda, la Consejería de Agricultura y Agua puso en marcha, en el año 2005, el proyecto «ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DE LA EFICACIA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y OTROS MEDIOS DE PRODUCCIÓN EN CULTIVOS ARBOREOS», desarrollado en el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (IMIDA). Este proyecto realiza un análisis, utilizando una óptica de eficacia económica global, con el objetivo fundamental de evaluar la viabilidad y rentabilidad de los frutales más representativos del regadío en la Región de Murcia. En el ámbito del proyecto se está trabajando también en otros cultivos representativos de la agricultura regional de regadío, tales como los cítricos, susceptibles, asimismo, de ser analizados en otras publicaciones.

D. Ángel García Lidón

*Ilmo. Sr. Director General de Modernización
de Explotaciones y Capacitación Agraria*

AGRADECIMIENTOS

Debo dar un agradecimiento en general a todas las personas que a través de las entidades indicadas en el Anexo I de Información Base, han colaborado desinteresadamente en la realización del estudio que ha sido origen de este libro.

De modo particular quiero agradecer la colaboración de varios técnicos agrícolas (Francisco García Monreal, José Lozano, Francisco Polo, Justo Olmos, Juan José Piernas, Pedro Luis Pérez, entre otros) que han suministrado la información necesaria para la descripción de los procesos de producción de cada cultivo, tanto a partir de la experiencia de ellos mismos como de la de los agricultores pertenecientes a su ámbito de trabajo.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. CLIMA Y LIMITACIÓN DEL RECURSO AGUA

La Región de Murcia tiene un clima árido y seco, con altas tasas de evaporación, sin prácticamente lluvia, con inviernos suaves y altas temperaturas en verano, siendo destacable la baja disponibilidad de agua, lo que exige usarla con la máxima eficacia. La infradotación hídrica de la Región es el principal factor limitante del desarrollo socioeconómico (Segura, 1995).

Históricamente, una de las más importantes limitaciones de la agricultura murciana ha sido el agua, tanto en términos de cantidad y calidad, como de disponibilidad de la misma. A nivel climático el sudeste peninsular, en el cual está enclavada la cuenca del Segura y la Región de Murcia, está clasificado como perteneciente a la *región mediterránea de la zona parda*, una de las zonas más cálidas y secas de Europa y la más seca de la Península Ibérica, con carácter semiárido (Font, 1983). La precipitación y evaporación en el ámbito regional han sido tratadas por varios autores (Saura y Ferreras, 1976; Sánchez Toribio, 1989), determinando estas variables climáticas unas limitaciones estrictas en el balance hídrico y en los recursos de agua disponibles, lo que plantea un importante problema de déficit hídrico e infradotaciones de cultivos consecuentemente, tanto a nivel de cuenca del Segura como a nivel de la Región de Murcia (Gutiérrez y Senent, 1984; Martínez *et al.*, 1993; Cabezas, 1995).

Destaca la escasa precipitación anual media de 325-380 mm a nivel regional, con zonas en torno a los 200 mm, así como una menor capacidad de aprovechamiento en términos de aportación natural debida a la baja esorrentía media y al alto índice de evapotranspiración que reducen la lluvia útil al 15% en la Cuenca del Segura y al 10% en la Región. Esto sólo se compensa parcialmente por la alta capacidad de regulación existente que permite elevar el porcentaje de recursos disponibles al 1,3-1,4% del total nacional pero con una dotación relativa no superior a un tercio de la media. Asimismo la dotación en recursos subterráneos es limitada, viéndose minorada por un intenso proceso de sobreexplotación que reduce su potencial futuro e incrementa el elevado déficit hídrico acumulado (Segura, 1995).

Así pues, el agua debido a su limitación como recurso natural en el ámbito de la producción agrícola hace conveniente el desarrollo de análisis económicos específicos como recurso escaso y factor limitante para la producción vegetal (Vera, 1990).

1.2. EL RIEGO LOCALIZADO Y LA FERTIRRIGACIÓN

En estas condiciones el desarrollo del cultivo de los frutales está totalmente condicionado a la disponibilidad de agua de riego, aportando el riego por goteo un gran potencial para elevar la eficacia del uso del agua de riego y de rentabilidad de los cultivos arbóreos (Huguet, 1985). Como se puede apreciar en la tabla 1, en la actualidad el riego por goteo es el sistema de riego más utilizado en los principales cultivos frutales en Murcia.

La mejora y modernización de regadíos a nivel de instalaciones de riego en las explotaciones se basa fundamentalmente en la adaptación óptima de la dosificación y distribución del riego y del aporte de nutrientes durante todas las fases del proceso vegetativo y de producción. Es importante indicar que estas mejoras técnicas no reducen necesariamente en todos los cultivos las necesidades hídricas por superficie regada, sino que incrementan y optimizan la productividad del recurso hídrico empleado.

Como afirma el Consejo Económico y Social de la Región de Murcia (2000), el riego por goteo es la opción de modernización más indicada, con un importantísimo papel en la modernización de regadíos y la implantación de sistemas controlados de riego en la mejora de la producción (cuantitativa

TABLA 1. SUPERFICIE DE RIEGO POR GOTEO Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE REGADA POR GOTEO RESPECTO A LA SUPERFICIE REGADA TOTAL DE LOS PRINCIPALES FRUTALES CULTIVADOS EN MURCIA.

	Superficie (ha) de regadío	Superficie (ha) de goteo	Porcentaje superficie goteo/riego
Albaricoquero	10.530	5.005	47,53%
Ciruelo Japonés	4.615	3.209	69,5%
Melocotonero	14.499	11.818	81,5%
Peral	1.717	1.471	85,7%
Uva de mesa	6.176	5.744	93,0%
	37.537	27.247	72,6%

Fuente: Estadística Agraria regional. Consejería de Agricultura y Agua. 2004.



y cualitativamente), haciendo más competitivas determinadas producciones, así como en la calidad de vida de los agricultores, además de generar una importantísima actividad comercial y de servicios incluso en términos de exportación de tecnologías a otros países.

1.3. EFICIENCIA ECONÓMICA Y EFICACIA DEL AGUA

En zonas con un gran potencial agrícola, debido fundamentalmente a las ventajas de su clima, como puede ser Murcia, pero con importantes limitaciones en el recurso agua, calculadas tanto a nivel de Cuenca Hidrográfica del Segura, como a nivel regional por diversos autores (Gutiérrez y Senent, 1984; Cabezas, 1995), es conveniente considerar el uso de estrategias de riego deficitario o similares. Estas técnicas y su correspondiente manejo pueden llevar a la reducción, no sólo del coste del agua, sino también a una reducción en el desarrollo vegetativo, y por tanto, a la reducción de determinados costes muy significativos en este cultivo como las labores de poda, aclareo o recolección, así como a la reducción de otros menos relevantes a nivel cuantitativo como consumo de caldo en tratamientos fitosanitarios o fertilización, no siendo siempre la opción económica óptima la que más agua aporta (García García *et al.*, 2004; Romero *et al.*, 2006).

Puede ser recomendable ante una visión global de los sistemas productivos de frutales en regadío el uso de instrumentos de análisis económico-financiero y análisis de costes para evaluar la importancia relativa de deter-

minadas variables ligadas a la producción y su repercusión sobre índices económicos que nos pueden servir como referencias para establecer criterios de viabilidad económica y medioambiental.

En cualquier caso, se trata de racionalizar el uso de recursos y, sobre todo, reducir el uso de recursos naturales escasos y limitantes como el agua, o disminuir el uso de otros potencialmente contaminantes, como los abonos inorgánicos o los productos fitosanitarios, que además tienen un coste social añadido normalmente no considerado. Se trata pues, de optimizar el uso de factores de producción y buscar una viabilidad, no sólo económica, sino también medioambiental.

Existen trabajos de análisis económico en la época pretrasvase (De Torres, 1959) que plantean estudios económicos del regadío murciano desde el análisis comparativo del potencial y la eficacia productiva del mismo, respecto al recurso agua de diferentes zonas del país, como herramienta de planificación para el incremento en superficie de regadíos tendentes a aumentar la renta agraria así como para contribuir a la estabilización de la Balanza Comercial, reflejándose una clara eficacia en el regadío levantino en cuanto a productividad bruta, así como al carácter exportador de nuestras producciones hortofrutícolas.

En el análisis económico es evidente la necesidad de utilizar una óptica de eficacia económica global, es decir, no sólo eficacia técnica o productiva sino también y, sobre todo, ante la escasez del recurso agua, la eficacia asignativa y también de escala o tamaño empresarial. De este modo, por ejemplo, deben cambiarse las unidades de referencia a producción física y económica por metro cúbico de agua aportada en lugar de referir el análisis a producción por unidad de superficie; en este sentido existen algunos trabajos, muchos en el ámbito del riego deficitario controlado (Heargreaves *et al.*, 1984; García García *et al.*, 2004).

Ya que el recurso limita la superficie regable en óptimas condiciones productivas debe existir un criterio económico para la elección de las opciones de cultivo más beneficiosas, es decir, una optimización económica por cultivos y localizaciones (Egea, 1995; Martínez Gallur, 1995). Así pues, el diferencial de eficiencia económica en relación al agua orienta al productor hacia la hortofruticultura ya que la opción del regante debe ser la maximización del beneficio por unidad de agua (Vera, 1990; Segura, 1995).

En cualquier caso, como hemos indicado anteriormente, algunos autores incluso a nivel regional (Millán, 1988), en los últimos años ya han trabajado con diferentes índices de eficiencia económica o socioeconómica del agua en diferentes cultivos, como pueden ser el beneficio/m³ o el empleo asala-

riado/m³, apuntando la necesidad de realizar estudios económicos que puedan servir de herramienta para la toma de decisiones a nivel microeconómico, así como para la planificación a nivel macroeconómico. Así apunta Millán Alonso (1988), *“Las conclusiones de orden macroeconómico y microeconómico que se desprenden de este tipo de estudios, deben de facilitar a la Administración y Agricultores la toma de decisiones sobre el aprovechamiento agrario del agua al introducir en la discusión un criterio de racionalidad económica”*.

Es interesante además de establecer determinados índices comparativos trabajar con múltiples variables limitantes, como pueden ser los costes laborales por su envergadura, el coste del agua por su escasez o los costes financieros, éstos últimos cada vez más presentes e importantes en la agricultura intensiva por la dependencia de capitales ajenos.

Además, en el caso concreto de la variable coste del agua, la dispersión de precios (tan común en la cuenca del Segura y en la Región, debido fundamentalmente a la gran variedad de orígenes –superficiales, subterráneas, residuales, desaladas–) hace aún más conveniente el establecer umbrales de viabilidad y rentabilidad con respecto al uso de este factor de producción.

II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo fundamental de este trabajo es evaluar la viabilidad y rentabilidad de los frutales más representativos del regadío en la Región de Murcia a través del cálculo de parámetros económicos tales como VAN, relación VAN/Inversión, *Pay-back* y *TIR*. Asimismo, comprobar la importancia socioeconómica de estos cultivos y calcular y analizar determinados índices de eficiencia económica del agua de riego, siempre desde una óptica comparativa. Por la importancia del recurso agua de riego es preciso indicar que todo el estudio económico se desarrolla a partir de un precio de agua de calidad media de $0,15 \text{ €/m}^3$ (tabla 2), aunque también se determinarán umbrales de viabilidad del precio del agua de riego.



III. INFORMACIÓN BASE Y EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LOS PRODUCTOS

3.1. INFORMACIÓN BASE

Mediante la colaboración del Servicio de Coordinación de Oficinas Comarcales Agrarias se han llevado a cabo encuestas personales con varios técnicos de las diferentes oficinas comarcales, especializados en los cultivos más representativos del regadío murciano. También se han realizado encuestas personalizadas con técnicos y agricultores particulares. De este modo se han establecido y definido los procesos productivos agrícolas de regadío, para poder realizar una evaluación económica financiera de los mismos.

En el Anexo nº 1 exponemos las fuentes de información utilizadas, siempre mostrando su denominación, ámbito de competencia y, por último la información que se les ha solicitado para ser utilizada en la elaboración de este trabajo.

Todo el trabajo preliminar de captación de datos ha llevado a la asimilación de precios y costes unitarios empleados en los consecuentes cálculos de pagos y cobros de las explotaciones tipo planteadas. Estos datos quedan reflejados en las tablas 2 y 3.



**TABLA 2. PRECIOS UNITARIOS UTILIZADOS
EN EL CÁLCULO DE COBROS Y PAGOS**

Unidad	Infraestructura, materia prima, mano de obra o servicios	Precio (€)
<i>Infraestructura y equipos</i>		
m ²	Almacén en nave a dos aguas altura 4 m	125
ud	Cabezal de riego caudal 15 m ³ /h para 1 sector	4.850
ud	Cabezal de riego caudal 25 m ³ /h para 1 sector	5.615
ud	Cabezal de riego caudal 35 m ³ /h para 1/2 sectores	7.385
ud	Cabezal de riego caudal 50 m ³ /h para 1/2 sectores	10.000
ud	Cabezal de riego caudal 60 m ³ /h para 1/2 sectores	12.000
ud	Cabezal de riego caudal 75 m ³ /h para 2/3 sectores	14.000
ud	Cabezal de riego caudal 100 m ³ /h para 2/3 sectores	18.000
m ³	Embalse impermeabilizado PVC 500-1.000 m ³ capacidad útil	7,80
m ³	Embalse impermeabilizado PVC 1.000-2.000 m ³ capacidad útil	6,00
m ³	Embalse impermeabilizado PVC 2.000-5.000 m ³ capacidad útil	4,72
m ³	Embalse impermeabilizado PVC 5.000-8.000 m ³ capacidad útil	4,00
m ³	Embalse impermeabilizado PVC 10.000-25.000 m ³ capacidad útil	3,15
m ³	Embalse impermeabilizado PVC 8.000-12.000 m ³ capacidad útil	3,80
ha	Plantación: albaricoquero	993,50
ha	Plantación: ciruelo	2.414,00
ha	Plantación: melocotonero y nectarinas	2.232,00
ha	Plantación: parral	11.601,50
ha	Plantación: peral	4.392,50
ha	Red riego localizado superficial: albaricoquero	1.164,00
ha	Red riego localizado superficial: ciruelo	1.596,20
ha	Red riego localizado superficial: melocotonero y nectarino	1.436,35
ha	Red riego localizado superficial: parral	1.769,00
ha	Red riego localizado superficial: peral	1.768,00
<i>Materias primas</i>		
l	Abamectina (0,4 l/ha)	155,00
l	Aceite mineral (2,50 l/Hl.)	0,90
l	Ácido fosfórico 72% pureza	0,54
l	Ácido nítrico	0,28
m ³	Agua de riego calidad media	0,15
m ³	Agua de riego de pozo calidad media	0,21
m ³	Agua de riego de trasvase	0,13
l	Aminoácidos (0,2 l/Hl.)	6,40
l	Antioidio (ciproconazol 10%, penconazol, triadimenol)	46,50
l	Complejo líquido 0-0-10	0,19

l	Complejo líquido 12-4-6	0,18
l	Complejo líquido 8-4-10	0,18
l	Compuesto cúprico para tratamiento (0,25 l/Hl.)	5,00
l	Corrector de carencias para frutales (liqui K o similar)	5,50
kg	Fosfato monoamónico	0,66
l	Herbicida glifosato o similar	7,50
l	Hexitiazol (0,3 l/ha)	125,90
kg	Nitrato amónico	0,23
kg	Nitrato cálcico	0,34
kg	Nitrato de magnesio	0,48
kg	Nitrato potásico	0,49
l	Órgano fosforado (0,2 l/hl)	10,00
l	Piriproxifen (60 gr/Hl.)	90,00
l	Solución nitrogenada (32%)	0,25
kg	Sulfato de potasio	0,25
kg	Superfosfato de cal	0,15

Mano de obra

Ud	Jornal podador	50
Ud	Salario anual trabajador eventual	13.000
Ud	Salario anual trabajador fijo	14.250

Servicios

h	Tractor 60-80 CV en labor superficial/tratamiento	21
h	Subsolador en labor profunda (80 cm)	33

**TABLA 3. PRECIOS MEDIOS DE PRODUCTOS
AGRÍCOLAS EN EL PERÍODO 1998-2005**

Unidad	Producto agrícola	Precio (€)
<i>Infraestructura y equipos</i>		
kg	Albaricoque Búlida s/árbol afarrase	0,40
kg	Albaricoque de Clase s/árbol afarrase	0,46
kg	Albaricoque temprano valenciano	0,60
kg	Ciruela	0,41
kg	Melocotón extra temprano y nectarinas	0,67
kg	Melocotón temprano	0,50
kg	Melocotón media temporada	0,40
kg	Melocotón tardío	0,37
kg	Pera (Ercolini + Blanquilla)	0,44
kg	Uva apirena tardía y con semillas	0,51
kg	Uva apirena temprana	0,66

3.2. EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS. PERÍODO 1998-2005

Los ingresos totales se han calculado teniendo en cuenta el precio medio de venta del producto en la Región de Murcia durante el período 1998-2005 obtenido de los datos oficiales del Servicio de Estadística de la Consejería de Agricultura y Agua. Todos los cálculos de rentabilidad se han basado en este precio medio.

En la tabla 4 se exponen los precios medios del periodo 1998-2005 y las tendencias en la evolución de los precios de los diferentes productos de regadío pagados al agricultor.

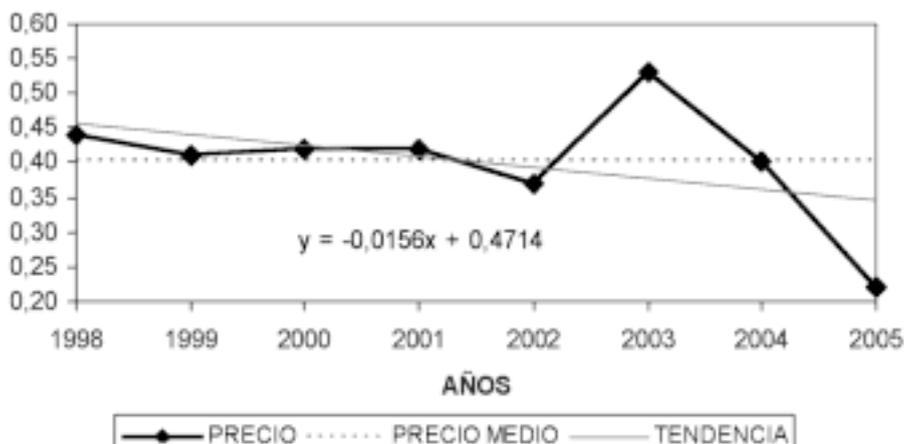
Como podemos ver, determinados productos han tenido una tendencia positiva mientras que otros la han tenido negativa. Entre los primeros sólo están la uva apirena tardía, la pera, el melocotón/nectarina extratemprano y el albaricoque temprano o valenciano. Por el contrario presentan tendencias negativas el resto, destacando los melocotones y nectarinas de media temporada y tardíos y la ciruela. Los grupos de melocotón/nectarina extra tempranos y tempranos presentan una tendencia muy cercana al 0%, además, a partir de sus gráficas de evolución podemos ver unos precios mucho más estables que los otros dos grupos de melocotón.

