

Una gran parte del trabajo de estos tractores está vinculado a las operaciones agrícolas sobre el olivar, aunque se trata de un cultivo con un grado de mecanización relativamente bajo, que tiende a aumentarse en las nuevas plantaciones, pero que pueden considerarse minoría en la totalidad de la superficie con olivos.

El objetivo de este trabajo es analizar el papel que juegan los tractores en el olivar, junto con las máquinas que a ellos se asocian.

Hay que tomar en consideración que el olivar dista mucho de ser homogéneo, ya que al igual que sucede en la viña, las características de las plantaciones son muy variables, más aún como consecuencia de que los olivos son árboles muy longevos, y en muchas ocasiones el número de pies por árbol, especialmente en las zonas en las que el desarrollo es más favorable, es de dos o tres, lo que dificulta las labores en las calles, pero especialmente el proceso de recolección de la aceituna.

## El sector del olivar en España

La importancia del olivar en España la pone de manifiesto los más de 2.4 millones de hectáreas que ocupa, el 13.3% de la superficie cultivada, con 650 000 cultivadores, y una producción total de 900 000 toneladas de aceite y de 450 000 de aceituna de mesa. Su importancia social es consecuencia de los 46 millones de jornales/año, así como de su carácter de monocultivo para algunas regiones.

La superficie dedicada al olivar, a pesar de tratarse de un cultivo arbóreo, ha sufrido oscilaciones adaptándose a las situaciones económicas que ha atravesado el sector. Así, se pasaron de los más de 2.6 millones de hectáreas en 1964 a poco más de 2 millones en 1984. Con nuestra entrada en la UE se invierte el ciclo, para alcanzar, en estos momentos, unos 2.4 millones de hectáreas.

Tomando como referencia el censo Agrario de 1999, la superficie media de la explotación de olivar es de 3.50 ha, aunque en Andalucía sube a 5.22 ha. Se aprecia el gran salto que ha experimentado la superficie de regadío, que ha pasado del 5% en 1989 al 22% en 1999.

Para la totalidad de la superficie de olivar en España, el mayor número de explotaciones corresponde al intervalo entre 1 y 2 ha (132 389, correspondientes al 20.38% del total), aunque el mayor porcentaje de la superficie (15.47%) se encuentra en el intervalo de 5 a 10 ha.

La rentabilidad de las explotaciones oliveras es muy variable, como consecuencia de las diferencias en la producción y del tamaño de las mismas, como se pone de manifiesto en el Gráfico 1, elaborado a partir de los datos de la Red Contable (1999 a 2001).

A pesar de la reducción de las superficies de olivar, las producciones de aceite de oliva se mantuvieron. El aumento de las plantaciones a partir de 1988, como consecuencia de la mejora de las perspectivas, ha ido unida a un aumento de la productividad, aunque es frecuente la vecería en el olivo. La producción española puede estimarse en más del 35% de la mundial.

En la distribución de la superficie de olivar en las diferentes regiones españolas, sobresale Andalucía con el 62.7% del total, seguida de Castilla-La Mancha con el 13.8% y de Extremadura con el 9.8%.

El olivar en España se encuentra con unas excelentes condiciones agroclimáticas, habiéndose demostrado que el olivar tradicional es una base firme que ha podido aguantar las situaciones más desfavorables del mercado del aceite de oliva. Las mejoras en la tecnología productiva y el aumento de la superficie regada estabilizan la producción.

