

¡nuevo!

Javelo[®]

Si su cultivo son
LOS CEREALES...

**MÁS LE VALE
MADRUGAR**

- **Javelo** acaba con las malas hierbas antes de que hagan daño
- **Javelo** es el tratamiento de la productividad y de los beneficios



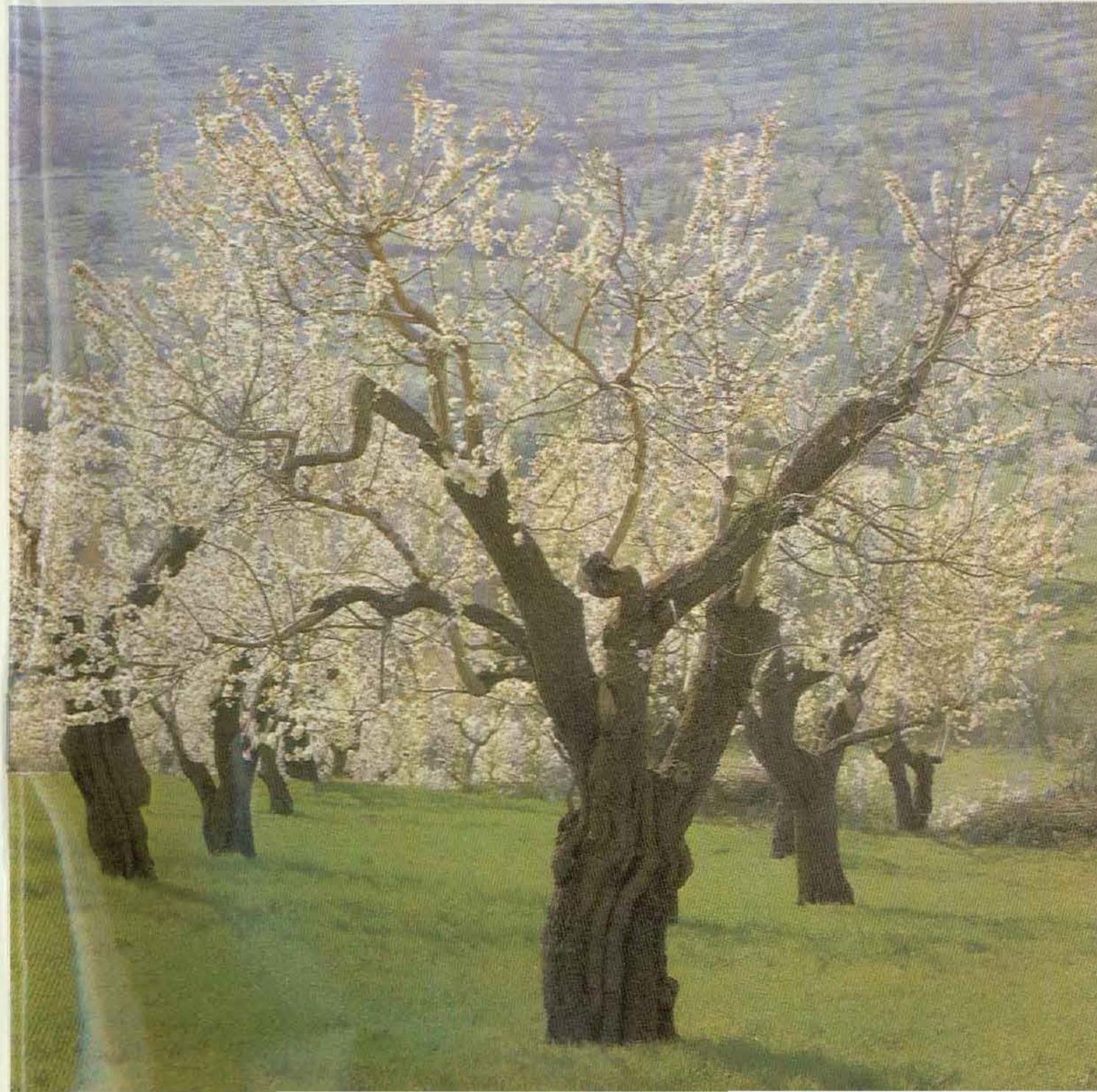
 **RHÔNE-POULENC**

SURCOS

DE ARAGÓN

Revista técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación General de Aragón

Nº 26



LLEVESELA DE COMPRAS

Abre todas las puertas

Decoración

TALLER

MUEBLES

Libros

HOTEL

Boutique

CAJAZADOS



SOLICITA INFORMACION EN:

CAJA RURAL PROVINCIAL DE HUESCA
CAJA RURAL PROVINCIAL DE TERUEL
CAJA RURAL DEL JALON
CAJA RURAL PROVINCIAL DE ZARAGOZA

SURCOS



Portada: Almendros en flor

Nº 26



Edita:

Diputación General de Aragón.
Departamento de Agricultura,
Ganadería y Montes

Director:

Ignacio Palazón Español
Dtor. Gral. de Promoción Agraria

Consejo de redacción:

Javier Gros Zubiaga
Jefe del Servicio de Estudios
y Coordinación de Programas

Javier Cavero Cano
Jefe del Servicio de Extensión
Agraria

Paloma Martínez Lasierra
Asesora de Conservación del Medio
Natural

Coordinación técnica y maquetación:

Francisco Serrano Martínez

Publicidad:

S.E.A.
Teléfono 22 43 00

Servicio fotográfico:

Diputación General de Aragón

Redacción:

Pº María Agustín, 36
Edificio Pignatelli
Teléfono: 22 43 00
ZARAGOZA

Depósito legal:

Z. 541-87

Diseño e impresión:

Talleres gráficos Edelvives
Ctra. de Madrid, km 315,7
Teléfono 34 41 00
50012 ZARAGOZA

Publicidad, suscripciones

y Administración:

Dirección General
de Promoción Agraria.
Pº María Agustín, 36
Teléfono 22 43 00 (ext. 2835)

SUMARIO

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 4 | LEGISLACIÓN | 35 | DIAGNÓSTICO PRECOZ
NUTRICIONAL DEL MELOCOTONERO |
| 5 | CORRECTA UTILIZACIÓN
DE MAQUINARIA AGRÍCOLA | 38 | INSEMINACIÓN ARTIFICIAL
PORCINA |
| 16 | CULTIVO DE LA
VEZA Y LOS YEROS | 47 | COLECCIONABLE DE GANADERÍA |
| 24 | COLECCIONABLE
DE PLAGAS | | AGUAS SUBTERRÁNEAS
Y ACUÍFEROS EN ARAGÓN
(CAPÍTULO II) |

—PERMITIDA LA REPRODUCCIÓN de los artículos publicados en esta revista, citando la procedencia y autor de los mismos.

—La revista no se responsabiliza del contenido de los artículos firmados por sus autores.

LAS INDUSTRIAS AGRARIAS



MANUEL GUEDEA MARTÍN
Letrado de la Dirección General
de los Servicios Jurídicos.
Departamento de Presidencia
y Relaciones Institucionales.

El Real Decreto 2685/1980, de 17 de octubre (B.O.E. número 300, de 15 de diciembre) determina el régimen jurídico de las industrias agrarias. El Real Decreto 2685/1980 supuso en su momento un paso importante para la liberalización de este sector y por ello derogó el Decreto 3629/1977, de 9 de diciembre, sobre regulación, clasificación y condicionamiento de las industrias agrarias (B.O.E. núm. 81, de 5 de abril) salvo su Capítulo V dedicado al procedimiento y sanciones. Posteriormente, en virtud de lo dispuesto en el artículo 5.1 del Real Decreto 2924/1981, de 4 de diciembre, se encomienda a la Dirección General de Industrias Agrarias y Alimentarias el ejercicio de las funciones en esta materia.

Con la definitiva constitución del Estado de las Autonomías, estas normas no pueden ser entendidas o interpretadas al margen del artículo 35.1.8 que el Estatuto de Autonomía de Aragón atribuye a la Comunidad Autónoma competencia exclusiva sobre «agricultura, ganadería e industrias agroalimentarias de acuerdo con la ordenación general de la economía». Posteriormente por el Real Decreto 3136/1982, de 24 de julio (B.O.E. de 24 de julio), se transfirieron las funciones y servicios del Estado en esta materia. Por tanto, las funciones contempladas en el Real Decreto 2685/1980, corresponden hoy al Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación General de Aragón.

Quedan sometidas a las citadas normas aquellas industrias agrarias cuya competencia tenga reconocida el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación —o los Departamentos correspondientes a las Comunidades Autónomas—, salvo que exista una legislación específica que impida la aplicación de estos Decretos.

El Real Decreto 2685/1980 tiene como idea básica y fundamental diferenciar industrias exceptuadas y liberalizadas. La clasificación en uno u otro grupo comporta un régimen jurídico sustancialmente diferente. Así, como regla general, todas las industrias agrarias tienen el carácter de liberalizadas y sólo quedan sujetas al régimen de industrias exceptuadas las siguientes:

- a) Extractoras de aceite de semillas oleaginosas importadas.
- b) Industrias de elaboración, crianza y embotellamiento de vinos que, estando emplazadas en zonas amparadas por denominación de origen, no deseen acogerse a la misma.
- c) Centrales lecheras y centros de higienización de leche convalidados.

Estos tres tipos de industrias agrarias exceptuadas precisan de una autorización administrativa previa del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación o, en su caso, del correspondiente Departamento de cada Comunidad Autónoma.

El régimen para la instalación, ampliación y traslado de las industrias agrarias liberalizadas se caracteriza porque:

a) Deben cumplir los requisitos exigidos por la normativa sectorial aplicable en cada caso (licencia de obras, licencia de actividades, autorización de sanidad, etc.).

b) La solicitud debe dirigirse al Departamento respectivo de cada Comunidad Autónoma, acompañado de un proyecto elaborado por técnico competente y visado por el Colegio Profesional respectivo.

c) La Administración en el plazo de un mes podrá solicitar las aclaraciones y precisiones que estime oportunas. Si transcurrido el citado plazo no se ha realizado ninguna manifestación en tal sentido, procede la ejecución del proyecto.

d) Para la puesta en funcionamiento de la industria es suficiente la presentación ante la Administración de la Comunidad Autónoma de un certificado de finalización de las obras expedido por un técnico competente y visado por el Colegio Profesional.

e) El referido certificado es suficiente para su inscripción en el Registro de Industrias Agrarias. Posteriormente debe ser comunicado por cada Comunidad Autónoma a la Dirección General de Industrias Agrarias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Las industrias agrarias exceptuadas deben cumplir unos requisitos específicos. Si bien, como ya hemos señalado anteriormente, la nota más característica de las mismas viene dada por la necesidad de una autorización administrativa previa. También debemos recordar que:

- a) Existe un trámite de información pública tras presentarse la solicitud.
- b) Es posible, cumpliendo los requisitos del artículo 8.3 del Real Decreto 2685/1980, obtener una autorización de carácter provisional y condicionada.
- c) Es necesario un acta de comprobación de las instalaciones expedido por el órgano administrativo competente para la puesta en marcha de las instalaciones.

Por otra parte los artículos 9 y siguientes contemplan una serie de normas comunes para industrias liberalizadas y exceptuadas, tales como:

- a) La sustitución de los proyectos por otros documentos de análoga finalidad cuando se trate de solicitudes de escasa importancia.
- b) La atribución a la Administración de la potestad de inspeccionar en cualquier momento las instalaciones.
- c) La obligación de poner en conocimiento de la Administración la paralización temporal o el cese de las actividades en la industria.
- d) El deber de comunicar a la Administración el cambio de titularidad o el arrendamiento de la industria.

Por último el Capítulo IV del Real Decreto 2685/1980 se dedica a fijar las causas de caducidad de las autorizaciones administrativas, los supuestos de cancelación de las inscripciones y determinar aquellas industrias que deban ser calificadas como clandestinas.

SELECCIÓN Y UTILIZACIÓN CORRECTA DE MAQUINARIA DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS



Pulverizador hidráulico

Los chorros de las boquillas deben solaparse de manera que la distribución transversal sea uniforme.

Prof. Luis Márquez
Dr. Ingeniero Agrónomo
Universidad Politécnica
MADRID

La preocupación por el medio ambiente se ha convertido en algo prioritario dentro de la forma de vida de los países desarrollados. La presión informativa de los medios de comunicación social ha hecho que el ciudadano medio, incluso en las comarcas más alejadas de las grandes ciudades, se encuentre preocupado por lo que pueda suceder al «medio natural».

El «agujero de ozono», o los riesgos que aparecen con el empleo pacífico de la energía nuclear, se convierten en noticia que preocupa al habitante de la ciudad y del campo, pero hay otros temas que inciden en mayor medida según el medio en que cada uno tiene que vivir.

El medio artificial que la técnica implanta para hacer más cómoda la vida del hombre sobre la Tierra, que adapta la naturaleza a las necesidades del hombre, puede ser la causa, en determinadas circunstancias, de daños irreparables al medio natural.

Un punto especialmente preocupante, unido a la agricultura, lo constituye el empleo de fitosanitarios, algo por el momento imprescindible para producir, a bajo coste, alimentos de calidad. Las técnicas de aplicación inapropiadas o defectuosas pueden convertir a los fitosanitarios en algo notablemente peligroso, pero no hay que olvidar que el fitosanitario, al igual que una medicina, sólo se convierte en «veneno» cuando las dosis, o las condiciones del enfermo, no son las apropiadas.

El control de los productos fitosanitarios es riguroso. Todas las administraciones públicas de los países desarrollados controlan de manera exhaustiva todas las fases de desarrollo, producción y comercialización de los fitosanitarios, e incluso el nivel de residuos en los alimentos que llegan al consumidor; pero, ¿se controlan de alguna forma las técnicas de aplicación?

El agricultor, una vez que compra el producto fitosanitario, lo maneja de cualquier modo, lo diluyen en agua sin garantía de uniformidad, y cuando lo aplica cualquier cosa puede suceder, incluso si el que lo hace es un aplicador «profesional».

Hay datos preocupantes; en la pasada primavera, sobre la base de un control de más de quinientos equipos

propiedad de agricultores remolacheros, que por las características de su cultivo emplean de manera frecuente los equipos de pulverización, realizada en la zona remolachera del Duero, se encontró que más de 90 % de los mismos no estaban en condiciones apropiadas para poder realizar una aplicación herbicida con mínimas garantías de éxito. Con sólo la calibración y puesta a punto de estos equipos, sustituyendo boquillas desgastadas y manómetros defectuosos, algo que supone un coste de menos de 3 000 pesetas, se consiguió, en el 80 % de los casos, poner a punto el equipo para realizar una correcta aplicación.

¿Cuántos miles de pesetas se desperdician aplicando fitosanitarios con máquinas inadecuadas y sin calibrar? La maquinaria para la aplicación de fitosanitarios, a diferencia de otros equipos que precisa la agricultura, no es una maquinaria costosa de adquisición o de mantenimiento. Es más bien el desconocimiento o el descuido lo que hace que las aplicaciones sean desastrosas, desperdiándose producto y tiempo para producir un daño innecesario sobre el medio natural.

¿Admitiría alguno de los que aplica fitosanitarios de manera descuidada y con equipos que permanecen abandonados entre campañas, sin ningún tipo de mantenimiento o limpieza, que le suministraran una medicina del mismo modo a como él lo hace sobre sus cultivos?

Para conducir un vehículo o para manejar un arma de fuego se exige contar con un permiso especial. ¿No es más peligroso un producto fitosanitario manejado de manera descuidada?