A modo de ejemplo vemos en la gráfica 1 la evolución de los precios percibidos por el agricultor en el periodo 1998-2005 para melocotón media temporada, que presenta una gráfica muy similar al melocotón tardío.

TABLA 4. PRECIO MEDIO Y TENDENCIA EN LA EVOLUCIÓN DE PRECIOS PARA EL PERIODO 1998-2005

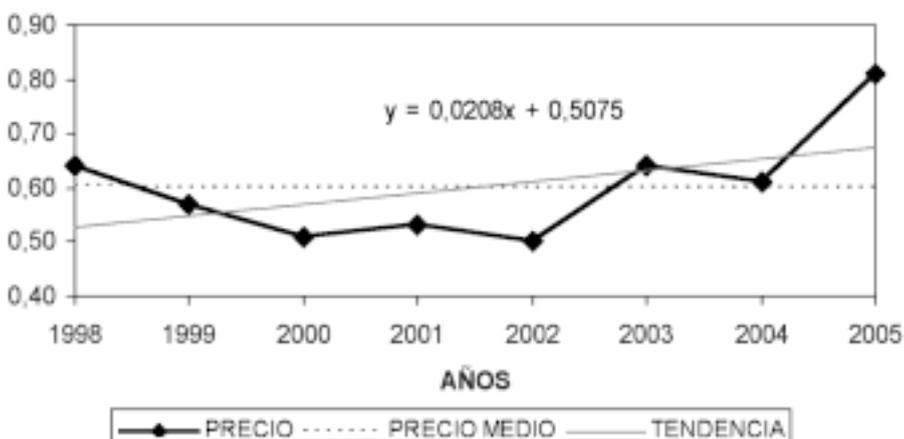
Cultivo	Precio Medio (€/kg)	Tendencia (%)
Albaricoque Búlida	0,40	-1,08
Albaricoque de Clase	0,46	-0,43
Albaricoques tempranos o valencianos	0,60	2,08
Ciruela	0,41	-1,60
Melocotón/nectarina extra temprano	0,67	0,07
Melocotón/nectarina temprano	0,50	-0,11
Melocotón media temporada	0,40	-1,56
Melocotón tardío	0,37	-2,73
Pera	0,44	2,71
Uva apirena tardía	0,51	2,89
Uva apirena temprana	0,66	-0,76

GRÁFICA 1. EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE MELOCOTÓN/NECTARINA MEDIA TEMPORADA. Período 1998-2005

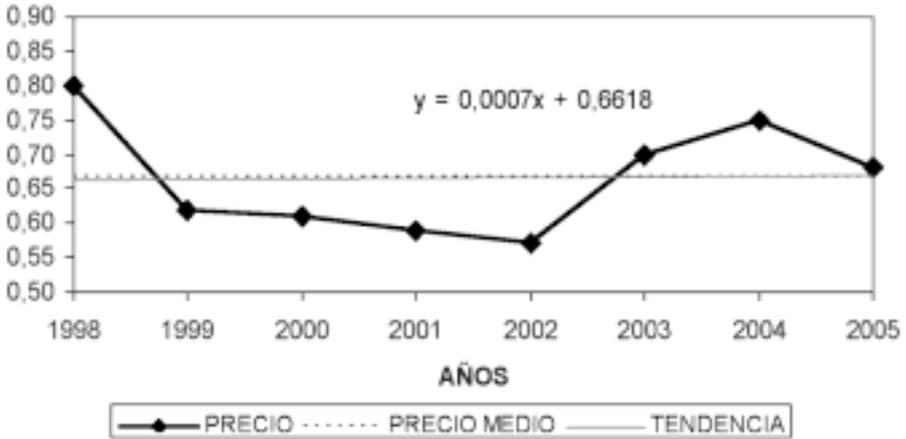


En las gráficas 2 y 3 mostramos dos productos, albaricoque temprano y melocotón/nectarina extra temprano, con una tendencia de incremento de precios en el primer caso y de precios sostenidos muy estables en el segundo.

GRÁFICA 2. EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE ALBARICOQUE TEMPRANO O VALENCIANO. Período 1998-2005.



GRÁFICA 3. EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE MELOCOTÓN/NECTARINA EXTRA TEMPRANO. Período 1998-2005.



IV. METODOLOGÍA

El análisis económico financiero y los cálculos correspondientes de los índices y parámetros de viabilidad/rentabilidad de las inversiones en explotaciones de regadío se han basado en la metodología que a continuación se describe:

4.1. ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO

Tal y como se especifica en el capítulo de objetivos la fase inicial y fundamental del presente estudio es el análisis de viabilidad/rentabilidad de los cultivos de regadío definidos anteriormente. Por esto nos centramos en esta vertiente del análisis económico-financiero.

4.1.1. Análisis de Inversiones. Parámetros que definen la inversión

Cualquier proyecto de inversión queda caracterizado por una serie de parámetros, definidos por múltiple bibliografía en el terreno agropecuario (Romero, 1988; Alonso e Iruretagoyena, 1992; Muñoz y Rouco, 1997; García García, 2001), así como en general en actividades productivas diversas (Peumans, 1977; Mao, 1986), entre los que se pueden destacar los siguientes:

1.- Pago de inversión (K). Es el número de unidades monetarias que el empresario desembolsa para poner en marcha el proyecto. Este pago, en principio, se supone desembolsado de una sola vez en el año inicial de la inversión, aunque en determinadas circunstancias y cuando la inversión va poniendo en funcionamiento a lo largo de los años sucesivas unidades de producción, puede fraccionarse. En el caso de inversiones agropecuarias, deben incluirse aquí los siguientes conceptos:

- Terrenos y sus posibles mejoras.
- Fincas agrícolas, plantaciones, granjas, etc. y sus mejoras.
- Obra civil: caminos, presas, excavaciones, explanaciones, etc.
- Maquinaria, equipos e instalaciones.

- Bienes inmuebles: naves, edificios.
- Gastos de constitución y establecimiento empresarial, estudios de viabilidad, etc.
- Compra de patentes, licencias, concesiones, marcas, seguros, etc.
- Honorarios de proyecto, estudios de impacto ambiental, licencias de obra, dirección de obra, etc.

El concepto de pago de inversión parece claro cuando se trata de un desembolso único en el momento inicial de la inversión o cuando se fracciona en pocos años. Sin embargo, si el montante total sigue fraccionándose y escalonándose en pagos cada vez más pequeños en años sucesivos, parece dudoso que los mismos puedan ser incluidos en el concepto de pago de inversión. Entonces, para definir este concepto hay que recurrir a un criterio suficientemente preciso, considerando por ejemplo, pagos de inversión a los desembolsos realizados sólo por la adquisición de capital fijo, como aquél que no se destruye en un único ciclo productivo, sino que pervive por varios ciclos.

El capital fijo permanece en la explotación durante más de un ciclo productivo, pero no de forma obligada durante todo el tiempo en el que el proyecto está en funcionamiento; por tanto, si ciertos elementos del capital fijo se renuevan (por ejemplo un cabezal de riego con una vida útil de 10 años en una explotación con vida del proyecto 20 años) a lo largo del tiempo, para ser consecuentes con la definición anterior su valor deberíamos multiplicarlo por n a la hora de contabilizarlo en el pago de inversión. Por coherencia, hemos considerado que su renovación supondrá un pago extraordinario en el año n .

2.- Vida del proyecto (n). Es el periodo de tiempo, medido generalmente en años, durante el cual la inversión seguirá funcionando y rindiendo, a partir del momento inicial y de acuerdo con las perspectivas de flujos de caja que se ha creado el inversor.

Un problema que se presenta al estimar la vida del proyecto tiene su origen en las diferentes expectativas de vida útil de los diferentes elementos que constituyen la inversión; así, en principio la vida del proyecto podría quedar definida por el elemento de duración máxima, por el de duración mínima o por una ponderación de duraciones de diferentes elementos. Tanto el criterio de duración máxima como el de duración mínima tienen el inconveniente de no relacionar la vida del proyecto con el pago de inversión; así, si la vida más larga corresponde a un elemento de escaso peso específico en el pago de inversión, puede resultar desproporcionalmente dilatada en rela-

ción con dicho pago; por ello, al estimar la vida del proyecto, habrá que ponderar la importancia económica de cada elemento o grupo de elementos homogéneos en cuanto a su duración prevista.

Podemos concluir diciendo que este parámetro está sometido en su fijación a una gran incertidumbre, pero a pesar de ello es muy importante fijarlo correctamente para el posterior cálculo de los índices que nos van a medir la rentabilidad de la inversión. Sobre todo es interesante fijarlo correctamente en proyectos con vidas inferiores a 10 años, ya que por encima de dicha cifra la vida del proyecto va teniendo cada vez menos repercusión en el cálculo de los índices que nos van a medir la viabilidad y/o rentabilidad de la inversión. En cualquier caso, en este estudio establecemos la vida del proyecto como la vida útil media de la plantación realizada (tabla 5).

3.- Flujo de caja (R). A lo largo de su vida la inversión va a generar una corriente de cobros atribuida a los ingresos que el funcionamiento del proyecto generará: venta de productos obtenidos con los elementos adquiridos con la inversión, por ejemplo. Al mismo tiempo se generará otra corriente de signo opuesto, los pagos inherentes al proceso productivo o al proceso financiero que surge de la inversión: pagos por la compra de materias primas, por salarios, suministro de energía, etc. Las inversiones también generan otros pagos, generalmente de menor cuantía, tales como impuestos, comisiones, etc.

De forma que siendo C_j el total de cobros del año j y P_j los pagos para ese mismo año, se define el flujo de caja R_j como:

$$R_j = C_j - P_j$$

TABLA 5. VIDA ÚTIL PREESTABLECIDA PARA CADA CULTIVO.

CULTIVO	TIPO	Vida (años)
ALBARICOQUE	Búlida	30
ALBARICOQUE	De clase	20
ALBARICOQUE	Tempranos	20
CIRUELO	Todas	18
MELOCOTONERO	Extratemporal/Nectarina	15
MELOCOTONERO	Temprano	15
MELOCOTONERO	Media temporada	15
MELOCOTONERO	Tardío	15
PARRAL	Apirenas tempranas	17
PARRAL	Apirenas tardías y con semilla	17
PERAL	Ercolini/Blanquilla	20

El flujo de caja no se compone sólo de cobros y pagos ordinarios, llamando así a todos los que se originan en cada uno de los ejercicios económicos como consecuencia de la puesta en marcha del proceso productivo de transformación de materias primas, trabajos y otros factores de producción en productos y servicios. Es preciso también añadir los cobros y pagos extraordinarios que proceden especialmente de la renovación parcial de los bienes de equipo, ya que no todos ellos tienen la misma vida útil. El pago de inversión puede ser considerado como el primer pago extraordinario correspondiente al año cero de la inversión; sin embargo por su carácter especial se hace una excepción con él y no se le incluye en el flujo de caja.

La distinción entre flujo ordinario y extraordinario debe ser tenida en cuenta, entre otras razones, porque la periodicidad de unos y otros pagos y/o cobros no es la misma, y porque el flujo extraordinario introduce frecuentemente oscilaciones atípicas cuando se suma al ordinario.

4.- Tasa de actualización o descuento. Es aquélla que posibilita la homogeneización de los parámetros de la inversión al referirlos todos a la misma unidad de tiempo ya que cada flujo de caja se obtiene en un año diferente. Este hecho requiere que se establezca una relación de equivalencia, usualmente con el momento inicial de la inversión, mediante la actualización de los flujos a ese momento inicial, de la siguiente forma:

$$R_j / (1 + i)^j$$

En un primer momento i puede ser considerado como la tasa del coste de oportunidad del inversor, medida ésta como la rentabilidad de una inversión alternativa sin riesgo alguno a tipos usuales de interés de mercado.

4.1.2. Contabilización de cobros y pagos

La evaluación de inversiones requiere, tal y como se acaba de ver, un cálculo previo de los cobros y pagos que originará el proyecto a lo largo de los años de su vida útil, según estimaciones prudentes realizadas por el empresario (Romero, 1993; García García, 2001).

A este respecto resulta muy interesante distinguir con claridad conceptos de pago y coste, pues aunque aparentemente iguales, en realidad no lo son, y ello induce a frecuentes errores a la hora de contabilizar los pagos. Un pago se produce en el momento en el que el dinero sale de las cuentas bancarias o de la caja de la empresa para el abono de un elemento que va a formar parte del proceso productivo; sin embargo, el coste se origina gradualmente a partir del momento en el que el elemento se incorpora al proceso.

Asimismo, un ingreso no es un cobro sino un derecho a cobro y un gasto no es un pago, sino la obligación contraída de realizar uno o diversos pagos. Por regla general, todo ingreso se debe resolver al cabo de un cierto tiempo en un cobro y análogamente todo gasto se resolverá en un pago.

En cuanto a las ventajas que supone trabajar con flujos de caja en el contexto de la evaluación financiera de proyectos de inversión podríamos señalar:

1. El cálculo de los flujos de caja es mucho más sencillo que el cálculo homólogo de los beneficios, ya que al trabajar con cobros y pagos no tendremos que calcular ni los costes de amortización de los diferentes equipos ni los costes de interés enfocados como costes de oportunidad, pues ni los costes de amortización ni los costes de interés originan pagos.
2. Trabajando con flujos de caja en lugar de beneficios se consigue situar los rendimientos generados por la inversión en el momento justo de tiempo en que se carga o se abona la cuenta corriente de la empresa; de esta manera, la evaluación será mucho más precisa por la influencia que tiene el tiempo en el valor del dinero.
3. Si se trabaja con beneficios, entre los costes se debe incluir el que corresponde al interés del capital territorial o renta de la tierra; dicho coste resulta muy difícil de calcular con precisión, pues exige conocer el valor de dos variables de estimación dificultosa: el valor de la tierra y el coste de oportunidad para el empresario; sin embargo, trabajando con flujos de caja el problema anterior queda obviado, pues la renta de la tierra no origina pagos.

Todos los métodos ideados para evaluar la rentabilidad de una inversión consisten en esencia en comparar el pago de inversión o unidades monetarias que el inversor da a la inversión con los flujos de caja o unidades monetarias que la inversión le devuelve al inversor al cabo de los n años de vida de la misma. Las dificultades surgen al comparar unidades que no son homogéneas; así, no es lo mismo percibir un flujo de caja positivo de Q unidades monetarias en el momento presente que dentro de 2 ó 3 años, ya que es un hecho perfectamente conocido por todos que cualquier individuo que actúe con un mínimo de racionalidad económica prefiere percibir el dinero en el momento presente, que postergar su percepción un plazo más o menos prolongado de tiempo.

Las preferencias del dinero presente con respecto al dinero futuro existen independientemente de la inflación y del efecto de la incertidumbre; así,

cualquier agente económico preferirá percibir Q euros en el momento que postergar su percepción x años, aunque tuviese la certeza de que al cabo de ese periodo de tiempo iba a percibir esa cantidad y de que además no perdería poder adquisitivo debido a la inflación.

La razón de estas preferencias se ve reflejada en el tipo de interés y este no será otra cosa que el precio del dinero, el cual, a su vez, viene establecido por el mercado de capitales; así, si un agente económico puede prestar dinero en el mercado de capitales a un tipo de interés i , preferirá los Q euros en el momento presente a percibirlos dentro de x años, pues podría colocar esa cantidad a interés compuesto a un tipo i durante esos años, convirtiéndose la cantidad inicial en:

$$Q \cdot (1 + i)^x$$

De todo ello se deduce que para poder comparar el pago de inversión con los flujos de caja se debe proceder a una homogeneización del valor de las diferentes cantidades. Una forma aconsejable de realizarla consiste en llevar todas las cantidades a un mismo año, siendo casi siempre el elegido el año inicial de la inversión; de tal forma que si elegimos como referencia éste, la serie de flujos de caja:

$$R_1, R_2, \dots, R_n$$

De los valores heterogéneos se convierte en la serie:

$$R_1/(1 + i), R_2/(1 + i)^2, \dots, R_n/(1 + i)^n$$

De los valores homogéneos referidos al año inicial de la inversión, ya que, por lo que se ha visto antes, en ausencia de inflación y de incertidumbre, a cualquier inversor que pueda tomar o conceder dinero en préstamo a un interés i , le resulta indiferente percibir $R_1/(1 + i)$ euros en el año inicial o R_1 euros al cabo de un año. Este planteamiento que acabamos de ver constituye la base de los métodos de evaluación financiera de inversiones.