GRÁFICO 1.- MARGEN NETO EN LA EXPLOTACIÓN MEDIA DE OLIVAR PARA DIFERENTES ZONAS GEOGRÁFICAS

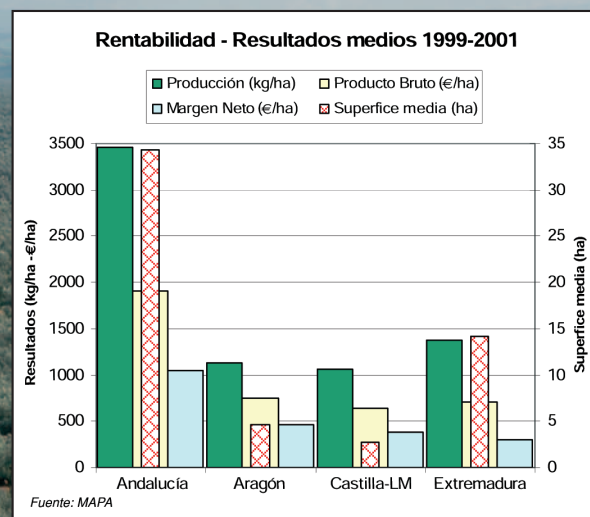
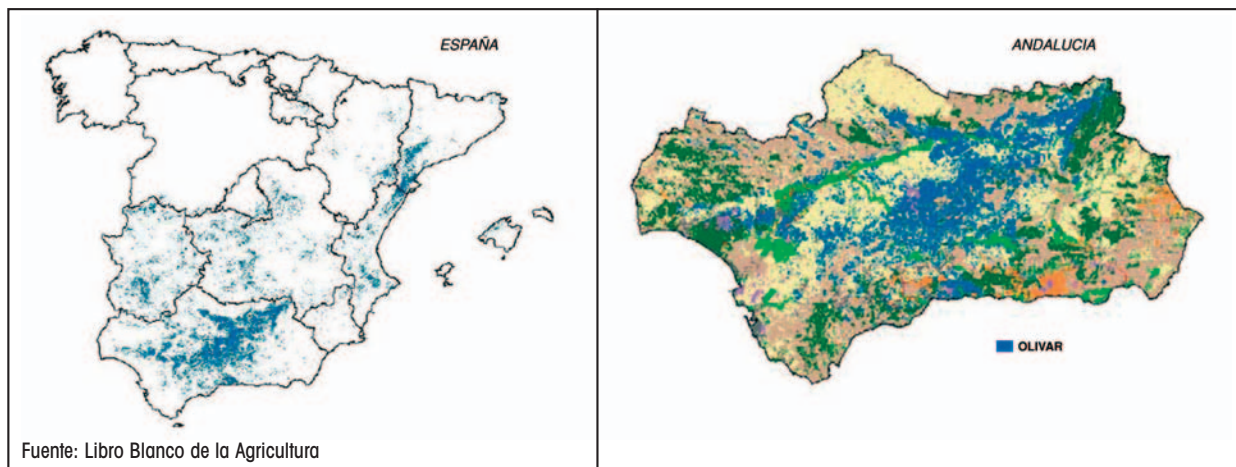


GRÁFICO 2.- DISTRIBUCIÓN DEL OLIVAR EN ESPAÑA Y CONCENTRACIÓN DEL MISMO EN ANDALUCÍA



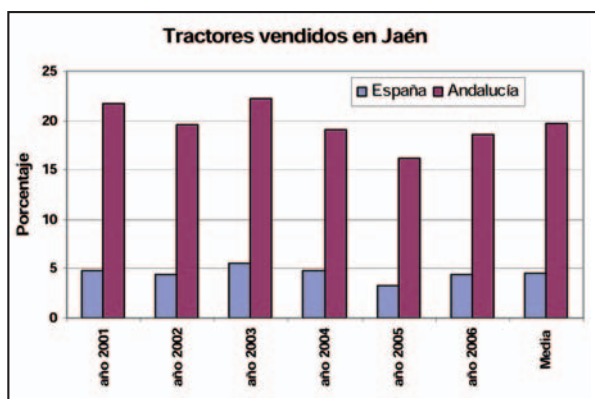
Como debilidades, hay que considerar la vejería, que se encuentra vinculada a las lluvias, y las dificultades para realizar la mecanización de algunas plantaciones. Un elevado porcentaje de los costes (un 50%) son imputables a la recolección, con concentración en un periodo muy corto del año. En las pequeñas explotaciones, la mano de obra familiar es la que resuelve el problema de la recolección.

### Demanda de tractores en zonas con olivar

La creciente rentabilidad del olivar, en comparación con otros cultivos agrícolas, la pone de manifiesto la evolución del mercado de tractores en determinadas zonas agrícolas en las que predomina este cultivo.

Se puede tomar como referencia la provincia de Jaén, en la que en algunas zonas agrícolas el olivar es casi un monocultivo, y analizar cómo ha evolucionado el mercado de tractores en los últimos años, tomando como referencia el año 1990, en el que empieza a producirse el incremento de la renta agraria asociada a las zonas de olivar.

GRÁFICO 3.- MERCADO DE TRACTORES EN LA PROVINCIA DE JAÉN EN PORCENTAJE DE LOS TOTALES VENDIDOS EN ESPAÑA Y EN ANDALUCÍA



En el Gráfico 3 se aprecia que la demanda de tractores en Jaén durante los últimos 6 años se ha mantenido con una media de 827 unidades, con una cifra histórica de 1051 tractores en el año 2003.