Por todo ello hay que insistir que la técnica de aplicación inapropiada es la que hace al producto fitosanitario peligroso, y el agricultor tiene en su mano conseguir una buena o una mala aplicación.

¿Cómo puede hacerlo? Eligiendo un equipo de aplicación apropiado para distribuir la dosis del producto fitosanitario y calibrándolo de manera que todo el cultivo reciba la que le debe corresponder.

¿CÓMO ELEGIR UN EQUIPO DE APLICACIÓN?

Para aplicar productos herbicidas, insecticidas y fungicidas sobre los cultivos bajos, como el cereal o la remolacha, así como abonos líquidos claros, se recomienda de manera generalizada el empleo de pulverizadores hidráulicos.

En ellos la pulverización se realiza al ser obligado el líquido a presión a salir a la atmósfera, atravesando un estrechamiento conocido como boquilla, impulsado con una bomba. El paso del líquido por la boquilla produce diámetros diferentes según la presión de trabajo y el tipo y tamaño de la boquilla que se utilice.

Este equipo de pulverización hidráulica, a diferencia de otras máquinas agrícolas, es algo que se puede elegir «a la medida» de la explotación mediante la combinación de sus componentes esenciales.

Estos componentes tienen una notable influencia sobre las prestaciones de la máquina en cada circunstancia: tamaño de la explotación, de las parcelas, distancia al agua, volumen de aplicación, tipo de tratamiento, etc.

Para conseguir una máquina equilibrada, se necesita mantener una cierta proporción entre componentes, como se señala a continuación:

a) Capacidad de depósito y anchura de barras

La capacidad del depósito va directamente relacionada con el tamaño de las barras. El tamaño del equipo se debe elegir en función de los siguientes criterios:

• Superficie total de la explotación

Es más importante la superficie que hay que tratar en lo que se denomina período punta, que la superficie total de la explotación. La máquina elegida debe tener una capacidad efectiva de trabajo algo mayor que la que resultaría de dividir la superficie que hay que tratar entre el tiempo mínimo disponible, teniendo en cuenta que también puede haber otras labores que hay que realizar en dicho período. La capacidad teórica de trabajo, expresada en hectáreas/hora, se calcula multiplicando la anchura de trabajo, en metros, por la velocidad real de avance, en kilómetros/hora, dividiendo el resultado por 10 (factor de conversión de unidades). La capacidad efectiva es igual a la capacidad teórica multiplicada por el factor de eficiencia (siempre menor que uno), que depende, principalmente, de la forma y dimensiones de la

parcela, del tamaño del depósito, del volumen de aplicación y de la distancia a la que se realiza el aprovisionamiento. Este factor de eficiencia se encuentra comprendido habitualmente entre 0,25 y 0,60.

Según esto, la expresión matemática que permite calcular la capacidad efectiva de trabajo será:

$$C_e = a \times v \times f / 10;$$

siendo:

- C_e = capacidad efectiva de trabajo (ha/h)
- a = anchura de trabajo (m)
- v = velocidad de avance (km/h)
- f = eficiencia en parcela (entre 0,25 y 0,60)

• Dimensiones de las parcelas

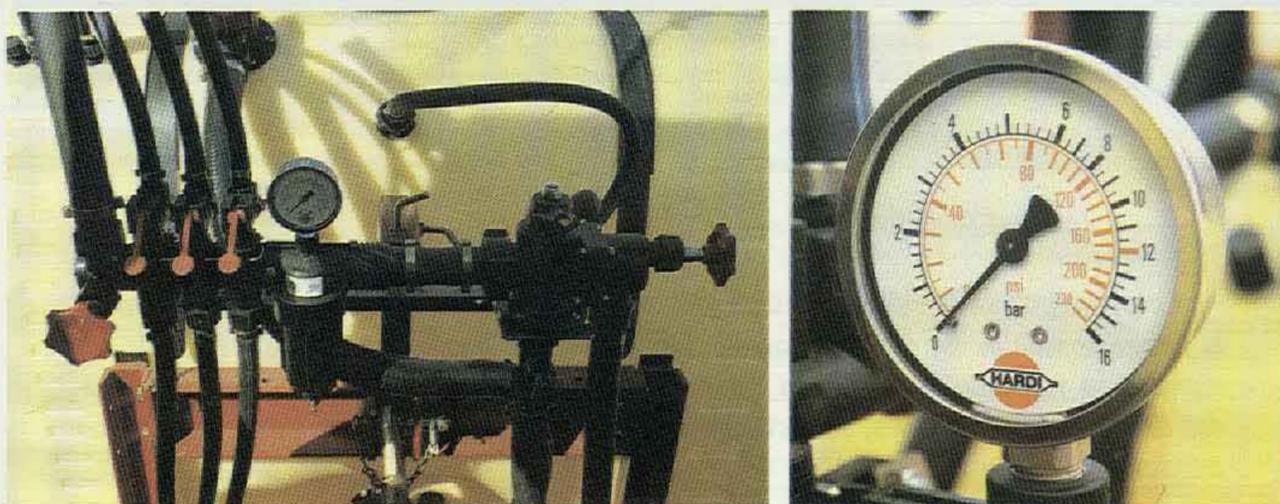
Hay que intentar adaptar los equipos a las parcelas. La capacidad del pulverizador debe ser suficiente para que el equipo pueda realizar un recorrido de ida y vuelta en las parcelas más largas. Para verificar esta condición, es necesario considerar el volumen por hectárea que necesita cada aplicación. Cuando se deben tratar varias parcelas separadas entre sí, es necesario analizar la facilidad que ofrece la máquina para pasar de posición de trabajo a transporte (plegado de brazos), así como las limitaciones que puedan existir en cuanto a velocidad de circulación (suspensión de barras, estabilidad, etc.).

• Volumen que se debe distribuir

Hay una tendencia a reducir el volumen de aplicación, ya que esto supone una menor necesidad en cuanto a tamaño del depósito para la misma capacidad de trabajo, o a un aumento de la capacidad de trabajo para la misma máquina. Esto es una realidad para la aplicación de productos fitosanitarios, no así para los abonos líquidos. Tanto para aplicaciones herbicidas como insecticidas y fungicidas se recomienda utilizar volumen entre 100 y 300 L/ha, admitiéndose hasta 500 L/ha en casos especiales. Un aumento del volumen no mejora la aplicación, ya que se incrementan las pérdidas por escurrimiento. Si no hay problemas por la baja capacidad portante del suelo, se prefieren depósitos grandes, ya que aumenta la autonomía del equipo, a la vez que el rendimiento de la labor, por disminución de los tiempos de desplazamiento para el llenado. No hay contradicción entre la reducción del volumen y el depósito de gran capacidad.

• Tamaño de las barras portaboquillas

Cada vez se da una mayor importancia al control de la compactación del suelo que siempre se produce por pasadas continuadas de las ruedas sobre el campo. El cultivo debe realizarse según lo que se denomina «tráfico controlado». Este método exige pasar por el campo siguiendo, dentro de lo posible, siempre la misma rodada,



La grifería y el sistema de regulación, incluido el manómetro, garantizan que la presión de trabajo de las boquillas se mantenga constante.

para lo cual la anchura de trabajo de las máquinas que realizan labores de cultivo tiene que ser un múltiplo impar de la anchura de la maquinaria de siembra. La longitud de las barras portaboquillas debe elegirse respetando estos criterios.

b) Tipo de bomba y caudal impulsado

Hay una cierta correlación entre el tipo de bomba y el tamaño del equipo; sin embargo, cada fabricante condiciona, en función de sus productos, las opciones posibles. En ningún caso debe admitirse el empleo de equipos dotados con bombas de engranajes, ya que por su gran desgaste no garantizan la impulsión uniforme del líquido en los intervalos normales de presión de trabajo.

Hay dos opciones aceptables: la bomba de pistón y la de pistón-membrana. La bomba de pistón ofrece unas posibilidades en cuanto a presión de trabajo muy superiores a las que habitualmente se necesita en los tratamientos sobre cultivos bajos; el mayor coste de la misma hace que sólo pueda recomendarse para equipos muy grandes, en especial con sistemas de regulación conocidos como de caudal proporcional al avance (CPA), en los que puede accionarse por una rueda motriz, e incorporar el mecanismo de modificación de la carrera para adaptarse al volumen previsto.

Las bombas de pistón-membrana, por su menor coste, ausencia de averías costosas y suficiente fiabilidad, son recomendables en equipos pequeños y medianos, pudiendo mantener sobradamente las presiones máximas de

trabajo que las boquillas necesitan en la pulverización hidráulica sobre cultivos bajos.

El caudal máximo que debe impulsar la bomba elegida está en función; del volumen (L/ha); de la longitud de las barras (anchura de trabajo); de la velocidad de avance; y del porcentaje de caldo que vuelve al depósito para asegurar la agitación.

Este porcentaje de retorno lógicamente debe ser diferente si existe un dispositivo de agitación mecánica, que si la agitación es totalmente hidráulica. En el caso de agitación mecánica se estima necesario un retorno mínimo del 5 % del caudal de pulverización. Cuando toda la agitación es hidráulica, como generalmente se prefiere para los equipos de tamaño pequeño y mediano, el cálculo debe hacerse preferentemente sobre la capacidad del depósito. En este caso se recomienda que el retorno sea, como mínimo, del 5 % de la capacidad del depósito, debiendo retornar dicho porcentaje de líquido en un minuto.

Así, el caudal mínimo que debe impulsar la bomba se calculará según la expresión:

$$Q \text{ [L/min]} = q \text{ [L/min]} \times n + 0,05 \times C_d \text{ [L]}$$

Siendo: q : Caudal pulverizado por cada boquilla.

n : Número total de boquillas.

C_d : Capacidad del depósito.

En la tabla I se presenta un conjunto de valores que relaciona el caudal mínimo que debe proporcionar la bomba con el tamaño del depósito y la anchura de las barras portaboquillas.

TABLA I

Caudal mínimo que debe impulsar la bomba en función del tamaño de las barras y de la capacidad del depósito [L/min]

CAUDAL BOQUILLA [L/min]	ANCHURA TRABAJO (m)							
	9		12		15		18	
	Depósito 400 litros	Depósito 600 litros	Depósito 600 litros	Depósito 800 litros	Depósito 800 litros	Depósito 1000 litros	Depósito 1000 litros	Depósito 1200 litros
1,0	38	48	54	64	70	80	86	96
1,5	47	57	66	76	85	95	104	114
2,0	56	66	78	88	100	110	122	132
2,5	65	75	90	100	115	125	140	150
3,0	74	84	102	112	130	140	158	168
3,5	83	93	114	124	145	155	176	186
4,0	92	102	126	136	160	170	194	204
4,5	101	111	138	148	175	185	212	222
5,0	110	120	150	160	190	200	230	240

Nota: Agitación hidráulica y boquillas a 0,50 m.



El empleo de marcadores permite garantizar un solapamiento uniforme entre pasadas contiguas.

c) Regulador

La regulación puede lograrse de manera diferente. El sistema más sencillo y difundido es el que incluye la válvula reguladora de presión; manteniendo constante la presión, el caudal pulverizado también lo es (sistema CC). Para que se mantenga el volumen previsto, es necesario trabajar a velocidad constante, cosa bastante difícil cuando el campo de cultivo no es lo suficientemente llano, o se encuentran zonas con grado de humedad diferente que modifican el patinamiento del tractor. Modificaciones en la velocidad en el 15 % son inevitables en la mayoría de los casos y provocan defectos en la pulverización. Este tipo de reguladores no se aconseja para aplicaciones de precisión.

Como alternativa al regulador de presión, cada vez se utiliza en mayor medida el dispositivo de retorno proporcional (sistema CPM). Así se mantiene constante el volumen independiente del régimen de funcionamiento del motor, una vez seleccionada la relación del cambio de marcha. No protege de errores de dosificación producidos por patinamiento del tractor, a pesar de lo cual, por su bajo coste, es la opción más recomendable en los equipos suspendidos en el tractor.

En grandes equipos se ofrece otros sistemas de regulación que suministran un caudal proporcional al avance (CPA) independientemente de las variaciones de la velocidad y del patinamiento del tractor. Esto se consigue con una bomba de pistones de carrera variable accionada por la rueda del pulverizador, o con dispositivos elec-

trónicos que mantienen la misma precisión con menor coste de adquisición. Estos equipos se recomiendan especialmente para aplicadores profesionales y empresas de servicios, ya que realizan el control continuo de la aplicación.

d) Las boquillas

Las boquillas constituyen el elemento esencial del pulverizador. Un equipo de baja calidad, dotado de buenas boquillas y calibrado inmediatamente antes de iniciar el tratamiento, puede conseguir, si la aplicación se realiza con la máxima precaución, un tratamiento aceptable. Por el contrario, con unas boquillas desgastadas, o inapropiadas, es imposible realizar una aplicación correcta ni con el mejor de los equipos. Esto justifica todo el esfuerzo que se realice para que el usuario utilice boquillas apropiadas, ya que con una inversión mínima puede mejorar notablemente la calidad de las aplicaciones.

El caudal de salida (por boquilla) para conseguir un determinado volumen de aplicación se calcula por la expresión:

$$q = D \times v \times e / 600,$$

siendo: q : caudal de salida (L/min)

D : volumen de aplicación (L/ha)

v : velocidad real de trabajo (km/h)

e : separación entre boquillas (m)

Si el tratamiento se realiza en bandas, el valor de la separación entre boquillas —e— debe sustituirse por la anchura de la banda que cada boquilla cubre.

Las velocidades de trabajo no deben superar los 8 km/h como norma general, ni los 6 km/h para aplicaciones sobre cultivos en línea.

En la tabla II se incluye una relación de valores que permite seleccionar el tamaño de la boquilla necesaria (caudal en L/min) para diferentes volúmenes de aplicación y velocidades de trabajo.

Es sumamente importante informar al usuario que las boquillas se desgastan por el uso, por lo que deberá cambiarlas cuando esto suceda. Esto obliga a una verificación periódica de su estado (al menos cada 100 ha de cultivo tratado) y la sustitución en el momento en que el desgaste pueda afectar a la calidad de la pulverización. Un aumento del caudal del líquido pulverizado por la boquilla entre el 10 y el 20 % (según el volumen que se utilice) es señal suficiente para su sustitución. En boquillas nuevas no se debe admitir una dispersión de caudal en el lote que alcance el 5 %. No se debe admitir el empleo de boquillas sin «marca» y de materiales que sufren un desgaste rápido, como el latón o el acero; se recomiendan las de material cerámico, plásticos endurecidos y acero templado.

TABLA II

Caudal de salida de la boquilla en función del volumen de aplicación y de la velocidad de trabajo [L/min]

VOLUMEN [L/ha]	VELOCIDAD [km/h]			
	5	6	7	8
50	0,21	0,25	0,29	0,33
100	0,42	0,50	0,58	0,67
150	0,63	0,75	0,88	1,00
200	0,83	1,00	1,17	1,33
250	1,04	1,25	1,46	1,67
300	1,25	1,50	1,75	2,00
350	1,46	1,75	2,04	2,33
400	1,67	2,00	2,33	2,67
450	1,88	2,25	2,63	3,00
500	2,08	2,50	2,92	3,33
550	2,29	2,75	3,21	3,67
600	2,50	3,00	3,50	4,00
650	2,71	3,25	3,79	4,33
700	2,92	3,50	4,08	4,67

El tipo de boquilla utilizada debe estar en función del tratamiento para conseguir el tamaño de gota que con el producto fitosanitario utilizado se especifique. Los tamaños que generalmente se recomiendan son:



El empleo de portaboquillas de bayoneta garantiza la posición del plano de pulverización de la boquilla y facilita el mantenimiento.