4.1.3. Supuestos simplificadores en análisis financiero de inversiones

Al comenzar la evaluación financiera de un proyecto de inversión es recomendable la asunción de ciertos supuestos simplificadores al objeto de fijar referencias de partida. Posteriormente, tales supuestos pueden abandonarse y así añadir más realismo al análisis. Algunos de los supuestos, que a continuación señalaremos, resultan muy poco realistas, por lo que su mantenimiento posterior resulta poco menos que inviable, ya que imposibilitaría el llegar a extraer conclusiones definitivas sobre el análisis efectuado; sin embargo, es

necesario introducirlos a priori para facilitar un primer acercamiento a la problemática, de tal forma que los criterios para la evaluación financiera de inversiones se plantearán de acuerdo con estos supuestos, para pasar posteriormente a proponer modificaciones a los mismos (Alonso e Iruretagoyena, 1992; García García, 2001). Los supuestos básicos de partida son:

1. El inversor se mueve en un plano de certidumbre absoluta, es decir, conoce con exactitud los valores de los parámetros básicos que definen la inversión; pago de inversión, vida del proyecto y flujos de caja. Este supuesto es muy poco realista, pero nos permite trabajar con un modelo determinístico, evitando así las complicaciones tanto de un modelo aleatorio, como de un modelo para situaciones de incertidumbre. Sin embargo, su levantamiento posterior se hace necesario, consiguiéndose a través del análisis de sensibilidad de los parámetros básicos antes enunciados, dando lugar la combinación de alternativas a diferentes soluciones.
2. Los cobros y pagos de cada subperíodo en que se divide la vida del proyecto se realizan en un mismo instante de tiempo, al final de cada subperíodo. Con ello evitamos la actualización de cobros y pagos escalonados a lo largo del subperíodo, con lo que se gana en operatividad y no se modifican sensiblemente los resultados. En realidad este supuesto es escasamente relevante y su único objetivo es la simplificación del cálculo, ya que si cobros y pagos aparecen concentrados en un mismo punto del eje de tiempos, pueden sumarse algebraicamente, reduciéndose así, de forma sencilla a una cifra única: el flujo de caja.
3. Los precios de factores de producción y productos no van a estar sometidos a tensiones inflacionistas ni deflacionistas a lo largo de la vida del proyecto. La no consideración de este supuesto complicaría los cálculos, pues sería necesario estimar la inflación prevista para un largo horizonte temporal. No es aconsejable, por tanto, prescindir por ahora de este supuesto, aunque se podría hacer retocando ligeramente el supuesto 1º en lo que se refiere exclusivamente a expectativas de flujos de caja, bastaría exigir de tales expectativas se formularan en términos reales y no monetarios. El supuesto 1º se redactaría entonces de la siguiente forma: *El inversor puede estimar sin equivocarse el pago de inversión (K) y el flujo de caja (R_t), deflactado con respecto al año inicial, así como prefijar la vida del proyecto (n). Pero esta simplificación tropieza con un grave inconveniente: la inflación (o deflación) no afecta por igual a los distintos elementos del flujo de*

caja (factores de producción, salarios, etc., por un lado, y productos y resultado de proceso productivo de la empresa por otro), y las correcciones así serían inciertas y complicadas. El mejor procedimiento para trabajar con precios deflactados consiste en hacerlo con precios del año inicial de la inversión como si éstos fuesen a mantenerse estables en el futuro.

4. El inversor se mueve en el entorno de un mercado perfecto de capitales en el que puede disponer de recursos prestados en cuantía ilimitada, a un interés de mercado fijo i (tipo de capitalización), que será independiente de la cantidad prestada y del período de devolución. Este supuesto es francamente criticable, pues el tipo de capitalización depende del volumen del préstamo y del riesgo de la operación; no obstante, como los anteriores se aceptará de modo transitorio.

4.1.4. Criterios de evaluación de inversiones que dependen del tipo de capitalización

Pasamos a exponer de manera ordenada los diferentes criterios de este grupo que usualmente se utilizan para evaluar la rentabilidad financiera de una inversión.

1.- Valor Actual (VA). Este criterio tiene en cuenta la cronología de los flujos de caja generados por cada inversión, aunque no tiene en cuenta el pago de inversión. Con este criterio, por tanto, no se determina ni la rentabilidad absoluta ni la relativa, sino que únicamente se mide la suma algebraica convenientemente actualizada de los flujos de caja originados por la inversión. Su expresión es:

$$VA = R_1/(1 + i) + R_2/(1 + i)^2 + \dots + R_n/(1 + i)^n$$

o lo que es lo mismo

$$VA = \sum_{j=1}^n R_j/(1 + i)^j$$

Siendo:

R_j : Flujo de caja originado por la inversión en el año j .

n : Número de años de vida del proyecto.

i : Tipo de capitalización.

Es un criterio poco significativo cuando se quiere evaluar la viabilidad y/o rentabilidad de la inversión, ya que sólo mide la ganancia total del proyec-

to pero no tiene en cuenta el pago de inversión, sin el cual no se habría obtenido esa ganancia.

2.- Valor Actual Neto (VAN). Es un criterio más adecuado que el anterior y es la forma más intuitiva de evaluar la rentabilidad de una inversión. Consiste en restar a la suma, convenientemente homogeneizada, de unidades monetarias que la inversión proporciona al inversor, las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Si el pago de inversión no está fraccionado, la suma algebraica anterior para un factor de homogeneización (tipo de interés) será:

$$\text{VAN} = \mathbf{R}_1/(1 + i) + \mathbf{R}_2/(1 + i)^2 + \dots + \mathbf{R}_n/(1 + i)^n - \mathbf{K}$$

o lo que es lo mismo

$$\text{VAN} = \sum_{j=1}^n \mathbf{R}_j/(1 + i)^j - \mathbf{K}$$

La expresión anterior corresponde al concepto de valor actual neto de la inversión, llamado también plusvalía o valor capital de la inversión. En definitiva, este concepto indica la ganancia neta generada por el proyecto. Por esta razón, cuando un proyecto tiene un VAN mayor que cero se dice que, para el tipo de interés elegido, resulta viable desde un punto de vista financiero. Por el contrario, si el VAN es negativo, el proyecto no será viable y quedará inmediatamente descartada su ejecución, pues en tal caso el proyecto proporciona al inversor un número de unidades monetarias menor que las que el inversor proporciona al proyecto. Enfocada de esta manera, la viabilidad representa una especie de condición necesaria (aunque no suficiente) que tiene que cumplir todo proyecto para que en principio sea rentable su ejecución desde un punto de vista financiero.

La anterior fórmula nos permite calcular el VAN cuando el pago de inversión no está fraccionado, es decir, cuando se produce un único desembolso por tal concepto en el momento inicial. En caso de que los desembolsos correspondientes al pago de inversión se fraccionen o escalonen a lo largo de los m primeros años de vida de la inversión (K_0, K_1, \dots, K_m), la fórmula anterior se convierte en:

$$\text{VAN} = \sum_{j=1}^n \mathbf{R}_j/(1 + i)^j - \sum_{j=0}^m \mathbf{K}_j/(1 + i)^j$$

Siendo $m < n$

La aplicación de este criterio presenta, sin embargo, algunos inconvenientes, ya que exige (al igual que todos los demás de este bloque) la determinación del tipo de capitalización i , lo que no siempre es fácil de fijar. Por

otro lado, parte de la hipótesis de reinversión de los flujos de caja obtenidos en los diferentes años a un interés equivalente al tipo de capitalización. Estos inconvenientes se solventarían en parte mediante la parametrización de los tipos de capitalización a aplicar.

3.- Relación Beneficio/Inversión. El criterio VAN, tal y como se ha definido, es un criterio que mide la rentabilidad absoluta de una inversión. Si queremos construir otro índice que informe sobre la rentabilidad relativa de la inversión, la forma más sencilla de hacerlo consistirá en dividir el VAN generado por el proyecto por su pago de inversión. Este cociente nos indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Este nuevo índice recibe usualmente el nombre de *Relación Beneficio/Inversión (Q)*, aunque es más correcto denominarlo *Relación VAN/Inversión (Q)*. Las fórmulas para calcular el índice, según el pago de inversión se realice en el momento inicial o se fraccione en los m primeros años de la vida del proyecto, son las siguientes:

$$Q = \text{VAN}/K$$

$$Q = \text{VAN} / (\sum_{j=0}^m K_j / (1 + i)^j)$$

Cuando el VAN de una inversión es positivo, también lo es su Relación Beneficio/Inversión; por tanto, la viabilidad de un proyecto puede definirse tanto en términos de VAN positivo como de Relación Beneficio/Inversión positiva.

4.- Plazo de Recuperación. También llamado *Pay-back* de una inversión, es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de cobros actualizados se hace exactamente igual a la suma de los pagos actualizados. Dicho en otras palabras, nos indica el momento de la vida de la inversión en que el valor actual neto de la misma se hace cero. A partir de dicho momento, si los cobros superan a los pagos, conforme transcurran años se irán generando incrementos positivos en el VAN de la inversión.

El Plazo de Recuperación, a diferencia del VAN o de la Relación Beneficio/Inversión, no proporciona información acerca de la rentabilidad absoluta o relativa de la inversión, ni proporciona ningún criterio para definir la viabilidad de la misma. Este concepto simplemente indica que, a igualdad de otras circunstancias, la inversión es más interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación. Además, el plazo de recuperación indica el año a partir del cual el inversor irá obteniendo rendimientos positivos. Por todo ello, la información proporcionada por este nuevo concepto puede conside-

rarse un buen complemento de la proporcionada por el VAN y por la Relación VAN/Inversión.

Para calcular el Plazo de Recuperación basta con ir acumulando año por año los flujos de caja actualizados. De esta manera, en el caso de que el pago de inversión no esté fraccionado, se obtiene una serie de valores tal como indica el cuadro:

Años	Flujos de caja acumulados
0	$-K$
1	$-K + R_1(1 + i)^{-1}$
2	$-K + \sum_{j=1}^2 R_j(1 + i)^{-j}$
.....
n	$-K + \sum_{j=1}^n R_j(1 + i)^{-j}$

El primer signo positivo de la columna de los flujos de caja acumulados nos indicará el valor del plazo de recuperación de la inversión medido por exceso, y el último signo negativo su valor medido por defecto. El verdadero valor del plazo de recuperación estará comprendido entre los años correspondientes al último signo negativo y al primer signo positivo.

Si el pago de inversión está fraccionado, la serie de valores que permiten determinar el valor del plazo de recuperación será:

Años	Flujos de caja acumulados
0	$-K_0$
1	$-K_0 - K_1(1 + i)^{-1} + R_1(1 + i)^{-1}$
2	$-\sum_{j=0}^2 K_j(1 + i)^{-j} + \sum_{j=1}^2 R_j(1 + i)^{-j}$
.....
m	$-\sum_{j=0}^m K_j(1 + i)^{-j} + \sum_{j=1}^m R_j(1 + i)^{-j}$
.....
n	$-K + \sum_{j=1}^n R_j(1 + i)^{-j}$

La principal debilidad de este criterio consiste en que no se tenga en cuenta en su medida la rentabilidad de los flujos de caja generados después del plazo de recuperación.

Los criterios de evaluación de inversiones que se han desarrollado hasta ahora tienen una característica común: su valor depende de que tipo de interés es el elegido para efectuar el cálculo; es decir, para cada valor que

se dé al factor que realiza la homogeneización de los flujos de caja se obtendrá un VA, un VAN, una Relación Beneficio/Inversión y un Plazo de Recuperación distintos.

La relación que existe entre el Plazo de Recuperación y el tipo de interés es creciente, es decir, para valores mayores del tipo de interés se necesita un plazo de tiempo superior para recuperar el pago de inversión realizado. Por el contrario, la relación que existe entre el VA, el VAN y la Relación VAN/Inversión con el tipo de interés, es de tipo decreciente, es decir, al aumentar el tipo de interés, los valores del VA, del VAN y de la Relación VAN/Inversión disminuyen. En función de ello, existirá un tipo de interés al que podemos denominar i^* a partir del cual la inversión no es viable, o lo que es lo mismo, la inversión resultará viable para tipos de interés comprendidos en el intervalo $(0, i^*)$, así este valor i^* de los tipos de interés jugará un papel fundamental en la evaluación de inversiones.

4.1.5. Criterio de la tasa interna de rendimiento (T.I.R.)

Aquí plantearemos la inversión como si fuese un préstamo que un cierto agente económico (inversor) hace a un ente abstracto (el proyecto); el prestamista presta al prestatario K unidades monetarias en el momento presente. El proyecto de inversión se compromete a devolver al inversor al final de cada año y durante n años las anualidades R_1, R_2, \dots, R_n . Planteada la inversión en estos términos, puede resultar muy útil determinar el tipo de interés que obtiene el prestamista por su préstamo. Este tipo de interés constituirá una especie de indicador de la eficacia que ha tenido la inversión para el inversor (Romero, 1988; Alonso, 1992; García García, 2001). Si este tipo de interés fuese λ en caso de que el pago de inversión no estuviese fraccionado, debería satisfacerse la siguiente ecuación:

$$K = \sum_{j=1}^n R_j / (1 + \lambda)^j$$

A este valor (λ) se le conoce con el nombre de *Tasa Interna de Rendimiento* de la inversión o, de un modo más abreviado, TIR de la misma. El calificativo de interna que recibe esta tasa se debe a que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables endógenas que definen la inversión y no por ninguna variable exógena a la misma.

Por otra parte, si comparamos la ecuación del TIR con la del VAN, observamos que λ , además de ser la tasa interna de la inversión, tiene la propiedad de hacer 0 el VAN; es decir, si se procediese a actualizar los flujos de caja generados por la inversión a razón de un λ por uno, el VAN se anularía.

De lo anterior se deduce que el tipo de interés i^* que introdujimos antes y que establece el límite máximo de viabilidad, coincide con el valor TIR de la inversión. Por ello, el concepto de tasa interna de rendimiento permite dar una nueva definición al concepto de viabilidad financiera de un proyecto de inversión; así, *una inversión es viable cuando su tasa interna de rendimiento excede al tipo de interés al cual el inversor puede conseguir recursos financieros*, pues en este caso se puede realizar el proyecto tomando en préstamo K unidades monetarias a interés compuesto del i por uno, quedándole todavía al inversor una ganancia adicional del $\lambda - i$ por uno.

Resumiendo, la decisión de acometer o no un proyecto, o lo que es lo mismo, de realizar o no una inversión puede esquematizarse de la siguiente forma:

- Si $\lambda < i$, el proyecto no es rentable, resultando así más interesante prestar las K unidades monetarias a devolver en n años al i por uno.
- Si $\lambda > i$, la inversión es rentable en principio y puede ser interesante su ejecución desde un punto de vista financiero.

En el caso de que el pago de inversión esté fraccionado a lo largo de los m primeros años de la vida del proyecto, la ecuación se transforma en:

$$\sum_{j=0}^m K_j / (1 + \lambda)^j = \sum_{j=1}^n R_j / (1 + \lambda)^j$$

Al llegar a este punto del análisis, y según se deduce de las expresiones, para obtener el TIR de una inversión es necesario resolver una ecuación de grado n , siendo n la vida de la inversión. Por tanto, en principio, existirán tantas tasas internas de rendimiento como raíces tenga la ecuación; es decir, tantas tasas como años de vida tenga la inversión.

4.1.6. Influencia de la inflación en métodos de evaluación de inversiones

La consideración de la inflación y del riesgo en el análisis de inversiones supone, de hecho, el levantamiento de hipótesis básicas de partida.

La inflación es la subida general del nivel de precios, o lo que es lo mismo, una disminución del poder adquisitivo del dinero. Un procedimiento sencillo para ver su incidencia es considerar que la inflación no es demasiado intensa. Supongamos que la inflación hace aumentar los flujos de caja un tanto por uno q acumulativo anual; la expresión que nos da el Valor Actual de la inversión se convierte en:

$$VA = R_1(1 + q)/(1 + i) + R_2(1 + q)^2/(1 + i)^2 + \dots + R_n(1 + q)^n/(1 + i)^n$$

o lo que es lo mismo

$$VA = \sum_{j=1}^n R_j(1 + q)^j / (1 + i)^j$$

Realicemos el siguiente cambio de variables:

$$(1 + i) / (1 + q) = 1 + \mu$$

Despejando μ obtenemos:

$$\mu = (i - q) / (1 + q)$$

Como q es un número muy pequeño (siempre que, como en el supuesto de partida, la inflación sea moderada), puede despreciarse a efectos de cálculo el denominador de la anterior expresión, por lo que finalmente tendremos:

$$\mu \approx i - q$$

A efectos prácticos, y según la expresión obtenida, este procedimiento puede aplicarse cuando la tasa de crecimiento inflacionario de los flujos de caja no supere al tipo de interés a largo plazo; así, diremos que la inflación no es demasiado intensa cuando sea inferior a aquel tipo de interés.

4.2. CONTABILIDAD DE COSTES

En este trabajo se utiliza la analítica de costes (Mao, 1986; Mishan, 1984; Ballester, 2000) para calcular determinados índices económicos en los años de plena producción de cada cultivo (tabla 6). Los parámetros e índices utilizados en la presente analítica de costes fueron: *beneficio/costes del circulante*, *beneficio/inversión*, *beneficio/coste total* y algunos *umbrales de rentabilidad* (Blanco, 1994; Layard y Glaister, 1994; Cantero, 1996).

El *beneficio* es obtenido como diferencia entre la corriente de ingresos y gastos, y por tanto, es un beneficio bruto anual antes de impuestos.

El índice *beneficio/coste del circulante* es utilizado como relación entre el beneficio y el capital que circula en cada ciclo anual como suma de costes variables y costes fijos de funcionamiento.

Por su parte, el índice *beneficio/inversión* muestra la relación entre beneficio y el capital invertido inicialmente (largo plazo).

El *beneficio/coste total* indica la rentabilidad de la explotación en su conjunto (beneficio/(costes de estructura + costes fijos de funcionamiento + costes variables)).



Por último, los *umbrales de rentabilidad* utilizados para un precio medio de venta del producto, indican, por un lado, el precio del kilogramo de fruta y, por otro, el precio máximo del agua de riego a partir del cual la explotación comienza a generar beneficios; son pues, indicadores globales de efectividad técnica y económica de la explotación.

La propiedad y tenencia de la tierra fue considerada como inmovilizado que no se deprecia (Ballestero, 2000). Los costes e ingresos son los propios de un año medio en plena producción. Los costes de oportunidad (Samuelson y Nordhaus, 1990) se calculan como uso alternativo del capital de explotación en cuentas bancarias de ahorro sin riesgo. Para su cálculo se ha estimado un interés del 2% en función del mercado actual de dinero y considerando el efecto de la inflación (ver apartado 4.1.6).

Los costes se han dividido en costes fijos de estructura, costes fijos de funcionamiento y costes variables (Ballestero, 1975; Mao, 1986; Mishan, 1984). Se consideran costes fijos todos aquellos que no están ligados directamente a la unidad de producción, distinguiendo entre costes fijos de estructura y costes fijos de funcionamiento. Los primeros serán los fijos inmovilizados en el largo plazo, es decir las amortizaciones, mientras que los segundos son fijos del ciclo productivo (por ejemplo, la poda y los tratamien-

tos fitosanitarios se deben realizar haya mayor o menor producción cada año, ya que debemos mantener la plantación en óptimas condiciones de cultivo). Los costes variables, por el contrario, están ligados y relacionados directamente a la unidad de producción.

4.3. EFICIENCIA ECONÓMICA DE AGUA DE RIEGO

Además se determinan otros índices destinados al análisis de la eficiencia del agua de riego, debido a la importancia de este limitado y escaso recurso en el sureste español. Estos índices son, eficiencia productiva del agua expresada en kilogramos producidos/m³, ingresos/m³, nivel de empleo asalariado por metro cúbico y beneficio/m³ (Millán, 1988; Vera, 1990; García García *et al.*, 2005; Romero *et al.*, 2006).