Esto ha convertido a Jaén en la provincia con más unidades vendidas por año en los últimos tiempos, con unas ventas medias del 4.6% del total de España y del 19.7% de los vendidos en Andalucía, cuando, en 1990, a Jaén correspondían sólo el 2.7% del total nacional de ventas de tractores, en un mercado de 19 199 unidades, y el 16.3% de los vendidos en Andalucía.

Por otra parte, la potencia media de los tractores vendidos en Jaén para los últimos 6 años es de 93.1 CV, ligeramente por encima de la media nacional, con 89.7 CV, lo que indica que el tractor que más frecuentemente se utiliza en este cultivo dispondría de una potencia de unos 100 CV.

La importancia de este mercado en provincias en las que el olivar es la base de la agricultura, es sin duda una consecuencia del crecimiento de la renta agraria vinculada al olivar, que según datos del MAPA ha crecido en un 212% para el periodo 1990-2001.

## Las nuevas plantaciones

El potencial económico del olivar ha hecho que se incrementen las nuevas plantaciones, en las que se busca optimizar el cultivo para aumentar el grado de mecanización de la producción. En este sentido, la recomendación de mantener una orientación de 16° con el norte geográfico para las nuevas plantaciones sobre zonas llanas y la línea de máxima pendiente cuando se supera el 10% de inclinación, sobre calles de 8 m, hay que tenerla siempre en cuenta.

Dos opciones son las que se siguen en las nuevas plantaciones: la espaldera, para poder realizar la recogida con máquinas 'vendimiadoras' adaptadas al mayor desarrollo del olivar, y las plantaciones clásicas con más árboles por hectárea en un solo pie.

En el primero de los casos, se utilizan marcos de plantación de 1.5 x 3.0 m, lo que lleva a 2 222 árboles por hectárea, utilizando la variedad 'arbequina'. En el olivar intensivo con árboles de un solo pie, se utilizan marcos de 6 x 8, lo que significa 208 olivos por hectárea. Las calles de 8 m entre árboles facilitan la circulación de las máquinas para la recolección con vibradores de troncos y paraguas invertidos montados sobre tractores agrícolas. El número de plantas por hectárea en función del marco de plantación se presenta en la Tabla 1. En las plantaciones tradicionales de las zonas muy productivas los marcos de plantación de 11 x 11, o mayores, son frecuentes, con dos o tres pies por árbol.

Siempre que se intentan introducir sistemas 'revolucionarios' en cultivos en los que durante muchos años se han seguido las técnicas tradicionales, como es el caso del olivar, se producen fuertes discusiones entre los defensores de las diferentes alternativas posibles. Ya se vio hace años cuando empezaron a introducirse los vibradores; para algunos, el empleo de estas máquinas iba a 'arrancar los olivos'.

TABLA 1.- DENSIDAD DE PLANTACIÓN [ÁRBOLES/ha] EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE ÁRBOLES [m]

	5	6	7	8	9	10	11	12
5	400	333	286	250	222	200	182	167
6	333	278	238	208	185	167	152	139
7	286	238	204	179	159	143	130	119
8	250	208	179	156	139	125	114	104
9	222	185	159	139	123	111	101	93
10	200	167	143	125	111	100	91	83
11	182	152	130	114	101	91	83	76
12	167	139	119	104	93	83	76	69

### Plantaciones modernas:

- Árboles de un solo pie (200-250 plantas/ha; 50 m<sup>3</sup>/árbol).
- Cruz con pocas ramas formada a 1 m del suelo (agarre a 0.30 m).
- Porte empinado (evitar ramas péndulas y formas redondeadas).



En el caso del olivar, en el que se encuentran plantaciones con árboles de cientos de años plenamente productivos, las innovaciones son difíciles de evaluar a corto plazo, de aquí que muchos de los investigadores que han dedicado su vida al olivar, como Humanes y Pastor, desde el Departamento de Olivicultura del INIA de Córdoba, que tanto ha ayudado al desarrollo de la olivicultura moderna, han aconsejado precaución antes de lanzarse por caminos poco experimentados.

La justificación que les hace inclinarse a los sistemas más tradicionales ha sido consecuencia de no haber encontrado en el olivar portainjertos enanizantes, ni variedades genéticamente enanas. Por otra parte, la capacidad productiva de una plantación va unida a la superficie de la copa, considerando que el suelo aporta nutrientes suficientes y el agua es la necesaria, por lo que cuanto mayor sea el número de árboles por hectárea mayor energía solar captarán y así aumentará la producción.