Producto	Tamaño gotas (MVD en μm)	Cobertura mínima (imp./ cm^2)
Fungicida	150-250	50-70
Insecticida	200-350	20-30
Herbicida	200-600	20-40

Esto se consigue trabajando con boquillas de los siguientes tipos y en las condiciones de presión indicadas junto a ellas:

Boquillas de chorro plano:

Herbicidas: 1,5 - 3,0 (5,0) bar

Insecticidas y fungicidas: (1,5) 3,0 - 5,0 bar

Boquillas de chorro cónico:

Insecticidas y fungicidas: 5,0 - 8,0 bar

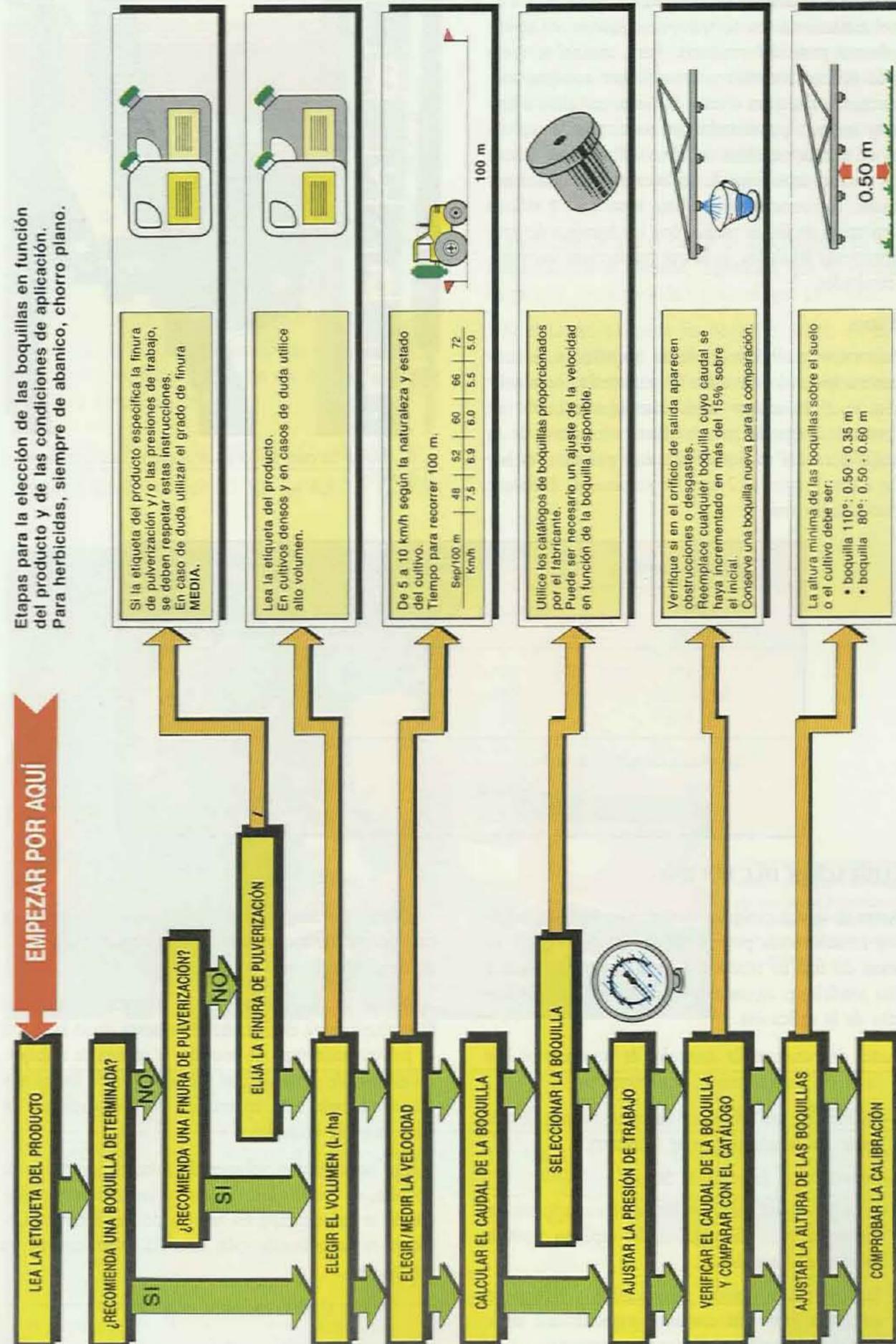
(Nota: Entre paréntesis se indican los límites aceptados en casos especiales.)

La boquilla se debe situar elevada sobre la zona de tratamiento de manera que se consiga un solapamiento entre chorros en el caso de boquillas de abanico plano y sin llegar a cruzarse para las de chorro cónico. Cada fabricante proporciona unos valores óptimos para sus productos. Los valores que generalmente se recomiendan son:

Boquillas de chorro plano: 40 a 50 cm

Boquillas de chorro cónico: 60 cm

EMPEZAR POR AQUÍ



La velocidad del viento atmosférico puede dificultar que el tratamiento sea correcto, perdiéndose por deriva una buena parte del producto. Para evitarlo se recomienda utilizar boquillas adecuadas que consigan una pulverización fina para el caso de viento en calma o brisa muy ligera, o pulverización gruesa cuando se superen los 5 a 6 m/s de velocidad del viento. Si el viento supera los 7 m/s, se debe evitar la aplicación. En condiciones normales, con velocidades de viento entre 1,5 y 5 m/s, la pulverización de finura media, con los tamaños de gota anteriormente señalados, es la que proporciona los mejores resultados.

e) Filtros

Para evitar la obstrucción de las boquillas, y las consecuencias que esto tiene sobre la uniformidad de la aplicación, se deben utilizar filtros adecuados al calibre de las mismas. Tomando para establecer el tamaño de la boquilla el caudal de líquido que ésta pulveriza, trabajando a una presión de 2 bar, los tamaños de filtro que se recomiendan son:

Tamaño de boquilla	Tamaño de malla de los filtros de:				
Caudal [L/min]	Aspiración	Impulsión (en MESCH)	Boquilla		
< 0,75	50	100	100		
0,75 - 1,25	50	80	80		
> 1,25	30	50	50		
Equivalencia de medida de malla:					
	MESCH	30	50	80	100
	Separación entre hilos [mm]	0,58	0,30	0,18	0,15

CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

Antes de iniciar cualquier tratamiento, hay que proceder a la calibración precisa del equipo que variará en función del tipo de producto que se tenga que aplicar y de las condiciones agronómicas y meteorológicas del momento de la aplicación.

Antes de comenzar la campaña de tratamientos hay que hacer un control previo, consistente en:

- Engrase de los diferentes elementos y cambios de aceite recomendados por el fabricante.
- Desmontaje y limpieza de filtros.
- Enjuagado total, impulsando por las condiciones al menos un tercio del volumen del depósito antes de colocar las boquillas.
- Posteriormente, colocar las boquillas y verificar el comportamiento del conjunto, especialmente en lo relativo a boquillas y dispositivos antigoteo.



La filtración del caldo impide que se produzcan obstrucciones en las boquillas.

Después de esto se puede pasar a la calibración, la cual deberá hacerse utilizando exclusivamente agua, antes de añadir la dosis de producto.

Utilizar las instrucciones de la etiqueta del producto fitosanitario para elegir tanto el volumen como la finura de pulverización (tipo de boquillas y presión de trabajo). En el caso de duda utilizar pulverización de finura media, recurriendo a la información que proporcionan los fabricantes de boquillas.

Una vez elegido el volumen de aplicación y el tipo de boquilla, se debe proceder a ajustar los parámetros básicos de la pulverización en función de los objetivos. Como ya se ha indicado, cada boquilla deberá aplicar un caudal de:

$$q \text{ (L/min)} = D \times v \times e / 600;$$

siendo: D = volumen de aplicación elegido (L/ha)
v = velocidad de avance (km/h)
e = separación entre boquillas (normalmente 0,50 m)

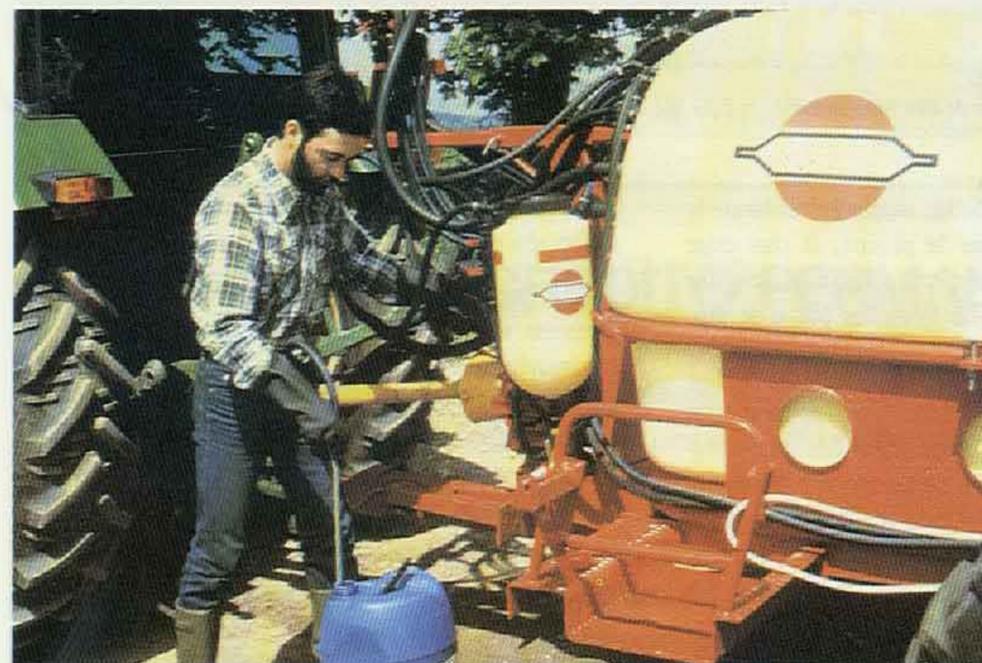
La velocidad de avance, normalmente comprendida entre 5 y 10 km/h, debe elegirse en función del estado del campo y de las características del cultivo, procediendo a su verificación haciendo circular el tractor, en las condiciones de trabajo sobre una distancia conocida y midiendo a la vez el tiempo empleado en el recorrido.

La velocidad será:

$$v = \text{distancia (m)} \times 3,6 / \text{tiempo (s)}$$

Si se utilizan para la verificación un recorrido de 100 metros, las velocidades en función del tiempo empleado, medido en segundos, son:

tiempo (s)	80	72	66	60	56	52	48	44	40
velocidad (km/h)	4,5	5,0	5,5	6,0	6,4	6,9	7,5	8,2	9,0



El mezclado uniforme del producto comercial y la limpieza del equipo son imprescindibles para garantizar una distribución uniforme del producto fitosanitario.

ÁNGULO DE PULVERIZACIÓN 110° CERÁMICA					ALBUZ
PRESIÓN BAR.	APG 110 O NARANJA	APG 110 R ROJA	APG 110 V VERDE	APG 110 B AZUL	APG 110 G GRIS
2,0	0,70	0,99	1,40	1,98	2,79
2,5	0,79	1,10	1,56	2,21	3,12
3,0	0,86	1,21	1,71	2,42	3,42
3,5	0,93	1,31	1,85	2,61	3,69
PULVERIZACIÓN	FINA		MEDIA		GRUESA

A partir de la velocidad real de trabajo hay que seleccionar la boquilla apropiada utilizando las tablas proporcionadas por el fabricante y, seguidamente, una vez montadas las boquillas en el pulverizador y regulado de manera que la presión de trabajo sea la apropiada, comprobar, recogiendo en un recipiente el líquido pulverizado por cada boquilla, que se corresponde con el valor calculado. Es recomendable hacer una repetición de la medida y calcular el valor medio.

En el caso de que el caudal de una boquilla no se corresponda con el deseado, significará que se encuentra desgastada (mayor caudal) y habrá que sustituirla.

Si el caudal de todas las boquillas difiere, en más o menos, del previsto, se puede modificar la presión de trabajo, disminuyéndola o aumentándola, hasta conseguir el volumen previsto. Esta variación de presión debe hacerse solamente dentro de los límites establecidos, ya que variaciones mayores afectan a la finura de la pulverización.

ÁNGULO DE PULVERIZACIÓN 110° PLÁSTICO					
					
PRESIÓN BAR.	4110-12	4110-16	4110-20	4110-24	4110-30
2,0	0,60	0,91	1,30	1,70	2,40
2,5	6,67	1,01	1,45	1,90	2,68
3,0	0,73	1,11	1,59	2,08	2,94
3,5	0,79	1,20	1,72	2,25	3,18
PULVERIZACIÓN	FINA		MEDIA		GRUESA

ÁNGULO DE PULVERIZACIÓN 110° LATÓN/ACERO INOXIDABLE					
<i>TeeJet</i>					
PRESIÓN BAR.	11002	11003	11004	11006	11008
2,0	0,65	0,97	1,29	1,93	2,58
2,5	0,72	1,08	1,44	2,16	2,88
3,0	0,79	1,18	1,58	2,37	3,16
3,5	0,85	1,27	1,71	2,56	3,41
PULVERIZACIÓN	FINA		MEDIA		GRUESA

Ejemplos de catálogos de boquillas de diferentes materiales en los que se recoge el caudal pulverizado por la boquilla (L/min) y finura de la pulverización

Durante el tratamiento se deben mantener constante la velocidad de trabajo, así como la presión, lo cual exige la lectura frecuente del manómetro. También hay que observar la pulverización de las boquillas por si se produce alguna obstrucción.

Las boquillas obstruidas se deben sustituir por otras equivalentes y proceder a su limpieza, al finalizar el trabajo, con cepillos apropiados o utilizando aire a presión. Nunca se debe limpiar una boquilla soplando con la boca o utilizando la punta de un elemento duro (navaja, alambre, etc.).

Al finalizar la jornada de trabajo, hay que procurar que no quede nada de caldo en el depósito, y, además, se procederá a una limpieza completa con agua del depósito, conducciones, boquillas y filtros, sin que los residuos de pulverización o de lavado caigan en las proximidades de un cauce de agua, por el riesgo de contaminación que se corre.

Esta limpieza debe hacerse también cuando se cambia de producto fitosanitario, utilizando, además, un detergente, o productos especiales de lavado, si el fabricante del fitosanitario así lo recomienda.

Las boquillas deben desmontarse y limpiarse, manteniéndolas mientras tanto en un cubo con agua. Poste-

riormente, una vez secas, se deben de guardar en lugar apropiado exento de polvo y humedad.

Estas medidas de mantenimiento y limpieza se deben extremar al fin de la campaña, siguiendo, además, las recomendaciones incluidas en el manual de operación del equipo de pulverización, guardando el equipo en un lugar al abrigo de las inclemencias del tiempo. Esto evitará que se produzcan sorpresas desagradables cuando se inicie la siguiente campaña.

La aplicación de fitosanitarios debe hacerse con equipos de precisión, porque los productos son como medicinas aplicadas a las plantas. Una medicina mal aplicada puede ser muy peligrosa. En el campo el agricultor tiene la última palabra: sólo se puede realizar una adecuada protección de los cultivos, compatible con la protección del medio agrícola, si las aplicaciones se realizan con equipos apropiados y regulados con la mayor precisión.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

ARNAL ATARES, PEDRO: *Calibración y manejo de los pulverizadores hidráulicos*. Hoja Divulgadora, nº 20/89. MAPA 1989.