En todos los casos la contabilidad de costes utilizada en el cálculo de índices es respecto a un año en plena producción (tabla 6), que para cada grupo varietal es diferente en función de sus características fisiológicas.

**TABLA 6. AÑO DE ENTRADA EN PLENA PRODUCCIÓN
PARA CADA GRUPO VARIETAL**

Cultivo	Tipo	Entrada plena producción (años)
Albaricoque	Búlida	8
Albaricoque	De clase	8
Albaricoque	Tempranos	8
Ciruelo	Todas	5
Melocotonero/nectarino	Extratemporal	6
Melocotonero/nectarino	Temprano	6
Melocotonero/nectarino	Media temporada	6
Melocotonero/nectarino	Tardío	6
Parral	Apirenas tempranas	4
Parral	Apirenas tardías y con semilla	4
Peral	Ercolini/Blanquilla	6

V. PROCESO DE PRODUCCIÓN

5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS EXPLOTACIONES A ANALIZAR

Se han desarrollado las orientaciones productivas (especie/grupo varietal/variedad) que muestra la tabla 7, en todos los casos en un rango de tamaño entre 0,50 y 5,50 hectáreas, es decir, un rango de superficie que representa mayoritariamente a las explotaciones existentes en Murcia y en general en el levante español.

Para poder realizar esta analítica se estableció la existencia de unas explotaciones tipo en las que se llevan a cabo las labores agrícolas características de la zona, siempre con el sistema de fertirrigación en riego por goteo, mayoritario en las explotaciones de agricultores profesionales.

Las características más significativas de cada cultivo se muestran en la tabla 8 para el tamaño medio de plantación, es decir, 4,00 hectáreas (el

TABLA 7. CULTIVOS ANALIZADOS

Cultivo	Grupo Varietal	Varietades
Albaricoque	Búlida	Búlida
Albaricoque	De clase	Pepitos, Moniquí, Velázquez
Albaricoque	Tempranos	Galta Rocha, Currot, Mauricio
Ciruelo	Todas	Santa Rosa, Golden Japan, Stanley
Melocotonero	Extratemporal/Nectarina	Florida, Maycrest, Sunred, Spring Lady
Melocotonero	Temprano	Royal Glory, Flavorcrest, Romea, Snow Queen
Melocotonero	Media temporada	Catherina, Maruja, Babygold, Venus, Andross
Melocotonero	Tardío	Sudanell, Miraflores, Rojo del Rito
Parral	Apirenas tempranas	Sugraone seedless, Flame seedless
Parral	Apirenas tardías y con semilla	Crimson, Autumn Royal, Italia
Peral	Ercolini / Blanquilla	Ercolini, Blanquilla, Castell

TABLA 8. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS ANALIZADOS

CULTIVO	Marco (m·m)	Goteros* (ud/árbol)	Fertilización (UF)**	Riego (m ³ /ha)	Producción media (Kg/ha)
Albaricoquero Búlida	7·7	6	101-60-127-10-0	4.368	24.000
Albaricoquero de Clase	7·7	6	109-64-136-10-0	4.391	24.000
Albaricoquero temprano	7·7	6	96-68-113-8-0	5.269	20.000
Ciruelo	4·4	3	100-63-126-30-0	4.734	26.000
Melocotonero/nectarina extra temprano	5·3,5	3	96-64-124-12-0	5.372	23.000
Melocotonero/nectarina temprano	5·3,5	3	114-71-151-17-0	5.538	30.000
Melocotonero media temporada	5·3,5	3	137-83-176-12-0	5.752	36.000
Melocotonero tardío	5·3,5	3	150-90-197-16-0	6.106	42.000
Parral apirena temprana	4·4	4	80-97-131-11-15	4.617	24.000
Parral apirenas tardías	4·4	4	81-96-134-12-15	4.503	28.000
Peral	4·2	2	129-78-202-35-0	6.469	30.000

* N° goteros autocompensantes 4 litros/hora

** Equilibrio fertilizante N-P₂O₅-K₂O-CaO-MgO

tamaño medio se ha extraído del “ESTUDIO ECONÓMICO SOBRE INVERSIONES EN MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN LA REGIÓN DE MURCIA”, a partir del análisis de prácticamente 2.000 explotaciones agrícolas).

5.2. INVERSIONES

Para describir el proceso de producción en cada cultivo comenzaremos describiendo las inversiones iniciales a realizar. En primer lugar mostramos en la tabla 9.1 las partidas correspondientes al inmovilizado para el cultivo de albaricoque Búlida.

En todos los casos la explotación tipo cuenta con una nave para aperos de 60 m² útiles y cabezal de riego. El cabezal se dimensiona en función del programa de riego en cada cultivo (ver Anexo 3), siendo en este caso particular un cabezal de 25 m³/hora con filtro de arena, filtro malla, automatismos, electroválvulas y programador de riego, bomba, tanques de fertiliza-

TABLA 9.1. INMOVILIZADO PARA ALBARICOQUERO BÚLIDA (4 HAS)

	Valor Inicial	Valor Final	Vida Util
Nave para aperos y cabezal	7.500	1.500	30
Cabezal de riego	5.615	562	10
Red de riego	4.656	0	10
Plantación	3.974	0	30
Material vario (tijeras, azadas)	250	0	5
Embalse regulador	13.456	2.691	30
Inversión total (€)		35.451	
Inversión/ha (€/ha)		8.863	

ción e inyectores. La red de riego se dimensiona del mismo modo con tuberías PE BD (diámetro 63, 50 y 16 mm) y goteros autocompensantes de caudal 4 litros/hora (número de goteros especificado en tabla 8).

La plantación incluye la preparación del terreno con subsolado, labor superficial, refino y nivelación, plantación manual con plantón de 2 savias injertado. El material vario incluye tijeras de poda, capazos, azadas y utillaje ligero. Por último, el embalse regulador se dimensiona para cubrir necesidades de 15-21 días en el período de mayor demanda hídrica del cultivo.

En las tablas 9.2 a 9.7 se muestran las partidas correspondientes al inmovilizado para el resto de cultivos (Anexo nº 2), así como la inversión total y la inversión por hectárea. Del mismo modo, a modo de resumen, la tabla 10 muestra los cultivos clasificados en orden descendente de inversión por hectárea. Las amortizaciones serán calculadas en función de estos valores de adquisición y de la vida útil de cada activo, incluida también en las citadas tablas. Asimismo, las tablas nos indican la vida útil de plantación de los cultivos, que será la elegida para el cálculo de amortización de la plantación.

TABLA 10. INVERSIÓN POR HECTÁREA EN LOS CULTIVOS

CULTIVO	Inversión/hectárea (€/ha)
Parral apirena	19.932
Peral	13.750
Ciruelo	10.057
Melocotonero/nectarino	9.544
Albaricoquero Búlida	8.863
Albaricoque de Clase	8.634
Albaricoque temprano	8.403

5.3. CICLO PRODUCTIVO

Todos los cultivos analizados están basados en un sistema de fertirrigación con riego por goteo, con una única línea portagoteros y emisores auto-compensantes de 4 litros/hora, con un número variable según cultivo de goteros por árbol (tabla 8). Los pagos y cobros anuales propios de cada cultivo se cuantifican en el Anexo 4 (tablas 11.1 a 11.11). A modo de ejemplo insertamos en el texto la tabla 11.1 perteneciente al cultivo de albaricoque Búlida.

**TABLA 11.1. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
ALBARICOQUE BÚLIDA**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8*
Poda anual	0	253	408	514	677	1.020	2.040	2.040
Maquinaria	927	927	1.091	1.268	1.475	1.608	1.815	1.815
Fitosanitarios	146	146	365	511	584	730	730	730
Abonos	99	148	296	494	691	889	988	988
Herbicidas	150	150	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	205	205	205	205	205	205	205	205
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	30	45	89	148	208	267	297	297
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	0	264	1.320	2.218	4.435	7.075	10.560
Riego	262	393	786	1.310	1.835	2.621	2.621	2.621
Total	13.219	13.667	15.055	17.321	19.443	23.326	27.964	30.806
Pagos Extraordinarios								
Renovación de equipos (año 10/20)								10.271
Cobros Ordinarios								
Venta de albaricoque Búlida	0	0	960	4.800	8.064	16.128	25.728	38.400
Cobros Extraordinarios								
Venta de equipos renovados (año 10/20)								1.027
Venta de activos (año 30)								4.171

* Año 8 y sucesivos. Plena producción.

A continuación enumeramos y describimos las actividades del proceso de producción:

Poda anual: Se considera una parte de la mano de obra fija como apoyo a la poda anual, sobre todo en los primeros años. En general estimamos un

TABLA 12. RENDIMIENTO DE PODA Y AÑO DE ENTRADA EN PODA REGULAR CONSTANTE

CULTIVO	Rendimiento poda (nº árboles/jornal)	Año poda mantenimiento
Albaricoquero Búlida	16	7
Albaricoquero de Clase	20	7
Albaricoquero temprano	20	7
Círuelo	50	4
Melocotonero/nectarino	23	4
Parral apirena	70	4
Peral	74	4

rendimiento de poda que varía para cada grupo varietal y que también varía en los primeros años hasta establecerse un rendimiento constante a partir de un determinado año. En la tabla 12 se expone el rendimiento medio de poda y el año de entrada en poda regular constante.

Maquinaria: En este concepto se incluyen las labores de gradeo o cuchi-llas en calles (rendimiento 1,50 horas/ha-pase), los tratamientos fitosanitarios con tractor y atomizador (2.000 litros) (rendimiento 1,75 horas-tratamiento-ha), tratamientos herbicidas con cuba y dos pistoletas (2 horas/ha-tratamiento), recogida de leña con tractor y remolque (3 horas/ha). A modo de resumen exponemos determinados datos sobre estas operaciones en la tabla 13.

Es de destacar que no se considera la adquisición de la maquinaria necesaria para las tareas de cultivo, ya que la amortización de estos bienes con cargo exclusivo a esta explotación tipo la haría inviable, ya que la maquinaria estaría infrutilizada y generaría un coste horario superior al coste de la hora de un servicio externo. Así pues, consideramos los servicios de maquinaria como coste de funcionamiento que prestan agricultores externos a la explotación.

Fitosanitarios: Los tratamientos fitosanitarios son variables para cada cultivo y suelen tener una programación fija y una parte facultativa según los años. En general, en cultivo intensivo bajo fertirrigación podemos establecer unos tratamientos estándar para un año medio en plena producción. A continuación mostramos los tratamientos considerados, indicando la finalidad y la época de aplicación de los mismos.

TABLA 13. LABORES DE MAQUINARIA

CULTIVO	Nº labores	Nº tratamientos Fitosanitarios	Nº tratamientos Herbicidas
Albaricoquero Búlida	2	5	2
Albaricoquero de Clase	2	5	2
Albaricoquero temprano	2	6	2
Ciruelo	2	4	2
Melocotonero/nectarino extratemprano	2	7-8	2
Melocotonero/nectarino temprano	2	7-8	2
Melocotonero/nectarino temprano	2	8-9	2
Melocotonero tardío	2	11-12	2
Parral apirena temprana	2	12*	2
Parral apirena tardía	2	13**	2
Peral	2	7	2

* 8 *tratamientos con atomizador* + 4 *tratamientos en espolvoreo*

** 9 *tratamientos con atomizador* + 4 *tratamientos en espolvoreo*

Albaricoquero Búlida y Albaricoquero de Clase

- 1 tratamiento de invierno con aceite + órgano fosforado + cobre.
- 1 tratamiento de primavera con fungicidas.
- 1 tratamiento de primavera con antioidio + insecticida.
- 2 tratamientos postrecolección de verano con insecticida.

Albaricoquero temprano

- 1 tratamiento de invierno con aceite + órgano fosforado + cobre.
- 3 tratamientos de primavera con fungicida + insecticida.
- 2 tratamientos postrecolección de verano con insecticida.

Ciruelo

- 1 tratamiento de invierno prefloración con aceite + órgano fosforado + cobre.
- 1 tratamiento en floración contra trips.
- 1 tratamiento de primavera con fungicida + insecticida.
- 1 tratamiento postrecolección de verano con insecticida.

Melocotonero/nectarino extratemprano y temprano

- 1 tratamiento de invierno prefloración con aceite + órgano fosforado + cobre.
- 2 tratamientos en floración contra trips.
- 1 tratamiento de primavera con antioidio + insecticida.
- 1-2 tratamientos de primavera con fungicida + insecticida + correctores de carencias.
- 2 tratamientos postrecolección de verano con insecticida.

Melocotonero/nectarino media temporada

- 1 tratamiento de invierno prefloración con aceite + órgano fosforado + cobre.
- 2 tratamientos en floración contra trips.
- 1 tratamiento de primavera con antioidio + insecticida.
- 1-2 tratamientos de primavera con fungicida + insecticida + correctores de carencias.
- 2 tratamientos de verano contra mosca de la fruta.
- 2 tratamientos postrecolección de verano con insecticida.

Melocotonero tardío

- 1 tratamiento de invierno prefloración con aceite + órgano fosforado + cobre.
- 2 tratamientos en floración contra trips.
- 1 tratamiento de primavera con antioidio + insecticida.
- 1-2 tratamientos de primavera con fungicida + insecticida + correctores de carencias.
- 4 tratamientos de verano contra mosca de la fruta.
- 2 tratamientos postrecolección de verano con insecticida.

Parral apirena temprano

- 1 tratamiento de invierno con órgano fosforado + acaricida.
- 1 tratamiento contra mildiu + oidio en primavera.
- 5-7 tratamientos líquidos y espolvoreo alternativos contra oidio en primavera y comienzo del verano.
- 1 tratamiento acaricida en verano.
- 2 tratamientos contra hilandero comienzo del verano.

Parral apirena tardío y con semillas

- 1 tratamiento de invierno con órgano fosforado + acaricida.
- 1 tratamiento contra mildiu + oidio en primavera.
- 7-8 tratamientos líquidos y espolvoreo alternativos contra oidio en primavera y comienzo del verano.
- 1 tratamiento acaricida en verano.
- 2 tratamientos contra hilandero comienzo del verano.

Peral

- 1 tratamiento de invierno caída de hoja con insecticida + caldo bordelés
- 1 tratamiento salida invierno con aceite + órgano fosforado + cobre.
- 1 tratamiento de caída de pétalos con acaricida + aceite.
- 2 tratamientos de primavera-verano con fungicida + insecticida + abono foliar.
- 2 tratamientos postrecolección con insecticida.

Abonos: El programa de fertilización es el indicado como orientativo recomendado por el Sistema de Información Agraria de Murcia (SIAM), del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMI-DA), para estas producciones y marcos de plantación. El equilibrio y las unidades fertilizantes están indicadas en la tabla 8. En cualquier caso, los fertilizantes considerados para la correspondiente valoración se enumeran a continuación (kg/ha o litros/ha), mostrando además el Anexo 5 el ejemplo de programa de fertilización para ciruelo.

Albaricoquero Búlida

Ácido fosfórico 72%	108
Nitrato amónico	175
Nitrato cálcico (N 15,5%; CaO 27%)	40
Nitrato potásico	275

Albaricoquero de Clase

Ácido fosfórico 72%	120
Nitrato amónico	195
Nitrato cálcico	41
Nitrato potásico	296

Albaricoquero temprano

Ácido fosfórico 72%	80
Nitrato amónico	178
Nitrato cálcico	31
Nitrato potásico	244

Ciruelo

Ácido fosfórico 72%	25
Complejo 0-0-10	188
Complejo 8-4-10	866
Nitrato cálcico	109

Melocotonero/nectarino extratemprano

Ácido fosfórico 72%	76
Nitrato amónico	158
Nitrato cálcico	43
Nitrato potásico	269

Melocotonero/nectarino temprano

Ácido fosfórico 72%	85
Nitrato amónico	184
Nitrato cálcico	63
Nitrato potásico	330

Melocotonero/nectarino media temporada

Ácido fosfórico 72%	99
Nitrato amónico	240
Nitrato cálcico	43
Nitrato potásico	383

Melocotonero tardío

Ácido fosfórico 72%	109
Nitrato amónico	243
Nitrato cálcico	60
Nitrato potásico	459

Parral apirena temprano

Ácido fosfórico 72%	85
Fosfato monoamónico	44
Nitrato amónico	63
Nitrato cálcico	41
Nitrato de magnesio (N 11%; MgO 16%)	78
Nitrato potásico	286

Parral apirena tardío

Ácido fosfórico 72%	117
Solución nitrogenada 32%	63
Nitrato cálcico	44
Nitrato de magnesio	94
Nitrato potásico	291

Peral

Ácido fosfórico 72%	69
Complejo 12-4-6	406
Complejo 8-4-10	25
Nitrato cálcico	132
Nitrato potásico	369

Herbidas: Se consideran dos tratamientos herbidas con cuba y dos pistoletas a base de glifosato o similar.

Mantenimiento: El mantenimiento se establece como un porcentaje (2%) sobre el inmovilizado susceptible de mantenimiento, es decir, instalación de riego y cabezal.

Energía eléctrica: El coste de la energía eléctrica va asociado fundamentalmente al riego. Para su cálculo consideramos tanto el consumo energético en función de las horas de riego del correspondiente programa como el factor de potencia.

Personal fijo: El personal fijo es asimilable en la mayoría de los casos al agricultor propietario de la tierra. Sus tareas son de encargado del suministro de factores de producción, tales como abonos y fitosanitarios, manejo y mantenimiento del riego y la fertilización, apoyo a la recolección y trans-

TABLA 14. COSTE DE RECOLECCIÓN (€/KG)

Cultivo	Grupo Varietal	Coste Recolección
Albaricoque	Búlida	0,11
Albaricoque	De clase	0,12
Albaricoque	Tempranos	0,12
Ciruelo	Todas	0,12
Melocotonero	Extratrapano/Nectarina	0,15
Melocotonero	Temprano	0,14
Melocotonero	Media temporada	0,12
Melocotonero	Tardío	0,12
Parral	Apirenas tempranas	0,16*
Parral	Apirenas tardías y con semilla	0,16*
Peral	Ercolini / Blanquilla	0,09**

* El coste de recolección lo asume el comprador.

** Recolección por medios mecánicos y manuales.

porte, a la poda y recogida de la misma, etc. En todos los cultivos aplicamos la relación de 1 trabajador fijo por cada 5 hectáreas.