Sin embargo, existe una correlación negativa entre densidad y capacidad fotosintética, ya que el olivo tiene yemas en las axilas de las hojas que dan lugar a ramificaciones, apareciendo más competencia por el espacio y la luz, y superándose los límites de densidad de plantación. La producción de las aceitunas sobre los brotes del año anterior



elimina parte del potencial productivo y complica el desarrollo equilibrado de las plantaciones de olivar en espaldera.

A pesar de estos inconvenientes, las plantaciones en espaldera están de moda, ya que es atractivo el poder hacer la recolección en una sola pasada, y se discute no ya sobre la vida útil de la misma, sino cuánto tiempo debe de mantenerse antes de iniciar un nuevo ciclo productivo. En cualquier caso, serán los condicionantes agronómicos y económicos los que harán que una alternativa predomine sobre la otra, o bien que ambas se



Cosechadora de aceituna y uva.

mantengan en función de la situación agronómica y socioeconómica del olivar renovado.

A este respecto se pueden dar unas cifras que sirvan de referencia, tomando como base el potencial productivo del olivo. Según Humanes, la capacidad productiva media del olivar es de 0.3 kg/m<sup>2</sup> de copa. En estas condiciones, con una plantación en espaldera con 2 222 árboles/ha, cada uno de ellos tendría unos 6.5 m<sup>2</sup> de superficie exterior de copa, con árboles de unos 3 m de altura, la producción sería de:

$$2\ 222 \times 6.5 \text{ [m}^2\text{]} \times 0.3 \text{ [kg/m}^2\text{]} = 4\ 333 \text{ kg/ha}$$

En la plantación de 6 x 8 m, con 208 olivos/ha el volumen medio de la copa de cada olivo puede ser de 48 m<sup>3</sup>, y la superficie exterior de su copa de 63 m<sup>2</sup>. La producción sería de:

$$208 \times 63 \text{ [m}^2\text{]} \times 0.3 \text{ [kg/m}^2\text{]} = 3\ 931 \text{ kg/ha}$$

Para calcular los costes de recolección habrá que tomar en consideración la utilización anual de la máquina o máquinas con las que se realiza, ya que esto tiene mucha influencia sobre los resultados. Si se utiliza una vendimiadora, es posible que esta misma máquina se amortice en dos cultivos, por lo que los costes horarios pueden bajar. En el caso de un tractor con vibrador y paraguas también el tractor se utiliza en otras operaciones durante el resto del año.

Como capacidades de trabajo que permiten hacer un cálculo de la previsión de costes, puede considerarse que la de la cosechadora-vendimiadora sería de unas 1.65 h/ha, mientras que el tractor con vibrador y paraguas se estima en 70 a 75 segundos/árbol, con lo que para 208 árboles/ha daría unas 4.25-4.50 h/ha.

TABLA 2.- TIEMPOS DE TRABAJO (h/ha) EN LAS OPERACIONES DE CULTIVO DEL OLIVAR TRADICIONAL

	Meses												Total
	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	Jul	ago	sep	
Laboreo	2.0				3.2	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0			17.2
Abonado					2.0								2.0
Poda					4.0	6.5							10.5
Binas	3.0	3.5											6.5
Tratamientos					1.0	1.3	2.3	1.0				1.3	6.9
Recolección			70.0	90.0									160.0
Transporte			1.3	1.6	0.5								3.4
<b>TOTAL</b>	<b>5.0</b>	<b>3.5</b>	<b>71.3</b>	<b>91.6</b>	<b>10.7</b>	<b>10.8</b>	<b>5.3</b>	<b>3.0</b>	<b>2.0</b>	<b>2.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.3</b>	<b>206.5</b>

Fuente: J. Humanes – Centro de Olivicultura INIA - Córdoba

### Mecanización en el olivar tradicional

Hay que dejar claro que, aunque en los medios de comunicación especializados se destaque todo lo que se relaciona con el olivar intensivo en sus diferentes variantes, la mayor parte de la superficie de olivar en España mantiene su estructura tradicional.

Los tiempos correspondientes a cada una de las operaciones agrícolas vinculadas al olivar tradicional, accionadas por un tractor agrícola característico, son muy variables en función de la zona considerada. Como una primera referencia pueden utilizarse los valores de la Tabla 2, elaborada por el Centro de Olivicultura de Córdoba.