HARDI: *Técnicas de pulverización*. Ref. 674956-E-89/8. Hartvig Jensen & CO. A/S. Dinamarca, 1989.

MÁRQUEZ DELGADO, LUIS: *Características constructivas de los pulverizadores hidráulicos*. Hoja Divulgadora, nº 19/89. MAPA 1989.

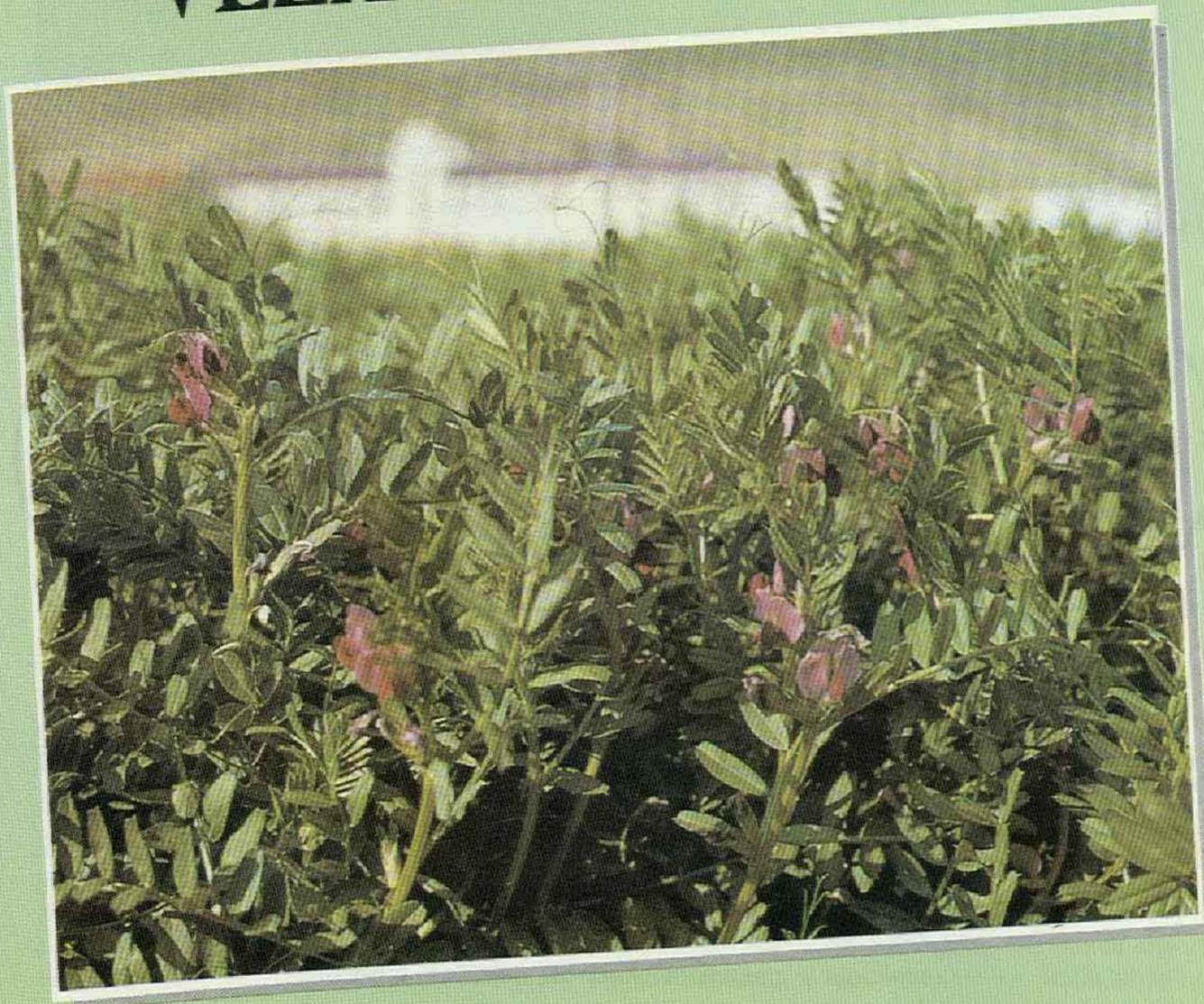


CUENTA DE CREDITO PERMANENTE

- * La fórmula más favorable de financiación:
Ud. sólo paga intereses por la parte realmente utilizada del crédito.
- * Para atender todos los gastos de su campaña agrícola y ganadera: Abonos, semillas, laboreo, carburantes, averías en maquinaria, impuestos, alfardas, etc.
- * Renovación automática, sin trámites ni gastos.
- * Intereses preferenciales.

 **CAJA DE AHORROS
DE LA INMACULADA**

EL CULTIVO DE LA VEZA Y LOS YEROS



Al igual que en otras leguminosas, el descenso de la superficie cultivada ha afectado paulatinamente a las vezas y yeros. Los datos oficiales que para Aragón se daban en 1988 expresados en Has para la producción de grano eran:

Cultivo	Zaragoza	Huesca	Teruel	TOTAL
Veza secano	666	20	289	975
Veza regadío	320	30	113	463
Yeros secano	250	—	110	360

Esta disminución, al igual que en otras leguminosas, ha sido debida entre otras causas a:

- El despegue económico y aumento del nivel de vida.
- El desarrollo de cultivos oleaginosos cuyos subproductos han entrado en la alimentación animal.
- La mecanización de la agricultura.
- La falta de investigación en nuevas variedades y técnicas de cultivo.

—La falta de canales comerciales que estimulen y rentabilicen estos cultivos.

—Etcétera.

No obstante, con la entrada de España en el Mercado Común se plantean nuevos objetivos de política agraria para potenciar el cultivo de leguminosas pienso. Así como los guisantes proteaginosos, habas, haboncillos y altramuces están contemplados en la normativa comunitaria con un precio mínimo al igual que otros productos, en el caso de las vezas, yeros, algarrobas, titarros, etc., que son conocidos en la CEE, no están contemplados en la Organización Común de Mercados.

Sin embargo, pensamos que estos dos cultivos y sobre todo la veza podría llegar a tener un puesto fijo en la alternativa de los cultivos extensivos, tanto en secano como en regadío.

En el secano ambos cultivos podrían romper el monocultivo existente de cereal, sustituyendo en unos casos a éste y en otros al barbecho, como aprovechamiento para grano o bien para forraje en el caso de la veza.

En el regadío la veza podría aportar una buena cantidad de unidades alimenticias que podrían consumirse bajo forma de forraje verde o de heno, o contribuir a mejorar la estructura del suelo e incrementar su fertilidad mediante el enterrado en verde.

A estos cultivos la Ley que regula la retirada de tierras de la producción de productos excedentarios los contempla como barbecho verde y por tanto tienen una ayuda del 60%, que oscilaría entre las 9 600 pesetas por Ha y año en zonas desfavorecidas y las 11 400 pesetas/Ha en las zonas no desfavorecidas. Estas ayudas se dan a las explotaciones que dentro de la retirada de la producción de cereales los sustituyen por vezas y yeros.

Por otra parte, cuando estos cultivos se dedican a la producción de grano, el MAPA a través del SENPA, concede una ayuda al productor que en la campaña 1989-1990 fue de 11 684 pesetas/Ha. La veza será la Vicia Sativa L.

Por la Orden Ministerial del 29 de octubre de 1987 se subvenciona a la veza y a los yeros cuando se siembran para grano en una cantidad equivalente de hasta el 50% del valor de la semilla, con un máximo de 100 kilos por hectárea en el caso de la veza y 130 kilos en los yeros. Si la semilla no es certificada, la ayuda es de 2 000 pesetas por hectárea.

Al igual que la alfalfa, la veza puede acogerse a las ayudas al forraje molido que regula la Comunidad,

cuando existe un contrato entre industria y agricultor productor.

Como todas las leguminosas hay que pensar que son cultivos mejorantes y al aspecto económico del cultivo en sí habría que añadir el efecto beneficioso sobre el cultivo siguiente.



Calidad nutritiva

En el cuadro número 1 se refleja el contenido en proteína bruta del grano obtenido con las variedades sembradas en los ensayos y analizadas por el Laboratorio Regional Agrario; el número entre paréntesis () indica el de muestras analizadas.

En el cuadro número 2 se detallan las composiciones medias por kilo dadas a los forrajes y henos de veza en distintas tablas alimenticias.

En el cuadro número 3 se dan a conocer los aminoácidos de dichas muestras analizadas por el Laboratorio de Sanidad y Producción Animal.

Cuadro n.º 1

VEZAS	% proteína	YEROS	% proteína
Albina	25,2 (6)	Encín 1	19,3 (4)
Adeza 81	23,9 (10)	Encín 2	19,4 (4)
Armantes	21,3 (3)	Encín 3	20,2 (2)
Borda 4	22,7 (2)	Encín 4	20,1 (2)
Vereda	23,3	Moroda 5	18,8 (4)
		Moroda 131	20,2 (2)
		Moroda 292	20,7 (2)
		Rojo común	21,4 (13)

Cuadro n.º 2

VEZAS	% proteína
Forraje	3,2
Heno	12,6
Ensilaje	1,5

Cuadro n.º 3
Composición en aminoácidos (porcentaje sobre sustancia seca)

Aminoácido	Vezas	Yeros
Aspártico	2,49	2,19
Serina	1,01	1,06
Glutámico	3,40	3,18
Glicina	0,91	0,77
Treonina	0,75	0,62
Arginina	1,64	1,26
Alanina	0,84	1,02
Tirosina	0,41	0,57
.../		

Aminoácido	Vezas	Yeros
.../		
Prolina	0,07	1,19
Metionina	0,23	0,37
Valina	0,51	0,76
Fenilalanina	0,61	0,84
Isoleucina	0,45	0,53
Leucina	0,98	1,16
Lisina	1,15	1,53
Triptofano	0,25	0,27

Los yeros se emplean fundamentalmente en la alimentación de los rumiantes, ovino y vacuno, no debiendo entrar en la ración en más del 25%.

Para los monogástricos no se pueden utilizar, pues contienen un glucósido cianogénico altamente tóxico que produce depresión en el crecimiento, así como hipertrofia en la glándula pancreática.

La veza se puede utilizar como grano, como forraje en verde, como heno o como abono sideral. Cuando se emplea en grano debe darse a rumiantes no dedicados a la producción lechera, pues contiene unos glucósidos cianogénicos (vicina y convicina) que además tienen asociadas ciertas sustancias que producen sabor amargo en la leche.

CULTIVO DE LA VEZA

Descripción de la planta. La veza (*Vicia Sativa*), pertenece a la familia de las leguminosas; es una planta anual, herbácea, de tallos sencillos o ramificados, cuya altura oscila entre los 0,40 y 1 metros. El sistema radicular es bastante desarrollado, ramificado y en él se desarrollan los nódulos en los que viven las bacterias fijadoras del nitrógeno.

Las hojas son compuestas, paripinnadas, con 5 a 8 pares de folíolos que terminan en zarcillos ramificados. Los folíolos son pubescentes.

Las flores pequeñas, con las características de las leguminosas, dispuestas en hileras, de color azul púrpura.



Veza en floración. Las variedades se dividen en dos grandes grupos, de otoño y primavera, siendo las variedades de ciclo largo las más adecuadas para las zonas en que la primavera viene más tardía.

pura y menos frecuente blancas, se encuentran distribuidas en las axilas de las hojas.

El fruto en legumbre o vaina alcanza de 4-8 cm y contiene de 4 a 8 semillas.

Variedades

Las variedades de veza se dividen en dos grandes grupos. De otoño y de primavera, siendo las variedades de ciclo largo las más adecuadas para las zonas en que la primavera viene más tardía.

En cuanto a especies podemos decir que hay dos: *Vicia Sativa* y *Vicia Villosa*.

Actualmente existen registradas una serie de variedades, entre las que cabría destacar:

Variedad	Aprovechamiento	Ciclo	Entidad	Observaciones
VA-73	Grano y forraje	Semitardía	ARSA	Porte bajo
VA-46-VF	Grano y forraje	Tardía	ARSA	Porte alto
VA-46-VG	Grano y forraje	Semitardía	ARSA	Porte alto
VS-2CS-50	Grano y forraje	Medio	Cusesa	Porte alto
Filón	Grano y forraje	Medio	Cusesa	
Albina	Grano	Medio	ACIS	Porte bajo
Acis Marina	Grano	Precoz	ACIS	Porte bajo
Acis Reina	Grano	Tardía	ACIS	
Adeza 46-B			CSIC	
Adeza-81	Grano	Tardía	Agrar S.	Porte alto
Armantes	Grano	Precoz	S. Verón	
Corina			Agrar S.	
Urgelba-362	Grano y forraje	Muy precoz	Battle	Porte medio
Gravesa-81	Forraje y grano	Precoz	Battle	Porte medio-alto
Borda Da-4	Grano y forraje	Precoz	ITAP	Porte medio-alto
Magna			Agrar S.	
Mezquita			S.I.A. Andal.	
Rucu				
Senda Da-247	Grano y forraje	Medio	ITAP	Porte alto
Serva-174			INSPV	
Silna				
Vereda Da-125	Forraje y grano	Medio	ITAP	Porte medio-alto

Exigencias del cultivo

Clima. La veza se adapta bien a la mayor parte de los climas españoles, siempre que las temperaturas extremas (por debajo de 0° a -10°C) no sean muy prolongadas o que cuando éstas se produzcan, el estado de desarrollo de las plantas se encuentren en sus primeras hojas verdaderas. Por ello, las vezas deben sembrarse temprano en otoño, para que cuando lleguen las heladas estén en el estado indicado anteriormente.

Suelo. La veza se adapta bien a la práctica totalidad de los suelos, siempre que estos sean permeables y no salinos y cuyo pH oscile entre el 5 y el 8. Donde

mejor vegeta es en las tierras arcilloso-calizas o arcilloso-silíceo-caliza. En los terrenos arenosos da buenos resultados, siempre que sean frescos.

Agua. Necesita una precipitación mínima anual de 400 mm para obtener un rendimiento de grano normal, el cual está en relación directa con la cantidad de agua caída en primavera. La veza no tolera la sequía y debe desarrollarse en otoño, invierno y primavera.

Abonado. La veza como leguminosa suele abastecerse del nitrógeno atmosférico e incluso enriquece el suelo en este elemento; no obstante, se recomienda en semenera de 20 a 30 U.F. por Ha para favorecer el desarrollo inicial.

Siembra. La fecha de siembra varía con las condiciones climáticas de la zona y el destino que se le vaya a dar. En secano se siembra en el otoño y en regadío si es para aprovechamiento en verde se puede adelantar la siembra a septiembre e incluso antes. Cuando es para semilla la siembra se realiza en líneas separadas unos 30 cm, utilizando la máquina del cereal. Para forraje puede sembrarse con todas las botas o a voleo.

La densidad de siembra dependerá del estado del terreno, calidad de la semilla, época de siembra, etc., así como del peso de las 1 000 semillas. En términos generales suele oscilar alrededor de las 130 semillas por metro cuadrado.

El peso de las 1 000 semillas en gramos de las variedades ensayadas osciló entre los 61 para la Borda 4 y los 100 para la Armantes, lo que representa para una densidad de 130 semillas por metro cuadrado los 79 y 130 kilos de semilla por Ha respectivamente.