Recolección: La recolección incluye la mano de obra y los medios mecánicos en su caso. La tabla 14 muestra el coste de recolección (€/kg) para las diferentes frutas. En el albaricoque Búlida, su dualidad comercial bastante común, hace que este coste sea el valor medio entre el coste de recolección para fresco y para conserva (fresco = 0,12 €/kg y conserva = 0,09 €/kg). En melocotón y nectarina temprano y extratrapano se realizan 2 e incluso 3 pasadas de recolección debido a la precocidad del producto.

En parral la recolección es a cargo del comprador y, por tanto, en el anexo de cobros y pagos la recolección aparece con coste 0 para el agricultor.

Riego: Los cálculos se han realizado utilizando datos climáticos procedentes de la base de datos de las estaciones agrometeorológicas gestionadas por el SIAM. Se utilizan datos de estaciones representativas para cada cultivo, tal como indica la tabla 15.

La dotación de riego por hectárea para cada cultivo se ha calculado como demanda correspondiente al año 2006. La evapotranspiración de referencia se ha estimado por el método de Penman-Monteith para cada estación y mes, para lo que se ha utilizado la media de la serie histórica que en la actualidad contiene 10 años. Se han obtenido las necesidades de riego en m³/ha a partir de los valores medios mensuales para cada cultivo y estación (ver Anexo 3).

TABLA 15. ESTACIONES AGROMETEOROLÓGICAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DE RIEGO

Cultivo	Grupo Varietal	Estaciones
Albaricoque	Búlida	CR52, ML21, CI52
Albaricoque	De clase	MO22, JU81, CI22
Albaricoque	Tempranos	MO61
Ciruelo	Todas	JU71, JU12, CI22
Melocotonero	Extratraprano/Nectarina	CI22, CI32, CI42
Melocotonero	Temprano	CI22, CI32, CI42
Melocotonero	Media temporada	CI22, CI32, CI42
Melocotonero	Tardío	CI22, CI32, CI42
Parral	Apirenas tempranas	AL31, AL 41, CI22
Parral	Apirenas tardías y con semilla	AL31, CI22, JU81
Peral	Ercolini / Blanquilla	JU42, JU52, JU71

La renovación de equipos incluye la red y el cabezal de riego a los que se les atribuye una vida útil de 10 años. Se considera una venta de estos equipos al final de su vida útil, así como de todos los activos al final de la vida total de la inversión. La vida de la plantación quedó determinada en la tabla 5.



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA

Los cultivos frutales incluidos en este estudio tienen una importancia cuantitativa relevante. Concretamente estos cultivos representan un 20% del sector agrícola de regadío en general y un 38% de los cultivos arbóreos de regadío en particular. La superficie de los cultivos es la reflejada en la tabla 16, que como puede comprobarse, en su cómputo global ha evolucionado al alza aunque tan sólo en un 2,78% en el periodo 1998-2004. El cultivo de albaricoque ha disminuido en este periodo significativamente (-11,91%) y también el peral ha disminuido aunque en menor proporción (-8,28%). Por el contrario, la superficie cultivada de ciruelo, melocotonero y parral de uva de mesa se ha incrementado, destacando el caso del ciruelo (+23,23%) y del parral (+20,25%).

Si aplicamos la producción bruta en kilogramos/hectárea de cada cultivo (tabla 8) con el precio medio del periodo 1998-2004 (tabla 3) y planteamos el supuesto de que todas las superficies cultivadas estuvieran en plena producción, obtenemos la producción bruta expresada en euros (tabla 17) para el año 2004, que como vemos asciende a un total de 519 millones de euros. En este sentido es destacable la productividad bruta de cada cultivo expre-

TABLA 16. EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES CULTIVADAS.

Cultivo	Superficie (ha) 1998	% s/total 1998	Superficie (ha) 2004	% s/total 2004
Albaricoquero	12.282	33,37	10.819	28,60
Ciruelo Japonés	3.745	10,17	4.615	12,20
Melocotonero	13.774	37,42	14.506	38,34
Peral	1.872	5,09	1.717	4,54
Uva de mesa	5.136	13,95	6.176	16,32
Total	36.809	100%	37.833	100%

TABLA 17. PRODUCCIÓN BRUTA DE CADA CULTIVO.

Cultivo	Superficie (ha)	Precio medio* (€/kg)	Producción media** (kg/ha)	Producción bruta (miles €)
Albaricoquero	10.819	0,48	22.000	114.249
Ciruelo Japonés	4.615	0,41	26.000	49.196
Melocotonero	14.506	0,49	33.250	236.339
Peral	1.717	0,44	30.000	22.664
Uva de mesa	6.176	0,58	27.000	96.716
				519.164

*Precio medio del periodo para todos los grupos varietales de cada cultivo.

**Producción media para todos los grupos varietales de cada cultivo.

sada en euros/ha, que es mayor en el caso de melocotonero (16.293 €/ha) y parral (15.660 €/ha), media en peral (13.200 €/ha), menor y similar en ciruelo (10.660 €/ha) y albaricoquero (10.560 €/ha).

Además, debemos hacer especial hincapié en la importancia social de los cultivos, que podemos cuantificar en función de la mano de obra generada, tanto en la fase de producción como en la de posterior comercialización. Para analizar las necesidades laborales estableceremos un coste salarial fijo medio de 14.250 €/año (incluye salario y seguros sociales), considerando 1.840 horas de trabajo anual. La mano de obra directa destinada a la producción y recolección queda reflejada en la tabla 18. A partir de estos datos podemos establecer los empleos anuales directos generados por estos cultivos en producción y recolección, considerando que todas las superficies (tabla 19) estuvieran en plena producción y calculando las necesidades de mano obra medias (UTA/ha) en cultivos con varios grupos varietales, por ejemplo en melocotonero (Gráfica 5).

Es destacable el alto requerimiento de mano de obra en todos los cultivos, es decir, tienen un elevado carácter social, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, ya que esta mano de obra está ligada fundamentalmente al medio rural. Además, tendríamos que tener en cuenta los empleos indirectos destinados al proceso posterior de comercialización, es decir, manipulación y transporte.

De los ingresos brutos de la producción de estos frutales se destina una elevada proporción a los pagos salariales (incluyendo recolección), especialmente en ciruelo (64%) y en albaricoquero Búlida (63%), aunque en general en todos los casos se supera el 50% de proporción mano de obra/ingresos

TABLA 18. COSTE DE LA MANO DE OBRA DIRECTA.

Cultivo	Producción (€/ha)	Recolección (€/ha)	Total (€/ha)
Albaricoquero Búlida	3.549	2.640	6.189
Albaricoquero de Clase	3.549	2.880	6.429
Albaricoquero Temprano	4.431	2.400	6.831
Ciruelo Japonés	3.673	3.120	6.793
Melocotonero extratemprano	5.008	3.450	8.458
Melocotonero temprano	4.317	4.200	8.517
Melocotonero media temporada	4.374	4.320	8.694
Melocotonero tardío	4.405	5.280	9.685
Parral Apirena temprano	6.764	3.840	10.604
Parral tardío	5.738	4.800	10.538
Peral	4.965	2.190	7.155

TABLA 19. EMPLEOS ANUALES DIRECTOS GENERADOS.

Cultivo	Superficie (ha)	UTA/ha (empleos/ha)	Nº empleos (uds)
Albaricoquero	10.819	0,45	4.869
Ciruelo Japonés	4.615	0,48	2.215
Melocotonero	14.506	0,62	8.994
Peral	1.717	0,50	859
Uva de mesa	6.176	0,74	4.570
			21.507

GRÁFICA 4. NÚMERO DE EMPLEOS GENERADOS POR CADA GRUPO DE CULTIVO.



brutos. El cultivo con menor proporción es el peral con un 54% (tabla 20). En el caso de parral, la recolección corre a cargo del comprador y, por tanto, no podemos comparar en igualdad de condiciones con los otros cultivos. El coste salarial proviene de la mano de obra fija así como de la variable, es decir, la empleada en tratamientos fitosanitarios o herbicidas, podas, recolección, etc.

Por otro lado, la proporción costes salariales/coste total de explotación, donde el coste de explotación se asimila al circulante de un año en plena producción, es muy similar en casi todos los cultivos y está en torno al 80% (tabla 20). En parral como hemos indicado no incluimos coste de recolección en el cálculo. Destaca el caso de peral en el que esta relación es del 73%; una vez más se nota en este cultivo la mecanización parcial en recolección que disminuye sensiblemente los costes salariales globales del cultivo.

Por último, a modo de comparación, contrastamos las UTA (Unidad de Trabajo Agrario)/ha que resultan de los cálculos de este estudio con los que se establecen en el Anexo 4 del Real Decreto 613/2001 para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias. En el citado anexo se agrupan determinados cultivos en grupos generales como albaricoque de mesa o melocotonero en riego localizado. Para poder comparar por ejemplo melocotonero en nuestros cultivos agrupamos todos los grupos varietales de melocotón, es decir, utilizaremos la media aritmética de los cuatro grupos.

TABLA 20. RELACIÓN COSTE SALARIAL/INGRESOS BRUTOS Y COSTE SALARIAL/COSTE CIRCULANTE DE EXPLOTACIÓN.

Cultivo	Salarios/Ingresos brutos (%)	Salarios/coste circulante (%)
Albaricoquero Búlida	63	80
Albaricoquero de Clase	58	81
Albaricoquero Temprano	57	81
Ciruelo Japonés	64	81
Melocotonero extratemprano	55	82
Melocotonero temprano	56	81
Melocotonero media temporada	60	80
Melocotonero tardío	59	81
Parral Apirena temprano	—	73
Parral tardío	—	69
Peral	54	73

La comparación la hacemos entre el Real Decreto y nuestro estudio, así en melocotonero el R.D. 613 presenta 0,70 UTA/ha frente a los 0,62 de nuestro estudio; si sólo comparamos con el grupo melocotón tardío este valor se eleva hasta 0,68 acercándose bastante al valor indicado por el Real Decreto. En otros cultivos las cifras son también semejantes, por ejemplo en albaricoque de conserva (Búlida) las cifras son 0,50 y 0,43, respectivamente, y en ciruelo 0,40 frente a 0,47.

6.2. VIABILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA

En este apartado analizaremos los criterios e índices característicos de una evaluación financiera de inversiones y determinados índices económicos a partir de la contabilidad de costes. En primer lugar al realizar la evaluación económica financiera establecemos tres supuestos, evaluación con financiación propia, evaluación con financiación ajena del 50% de la inversión y financiación ajena del 100%. Por último, en el caso más desfavorable de financiación ajena al 100% veremos como influiría una ayuda a la inversión a través de un plan de mejora. Estas ayudas se aplican a nivel nacional a través del Real Decreto 613/2001 para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias, basadas en los correspondientes Reglamentos comunitarios europeos sobre ayudas al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola (FEOGA). Por supuesto, a nivel de la Comunidad Autónoma de Murcia, la Consejería de Agricultura y Agua en aplicación de la normativa europea y nacional convoca las ayudas con las particularidades de nuestra Región en sucesivas Órdenes.

A partir de la corriente de cobros y pagos ordinarios y extraordinarios y la inversión inicial realizamos los correspondientes cálculos que nos dan los resultados que exponemos en la tabla 21, en el supuesto de financiación propia de la inversión.

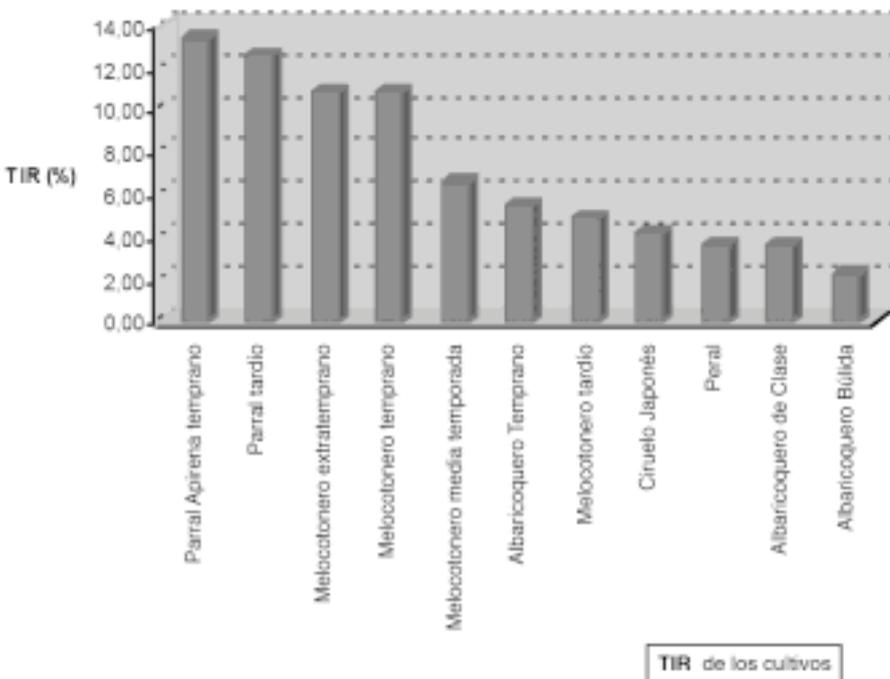
Es el cultivo de uva de mesa el de mayor rentabilidad expresada como tasa interna de rendimiento (TIR), especialmente las variedades apirenas tempranas (TIR = 13,41%). Muy cercanos están los cultivos de melocotonero extratemprano y tempranos, que aunque tienen un TIR algo menor (melocotón extratemprano 10,90%), presentan una relación VAN/inversión (VAN/K_0) incluso mayor. Esto es debido a que la rentabilidad en cuanto al inmovilizado o rentabilidad de lo invertido a largo plazo depende de la inversión y ésta, es de sensible menor cuantía en melocotonero que en parral de uva de mesa, concretamente 38.174 € frente a 79.728 €, respectivamente, para una superficie en ambos casos de 4 hectáreas.

**TABLA 21. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA.
SUPUESTO DE FINANCIACIÓN PROPIA**

Cultivo	VAN (€)	VAN/K_o (€/€)	Pay-back (nº años)	TIR (%)
Albaricoquero Búlida	5.515	0,16	30	2,27
Albaricoquero de Clase	21.923	0,63	18	3,63
Albaricoquero Temprano	48.277	1,44	16	5,52
Ciruelo Japonés	21.266	0,53	16	4,25
Melocotonero extratemprano	92.997	2,44	9	10,90
Melocotonero temprano	85.793	2,25	9	10,85
Melocotonero media temporada	41.501	1,09	12	6,58
Melocotonero tardío	29.014	0,76	13	4,95
Parral Apirena temprano	193.214	2,42	8	13,41
Parral tardío	171.417	2,15	8	12,58
Peral	25.099	0,46	18	3,65

El tipo de interés de mercado corregido por la inflación es del 2%.

**GRÁFICA 5. TIR (%) EN ORDEN DESCENDENTE
DE LOS DIFERENTES CULTIVOS FRUTALES.**



La gráfica 5 nos muestra las rentabilidades TIR ordenadas de mayor a menor. Vemos que en el extremo de menor rentabilidad está el cultivo de albaricoque Búlida y sólo un poco mejor situados y con similar rentabilidad están el cultivo de albaricoque de Clase (3,63%) y el peral (3,65%). En una zona intermedia, entre el 7% y 4%, se sitúan el melocotonero media temporada y tardío, albaricoque tempranos o valencianos y el ciruelo.

En cuanto al plazo de recuperación comprobamos que también el parral es el cultivo viable a más corto plazo, en particular se recupera la inversión en el año 8, mientras que en el otro extremo tenemos al albaricoquero Búlida con un plazo de 30 años.

A continuación planteamos dos supuestos con financiación ajena, 50% y 100% de la inversión, para así verificar la gran influencia de la financiación en la viabilidad/rentabilidad de los cultivos intensivos de regadío. La financiación ajena es mediante un préstamo de 5 años de amortización al 5% de interés, porcentaje y periodo muy común en préstamos al sector agrícola actualmente gestionados por Cajas de Ahorros. Se puede consultar el cálculo de amortización de un préstamo tipo en el Anexo 6.

Con financiación ajena al 50%, determinados cultivos ya no son viables económicamente (tabla 22), en particular el albaricoque Búlida, peral y ciruelo, aunque en el caso del ciruelo estaríamos muy cerca del umbral de la viabilidad (VAN = -630 €). Cuando la financiación ajena es del 100% los

**TABLA 22. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA.
SUPUESTO DE FINANCIACIÓN AJENA AL 50%.**

Cultivo	VAN (€)	VAN/K₀ (€/€)	Pay-back (nº años)	TIR (%)
Albaricoquero Búlida	-13.783	-0,39	—	1,26
Albaricoquero de Clase	3.123	0,09	20	2,17
Albaricoquero Temprano	28.020	0,83	18	3,85
Ciruelo Japonés	-630	-0,02	—	1,86
Melocotonero extratemprano	72.217	1,89	11	8,42
Melocotonero temprano	57.386	1,50	11	7,76
Melocotonero media temporada	22.361	0,59	14	4,27
Melocotonero tardío	8.234	0,22	15	2,72
Parral Apirena temprano	149.815	1,88	10	10,05
Parral tardío	128.018	1,61	11	9,16
Peral	-4.841	-0,09	—	1,63

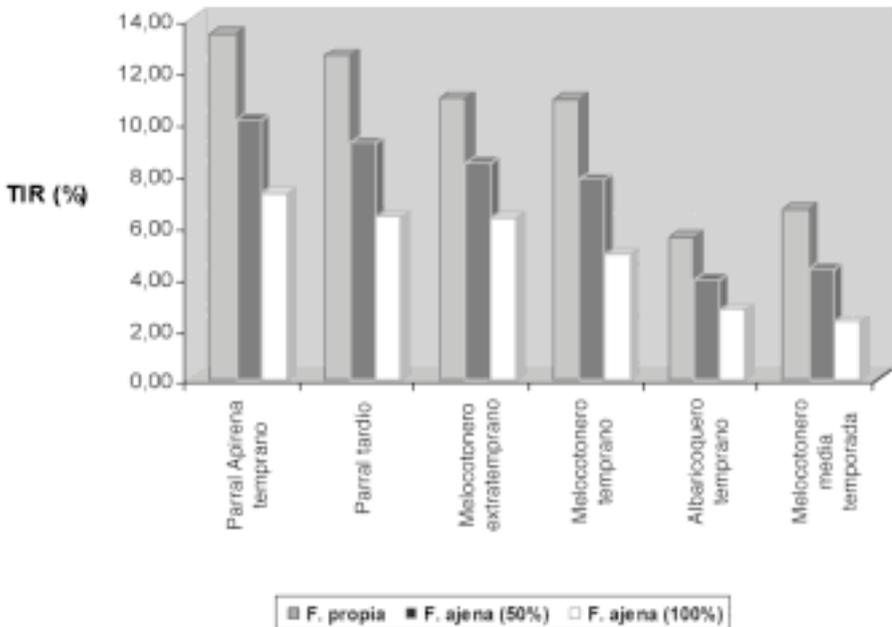
El tipo de interés de mercado corregido por la inflación es del 2%.