La situación ha cambiado en los últimos años, y una gran parte de las explotaciones olivereras en provincias como Jaén han eliminado las operaciones de trabajo del suelo con aplicación de herbicidas, de manera que se reducen los costes y se controla mejor la erosión.

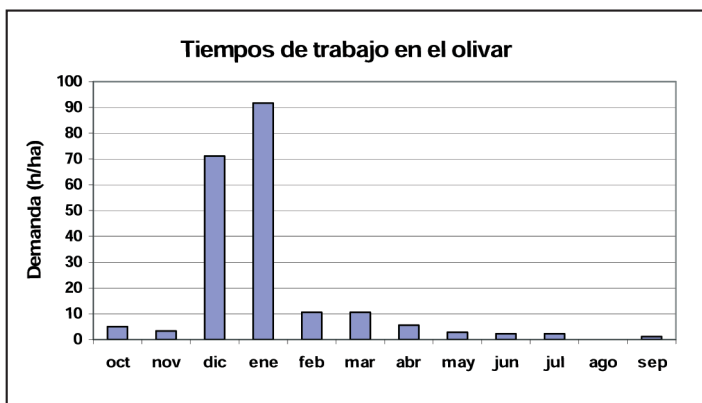
En cualquier caso, lo más significativo es la concentración de los trabajos agrícolas en los meses de diciembre y enero, que son los de la recolección, como se pone de manifiesto en el Gráfico 4.



La reducida dimensión de las explotaciones olivereras y la concentración de las operaciones de recolección en un periodo muy corto, unido al menor nivel de desarrollo de las áreas geográficas en las que el olivo se cultiva, ha hecho que los grandes fabricantes de maquinaria presten poca atención a la mejora de los procesos de recolección en el olivar tradicional.

En los grandes árboles, con marcos de 12 x 12 y dos o tres pies por árbol, se han encontrado algunos procedimientos para reducir los costes de recolección, en muchas ocasiones gracias al ingenio de los propios olivereros y de los fabricantes integrados en las zonas en las que el olivar es un cultivo de referencia.

GRÁFICO 4.- VARIACIÓN DE LA DEMANDA DE TRABAJO EN LAS OPERACIONES MECANIZADAS DEL OLIVAR



### Mecanización de las operaciones en la zona de Bailén

Se ha considerado interesante analizar la mecanización del cultivo del olivar en un área en la que predomina el sistema tradicional, y para ello se ha utilizado la comarca de Bailén, muchos de cuyos árboles superan los 300 años con marco de plantación de 12 a 14 metros con 2 ó 3 pies por árbol, en la que hay también algunas plantaciones más modernas en las zonas próximas a las sierras

del norte de la provincia.

Para ello se ha contado con la colaboración de Laudelino Sánchez, de Talleres Hermanos Sánchez, de Bailén, concesionario oficial de Massey Ferguson, y del personal de algunas de las explotaciones olivereras de la región, como el encargado la finca Los Llanos, del término municipal de Baños de la Encina.

### Poda posterior a la recolección (febrero-marzo)

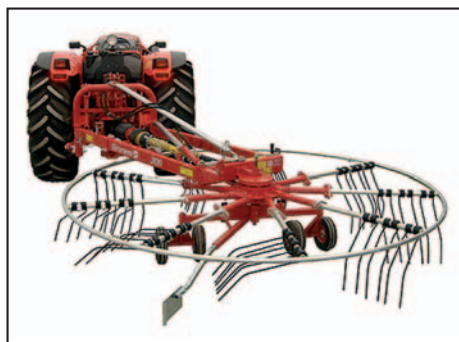
La poda se realiza con motosierra, aunque en otras regiones también se utilizan las tijeras, especialmente con plantaciones para aceituna de verdeo. Las ramas se sitúan en el centro de las calles, bien manualmente o utilizando un rastrillo acordonador de eje vertical. En el norte de la provincia de Jaén durante la poda se retiran las ramas gruesas que se aprovechan como leña.

El rastrillo produce el acordonado en recorrido de ida y vuelta en cada calle, moviendo ramas de hasta 12 cm de diámetro. Dispone de un eje vertical y 9 brazos reforzados (45 CV de potencia mínima recomendada). Con la leña acordonada en el centro de la calle se procede a su picado (o recogida).