Cuando se siembra para forraje se suele añadir un tutor, casi siempre avena, que permite un mejor aprovechamiento. En este caso a los kilos de veza se le añaden de 30 a 40 kilos/Ha de avena.

Herbicidas. En la veza que va a ser destinada para grano interesa que nazca el menor número de malas hierbas posible, por lo que es aconsejable realizar un tratamiento herbicida en preemergencia del cultivo con alguno de los herbicidas siguientes:

Trifluralina + Linurón o Neburón + Terbutrina a las dosis indicadas por la casa comercial, según la riqueza del producto.

Recolección. La recolección del grano se lleva a cabo con la cosechadora normal del cereal, haciéndose ésta a primeras horas de la mañana para evitar la dehiscencia de las vainas. Al almacenar el grano tendrá que tener menos del 12% de humedad.

Producción. Los resultados de los ensayos estadísticos sobre parcelas de 18 m² que ya fueron expuestos en la publicación n.º 15/1987, dieron las siguientes producciones:

Variedad	Ferreruela	Used	Angüés	MEDIA
Adeza 81	2 153	1 514	1 637	1 768
Albina	2 648	1 588	1 577	1 937
Vereda 125	2 497	1 665	1 654	1 938
Armantes	2 174	1 475	1 638	1 762
Borda 4	1 981	1 420	1 511	1 637

En cuanto al aprovechamiento para forraje o heno, algunas parcelas de seguimiento de regadío hechas años atrás dieron las siguientes producciones:

Veza para ensilar: 46 000 kilos por Ha.

Heno de veza: 5 700 y 7 200 kilos por Ha empacadas el 2 y el 10 de mayo con siembras hechas en los primeros días de octubre.

Plagas

Dentro de las plagas que pueden atacar a la veza las más comunes son: el gorgojo y los pulgones.

El gorgojo (*Bruchus brachialis*) cuando es adulto mide de 3 a 5 mm, de color negro, tiene una sola generación anual, pasando el invierno en estado de adulto en los graneros. Los daños los producen las larvas que penetran en el grano nada más formarse; en el grano se transforman en ninfas y salen de él bajo forma de adultos.

La lucha consiste en desinfectar los granos cuando están en los graneros, sobre todo si se va a emplear para semilla, ya que de no hacerlo además de disminuir la germinación llevamos el gorgojo a las parcelas y fomentamos su multiplicación y los daños.

Los pulgones corresponden a muchas especies, pero el más corriente es el pulgón negro de las habas (*Apis favae*). Tiene ciclo emigrante, poniendo en el invierno los huevos en plantas huéspedes, de los que nacen en primavera las hembras fundadoras (ápteras, vivíparas y partenogénicas), de las que salen hembras ápteras y otras aladas, que son las que emigran a las plantas cultivadas y así repiten el ciclo.

Los medios de lucha son los habituales para este tipo de insectos.

Enfermedades

Mildiu (*Peronospora viciae*). Produce manchas cloróticas en el haz de los folíolos y se corresponden con otras grisáceas en el envés, pudiendo llegar a secar los folíolos.

Se pueden prevenir los ataques por medio de tratamientos fungicidas.

Rabia (*Ascochyta pisi*). Es la misma que ataca al guisante, produciendo daños en tallos, hojas y vainas.

La prevención también puede hacerse con los fungicidas habituales.



Los yeros se adaptan a la mayoría de los suelos, aunque prefieren suelos neutros o ligeramente ácidos, de textura areno-arcillosa.

CULTIVO DE LOS YEROS

Descripción de la planta

Los yeros (*Ervum ervilia*) pertenecen a la familia de las leguminosas. Es planta anual, herbácea, con un sistema radicular bastante desarrollado, tallos de poca altura, hojas compuestas, paripinnadas y alternas, con 10 a 16 pares de folíolos alargados, con la extremidad redondeada, no terminan en zarcillo y con estípulas pequeñas. Las flores tienen color blanco y a veces un ligero tono violáceo, encontrándose en la inflorescencia de una a tres flores.

Los frutos son en vaina de 2 a 3 cm, conteniendo de 2 a 4 semillas, que son tetraédricas de 3 a 5 mm de diámetro, de color claro.

Varietades. Las más cultivadas son las tradicionales en cada zona y que suele ser el yero rojo común.

En la actualidad existen en el mercado variedades nuevas que se han obtenido recientemente, entre las que se encuentran: Moro-DA-5, Moro-DA-292, Moro-DA-131, distribuidas por la Diputación Provincial de Albacete, y Encín 1, Encín 2, Encín 3 y Encín 4 obtenidos por el Centro de Investigación Agraria de EL ENCÍN.

Exigencias del cultivo

Clima. Los yeros resisten muy bien el frío, llegando a soportar los -6°C, siempre que las temperaturas extremas no se prolonguen demasiado tiempo.

Suelo. Al igual que la veza, los yeros se adaptan bien a la mayoría de los suelos, aunque prefieren suelos neutros o ligeramente ácidos, de textura areno-arcillosa.

Agua. Es cultivo muy resistente a la sequía, incluso en primavera, aunque ésta influye al final en la producción de grano si las precipitaciones son escasas.

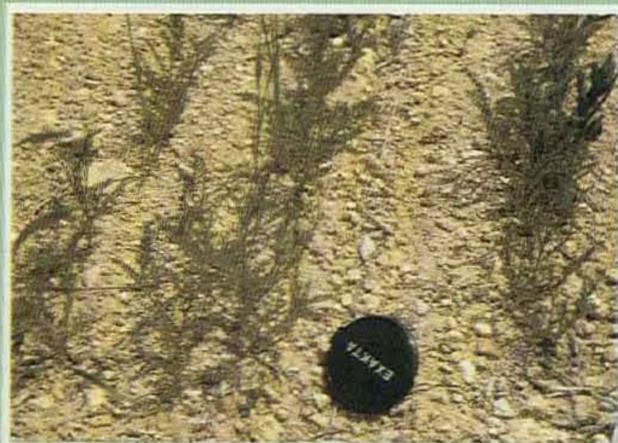
Abonado. Se puede considerar lo indicado para la veza.

Labores preparatorias. Los yeros como la veza van detrás del cereal como cultivo o en sustitución del barbecho. Las labores irán encaminadas a levantar el rastrojo y preparar el lecho de siembra.

Siembra. La siembra se puede realizar en otoño, a finales de febrero o primeros de marzo según las zonas, con sembradora del cereal a dosis de 120-130 Kg/Ha, a una profundidad de 3-5 cm.



Los yeros resisten muy bien el frío y llegan a soportar los -6°C .



También es una leguminosa muy resistente a la sequía.

Herbicidas. En la actualidad y por venirse cultivando como marginal, no se tiene referencias de que se utilicen herbicidas.

Recolección. Los yeros tienen la ventaja sobre la veza de que la maduración es más uniforme, pero también puede haber pérdidas por dehiscencia de las vainas si no se cosechan en las primeras horas de la mañana.

Por ser planta de porte rastrero, si no está bien desarrollada puede presentar alguna dificultad a la hora de coger la mies la cosechadora, por lo que algunas veces hay que recurrir a cosechar sólo a una cara.

Producciones. Los resultados de los ensayos estadísticos que se han realizado han sido los siguientes:

Variedad	Argente		Ferrerueta	Used	Artieda	Angüés		MEDIA
	1988	1987	1987	1987	1986	1986	1987	
Rojo común	2 702	1 485	1 608	—	2 149	1 416	1 757	1 852
Encín 1	2 405	1 499	1 775	1 486	—	—	2 209	1 874
Encín 2	2 351	1 806	2 026	—	—	1 527	2 401	2 022
Encín 3	—	1 322	—	1 277	—	—	—	1 299
Encín 4	—	1 632	—	1 124	—	—	—	1 378
Moro DA 5	2 053	1 596	1 713	1 500	—	—	—	1 715
Moro DA 131	1 729	1 429	—	1 527	—	—	—	1 561
Moro DA 291	2 405	1 248	—	1 416	—	—	—	1 689

Otras producciones obtenidas en demostraciones o parcelas controladas sembradas por agricultores han oscilado entre los 600 y los 3 000 kilos/Ha.

Información elaborada por:

Juan Miguel Solá Huertas. Especialista de Cultivos Extensivos del Servicio de Extensión Agraria.

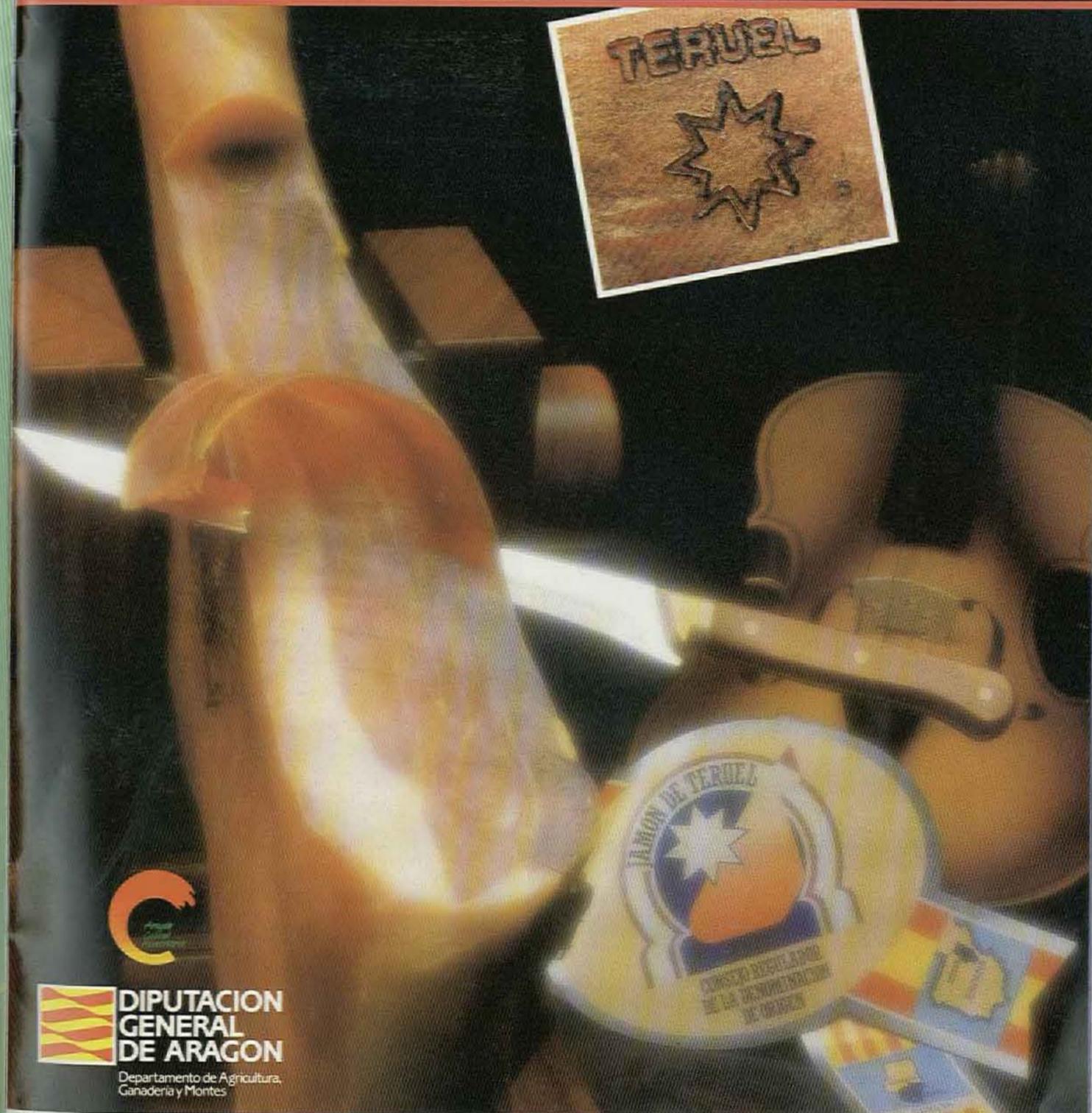
Con la colaboración del resto del Equipo de Cultivos Extensivos del Servicio de Extensión Agraria.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación mencionando su origen: Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la D.G.A.

PARA MAYOR INFORMACIÓN, CONSULTE A LAS AGENCIAS DE EXTENSIÓN AGRARIA DEL DEPARTAMENTO

CON DENOMINACION DE ORIGEN

JAMÓN DE TERUEL




DIPUTACION GENERAL DE ARAGON
 Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes

Denominaciones de Origen de Aragón

Calidad en Concierto

ARTE PARA LOS SENTIDOS

GALIUM APARINE (L.)

Familia Rubiaceae

M.^a JOSÉ OCHOA, C. ZARAGOZA
(Servicio de Investigación Agraria)
J. M.^a SOPEÑA
(Centro de Protección Vegetal)
Departamento de Agricultura,
Ganadería y Montes. D.G.A.

NOMBRES COMUNES: Lapa, amor de hortelano, ras-peruela.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

Muy extendida en todas las regiones españolas, se encuentra en muchos tipos de suelo, aunque prefiere los arcillosos y ricos en nutrientes. Especie arvense típica de los campos de cereal, remolacha y huertos, es también muy abundante en las márgenes de los campos y en terrenos baldíos.

CARACTERÍSTICAS

Planta anual, herbácea, rastrera, con tallos ásperos en dirección ascendente debido a que están provistos de pequeños aguijones, que le permiten agarrarse a otras plantas y trepar. Puede alcanzar hasta 150 cm de longitud. La producción de semillas por planta es de 300-400.

Las plántulas tienen cotiledones ovales, grandes (15 x 8 milímetros), escotados en el ápice, con un peciolo patente. Las hojas verdaderas son verticiladas y el tallo cuadrangular.

En estado adulto, las hojas no tienen pedúnculos y son verticiladas, con 6-9 piezas en cada verticilo, con pequeños pelitos ganchudos en el margen y sobre el nervio, lanceoladas de 3-8 mm de anchura por 1-5 cm de largo, con mucrón.

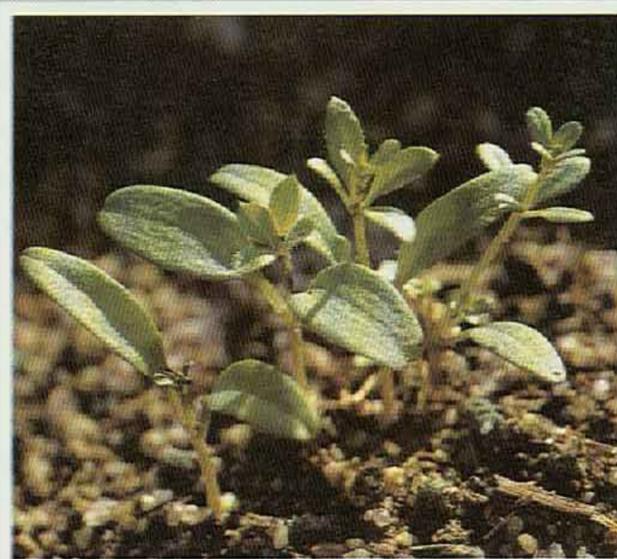
Las inflorescencias están formadas por pequeñas cimas axilares pedunculadas, con un verticilo inferior de brácteas, 2-5 flores por pedúnculo, que es recto y más largo que las hojas. Las flores son blancas, pequeñas, de 2 mm de diámetro.

Los frutos tienen una sola semilla de 4-7 mm, globosos, superficie erizada, de pelitos ganchudos, de base dilatada (tuberculosos), pedúnculos de los frutos erecto y divididos en dos más pequeños (pedicelo).