**TABLA 23. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA.
SUPUESTO DE FINANCIACIÓN AJENA AL 100%.**

Cultivo	VAN (€)	VAN/K _o (€/€)	Pay-back (nº años)	TIR (%)
Albaricoquero Búlida	-33.080	-0,93	—	—
Albaricoquero de Clase	-15.675	-0,45	—	0,92
Albaricoquero Temprano	11.685	0,35	20	2,70
Ciruelo Japonés	-22.527	-0,56	—	—
Melocotonero extratemprano	51.437	1,35	12	6,25
Melocotonero temprano	28.979	0,76	13	4,83
Melocotonero media temporada	3.221	0,08	15	2,24
Melocotonero tardío	-12.545	-0,33	—	0,80
Parral Apirena temprano	106.415	1,33	12	7,20
Parral tardío	84.618	1,06	13	6,29
Peral	-34.780	-0,63	—	—

El tipo de interés de mercado corregido por la inflación es del 2%.

GRÁFICA 6. TIR (%) EN ORDEN DESCENDENTE DE DIFERENTES CULTIVOS FRUTALES VIABLES.



cultivos viables (tabla 23) son en orden ascendente de rentabilidad TIR, melocotonero media temporada, albaricoque temprano, melocotonero temprano y extratemprano, parral tardío y parral temprano. En la gráfica 6 podemos comprobar para estos cultivos viables, aún con financiación ajena al 100%, como influye la financiación en las tasas TIR en cada supuesto.

Como ejemplo se puede comprobar que la rentabilidad TIR disminuye alrededor de un 50% en los cultivos de parral, es decir, existe una muy significativa dependencia de la rentabilidad en función de la financiación en estos cultivos intensivos. El caso más extremo es el de melocotonero de media temporada, cuya TIR pasa de un 6,58% a un 2,24% según sea financiación propia o ajena al 100% de la inversión.

Por último, en el caso más desfavorable de financiación ajena al 100% presentamos como influye una ayuda a la inversión a través de un plan de mejora (Real Decreto 613/2001 y Órdenes correspondientes de la Consejería de Agricultura y Agua de Murcia). Para realizar este supuesto elegimos un cultivo en el que se pueda ver fácilmente la influencia positiva de la ayuda financiera, concretamente en el cultivo de ciruelo tenemos un ejemplo clarificador, está en el umbral de la viabilidad con financiación ajena al 50% y es no viable con financiación ajena al 100%. Los datos relativos a la financiación de la inversión subvencionada quedan reflejados en el Anexo 6.

**TABLA 24. EVALUACIÓN FINANCIERA EN CIRUELO.
FINANCIACIÓN AJENA AL 100% SIN AYUDA Y CON AYUDA.**

Cultivo	VAN (€)	VAN/K₀ (€/€)	Pay-back (nº años)	TIR (%)
Ciruelo sin ayuda	-22.527	-0,56	—	—
Ciruelo con ayuda	-3.032	-0,08	—	1,61

Los resultados de este último supuesto de financiación subvencionada nos indican que la ayuda es fundamental en este caso para situar el cultivo de ciruelo en el umbral de la viabilidad económica.

Es común en el sector agrario que los agricultores propietarios de la tierra no valoren debidamente su mano de obra y que mantengan la viabilidad de su explotación disminuyendo su propia remuneración salarial. Esta postura es lógica en cierto modo si la finalidad es mantener la explotación y la renta que genere, por baja que esta sea. En este sentido planteamos sólo a modo orientativo el supuesto de que la mano de obra fija que establecimos inicialmente en 1 empleado fijo por cada 5 hectáreas pase a ser de 1 empleado fijo

TABLA 25. EVALUACIÓN FINANCIERA CON FINANCIACIÓN AJENA AL 100% Y 1 EMPLEADO FIJO/6 HAS.

Cultivo	VAN (€)	VAN/K_o (€/€)	Pay-back (nº años)	TIR (%)
Albaricoquero Búlida	9.473	0,27	29	2,39
Albaricoquero de Clase	15.393	0,45	19	2,95
Albaricoquero Temprano	42.752	1,27	17	4,64
Ciruelo Japonés	5.958	0,15	18	2,45
Melocotonero extratemprano	75.851	1,99	11	8,23
Melocotonero temprano	51.981	1,36	11	7,05
Melocotonero media temporada	27.634	0,72	14	4,59
Melocotonero tardío	11.868	0,31	15	2,98
Parral Apirena temprano	133.570	1,68	11	8,46
Parral tardío	111.773	1,40	12	7,60
Peral	-3.713	-0,07	—	1,73

El tipo de interés de mercado corregido por la inflación es del 2%.

por cada 6 hectáreas, supuesto que es equivalente a valorar en menor cuantía la mano de obra fija del agricultor que explota la tierra. Hacemos los cálculos en el caso más desfavorable, es decir, financiación ajena del 100% de la inversión. En esta situación todos los cultivos son viables económicamente, a excepción del peral que se encuentra prácticamente en el umbral de viabilidad con un VAN de -3.713 €. En el resto destacan los valores de la TIR más bajos, aunque rentables, como albaricoquero Búlida (2,39%) o ciruelo (2,45%) y como más rentables el parral temprano y tardío y el melocotonero extratemprano y temprano (tabla 25).

En este apartado, por último, presentamos los resultados de una contabilidad de costes en un año en plena producción, es decir, en capacidad productiva máxima, que se consigue en diferentes años según el cultivo (tabla 6).

La tabla 26 nos muestra los resultados de los siguientes indicadores económicos, índice beneficio/inversión, beneficio/circulante y beneficio/coste total, así como el punto muerto, expresado en kilogramos mínimos de fruta a producir por hectárea para que el beneficio sea cero, es decir, el punto a partir del cual se comienza a obtener beneficios, considerando los precios de venta medios expuestos en tabla 3. También se calcula el umbral de rentabilidad, es decir, el precio mínimo de venta para comenzar a obtener beneficios positivos, o lo que es lo mismo, el precio de coste.

**TABLA 26. RESULTADOS DE LA CONTABILIDAD DE COSTES.
AÑO EN PLENA PRODUCCIÓN.**

Cultivo	Beneficio/K₀ (%)	B/Circulante (%)	B/Coste (%)	P. Muerto (kg)	Umbral (€/kg)
Albaricoquero Búlida	13,37	14,96	14,08	19.239	0,35
Albaricoquero de Clase	27,36	28,62	26,97	16.271	0,36
Albaricoquero Temprano	43,17	46,02	43,33	12.645	0,42
Ciruelo Japonés	13,99	16,28	15,20	20.354	0,36
Melocotonero extratemprano	44,17	39,81	37,66	12.731	0,49
Melocotonero temprano	38,24	33,96	32,15	18.716	0,38
Melocotonero media temporada	28,73	24,73	23,52	24.884	0,32
Melocotonero tardío	30,48	24,08	23,03	28.730	0,30
Parral Apirena temprano	25,73	54,11	47,88	10.771	0,45
Parral tardío	23,37	54,86	48,42	13.971	0,34
Peral	14,08	18,51	17,19	19.337	0,38

El interés usado para el cálculo del coste de oportunidad corregido por la inflación es del 2%.

El cultivo del parral es el de mayor rentabilidad expresada en beneficio/coste, aunque se debe fundamentalmente a tener una alta rentabilidad beneficio/circulante (54,11% y 54,86%), es decir, alta rentabilidad respecto al corto plazo, mientras que por el contrario presenta una relativa baja rentabilidad respecto al largo plazo o inmovilizado (25,73% y 23,37%, respectivamente). En melocotonero en general, y en temprano y extratemprano en particular, es mayor el índice B/K₀ que el B/circulante, debido a que son cultivos con altos requerimientos de mano de obra en el cultivo e inversión relativamente baja.

Los cultivos más sensibles a caídas de precios de venta son el albaricoque Búlida, el ciruelo y el peral, que han tenido un precio medio en el periodo 1998-2005 muy cercano al umbral de rentabilidad (5, 5 y 6 céntimos de euro, respectivamente).

6.3. EFICIENCIA DEL AGUA DE RIEGO

Este último apartado de resultados y discusión pretende analizar de modo comparativo la eficiencia del agua de riego en diferentes cultivos frutales desde diversas ópticas. En primer lugar la eficiencia técnica o productiva mediante los índices producción/m³ (kg/m³) e ingresos brutos/m³ (€/m³). En segundo lugar lo que podemos denominar eficiencia social, es decir, el empleo generado por hectómetro cúbico en la fase de producción y recolección de la fruta, es decir, en el sector primario ligado plenamente al medio rural. No incluimos el empleo generado en la fase de comercialización (manipulación y transporte), que puede ser casi de la misma envergadura. Por último, y como indicativo de eficiencia global económica calculamos el beneficio/m³, expresado este en €/m³. En todos los casos empleamos la metodología de contabilidad de costes descrita para un año en plena producción, pudiendo así comparar estos datos con los trabajos existentes sobre eficiencia del agua en estos u otros cultivos frutales (Millán, 1988; De Jong et al., 1999; Marini y Sowers, 2000; Colino y Martínez, 2002; Romero et al., 2006), aunque en la mayoría de estos trabajos los cultivos analizados no son tan específicos y se refieren en muchos casos a grupos de cultivos como frutales u hortícolas al aire libre.

La tabla 27 muestra los resultados de los indicativos descritos para cada uno de los cultivos analizados.

Dentro de grupos de cultivo como albaricoquero o melocotonero se verifica una tendencia inversa entre productividad y beneficio por metro cúbico.

TABLA 27. RESULTADOS CORRESPONDIENTES A LA EFICIENCIA DEL AGUA DE RIEGO EN LOS CULTIVOS.

Cultivo	Producción/m ³ (kg/m ³)	Ingresos/m ³ (€/m ³)	Empleo/hm ³ (UTA/hm ³)	Beneficio/m ³ (€/m ³)
Albaricoquero Búlida	5,49	2,20	98	0,27
Albaricoquero de Clase	5,47	2,51	102	0,53
Albaricoquero Temprano	3,80	2,28	91	0,69
Ciruelo Japonés	5,49	2,25	101	0,30
Melocotonero extratemprano	4,28	2,87	110	0,78
Melocotonero temprano	5,42	2,71	108	0,66
Melocotonero media temporada	6,26	2,50	106	0,48
Melocotonero tardío	6,88	2,55	111	0,48
Parral Apirena temprano	5,20	3,43	160	1,11
Parral tardío	6,22	3,17	164	1,03
Peral	4,64	2,04	77	0,30

co. Mientras que la productividad aumenta conforme las variedades sean más tardías, el beneficio disminuye. Así, el albaricoquero temprano es el albaricoquero con mayor beneficio/m³ pero el de menor productividad expresada en kilogramos/m³; justo lo contrario ocurre con albaricoquero Búlida, que es el de mayor productividad pero menor beneficio respecto al agua. Esto mismo ocurre en melocotonero, donde las variedades tardías producen 2,60 kilogramos más por metro cúbico consumido que las variedades extratempranas, en porcentaje un 61% más; por el contrario, el beneficio/m³ es 0,48 frente a 0,78, es decir, las variedades extratempranas tienen este índice un 63% superior frente a las tardías.

El índice de ingresos/m³ denominado productividad aparente según Colino y Martínez (2002) es muy similar en casi todos los cultivos a excepción del parral que se destaca en un puesto superior claramente, sobre todo las apirenas tempranas con 3,43 €/m³. Con diferencias menos acusadas destacan también los melocotoneros extratempranos y tempranos.

También en eficiencia social del agua destaca el cultivo de parral con el máximo empleo generado por hectómetro cúbico (164 UTA/m³). El resto de cultivos presenta un índice similar a excepción del peral que tiene el mínimo de 77, debido esto fundamentalmente a que su recolección es mecanizada en parte. Esta eficiencia social del agua de riego es usada también en trabajos como el del CES (2000), aunque en éste se considera en el sector hortofrutícola en general.

Por último, el índice beneficio/m³ es máximo en parral y está en otro nivel frente al resto de frutales. Dentro de los otros cultivos el mayor índice lo presentan el melocotonero extratemprano y el albaricoquero temprano. Por su parte, el mínimo valor se da en el cultivo de peral, ciruelo y en Búlida (0,30, 0,30 y 0,27, respectivamente).

Estos resultados corresponden al supuesto de financiación propia. Por tanto, serán más desfavorables en otras situaciones de financiación ajena, pero en cualquier caso los índices pueden ser analizados a nivel comparativo.

Por último, calculamos el umbral de rentabilidad del recurso agua de riego o precio máximo del agua para que el cultivo sea viable (VAN = 0), bajo las condiciones de partida indicadas en el apartado 6.2., es decir, mano de obra fija de 1 trabajador por 5 hectáreas de cultivo, en todos los supuestos de financiación planteados (propia, ajena respecto al 50% de la inversión, ajena respecto al 100% de la inversión).

Podemos ver en la tabla 28 la suma importancia que tiene el precio del recurso agua en prácticamente todos los cultivos, a excepción de los melo-

cotoneros extratempranos y el parral donde los umbrales de viabilidad para el recurso agua son relativamente altos. Así por ejemplo, en el caso más desfavorable de financiación, se puede llegar a pagar el agua a 0,36, 0,60 y 0,50 €/m³, respectivamente. Por el contrario, el resto de cultivos son bastante sensibles al precio del agua de riego, que por otra parte suele tener precios más elevados del utilizado por defecto para este estudio económico (0,15 €/m³).

GRÁFICA 7. ÍNDICE BENEFICIO/M³ DE DIFERENTES CULTIVOS FRUTALES.

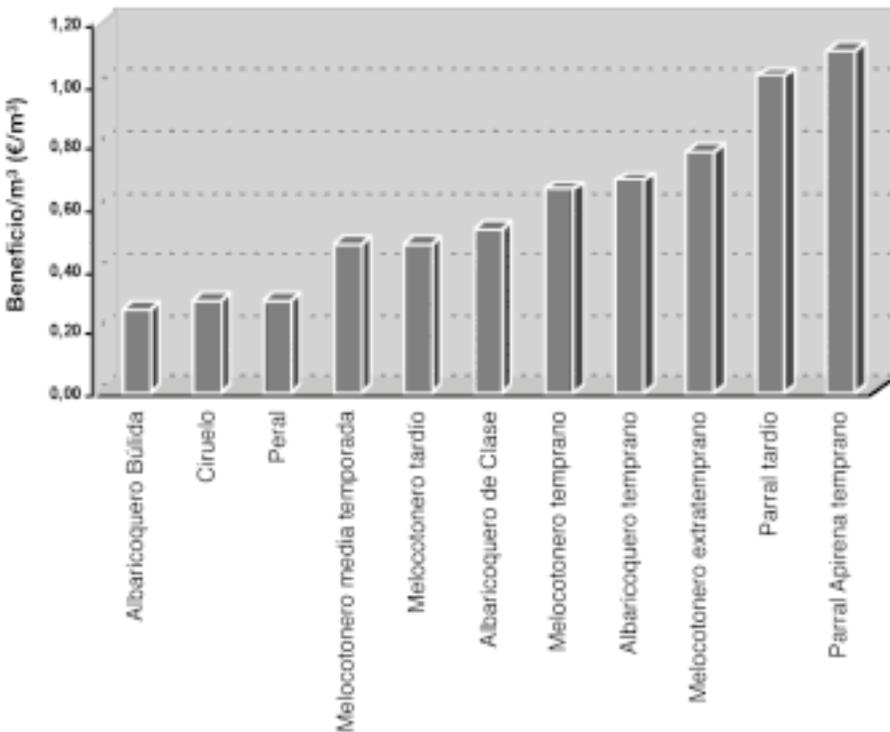


TABLA 28. UMBRAL DE RENTABILIDAD DEL AGUA DE RIEGO.

Cultivo	Umbral (€/m ³)		
	F. propia	Ajena 50%	Ajena 100%
Albaricoquero Búlida	0,17	0,11	0,05
Albaricoquero de Clase	0,24	0,16	0,08
Albaricoquero Temprano	0,32	0,26	0,19
Ciruelo Japonés	0,24	0,15	0,06
Melocotonero extratemprano	0,53	0,44	0,36
Melocotonero temprano	0,49	0,38	0,26
Melocotonero media temporada	0,31	0,24	0,16
Melocotonero tardío	0,25	0,18	0,10
Parral Apirena temprano	0,96	0,78	0,60
Parral tardío	0,89	0,69	0,50
Peral	0,22	0,14	0,05



VII. BIBLIOGRAFÍA

-
- ALONSO SEBASTIÁN, R.; IRURETAGOYENA OSUNA, MT. 1992. Evaluación financiera de inversiones agrarias. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 143 pp.
- BALLESTERO E. 2000. Economía de la empresa agraria y alimentaria. Mundi-Prensa, Madrid, 416 pp.
- BLANCO DOPICO MI. 1994. Contabilidad de costes: análisis y control. Ed. Pirámide, Madrid, 436 pp.
- CABEZAS CALVO-RUBIO, F. 1995. Balances recursos-demandas en la Cuenca del Segura. Diagnóstico de problemas hidrológicos. Agua y futuro en la Región de Murcia. Murcia: Campobell, S.L. 393-405.
- CANTERO DESMARTINES P. 1996. El análisis coste-beneficio en el sector agrario. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, 252 pp.
- CES (Consejo Económico y Social de Murcia). 2000. Informe sobre la situación hidrológica y socioeconómica en la Cuenca del Segura en el nuevo contexto del Plan Hidrológico Nacional. Disponible en http://www.cesmurcia.org/informes/a_2000/phn/2-2000.pdf
- COLINO SUEIRAS, J; MARTÍNEZ PAZ, J.M. 2002. El agua en la agricultura del sureste español. La agricultura mediterránea en el siglo XXI. Almería: Cajamar. pp. 199-221.
- DE TORRES MARTÍNEZ, M. 1959. El regadío murciano, problema nacional. Murcia: IOATS. 68 pp.
- DE JONG, T.M.; TSUJI, W.; DOYLE, J.F.; GROSSMAN, Y.L. 1999. Comparative economic efficiency of four peach production systems in California. HortScience 34(1): 73:78.
- EGEA IBÁÑEZ, J. 1995. La evolución del uso del agua y la agricultura del futuro. Agua y futuro en la Región de Murcia. Murcia: Campobell, S.L.