En los casos en los que se procede al quemado, la leña se suele acumular en el centro del espacio que queda entre cuatro olivos contiguos. Desde ahí, con un recogedor especial en forma de pinza, colocado sobre los brazos de la pala del tractor, se transportan al borde del olivar donde se realiza el quemado.

### Picado de la leña

Las picadoras trabajan sobre el cordón de leña situado en el centro de la



Rastrillo reforzado para restos de poda.



Recogedor de restos de poda agrupados.

calle: hay dos alternativas para eliminar la leña: el triturado o el picado

Se utilizan trituradoras de martillos con anchuras de trabajo entre 1.80-2.00 m y alimentador, lo que permite que la cámara de picado esté separada del suelo. El tractor necesita contar con marchas ultralentas (velocidad de avance de unos 600 m/h con régimen de funcionamiento del motor que permita el normalizado de 540 rev/min en la toma de fuerza) y una potencia de entre 90 y 120 CV.

También se pueden utilizar desbrozadoras de acción sobre el suelo, lo que requiere realizar dos pasadas sobre el cordón de leña. Utilizando este tipo de máquinas la demanda de potencia sobre el tractor que acciona la desbrozadora es desigual, produciéndose sobrecargas en algunos momentos.

En otras ocasiones se prefiere utilizar una picadora de ramas arrastrada por el tractor y accionada por la toma de fuerza, con boca de carga, que es alimentada por tres personas que caminan junto al tractor. La velocidad de avance puede ser



Detalle del alimentador-elevador.



Triturado de la leña sobre la calle.

similar a la de la trituradora, pero necesita tres personas alimentando manualmente a la máquina. La principal ventaja del empleo de la picadora es que la leña se descompone con mayor facilidad, ya que el picado es muy fino. La capacidad de trabajo puede ser de unos 200 a 300 olivos día (plantación tradicional).



Picadora de ramas arrastrada.



Tractor Massey Ferguson con aspirador recogiendo el fruto en el olivar.

### Aplicación de fitosanitarios al árbol

Los tratamientos para controlar las plagas del olivar se realizan con pulverizador hidroneumático (atomizador) de gran caudal de aire, dotado de sistemas automáticos de apertura y cierre de las boquillas con sensores que detectan la presencia de vegetación.



Atomizador de gran caudal de aire.

Los marcos de plantación amplios aconsejan equipos con ventiladores que puedan dar gran caudal de aire.

Se dan entre tres y cinco tratamientos por año, el primero de ellos en marzo, seguido de otros en abril-mayo, y el último en septiembre-octubre.

### Aplicación de herbicidas

El control de la vegetación por laboreo del suelo prácticamente ha dejado de hacerse. En su lugar se aplican herbicidas, aunque en algunos casos se puede dejar cubierta vegetal en el centro de las calles, especialmente cuando se dispone de riego. El número de tratamientos suelen ser dos o tres y se realizan en primavera y en verano con el objetivo de controlar la hierba.

La aplicación del herbicida se realiza con una barra de pulverización, con boquillas hidráulicas de baja deriva, que se coloca en la parte delantera del tractor. Para tratar toda la superficie, incluso la más cercana al tronco, se utilizan boquillas de descarga lateral asimétrica en los extremos.

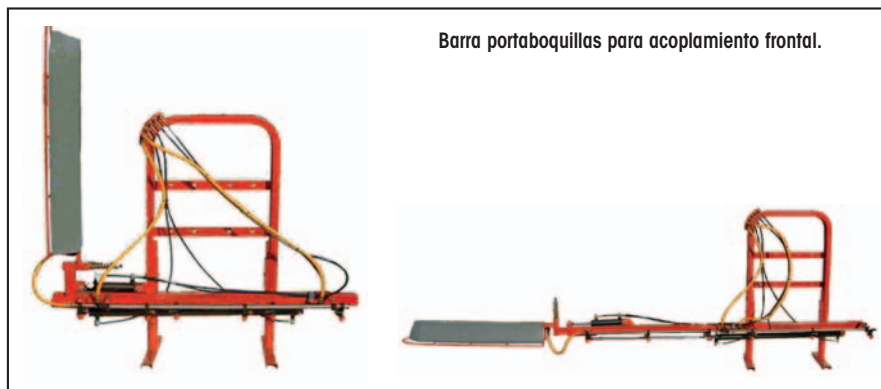
Se pueden utilizar barras con uno o dos laterales. En el primer caso hay que realizar recorridos de ida y vuelta sobre la misma calle. Las barras con dos laterales se utilizan cuando se mantiene el marco de plantación. En ambos casos, los extremos de las barras disponen de un elemento de seguridad que hace que se retraigan y posteriormente se recuperen cuando chocan con algún tronco.