Los tallos son de 20 a 150 cm de longitud, cuadrangulares, con pequeños aguijones en los ángulos. En los nudos están engrosados y llenos de pelillos.

BIOLOGÍA Y FENOLOGÍA

Una característica de esta especie es su emergencia escalonada en la mayoría de las zonas, lo que le permite escapar a



Galium en estado de plántula. Los cotiledones tienen una escotadura en la punta.



Infestación de lapas en Mainar (Zaragoza). Es una fuerte competidora en estados precoces del cereal.

los tratamientos herbicidas. Comienza la emergencia a mediados de noviembre y se puede prolongar hasta febrero. Florece de mayo a octubre, su maduración se realiza de marzo a junio y su diseminación de junio a noviembre. La latencia de las semillas es relativamente corta (a diferencia de otras especies de hoja ancha, como **Papaver**), por lo que dura muchos años enterrada.

Cuando la semilla germina, la raíz que emite alcanza los 3 cm de profundidad antes de que aparezca la parte aérea.

Cuando surgen las primeras hojas las raíces han alcanzado los 5-6 cm, y continúan creciendo más rápidamente que la parte aérea; ésta es la razón por la que las plántulas de **G. aparine**, todavía pequeñas, muestran una sorprendente fortaleza.

Comparando el sistema radicular de esta planta con los de otras especies arvenses que germinan en la misma época, se observa que las otras desarrollan sus raíces en la zona próxima a la superficie, siendo incapaces de utilizar el agua y los



En estado adulto, a punto de florecer.



Frutos de **G. aparine**. Los pelos ganchudos son característicos.

nutrientes de un amplio volumen de suelo tal como lo hace **G. aparine**. Por ello, es una fuerte competidora con los cereales por el agua y los nutrientes y, en ocasiones, por la luz.

PROCEDIMIENTOS DE CONTROL

Lucha integrada:

Galium aparine es una especie muy bien adaptada a las siembras tempranas de los cereales de invierno, ya que apro-

vecha la humedad del otoño para germinar. Las plántulas son sensibles a las heladas, pero las supervivientes producen más semillas al haberse reducido la población en los inviernos crudos. En el caso de fuertes infestaciones interesa **retrasar la siembra, incrementar su dosis** y emplear variedades bien adaptadas.

Una gran proporción de semillas que produce se recogen con las cosechadoras, ya que no caen al suelo con facilidad, por lo que es una frecuente contaminadora del grano. De aquí la necesidad de **utilizar semilla certificada o muy limpia** para evitar las infestaciones.

La mayor parte de las plántulas proceden de semillas que se encuentran en los primeros cinco centímetros del suelo: se ha comprobado que los sistemas de laboreo que dejan las semillas en la superficie son los que favorecen la infestación. Así, la población de **Galium aparine** aumenta más rápidamente con los pases superficiales de cultivador o en no laboreo, que con la labranza profunda. Por ello, en el caso de infestaciones graves, se **recomienda el pase de vertedera durante varios años consecutivos**, para reducir la población.

Por otra parte, se ha observado en los cultivos pratenses que, debido a su porte rastrero, es poco sensible a la siega y sí a la competencia con otras especies.

Escarda química:

El **Galium** es resistente a gran número de los herbicidas autorizados en cereales, por lo que se recomienda elegir cuidadosamente el producto a emplear. En general, la aplicación ha de hacerse en postemergencia precoz, con el **Galium** en estado de plántula (hasta 4 cm de altura), para tener éxito.

- Herbicidas autorizados en cereales para los que **Galium** se muestra sensible, a las dosis recomendadas por la casa vendedora: **Dicamba** y sus mezclas, **diclorprop**, **flurecol**, **fluroxipir**, **MCPP** y sus mezclas, **prosulfocarb**, **piridato**, **imazametabenz + pendimetalina**, **isoproturon + diflutenican** en postemergencia.

Hay que tener en cuenta que puede existir variación en la respuesta a estos herbicidas por la diferente tolerancia de los ecotipos locales.

- Herbicidas autorizados en cereales para los que **Galium** se muestra medianamente sensible, por lo que puede recomendarse su empleo en infestaciones débiles: **Bentazona**, **bromoxinil**, **clorsulfuron**, **imazametabenz**, **ioxinil**, **tribenuron**.

- Otros herbicidas, no autorizados en cereales, con acción contra **Galium**: **Atrazina**, **benfluralina**, **diclobenil**, **flurocloridona**, **hexazinona**, **napropamida**, **norflurazon**, **oxadiazon**, **oxifluorfen**, **simazina**, **trifluralina**.

Es importante tener en cuenta que se puede favorecer la proliferación de **Galium** si se trata sistemáticamente con herbicidas derivados del ácido fenoxiacético (2, 4-D, MCPA).

PARA MAYOR INFORMACIÓN PUEDEN RECURRIR A LA ESTACIÓN DE AVISOS DEL CENTRO DE PROTECCIÓN VEGETAL.

GOTE O ASPERSIÓN

*disenhamos
soluciones*



BEYG RIEGOS Y SERVICIOS, S.L.

Carretera Miralbuena, 88 núm. 7
Teléfono (976) 31 06 05 - Fax (976) 53 00 42
50011 ZARAGOZA

*el riego
Sin riegos*

LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN ARAGÓN (II)



JAIME FERNÁNDEZ MORENO
Dr. Ingeniero de Caminos
Servicio de Planificación y Suelos
Diputación General de Aragón

En este segundo capítulo se describen esquemáticamente los acuíferos principales existentes en las tres provincias aragonesas, que han sido objeto de estudio hasta la fecha, indicando para cada uno de ellos, tanto los estudios hidrológicos realizados, como los sondeos de reconocimiento y de explotación ejecutados, que se sitúan en diferentes planos para su mejor localización.

La prospección y el estudio de las aguas subterráneas, la evaluación de las reservas y de los recursos acuíferos, así como su explotación racional y su conservación, son de una importancia capital para el desarrollo agrícola, económico e industrial de una región.

La investigación hidrogeológica se ha llevado a cabo, de manera ininterrumpida, por la Diputación General de Aragón, el Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario y el Instituto Tecnológico Geominero de España.

El objetivo principal de estas publicaciones consiste en transmitir a los usuarios de las aguas subterráneas de Aragón, la interpretación hasta ahora alcanzada sobre los acuíferos aquí existentes.

ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS, SONDEOS DE RECONOCIMIENTO Y DE EXPLOTACIÓN REALIZADOS EN ARAGON

Todo aquello que está debajo de la Tierra, el tiempo lo sacará a la luz del sol.
(Horacio, Epistolas, Lib. I, ep. 6, v. 24)

Los estudios hidrogeológicos realizados han servido para identificar los acuíferos, valorar sus recursos hídricos y conocer sus posibilidades de explotación mediante captaciones de agua subterránea.

La Dirección General de Ordenación Rural, en colaboración a veces con otros Organismos, ha realizado estudios de investigación de agua subterránea en los siguientes acuíferos:

PROVINCIA DE ZARAGOZA

- Acuíferos Jurásico y Aluvial de la cuenca del Huecha.
- Acuífero Jurásico de Belchite.
- Acuífero calizo-dolomítico de Fuendejalón-Ricla.
- Acuíferos Mesozoico y detrítico lagunar de la cuenca de Gallocanta.
- Acuífero detrítico de Mainar.
- Acuífero Aluvial del bajo Jiloca.
- Acuíferos Mesozoicos del alto Jalón.
- Acuífero detrítico de Alfamén.

PROVINCIA DE TERUEL

- Acuíferos Mesozoicos y detrítico de la cuenca alta del Jiloca y zonas adyacentes.

PROVINCIA DE HUESCA

- Acuífero calizo de la sierra de Loarre.
- Los principales trabajos llevados a cabo en los citados acuíferos son:
- Inventario de puntos acuíferos.
- Medidas periódicas de nivel de agua en pozos y sondeos.
- Medidas periódicas de caudales en ríos y manantiales.
- Reconocimientos geofísicos y estructurales.
- Perforación de sondeos de investigación y explotación.
- Evaluación de recursos de agua subterránea.

A la hora de realizar un sondeo para captación de aguas subterráneas se realizan reconocimientos geofísicos de detalle para su ubicación en el lugar más idóneo. Posteriormente se realiza un sondeo de reconocimiento y, en función de los resultados, se perfora el sondeo de explotación.

Los sondeos de captación de aguas subterráneas para riego realizados en Aragón, tienen como principal objetivo el de mejorar los regadíos tradicionales, aportando un caudal por bombeo cuando las disponibilidades de los ríos y acequias se ven disminuidas en verano. En ocasiones, sirven para la creación de nuevos regadíos muy localizados.

La numeración de los sondeos fue local para aquellos realizados hasta 1980, y con la inicial o iniciales provinciales seguida de un número para los ejecutados con posterioridad a aquella fecha (solamente se han situado en los planos estos últimos).

En el cuadro que sigue se expone por provincias el número de sondeos ejecutados en la actualidad, así como los metros perforados y los caudales disponibles.

Provincia	Nº sondeos	Profundidad total	Caudal de bombeo
Zaragoza	99	22 658 m	2 945,6 l/s
Teruel	81	13 491 m	4 564,0 l/s
Huesca	6	878 m	5,0 l/s
	186	37 027 m	7 514,6 l/s

Lo que supone una media de:
- 199 m de perforación por sondeo.
- 40 l/s por sondeo.
- 0,2 l/s por metro de perforación.

LOS ACUÍFEROS DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA

En la provincia de Zaragoza se identifican 8 grupos de materiales o terrenos, distintos en función de su naturaleza o su permeabilidad. Enumerados de más antiguos a más modernos, son los siguientes:

- GRUPO 1**
Cuarcitas, pizarras, areniscas: Impermeable
- GRUPO 2**
Dolomías Triásicas: Permeable
- GRUPO 3**
Arcillas varioladas con yesos: Impermeable

Ensayo de bombeo del sondeo Z-41 de Ainzón. Caudal de bombeo = 105 litros por segundo.



- GRUPO 4**
Calizas y dolomías Mesozoicas: Permeable
- GRUPO 5**
Conglomerados Terciarios: Permeable
- GRUPO 6**
Margas y yesos: Impermeable
- GRUPO 7**
Calizas en forma de muelas: Permeable
- GRUPO 8**
Gravas y arenas Aluviales: Permeable

Los estudios geológicos y la realización de sondeos mecánicos y reconocimientos geofísicos han permitido conocer la estructura de esos materiales, ya que la formación de acuíferos está condicionada a que los materiales sean permeables y que la estructura sea favorable.

Al superponer el conocimiento de las estructuras geológicas con el estudio de la evolución de los niveles de agua en manantiales, pozos y sondeos, se llega a la identificación de los siguientes acuíferos principales:

- Acuíferos Jurásico y Aluvial de la cuenca del Huecha.
- Acuífero Jurásico de Belchite.
- Acuífero calizo-dolomítico de Fuendejalón-Ricla.
- Acuíferos Mesozoico y detrítico lagunar de la cuenca de Gallocanta.
- Acuífero detrítico de Mainar.
- Acuífero Aluvial del bajo Jiloca.
- Acuíferos Mesozoicos del alto Jalón.
- Acuífero detrítico de Alfamén.
- Acuífero detrítico de Tarazona.
- Acuífero Mesozoico de Calcena-Purujosa.
- Acuífero Jurásico de Aranda de Moncayo.
- Acuífero detrítico del Aluvial del río Ebro.
- Acuífero detrítico del Aluvial del bajo Gállego.

En las relaciones de los sondeos realizados en los diversos acuíferos, que se exponen al tratar de cada uno de ellos, han sido ejecutados por el IRYDA todos los que tienen numeración local, así como del Z-1 al Z-17. A partir del Z-18 han sido ejecutados por la Dirección General de Ordenación Rural de la Diputación General de Aragón.

ACUÍFEROS JURÁSICO Y ALUVIAL DE LA CUENCA DEL HUECHA

El principal acuífero de la cuenca del Huecha es el formado por los materiales carbonatados jurásicos que reciben su alimentación en las sierras del Moncayo y de Tabuena, y tienen localizadas sus salidas de agua próximas al cauce del río Huecha. La permeabilidad del acuífero es por fisuración y karstificación.

En el plano nº 1 se observa la situación geográfica de la cuenca, y se localizan los diferentes sondeos realizados.

En el año 1984, y en colaboración con el ITGME, se realizó el primer estudio hidrogeológico de detalle de los acuíferos de esta cuenca.

Posteriormente se han realizado estudios complementarios y reconocimientos geofísicos para ubicar sondeos en los siguientes municipios: Ainzón, Alberite, Ambel, Añón, Borja, Bulbente y Bureta.

Los sondeos realizados en la cuenca del Huecha son:

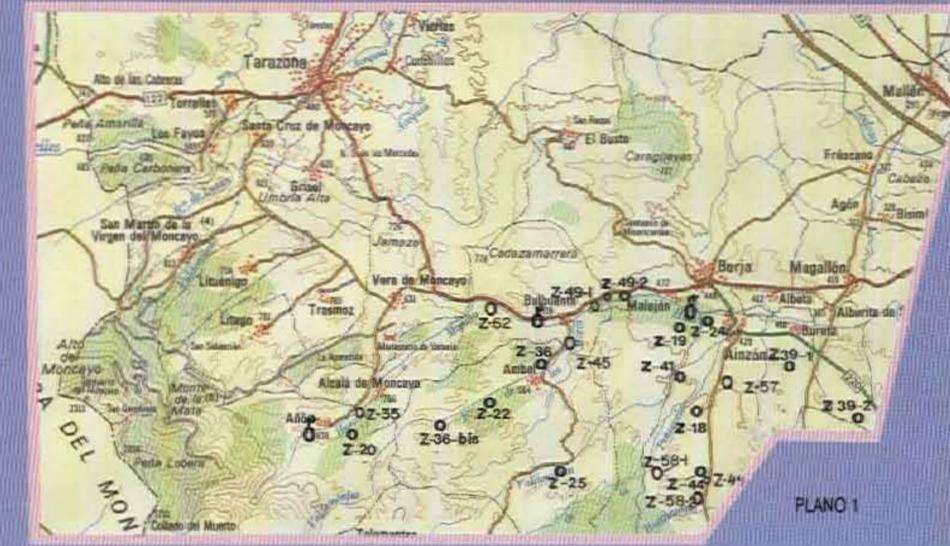
- Término municipal de Ainzón**
 - Sondeo Z-18. Profundidad, 195 m. Caudal de bombeo, 60 l/s.
 - Sondeo Z-24. Profundidad, 500 m. Caudal de bombeo, 50 l/s.
 - Sondeo Z-41. Profundidad, 165 m. Caudal de bombeo, 105 l/s.
 - Sondeo Z-44. Profundidad, 375 m. Sondeo de reconocimiento.
 - Sondeo Z-44 bis. Profundidad, 292 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.
 - Sondeo Z-57. Profundidad, 185 m. Sondeo de reconocimiento.
 - Sondeo Z-58 (1). Sondeo previsto.
 - Sondeo Z-58 (2). Sondeo previsto.

- Término municipal de Borja**
 - Sondeo Z-19. Profundidad, 476 m. Caudal de bombeo, 20 l/s.
 - Sondeo Z-49 (1). Profundidad, 439 m. Sondeo de reconocimiento.
 - Sondeo Z-49 (2). Profundidad, 200 m. Caudal de bombeo, 60 l/s.