- FONT TULLOT, I. 1983. Climatología de España y Portugal. Madrid: Instituto Nacional de Meteorología.
- GARCÍA GARCÍA, J., 2001. Análisis económico-financiero comparado de dos sistemas de engorde de dorada (*Sparus aurata* L.) en el litoral de la Región de Murcia. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. 210 pp.
- GARCÍA GARCÍA, J.; ROMERO, P.; BOTÍA, P.; GARCÍA, F. 2004. Cost-benefit analysis of almond orchard under Regulated Deficit Irrigation (RDI) in SE Spain. Span. J. Agric. Res. 2 (2), 157-165.
- GARCÍA GARCÍA, J.; ROMERO AZORÍN, P.; BOTÍA ORDAZ, P.; GARCÍA MONREAL, F. 2005. Análisis económico del cultivo de almendro en riego deficitario controlado (RDC). Fruticultura Profesional. Nº 154. pp. 43-50.
- GUTIÉRREZ, D. y SENENT, M. 1984. Balance hídrico de la Región. El agua en la Región de Murcia. Murcia: Cajamurcia. pp. 105-111.
- HEARGREAVES G.H., ASCE, F., SAMANI Z.A. 1984. Economic considerations of deficit irrigation. J. Irrig. Drain. Eng. 110, 343-358.
- HUGUET, J.G., GENARD, M. 1985. Effects de le disponibilité hidrique sur les flux de matieres et le croissance de la peche. Agronomie 15: 97-107.
- LAYARD R., GLAISTER S. 1994. Cost-benefit analysis. Cambridge University Press, 497 pp.
- MAO, J.C.T. 1986. Análisis financiero. Buenos Aires: Ediciones El Ateneo. 558 pp.
- MARINI, R.P.; SOWERS, D.S. 2000. Peach tree growth, yield and profitability as influenced by tree form and tree density. HortScience 35 (5): 837-842.
- MARTÍNEZ, C.; PARDO, F.; CASTRO, J.; TOBARRA, P. 1993. Situación actual de los recursos hídricos. Estructura económica de la Región de Murcia. Madrid: Civitas. Capítulo 6.
- MISHAN, E.J. 1972. Cost-benefit analysis. Georges Alien & Unwin Ltd.
- MARTÍNEZ GALLUR, C.; TOBARRA, P.; CASTRO, J.P.; PARDO, F.J. 1995. Análisis económico del agua, principalmente subterránea, para uso agrícola. Agua y futuro en la Región de Murcia. Murcia: Campobell, S.L.

-
- MILLÁN, A. 1988. Rentabilidad del agua en los cultivos más representativos en la Cuenca del Segura. Murcia: Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca. 93 pp.
- MUÑOZ, A. y ROUCO YÁÑEZ, A. 1997. Análisis económico-financiero de explotaciones de ganado porcino. Monografía PORCI nº 39. Ed. Luzán 5 S.A.
- PEUMANS, H. 1977. Valoración de proyectos de inversión. Bilbao: Ediciones Deusto. 319 pp.
- ROMERO, C. 1988. Normas prácticas para la evaluación financiera de inversiones agrarias. Madrid: Mundi Prensa. 133 pp.
- ROMERO, C. 1993. Técnicas de gestión de empresas. Madrid: Ed. CEPAD-Mundi Prensa. 306 pp.
- ROMERO, P.; GARCÍA GARCÍA, J.; BOTÍA, P. 2006. Cost-benefit analysis of a regulated deficit-irrigated almond orchard under subsurface drip irrigation conditions in South-eastern Spain. *Irrigation Science* 24: 175-184.
- SÁNCHEZ TORIBIO, M.I. 1989. La evaporación en la Región de Murcia en relación con sus aplicaciones en Hidrología y Agricultura. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- SAURA, F. y FERRERAS, C. 1976. Estudio climatológico de la provincia de Murcia. Murcia: CEBAS-IOATS.
- SEGURA, P. 1995. El agua para riego en regiones semiáridas. Riego deficitario controlado. Murcia: MUNDI PRENSA. pp. 15-42.
- VERA, J. 1990. Notas sobre el regadío de la Región de Murcia. Murcia: CEBAS-CSIC. 207 pp.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1. INFORMACIÓN BASE

Fuentes de información utilizadas, siempre mostrando su denominación, ámbito de competencia y, por último la información que se les ha solicitado para ser utilizada en la elaboración de este trabajo. En primer lugar se citan a los organismos públicos y en segundo lugar a las empresas o profesionales.

Servicio de Coordinación de Oficinas Comarcales Agrarias. Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Coordinación de las OCAS. En dichas Oficinas se han realizado encuestas a múltiples técnicos especializados en cultivos característicos de cada zona.

Información obtenida: Datos técnicos sobre los procesos de producción, datos e información diversa sobre las explotaciones características de cada zona.

Estadística. Dirección General Industrias y Asociacionismo Agrario. Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Servicio de información y divulgación de estadística agraria de la Región de Murcia.

Información obtenida: Precios de venta más frecuentes para todos los productos implicados en este estudio.

Servicio de Información Agraria de Murcia. Instituto Murciano de Investigación Agraria y Alimentaria. Consejería de Agricultura y Agua de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Servicio de información y divulgación de datos agro meteorológicos, fertilización, dotaciones de riego, producción integrada, plagas y enfermedades, etc.

Información obtenida: Programas de fertirrigación para los diferentes cultivos, información sobre tratamientos fitosanitarios e información técnica en general.

Agro seguro. Empresa aseguradora de producción agraria y de la acuicultura.

Información obtenida: Seguros para las explotaciones agrarias, condiciones y dimensionamiento del seguro y su valoración económica.

Azud, S.A. Empresa dedicada a fabricación de material de riego.

Información obtenida: Características técnicas y presupuesto de material de riego, especialmente filtros y cabezales completos de riego.

Bombas Itur-Manufacturas Aranzabal, S.A. Empresa dedicada a la fabricación, montaje y mantenimiento de grupos de bombeo en general.

Información obtenida: Características técnicas de grupos de bombeo para riego, así como su dimensionamiento y valoración económica.

Cooperativa Campos de Jumilla. Cooperativa Agraria.

Información obtenida: Datos e información técnica sobre cultivo de peral en el Altiplano.

Disaplast, S.A. Empresa fabricante de tuberías y conducciones en general, así como valvulería y piezas diversas de fontanería y riego.

Información obtenida: Características técnicas y presupuesto de conducciones en PE AD y PE BD, piezas especiales, válvulas, cabezales completos de riego, etc.

Ecofrut. Sociedad agraria de transformación.

Información obtenida: Datos e información técnica sobre cultivo de frutales.

Explotación Agrícola La Hornera, S.A. Sociedad productora de frutales, parral y cítricos.

Información obtenida: Datos e información técnica sobre cultivo de diversos frutales.

Iberdrola, S.A. Empresa de distribución y suministro de energía eléctrica.

Información obtenida: Tarifas eléctricas actualizadas incluyendo factor de consumo y factor de potencia.

Merca Murcia, S.A. Empresa de distribución y suministro de productos agroalimentarios.

Información obtenida: Precios de venta más frecuentes para todos los productos implicados en este estudio.

Oficina Técnica de Molina, S.L. Empresa dedicada a elaboración de proyectos de construcción e instalaciones.

Información obtenida: Características técnicas y valoración económica de infraestructura constructiva en las explotaciones descritas, tales como naves o embalses.

Servicio Agrícola de Caja Murcia. Empresa dedicada a la comercialización de agroquímicos.

Información obtenida: Precios de fertilizantes, fitosanitarios, herbicidas, material agrícola vario.

ANEXO 2. INVERSIONES

TABLA 9.2. INMOVILIZADO PARA ALBARICOQUERO DE CLASE (4 has).

	Valor Inicial	Valor Final	Vida Útil
Nave para aperos y cabezal	7.500	1.500	30
Cabezal de riego	5.615	562	10
Red de riego	4.656	0	10
Plantación	3.974	0	30
Material vario (tijeras, azadas)	250	0	5
Embalse regulador	12.540	2.508	30
Inversión total (€)		34.535	
Inversión/ha (€/ha)		8.634	

TABLA 9.3. INMOVILIZADO PARA ALBARICOQUERO TEMPRANO O VALENCIANO (4 has).

	Valor Inicial	Valor Final	Vida Útil
Nave para aperos y cabezal	7.500	1.500	30
Cabezal de riego	5.615	562	10
Red de riego	4.656	0	10
Plantación	3.974	0	20
Material vario (tijeras, azadas)	250	0	5
Embalse regulador	11.616	2.323	30
Inversión total (€)		33.611	
Inversión/ha (€/ha)		8.403	

TABLA 9.4. INMOVILIZADO PARA CIRUELO (4 has).

	Valor Inicial	Valor Final	Vida Útil
Nave para aperos y cabezal	7.500	1.500	30
Cabezal de riego	5.615	562	10
Red de riego	6.385	0	10
Plantación	9.656	0	18
Material vario (tijeras, azadas)	250	0	5
Embalse regulador	10.820	2.164	30
Inversión total (€)		40.226	
Inversión/ha (€/ha)		10.057	

TABLA 9.5. INMOVILIZADO PARA MELOCOTONERO/NECTARINO (4 has).

	Valor Inicial	Valor Final	Vida Útil
Nave para aperos y cabezal	7.500	1.500	30
Cabezal de riego	5.615	562	10
Red de riego	5.745	0	10
Plantación	8.928	0	15
Material vario (tijeras, azadas)	250	0	5
Embalse regulador	10.136	2.027	30
Inversión total (€)		38.174	
Inversión/ha (€/ha)		9.544	

TABLA 9.6. INMOVILIZADO PARA PERAL (4 has).

	Valor Inicial	Valor Final	Vida Útil
Nave para aperos y cabezal	7.500	1.500	30
Cabezal de riego	7.385	739	10
Red de riego	7.072	0	10
Plantación	17.570	0	20
Material vario (tijeras, azadas)	250	0	5
Embalse regulador	15.224	3.045	30
Inversión total (€)		55.001	
Inversión/ha (€/ha)		13.750	

TABLA 9.7. INMOVILIZADO PARA PARRAL (4 has).

	Valor Inicial	Valor Final	Vida Útil
Nave para aperos y cabezal	7.500	1.500	30
Cabezal de riego	7.385	739	10
Red de riego	7.075	0	10
Plantación	46.406	0	17
Material vario (tijeras, azadas)	250	0	5
Embalse regulador	11.112	2.222	30
Inversión total (€)		79.728	
Inversión/ha (€/ha)		19.932	

ANEXO 3. CÁLCULO DE NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

La dotación de riego por hectárea para cada cultivo se ha calculado como demanda correspondiente al año 2006 a partir de datos climáticos procedentes de la base de datos de las estaciones agrometeorológicas gestionadas por el SIAM, concretamente como media de varias estaciones representativas de la zona de cultivo (tabla 15).

Para cada grupo varietal adjuntamos un informe mensual de necesidades hídricas a modo de ejemplo. En los informes se indica como nota: *“Una vez finalizado el calendario anual de riego no interrumpir las aportaciones de agua totalmente. Posteriormente se debe de ir disminuyendo el régimen de humedad del suelo hasta llegar a un nivel medio-bajo, que se mantendrá durante todo el invierno”*. Por esta razón añadimos a los meses cuya necesidad hídrica es nula dos riegos de mantenimiento de humedad en el bulbo, consistentes en un riego quincenal de 2 horas de duración.



Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
ML21	Mula	Albaricoquero	Bulida	Penman	Monteith	TH
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
7 x 7	204	6	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
ENE/2006	0,19	9,31	58,88	0 h.	20 ´	
FEB/2006	0,46	22,54	128,75	1 h.	0 ´	
MAR/2006	0,78	38,22	241,70	1 h.	40 ´	
ABR/2006	1,73	84,77	518,79	3 h.	30 ´	
MAY/2006	2,58	126,42	1212,11	5 h.	20 ´	
JUN/2006	1,96	96,04	587,76	4 h.	0 ´	
JUL/2006	2,01	98,49	622,85	4 h.	10 ´	
AGO/2006	1,73	84,77	536,09	3 h.	30 ´	
SEP/2006	1,15	56,35	344,86	2 h.	20 ´	
OCT/2006	0,67	32,83	207,62	1 h.	20 ´	
TOTAL			4.459			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
JU81	Jumilla	Albaricoquero	De Clase	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
7 x 7	204	6	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
ENE/2006	0,03	1,47	9,30	0 h.	0 ´	
FEB/2006	0,34	16,66	95,16	0 h.	40 ´	
MAR/2006	1,23	60,27	381,15	2 h.	30 ´	
ABR/2006	1,74	85,26	521,79	3 h.	30 ´	
MAY/2006	2,71	132,79	839,76	5 h.	30 ´	
JUN/2006	2,78	136,22	833,67	5 h.	40 ´	
JUL/2006	1,97	96,53	610,46	4 h.	0 ´	
AGO/2006	1,74	85,26	539,18	3 h.	30 ´	
SEP/2006	1,17	57,33	350,86	2 h.	20 ´	
OCT/2006	0,68	33,32	210,72	1 h.	20 ´	
TOTAL			4.392			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
MO61	Ojós	Albaricoquero	Temprano	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
7 x 7	204	6	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
ENE/2006	0,31	15,19	96,06	0 h.	40 ´	
FEB/2006	0,53	25,97	148,34	1 h.	0 ´	
MAR/2006	1,86	91,14	576,37	3 h.	50 ´	
ABR/2006	2,44	119,56	731,71	5 h.	0 ´	
MAY/2006	2,12	103,88	656,94	4 h.	20 ´	
JUN/2006	2,55	124,95	764,69	5 h.	10 ´	
JUL/2006	2,57	125,93	796,38	5 h.	10 ´	
AGO/2006	2,25	110,25	697,22	4 h.	40 ´	
SEP/2006	1,61	78,89	482,81	3 h.	20 ´	
OCT/2006	0,90	44,10	278,89	1 h.	50 ´	
TOTAL			5.229			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
CI22	Abarán	Ciruelos	Tardíos	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
4 x 4	625	3	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
FEB/2006	0,21	3,36	58,8	0 h.	20 ´	
MAR/2006	1,03	16,48	319,3	1 h.	20 ´	
ABR/2006	1,72	27,52	516	2 h.	20 ´	
MAY/2006	2,62	41,92	812,2	3 h.	30 ´	
JUN/2006	3,43	54,88	1029	4 h.	30 ´	
JUL/2006	2,85	45,60	883,5	3 h.	50 ´	
AGO/2006	2,20	35,20	682	3 h.	0 ´	
SEP/2006	0,88	14,08	264	1 h.	10 ´	
OCT/2006	0,41	6,56	127,1	0 h.	30 ´	
TOTAL			4.692			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
CI42	Cieza	Melocotonero	Extratempранo y Nectarinas		Penman	Monteith
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uni- formidad
5 x 3.5	571	3	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
ENE/2006	0,24	4,20	74,34	0 h.	20 ´	
FEB/2006	0,55	9,63	153,88	0 h.	50 ´	
MAR/2006	1,22	21,35	377,92	1 h.	50 ´	
ABR/2006	1,73	30,28	518,61	2 h.	30 ´	
MAY/2006	2,41	42,18	746,54	3 h.	30 ´	
JUN/2006	2,86	50,05	857,36	4 h.	10 ´	
JUL/2006	2,93	51,28	907,62	4 h.	20 ´	
AGO/2006	2,59	45,33	802,30	3 h.	50 ´	
SEP/2006	1,73	30,28	518,61	2 h.	30 ´	
OCT/2006	0,89	15,58	275,69	1 h.	20 ´	
NOV/2006	0,32	5,60	95,93	0 h.	30 ´	
DIC/2006	0,19	3,33	58,86	0 h.	20 ´	
TOTAL			5.388			



Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
CI22	Abarán	Melocotonero	Temprano	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
5 x 3.5	571	3	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
ENE/2006	0,23	4,03	71,25	0 h.	20 ´	
FEB/2006	0,46	8,05	128,70	0 h.	40 ´	
MAR/2006	1,13	19,78	350,04	1 h.	40 ´	
ABR/2006	1,51	26,43	452,66	2 h.	10 ´	
MAY/2006	2,29	40,08	709,37	3 h.	20 ´	
JUN/2006	2,94	51,45	881,34	4 h.	20 ´	
JUL/2006	3,02	52,85	935,50	4 h.	20 ´	
AGO/2006	2,66	46,55	823,98	3 h.	50 ´	
SEP/2006	1,87	32,73	560,58	2 h.	40 ´	
OCT/2006	1,04	18,20	322,16	1 h.	30 ´	
NOV/2006	0,41	7,18	122,91	0 h.	40 ´	
DIC/2006	0,20	3,50	61,95	0 h.	20 ´	
TOTAL			5.420			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
CI32	Ulea	Melocotonero	Media Temporada	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
5 x 3.5	571	3	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
FEB/2006	0,49	8,58	137,10	0 h.	40 ´	
MAR/2006	1,17	20,48	362,43	1 h.	40 ´	
ABR/2006	1,54	26,95	461,65	2 h.	10 ´	
MAY/2006	2,31	40,43	715,56	3 h.	20 ´	
JUN/2006	3,90	68,25	1169,12	5 h.	40 ´	
JUL/2006	4,56	79,80	1412,54	6 h.	40 ´	
AGO/2006	3,21	56,18	994,35	4 h.	40 ´	
SEP/2006	2,25	39,38	674,49	3 h.	20 ´	
OCT/2006	1,12	19,60	346,94	1 h.	40 ´	
TOTAL			6.274			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
CI42	Cieza	Melocotonero	Tardío	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
5 x 3.5	571	3	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
FEB/2006	0,42	7,35	117,51	0 h.	40 ´	
MAR/2006	0,93	16,28	288,08	1 h.	20 ´	
ABR/2006	1,52	26,60	455,66	2 h.	10 ´	
MAY/2006	1,96	34,30	607,14	2 h.	50 ´	
JUN/2006	3,17	55,48	950,29	4 h.	40 ´	
JUL/2006	4,00	70,00	1239,07	5 h.	50 ´	
AGO/2006	3,81	66,68	1180,21	5 h.	30 ´	
SEP/2006	1,92	33,60	575,57	2 h.	50 ´	
OCT/2006	0,89	15,58	275,69	1 h.	20 ´	
TOTAL			5.689			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
AL41	Alhama	Parral	Apirena Temprana	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
4 x 4	625	4	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
MAR/2006	0,65	10,40	201,5	0 h.	40 ´	
ABR/2006	1,19	19,04	357	1 h.	10 ´	
MAY/2006	1,83	29,28	567,3	1 h.	50 ´	
JUN/2006	2,95	47,20	885	3 h.	0 ´	
JUL/2006	3,58	57,28	1109,8	3 h.	30 ´	
AGO/2006	2,51	40,16	778,1	2 h.	30 ´	
SEP/2006	1,30	20,80	390	1 h.	20 ´	
OCT/2006	0,53	8,48	164,3	0 h.	30 ´	
TOTAL			4.453			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
AL31	Totana	Parral	Italia/Apirena	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
4 x 4	625	4	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
MAR/2006	0,67	10,72	207,7	0 h.	40 ´	
ABR/2006	0,94	15,04	282	1 h.	0 ´	
MAY/2006	1,48	23,68	458,8	1 h.	30 ´	
JUN/2006	2,73	43,68	819	2 h.	40 ´	
JUL/2006	3,24	51,84	1004,4	3 h.	10 ´	
AGO/2006	2,86	45,76	886,6	2 h.	50 ´	
SEP/2006	1,80	28,80	540	1 h.	50 ´	
OCT/2006	0,71	11,36	220,1	0 h.	40 ´	
TOTAL			4.419			