En algunos casos se utiliza el atomizador disponible, una vez desconectado el ventilador, en combinación con la barra de pulverización. Resulta preferible asociar la barra de pulverización a un conjunto depósito-bomba-regulador que se sitúa en la parte trasera del tractor.

### Desvareto, soplado de la hoja y preparación de suelo

Durante finales de la primavera y principio del verano se realiza el desvareto manual. Las varetas se queman o se pican.

En agosto se procede al soplado de la hoja caída para separarla de los árboles dejándola en el centro de las calles. Pueden utilizarse motosopladoras de mochila, o bien sopladoras de tractor. En algunos casos, las sopladoras son las mismas que se utilizan en la recolección de la aceituna caída o derribada.



Barra portaboquillas para acoplamiento frontal.



Rulos compactadores lisos especiales para olivar.

Después del barrido de la hoja se procede a asentar el suelo en la zona de goteo de los árboles utilizando un conjunto de barra niveladora con rulo, con una anchura de trabajo de 2.50 m, montado en un brazo lateral que se engancha en la trasera del tractor y que se contrae mediante un cilindro hidráulico sobre una longitud de un metro.

El tractor se desplaza por el centro de la calle en recorridos de ida y vuelta dejando asentada la zona en la que caerá la aceituna.

### Recolección

Salvo en las plantaciones superintensivas, la recolección se realiza generalmente mediante vibradores de troncos. En el caso de plantaciones de un solo pie, o de dos pies muy próximos, se puede utilizar un paraguas asociado al vibrador.

La recolección de la aceituna para aceite se suele iniciar en Jaén en la primera quincena de diciembre. Normalmente termina a primeros de febrero si las circunstancias meteorológicas son normales.

Los vibradores se montan sobre tractores con potencias de 90 a 120 CV. Para los vibradores se prefiere tractores con arco frente a los dotados de cabina. Es ventajoso que tengan inversor hidráulico, ya que habitualmente hay que trabajar con desplazamientos adelante y atrás, así como velocidades ultralentas si se utilizan con las picadoras.

En la zona, con árboles de 3 pies, el número de árboles vibrados por día está entre 150 y 200. Contando con tres pies, esto significa 600 maniobras de aproximación y retirada, lo que da clara ventaja a los tractores con inversor hidráulico. En el caso de olivos en los que se pueda utilizar paraguas para recoger la aceituna derribada, la capacidad de trabajo puede ser de 300 olivos/día.

El derribo se realiza sobre mantones colocados en el suelo, que se desplazan arrastrados manualmente o mediante un quad. La descarga de los mantones se realiza manualmente sobre la pa-



Motosierra empleada en la poda del olivar.

la de un tractor, que se encarga de transportar la aceituna al remolque.

En otras ocasiones, la descarga se realiza sobre un manto de 3 x 3 metros, con argollas en sus esquinas, que se sitúa en el centro de cuatro árboles. La cantidad de aceituna que almacena este manto es de unos 300 a 500 kg. Seguidamente se utiliza



Soplador utilizado en el olivar.



Derribo con vibrador sobre las mallas





Grúa posterior adaptada a la recogida del manto en el que se agrupa la aceituna.

una pequeña grúa situada en el enganche posterior para recoger la manta a partir de las cuatro argollas de sus esquinas elevándola para descargarla sobre el remolque.

Como alternativa, se puede utilizar el soplado para desplazar la aceituna hasta el manto (pequeñas sopladoras de mochila, o gran sopladora accionada por un tractor) o bien una aspiradora accionada por el tractor.

En el caso de la aspiradora se suele amontonar la aceituna mediante soplado antes de proceder a la aspiración, lo que facilita la recogida y reduce la cantidad de impurezas que acompañan a la aceituna.

En otras ocasiones se prefiere utilizar barredoras autopropulsadas. La aceituna recogida de esta manera se pasa por una limpiadora, arrastrada y accionada por un tractor.

Un vibrador acoplable al tractor cuesta entre 17000 y 30 000 euros, y necesita un tractor con potencia entre 90 y 120 CV, y una aspiradora alrededor de 9 000 euros, y necesita una potencia de accionamiento entre 30 y 50 CV.