- Término municipal de Ambel**
 - Sondeo Z-22. Profundidad, 475 m. Caudal de bombeo, 80 l/s.
 - Sondeo Z-25. Profundidad, 227 m. Caudal de bombeo, 50 l/s.
 - Sondeo Z-36. Profundidad, 689 m. Caudal de bombeo, 120 l/s.
 - Sondeo Z-36 bis. Profundidad, 211 m. Sondeo de reconocimiento.

- Término municipal de Añón**
 - Sondeo Z-20. Profundidad, 433 m. Caudal de bombeo, 7 l/s.
 - Sondeo Z-35. Suspensión de la perforación.

ACUÍFEROS DE LA CUENCA DEL HUECHA (JURÁSICO Y ALUVIAL)



- Términos municipales de Bureta y Alberite**
 - Sondeo Z-39 (1). Profundidad, 836 m. Sondeo de reconocimiento.
 - Sondeo Z-39 (2). Profundidad, 512 m. Sondeo de reconocimiento.
 - Sondeo Z-63 (1). Sondeo previsto.
 - Sondeo Z-63 (2). Sondeo previsto.

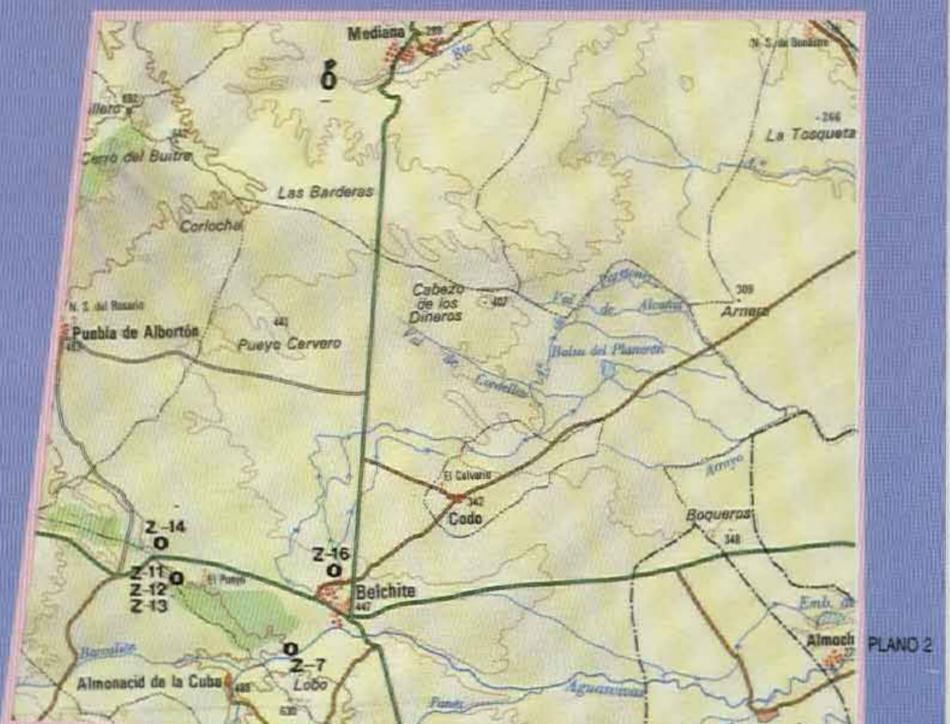
- Término municipal de Magallón**
 - Sondeo nº 1. Profundidad, 124 m. Caudal de bombeo, 3,2 l/s.

ACUÍFERO JURÁSICO DE BELCHITE

Este acuífero se sitúa entre las localidades de Almonacid de la Cuba, Belchite y Mediana de Aragón. Se reconoce un nivel carbonatado jurásico que se extiende en profundidad desde Belchite hasta las inmediaciones del río Ebro en Mediana de Aragón y Fuentes de Ebro. Su permeabilidad es por fisuración y karstificación.

En el plano nº 2 se indica su situación geográfica y se señalan los sondeos realizados.

ACUÍFERO JURÁSICO DE BELCHITE



En el año 1984 se realizó un estudio geofísico de 30 sondeos eléctricos verticales que abarcaba los municipios de Belchite y Codo.

En el año 1985, en colaboración con el ITGME, se realizó un estudio específico del acuífero y de sus relaciones con los drenajes próximos.

En el año 1986, la Diputación General de Aragón realizó un estudio sobre las posibilidades de recarga artificial del acuífero con agua procedente del río Aguasvivas.

Los sondeos realizados en este acuífero y los caudales disponibles son:

Término municipal de Belchite

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 250 m. Caudal de bombeo, 8 l/s.
- Sondeo Z-7. Profundidad, 285 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.
- Sondeo Z-11. Profundidad, 170 m.
- Sondeo Z-12. Profundidad, 170 m.
- Sondeo Z-13. Profundidad, 170 m. Caudal conjunto, 200 l/s.
- Sondeo Z-14. Profundidad, 215 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.
- Sondeo Z-16. Profundidad, 285 m. Caudal de bombeo, 60 l/s.

Término municipal de Almonacid de la Cuba

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 7 m. Caudal de bombeo, 7 l/s.
- Sondeo n.º 2. Profundidad, 10 m. Caudal de bombeo, 22 l/s.
- Sondeo n.º 3. Profundidad, 11 m. Caudal de bombeo, 2 l/s.

ACUÍFERO CALIZO-DOLOMÍTICO DE FUENDEJALÓN-RICLA

Este acuífero, que es de naturaleza carbonatada, se localiza entre Fuendejalón y Ricla. Tiene sus zonas de recarga en la sierra de la Nava Alta y sus drenajes se sitúan en Rueda de Jalón (Ojos del Pontil). Su permeabilidad es por fisuración y karstificación. En el plano n.º 3 se indica su situación geográfica y se señalan los sondeos realizados.

En el año 1984-85 el ITGME realizó una amplia campaña geofísica eléctrica resistiva.

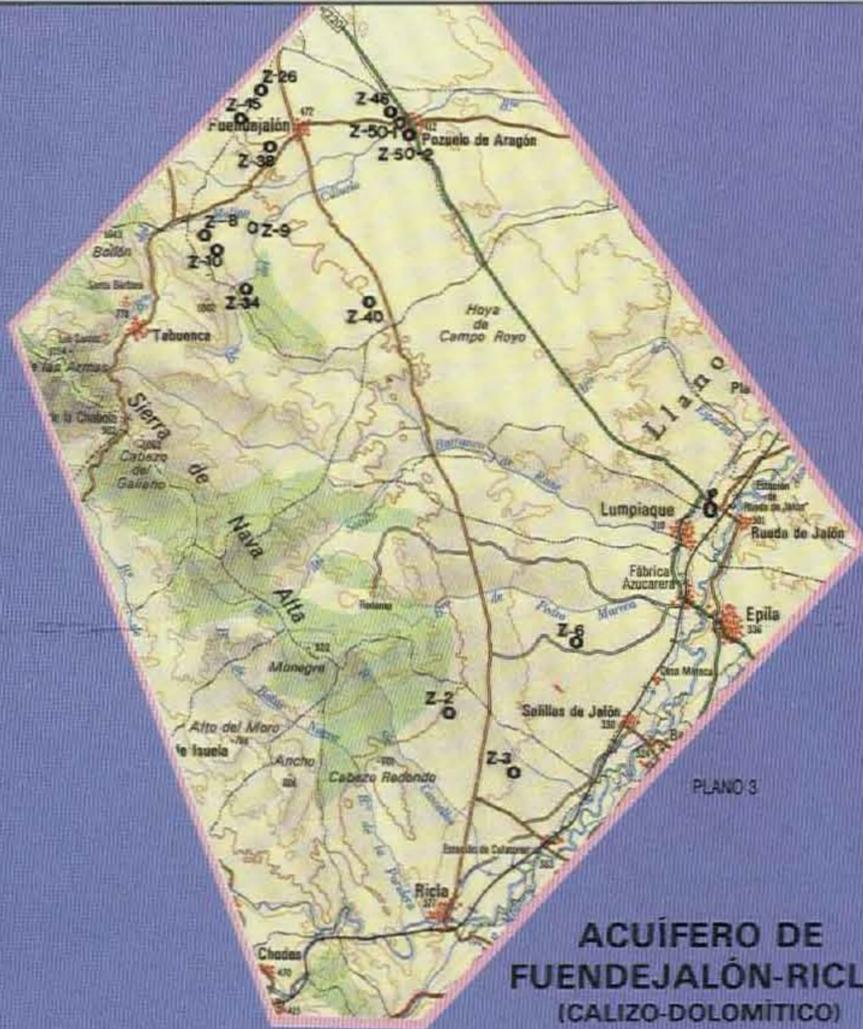
En el año 1987, la Diputación General de Aragón realizó un estudio hidrogeológico detallado del acuífero, con indicación de las posibilidades de su utilización mediante nuevos sondeos.

Se han realizado estudios geofísicos de detalle para ubicación de sondeos en Fuendejalón y Pozuelo de Aragón.

Los sondeos realizados en este acuífero y los caudales disponibles son:

Regadíos de Ricla-Épila

- Sondeo Z-2. Profundidad, 300 m. Caudal de bombeo, 125 l/s.
- Sondeo Z-3. Profundidad, 270 m. Caudal de bombeo, 38 l/s.
- Sondeo Z-6. Profundidad, 260 m. Sonda negativo.



Nuevos regadíos de Fuendejalón

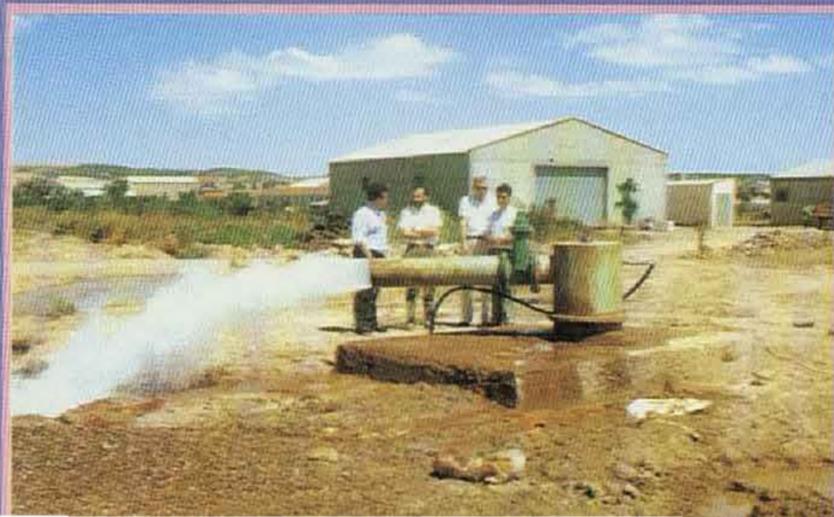
- Sondeo Z-8. Profundidad, 281 m. Caudal de bombeo, 50 l/s.
- Sondeo Z-9. Profundidad, 407 m. Sonda negativo.
- Sondeo Z-10. Profundidad, 275 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.
- Sondeo Z-15. Profundidad, 150 m. Caudal de bombeo, 80 l/s.
- Sondeo Z-26. Profundidad, 240 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.
- Sondeo Z-34. Profundidad, 432 m. Sonda negativo.

Término municipal de Pozuelo de Aragón

- Sondeo Z-46. Profundidad, 307 m. Pendiente de aforo.
- Sondeo Z-50 (1). Profundidad, 325 m. Sonda de reconocimiento.
- Sondeo Z-50 (2). Profundidad, 368 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.

- Sondeo Z-38. Profundidad, 161 m. Caudal de bombeo, 75 l/s.
- Sondeo Z-40. Profundidad, 202 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.

Caudal surgente en el sondeo Z-50 de Pozuelo de Aragón.



ACUÍFEROS MESOZOICO Y DETRÍTICO LAGUNAR DE LA CUENCA DE GALLOCANTA

En la cuenca de Gallocanta existen dos tipos de acuíferos: uno detrítico (gravas y arenas) próximo a la laguna, y otro carbonatado que se sitúa en el borde occidental de la cuenca.

En el año 1983 se realizó un estudio geofísico en el término municipal de Used para ubicar sondeos.

En el plano n.º 4 se observa la situación geográfica del término y la localización de los sondeos que se realizaron.

Término municipal de Used

- Sondeo Z-17. Profundidad, 200 m. Sonda negativo.
- Sondeo Z-21. Profundidad, 186 m. Sonda negativo.

ACUÍFERO DETRÍTICO DE MAINAR

El acuífero detrítico de Mainar se sitúa en la provincia de Zaragoza y coincide en gran parte con la cuenca del alto Huerva.

En el año 1983 se realizó un estudio geoelectrico en esta zona, con el objetivo de definir la geometría del acuífero y señalar la ubicación de sondeos de reconocimiento. Se realizaron 26 sondeos eléctricos verticales.

En el plano n.º 5 se localiza la situación geográfica de la zona estudiada.

ACUÍFERO ALUVIAL DEL BAJO JILOCA

Este acuífero, que es de naturaleza detrítica (gravas y arenas), se sitúa en ambos lados del río Jiloca entre Villafeliche y Calatayud, coincidiendo con la zona de cultivos con regadío. Su permeabilidad es por porosidad intergranular.

En el año 1984, y en colaboración con el ITGME, se realizó un estudio hidrogeológico en este acuífero para evaluar sus recursos de agua.

En el plano n.º 6, se indica su situación geográfica y la localización de los sondeos realizados.

Posteriormente se realizaron los siguientes sondeos:

Término municipal de Maluenda

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 70 m. Caudal de bombeo, 9 l/s.

Término municipal de Montón

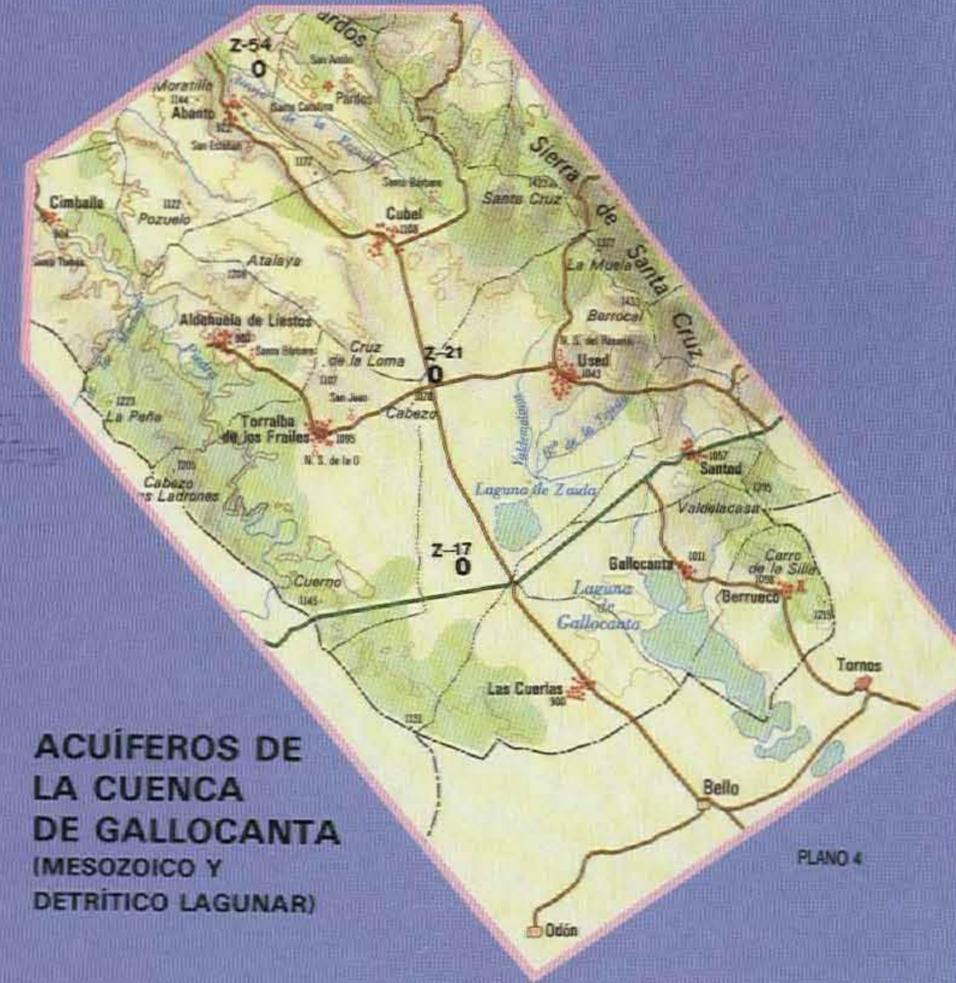
- Sondeo Z-29. Profundidad, 122 m. Caudal de bombeo, 50 l/s.