Estación	Municipio	Cultivo	Variedad	Método	Cálculo	ETo
JU42	Yecla	Peral	Ercolini Zona Tardía	Penman	Monteith	
Marco	Plantas /Ha	Emisores Planta	Caudal Emisor(l/h)	Textura Suelo	C.E. Agua	C. Uniformidad
4 x 2	1250	2	4	Franca	1.2	90
Fecha	Necesidades Totales			Tiempo de riego (día)		
	mm/día	l/planta día	m ³ /Ha mes	Horas	Minutos	
ENE/2006	0,10	0,80	31	0 h.	10 ´	
FEB/2006	0,45	3,60	126	0 h.	30 ´	
MAR/2006	1,54	12,32	477,4	1 h.	30 ´	
ABR/2006	2,28	18,24	684	2 h.	20 ´	
MAY/2006	3,32	26,56	1029,2	3 h.	20 ´	
JUN/2006	4,35	34,80	1305	4 h.	20 ´	
JUL/2006	4,75	38	1472,5	4 h.	50 ´	
AGO/2006	2,69	21,52	833,9	2 h.	40 ´	
SEP/2006	1,22	9,76	366	1 h.	10 ´	
OCT/2006	0,59	4,72	182,9	0 h.	40 ´	
NOV/2006	0,21	1,68	63	0 h.	10 ´	
DIC/2006	0,16	1,28	49,6	0 h.	10 ´	
TOTAL			6.621			

ANEXO 4. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS**TABLA 11.1. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
ALBARICOQUE BÚLIDA**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8*
Poda anual	0	253	408	514	677	1.020	2.040	2.040
Maquinaria	927	927	1.091	1.268	1.475	1.608	1.815	1.815
Fitosanitarios	146	146	365	511	584	730	730	730
Abonos	99	148	296	494	691	889	988	988
Herbicidas	150	150	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	205	205	205	205	205	205	205	205
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	30	45	89	148	208	267	297	297
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	0	264	1.320	2.218	4.435	7.075	10.560
Riego	262	393	786	1.310	1.835	2.621	2.621	2.621
Total	13.219	13.667	15.055	17.321	19.443	23.326	27.964	30.806
Pagos Extraordinarios								
Renovación de equipos (año 10/20)								10.271
Cobros Ordinarios								
Venta de albaricoque Búlida	0	0	960	4.800	8.064	16.128	25.728	38.400
Cobros Extraordinarios								
Venta de equipos renovados (año 10/20)								1.027
Venta de activos (año 30)								4.171

* Año 8 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.2. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
ALBARICOQUE DE CLASE.**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8*
Poda anual	0	253	408	514	677	1.020	2.040	2.040
Maquinaria	927	927	1.091	1.268	1.475	1.608	1.815	1.815
Fitosanitarios	146	146	365	511	584	730	730	730
Abonos	107	161	322	537	752	967	1.075	1.075
Herbicidas	150	150	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	205	205	205	205	205	205	205	205
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	32	48	95	159	222	317	317	317
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	0	219	1.094	2.765	5.530	8.179	11.520
Riego	263	395	790	1.317	1.844	2.635	2.635	2.635
Total	13.231	13.685	15.046	17.156	20.075	24.562	28.546	31.887
Pagos Extraordinarios								
Renovación de equipos (año 10)								10.271
Cobros Ordinarios								
Venta de albaricoque de Clase	0	0	839	4.195	10.598	21.197	31.354	44.160
Cobros Extraordinarios								
Venta de equipos renovados (año 10)								1.027
Venta de activos (año 20)								4.033

* Año 8 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.3. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
ALBARICOQUE TEMPRANO O VALENCIANO**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8*
Poda anual	0	204	514	680	1.166	2.040	2.550	2.550
Maquinaria	956	956	1.135	1.341	1.577	1.726	1.962	1.962
Aclareo	0	0	0	571	1.142	2.285	2.856	2.856
Fitosanitarios	172	172	429	600	686	858	858	858
Abonos	86	129	257	428	600	771	857	857
Herbicidas	150	150	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	190	190	190	190	190	190	190	190
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	37	56	111	186	260	371	371	371
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	0	230	1.133	2.822	5.645	7.910	9.600
Riego	316	474	948	1.581	2.213	3.161	3.161	3.161
Total	13.307	13.731	15.365	18.260	22.207	28.597	32.266	33.955
Pagos Extraordinarios								
Renovación de equipos (año 10)								10.271
Cobros Ordinarios								
Venta de albaricoque temprano	0	0	1.152	5.664	14.112	28.224	39.552	48.000
Cobros Extraordinarios								
Venta de equipos renovados (año 10)								1.027
Venta de activos (año 20)								3.895

* Año 8 y sucesivos. Plena producción.

TABLA 11.4. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS. CIRUELA

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5*
Poda anual	250	500	1.250	2.500	2.500
Maquinaria	898	1.105	1.313	1.550	1.668
Fitosanitarios	222	444	666	888	1.110
Abonos	194	387	581	775	969
Herbicidas	150	150	150	150	150
Mantenimiento	240	240	240	240	240
Arrendamiento	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	62	125	187	250	312
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	1.036	2.995	8.861	12.480
Riego	568	1.136	1.704	2.272	2.840
Total	13.984	16.524	20.487	28.887	33.670
Pagos Extraordinarios					
Renovación de equipos (año 10)					12.000
Cobros Ordinarios					
Venta de Ciruela	0	3.539	10.660	30.914	42.640
Cobros Extraordinarios					
Venta de equipos renovados (año 10)					1.200
Venta de activos (año 18)					3.948

* Año 5 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.5. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
MELOCOTÓN Y NECTARINA EXTRATEMPRANOS**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6*
Poda anual	879	2.284	3.791	4.956	4.956	4.956
Maquinaria	1.061	1.482	1.903	2.184	2.184	2.184
Aclareo	0	0	904	1.512	1.816	2.664
Fitosanitarios	299	748	1.196	1.496	1.496	1.496
Abonos	179	448	716	895	895	895
Herbicidas	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	212	212	212	212	212	212
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	65	162	260	325	325	325
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	938	4.692	7.838	9.412	13.800
Riego	645	1.612	2.579	3.223	3.223	3.223
Total	14.890	19.436	27.804	34.191	36.069	41.305
Pagos Extraordinarios						
Renovación de equipos (año 10)						11.360
Cobros Ordinarios						
Venta de melocotón/nectarina	0	4.192	20.958	35.012	42.038	61.640
Cobros Extraordinarios						
Venta de equipos renovados (año 10)						1.136
Venta de activos (año 15)						3.781

* Año 6 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.6. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
MELOCOTÓN Y NECTARINA TEMPRANOS**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6*
Poda anual	879	2.284	3.791	4.956	4.956	4.956
Maquinaria	1.061	1.482	1.903	2.184	2.184	2.184
Fitosanitarios	299	748	1.196	1.496	1.496	1.496
Abonos	217	543	868	1.085	1.085	1.085
Herbicidas	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	212	212	212	212	212	212
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	63	157	250	313	313	313
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	1.142	5.712	9.542	11.458	16.800
Riego	665	1.661	2.658	3.323	3.323	3.323
Total	14.945	19.779	28.142	34.661	36.576	41.919
Pagos Extraordinarios						
Renovación de equipos (año 10)						11.360
Cobros Ordinarios						
Venta de melocotón/nectarina	0	4.320	21.840	38.160	52.320	60.000
Cobros Extraordinarios						
Venta de equipos renovados (año 10)						1.136
Venta de activos (año 15)						3.781

* Año 6 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.7. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
MELOCOTÓN Y NECTARINA MEDIA TEMPORADA**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6*
Poda anual	879	2.284	3.791	4.956	4.956	4.956
Maquinaria	1.119	1.628	2.137	2.476	2.476	2.476
Fitosanitarios	355	888	1.420	1.776	1.776	1.776
Abonos	249	622	995	1.244	1.244	1.244
Herbicidas	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	212	212	212	212	212	212
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	65	163	262	327	327	327
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	1.313	6.549	10.472	14.394	17.280
Riego	690	1.726	2.761	3.451	3.451	3.451
Total	15.120	20.386	29.677	36.463	40.386	43.272
Pagos Extraordinarios						
Renovación de equipos (año 10)						11.360
Cobros Ordinarios						
Venta de melocotón/nectarina	0	4.378	21.830	34.906	47.981	57.600
Cobros Extraordinarios						
Venta de equipos renovados (año 10)						1.136
Venta de activos (año 15)						3.781

* Año 6 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.8. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
MELOCOTÓN TARDÍO**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6*
Poda anual	879	2.284	3.791	4.956	4.956	4.956
Maquinaria	1.178	1.776	2.374	2.772	2.772	2.772
Fitosanitarios	411	1.028	1.644	2.056	2.056	2.056
Abonos	288	720	1.152	1.440	1.440	1.440
Herbicidas	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	212	212	212	212	212	212
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	67	168	269	337	337	337
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	1.270	5.040	7.560	15.120	20.160
Riego	733	1.832	2.931	3.664	3.664	3.664
Total	15.319	20.840	28.964	34.546	42.106	47.146
Pagos Extraordinarios						
Renovación de equipos (año 10)						11.360
Cobros Ordinarios						
Venta de melocotón/nectarina	0	3.916	15.540	23.310	46.620	62.160
Cobros Extraordinarios						
Venta de equipos renovados (año 10)						1.136
Venta de activos (año 15)						3.781

* Año 6 y sucesivos. Plena producción.

TABLA 11.9. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS. PERA

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6*
Poda anual	400	1.700	2.892	3.400	3.400	3.400
Maquinaria	986	1.180	1.934	2.200	2.405	2.508
Aclareo	0	0	675	1.782	3.618	5.400
Fitosanitarios	254	380	634	888	1.141	1.268
Abonos	272	408	680	953	1.225	1.361
Herbicidas	150	150	150	150	150	150
Mantenimiento	289	289	289	289	289	289
Arrendamiento	0	0	0	0	0	0
Energía Eléctrica	59	88	147	206	265	295
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	0	1.350	3.564	7.236	10.800
Riego	776	1.164	1.941	2.717	3.493	3.881
Total	14.586	16.761	22.093	27.548	34.623	40.752
Pagos Extraordinarios						
Renovación de equipos (año 10)						14.457
Cobros Ordinarios						
Venta de pera	0	0	6.600	17.424	35.376	52.800
Cobros Extraordinarios						
Venta de equipos renovados (año 10)						1.446
Venta de activos (año 20)						4.854

* Año 6 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.10. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
UVA APIRENA TEMPRANA**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4*
Poda anual	415	1.250	1.562	1.786
Maquinaria	1.480	1.944	2.640	3.108
Labores Manuales	624	5.208	8.868	12.576
Fitosanitarios	1.056	1.760	2.816	3.520
Abonos	337	562	899	1.124
Herbicidas	150	150	150	150
Mantenimiento	521	521	521	521
Arrendamiento	0	0	0	0
Energía Eléctrica	72	120	192	240
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	0	0	0
Riego	831	1.385	2.216	2.770
Total	16.886	24.300	31.265	37.195
Pagos Extraordinarios				
Renovación de equipos (año 10)				14.460
Cobros Ordinarios				
Venta de uva apirena temprana	0	15.206	38.016	63.360
Cobros Extraordinarios				
Venta de equipos renovados (año 10)				1.446
Venta de activos (año 17)				4.238

* Año 4 y sucesivos. Plena producción.

**TABLA 11.11. CORRIENTE DE COBROS Y PAGOS.
UVA APIRENA TARDÍA Y CON SEMILLAS**

Pagos Ordinarios	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4*
Poda anual	415	1.250	1.562	1.786
Maquinaria	1.488	1.984	2.724	3.220
Labores Manuales	624	3.960	6.368	8.408
Fitosanitarios	1.133	1.888	3.021	3.776
Abonos	338	563	901	1.126
Herbicidas	150	150	150	150
Mantenimiento	289	289	289	289
Arrendamiento	0	0	0	0
Energía Eléctrica	72	120	192	240
Personal Fijo	11.400	11.400	11.400	11.400
Recolección	0	0	0	0
Riego	811	1.351	2.161	2.702
Total	16.719	22.955	28.769	33.097
Pagos Extraordinarios				
Renovación de equipos (año 10)				14.460
Cobros Ordinarios				
Venta de uva apirena tardía	0	15.422	36.557	57.120
Cobros Extraordinarios				
Venta de equipos renovados (año 10)				1.446
Venta de activos (año 17)				4.238

* Año 4 y sucesivos. Plena producción.

ANEXO 5. PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN PARA CIRUELO

El programa de fertilización es el indicado como orientativo recomendado por el Sistema de Información Agraria de Murcia (SIAM), del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), para estas producciones y marcos de plantación.

Programa de fertilización para ciruelo

Cultivo	Variedad	Zona	Producción Media	Marco	Número Plantas Ha
Ciruelos	Tempranos	Toda la Región	26.000 Kg/Ha	4 x 4	625

Mes	Fertilizante	gr./Árbol o c.c./Árbol	Kg./Ha. o l/Ha.
Febrero	Complejo 8-4-10	100	63
Marzo	Complejo 8-4-10	170	106
Abril	Complejo 8-4-10	225	141
Mayo	Complejo 8-4-10	325	203
	Nitrato Cálcico N:15.5 CaO:27	75	47
Junio	Complejo 0-0-10	300	188
	Complejo 8-4-10	250	156
	Nitrato Cálcico N:15.5 CaO:27	50	31
Julio	Complejo 8-4-10	210	131
	Nitrato Cálcico N:15.5 CaO:27	50	31
Agosto	Complejo 8-4-10	85	53
Septiembre	Complejo 8-4-10	20	13
Octubre	Ácido Fosfórico 72% pureza	40	25

ANEXO 6. CÁLCULOS DE PRÉSTAMOS Y FINANCIEROS

En primer lugar adjuntamos los cuadros de amortización de cuota constante de dos préstamos tipo para explotaciones de cultivo de ciruelo, con 50% y 100% de financiación ajena de la inversión. La financiación ajena es mediante un préstamo de 5 años de amortización al 5% de interés, porcentaje y periodo muy común en préstamos al sector agrícola actualmente gestionados por Cajas de Ahorros.

Amortización de un préstamo del 50% de la inversión en ciruelo

Capital Inicial	Interés	Años	
20.113	5,00%	5	
Año	Cuota	Interés	Capital
AÑO 1	4.646	1.006	3.640
AÑO 2	4.646	824	3.822
AÑO 3	4.646	633	4.013
AÑO 4	4.646	432	4.214
AÑO 5	4.646	221	4.424
		3.115	20.113

Amortización de un préstamo del 100% de la inversión en ciruelo

Capital Inicial	Interés	Años	
40.226	5,00%	5	
Año	Cuota	Interés	Capital
AÑO 1	9.291	2.011	7.280
AÑO 2	9.291	1.647	7.644
AÑO 3	9.291	1.265	8.026
AÑO 4	9.291	864	8.427
AÑO 5	9.291	442	8.849
		6.230	40.226

También adjuntamos los datos utilizados en la evaluación económica financiera de una inversión en cultivo de ciruelo con financiación ajena del 100% de la inversión acogida a una ayuda financiera tramitada a partir de un plan de mejora (línea B del Real Decreto 613/2001). Consideramos una ayuda total del 50% de la inversión inicial ($K_0 = 40.226 \text{ €}$). Esta ayuda total es igual a bonificación actualizada + subvención + minoración. La bonifica-

ción actualizada es un cobro extraordinario en el año 0 debido a la bonificación de 3,5% del préstamo. La subvención directa cobrada en el año 1 es el 20% de la inversión inicial y, por último, la minoración es el resto hasta completar la ayuda total y se cobra a partes iguales durante los años de amortización del préstamo. En este caso particular los datos financieros son:

Superficie cultivo	4 hectáreas
Inversión inicial (K_0)	40.226 €
Capital del préstamo	40.226 €
Amortización del préstamo	5 años
Tipo interés bancario	5,00%
Bonificación del préstamo	3,50%
Subvención directa	8.045 €
Minoración	8.036 €

Capital Inicial	Interés	Años
40.226	5,00%	5

Año	Cuota	Interés	Capital
AÑO 1	9.291	2.011	7.280
AÑO 2	9.291	1.647	7.644
AÑO 3	9.291	1.265	8.026
AÑO 4	9.291	864	8.427
AÑO 5	9.291	442	8.849
		6.230	40.226

Capital Inicial	% Bonificación	Coficiente	Bonificación
40.226	3,5	0,0286387983	4.032

Minoración	Año	Cuota
8.036	AÑO 1	1.607
	AÑO 2	1.607
	AÑO 3	1.607
	AÑO 4	1.607
	AÑO 5	1.607