El agricultor medio en la zona de Bailén tiene una producción media entre 50 000 y 200 000 kg de aceituna por año. Dispone de unos 1 000 olivos en marco tradicional que producen entre 50 y 200 kg de aceituna por árbol y año. En el proceso de recolección se

necesita contar con tres tractores, uno de los cuales monta el vibrador, otro la pala para ayudar a la recogida y otro se encarga del transporte de la aceituna con el remolque.

Los grandes propietarios utilizan vibradores autopropulsados, para conseguir mayor productividad, gracias a la maniobrabilidad de estos equipos. En las nuevas plantaciones, con estructura convencional, los marcos más utilizados son 8 x 12 ó bien 7 x 14 metros.



Recogedora de aceituna mediante barrido.



## Un tractor adaptado al olivar

La creciente demanda de tractores que se ha producido en las zonas olivareras indica que el tractor ha sustituido a la mano de obra en muchas de los trabajos que se realizan en el olivar.

Las características de este tractor deben adaptarse a las diferentes operaciones que realiza, entre las que siempre destacará el derribo de la aceituna mediante vibradores acoplados en el frontal.

Con este fin, hay que tomar en consideración que para vibrar entre 300 y 600 troncos por día, se necesita realizar otras tantas operaciones de aproximación y separación, lo que hace imprescindible

ble que disponga de un inversor hidráulico (en carga).

Por otra parte, al manejarse el conjunto de mandos del vibrador con la mano derecha, el inversor en el lado izquierdo de volante ofrece ventajas. Una vez enganchado el vibrador al árbol se necesita acelerar el motor del tractor, por lo que se utiliza el acelerador de pie, a la vez que el freno, ya que la mano derecha está ocupada con los controles del vibrador. Disponer de un acelerador de mano en el lado izquierdo sería ventajoso para el conductor.

Cuando se montan vibradores, es frecuente que los usuarios demanden tractores con plataforma y arco de seguridad, como alternativa a la cabina cerrada para tener mayor visibilidad. En el caso de cabina, la visibilidad hacia arriba también es importante para realizar la descarga de la aceituna recogida con el paraguas.

Por otra parte, en las medidas realizadas del nivel de ruido en el puesto de conducción sobre tractores antiguos sin cabina se superan los 90 dB(A) en el puesto de trabajo. Algo que no debe



de suceder en los tractores modernos, tanto con cabina como sin ella, por la normativa más estricta que se aplica en la homologación de tipo CE. En cuando a los valores de vibración global a la que se encuentra sometido el conductor del tractor cuando se utilizan vibradores unidireccionales están por debajo de los límites establecidos, por lo que no suponen riesgo para los operadores.

No hay requerimientos especiales para el sistema hidráulico, ya que la hidráulica que se necesita para el accionamiento del sistema de vibración se alimenta desde una central instalada en la parte trasera del tractor, que, además, actúa de contrapeso, especialmente necesario cuando el vibrador dispone de paraguas.



Equipo de colaboradores que han participado en el análisis de la mecanización.

Otro aspecto que se debe de considerar es el de la robustez del eje delantero para soportar la carga del conjunto vibrador y paraguas, y el refuerzo del cuerpo delantero del tractor, al igual que se necesita en las palas cargadoras frontales.

La otra operación que exige unas particularidades en los tractores para el olivar es el triturado de los restos de poda situados en el centro de las calles. Aquí, las marchas ultra-lentas son imprescindibles para alimentar uniformemente la trituradora y realizar un buen picado, ya que la toma de fuerza debe de girar a la velocidad normalizada para suministrar la potencia que la trituración demanda.

Hay que tener en cuenta que cada vez se va a producir una mayor demanda de residuos de poda, con lo que las trituradoras esparcidoras serán progresivamente sustituidas por trituradoras-recogedoras, que también necesitan avanzar a baja velocidad.

En resumen, se necesitan tractores polivalentes, con una potencia entre 90 y 120 CV, con doble tracción y eje delantero robusto, dotados de una transmisión que disponga de inversor bajo carga y marchas ultra-lentas, y con plataforma o cabina que ofrezca buena visibilidad hacia delante y hacia arriba si sobre él se va a montar un vibrador. ■

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

InfOlive.- Información general sobre el olivar.  
www.infolivo.com

MAPA. Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural.

Porrás Piedra, Andrés.- Recolección Mecanizada de la Aceituna. Consejo Oleícola Internacional.

Posadillo Cantabrana, Rafael.- Las nuevas condiciones de trabajo en la recolección de la aceituna. Centro de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Córdoba.