Término municipal de Fuentes de Jiloca

- Sondeo Z-30. Profundidad, 34 m. Caudal de bombeo, 20 l/s.

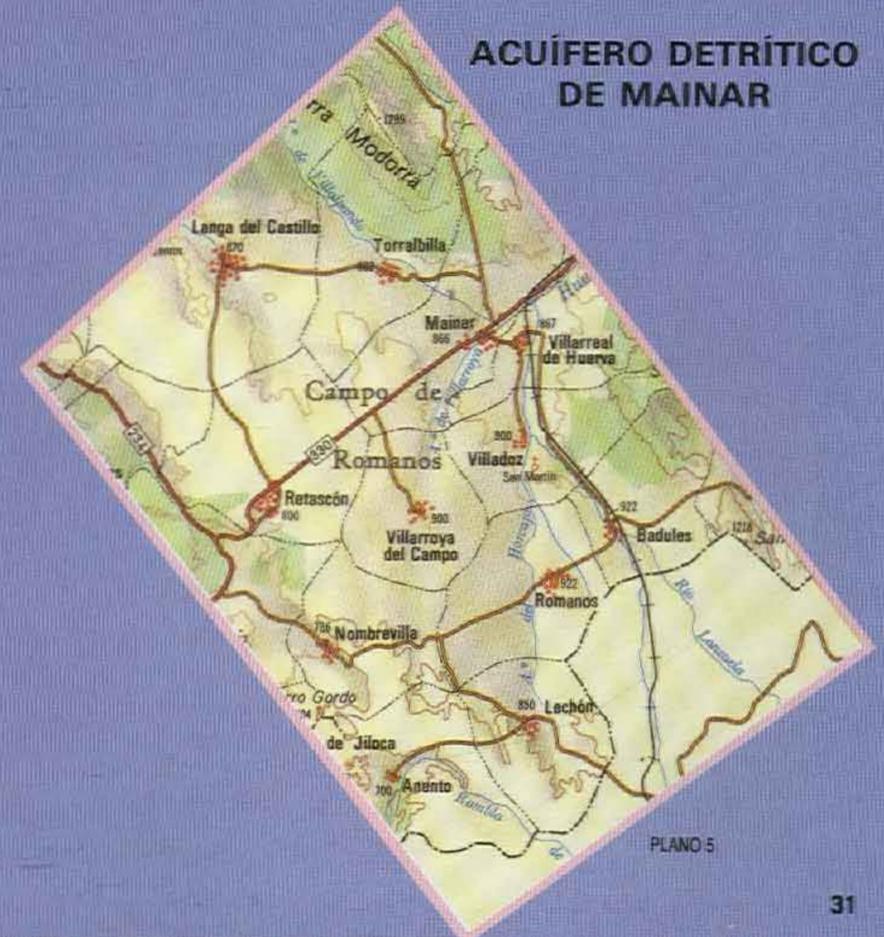
Término municipal de Velilla de Jiloca

- Sondeo Z-31. Profundidad, 22 m. Caudal de bombeo, 15 l/s.



ACUÍFEROS DE LA CUENCA DE GALLOCANTA (MESOZOICO Y DETRÍTICO LAGUNAR)

ACUÍFERO DETRÍTICO DE MAINAR



Término municipal de Morata de Jiloca

- Sondeo Z-32. Profundidad, 30 m. Sondeo negativo.

Término municipal de Paracuellos de Jiloca

- Sondeo Z-33. Profundidad, 50 m. Sondeo negativo.
- Sondeo Z-33 bis. Profundidad, 25 m. Caudal de bombeo, 15 l/s.

ACUÍFEROS MESOZOICOS DEL ALTO JALÓN

Los acuíferos del alto Jalón son de naturaleza carbonatada y se sitúan en el borde septentrional de la sierra de Solorio. Dentro de la provincia de Zaragoza se localiza una banda limítrofe con la de Soria y Guadalajara donde es posible la captación de sus recursos mediante pozos de explotación. La permeabilidad es por fisuración y karstificación.

En el plano nº 7 se observa la situación geográfica de la zona y la localización de los sondeos realizados.

En el año 1986-87, en colaboración con el ITGME, se realizó un estudio de estos acuíferos que se sitúan entre Alconchel de Ariza, Jaraba y Alhama de Aragón.

Se han realizado estudios geofísicos en los municipios de Alconchel de Ariza y Cabola fuente.

Los sondeos realizados son los siguientes:

Término municipal de Alconchel

- Sondeo Z-51 (1). Profundidad, 500 m. Sondeo de reconocimiento.
- Sondeo Z-51 (2). Profundidad, 305 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.
- Sondeo Z-51 (3). Profundidad, 234 m. Sondeo de reconocimiento.
- Sondeo Z-51 (4). Profundidad, 223 m. Caudal de bombeo, 100 l/s.
- Sondeo Z-60. Sondeo previsto.
- Sondeo Z-61. Sondeo previsto.

Término municipal de Cabola fuente

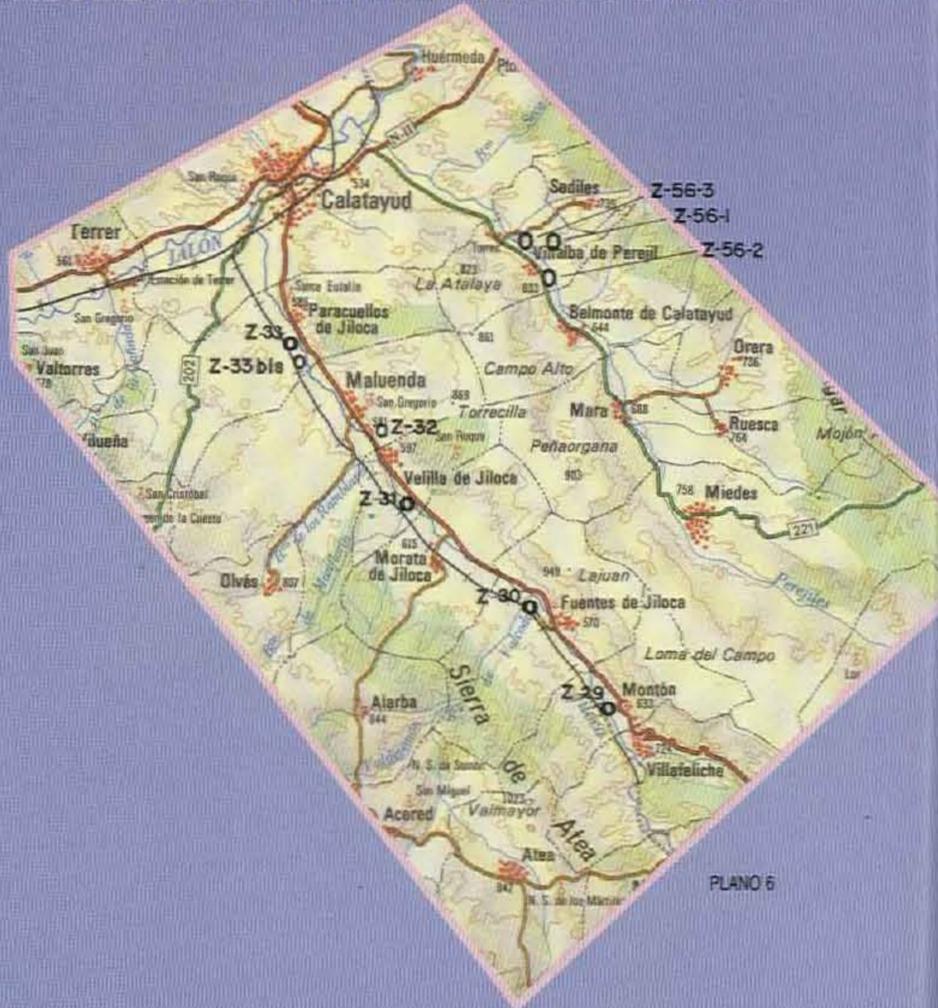
- Sondeo Z-52 (1). Profundidad, 842 m. Sondeo de reconocimiento.
- Sondeo Z-52 (2). Sondeo en ejecución.

ACUÍFERO DETRÍTICO DE ALFAMÉN

Este acuífero, que es de naturaleza detrítica (gravas y arenas), es el más importante de la provincia de Zaragoza, en cuanto a utilización de sus recursos hídricos, y se localiza entre La Almunia de Doña Godina, Alfamén y Cariñena. En el plano nº 8 se observa su situación geográfica.

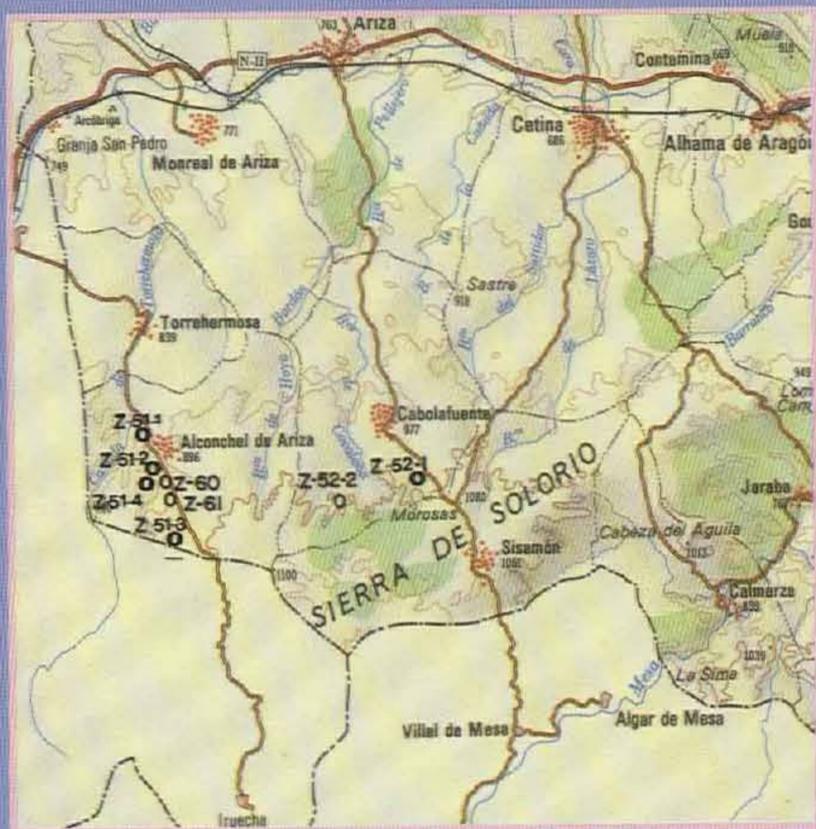
Se han reconocido dos niveles acuíferos con permeabilidad por porosidad: uno libre (superficial) y el otro confinado (profundo). En la actualidad estos dos acuíferos son los que soportan el total de extracciones, que son del orden de 20-25 hectómetros cúbicos, y que se utilizan en el regadío de unas 5.800 hectáreas.

ACUÍFERO DEL ALUVIAL DEL BAJO JILOCA



PLANO 6

ACUÍFEROS DEL ALTO JALÓN (MESOZOICOS)



PLANO 7

La mayoría de pozos de captación de agua que existen son propiedad de particulares. Únicamente en los regadíos de Almonacid de la Sierra, fue el IRYDA el que creó una amplia infraestructura de pozos.

La creciente utilización del acuífero para nuevos regadíos ha provocado descensos continuos de hasta 35 metros como máximo.

Se han realizado los siguientes sondeos:

Término municipal de Almonacid de la Sierra

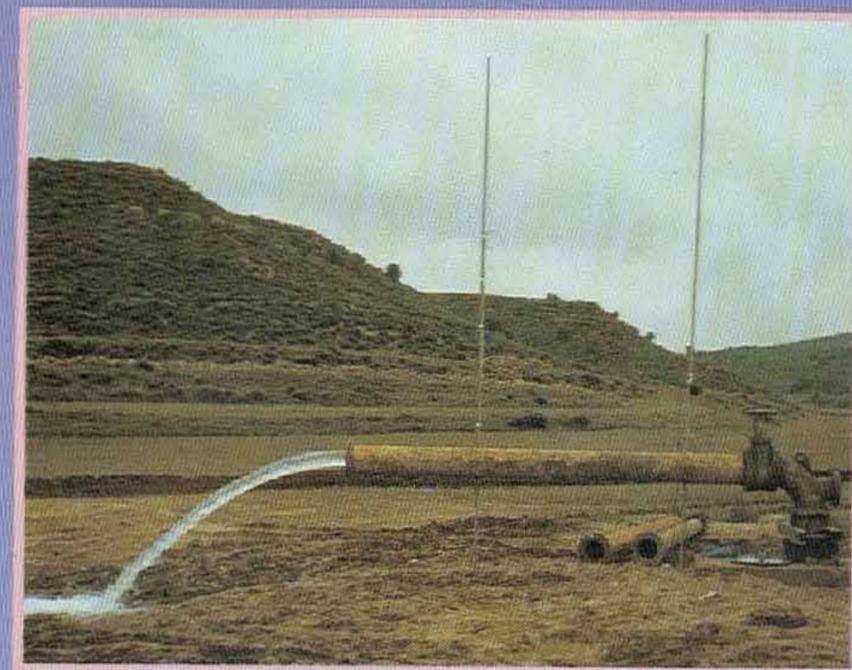
- Sondeo nº 1. Profundidad, 116 m. Caudal de bombeo, 5,5 l/s.
- Sondeo nº 2. Profundidad, 125 m. Caudal de bombeo, 10 l/s.
- Sondeo nº 2 bis. Profundidad, 154 m. Caudal de bombeo, 48 l/s.
- Sondeo nº 3. Profundidad, 96 m. Sondeo negativo.
- Sondeo nº 4. Profundidad, 128 m. Caudal de bombeo, 20 l/s.
- Sondeo nº 5. Profundidad, 73 m. Caudal de bombeo, 11 l/s.
- Sondeo nº 6. Profundidad, 75 m. Caudal de bombeo, 10 l/s.
- Sondeo nº 7. Profundidad, 76 m. Caudal de bombeo, 48 l/s.
- Sondeo nº 8. Profundidad, 114 m. Caudal de bombeo, 2,4 l/s.
- Sondeo nº 9. Profundidad, 160 m. Caudal de bombeo, 3 l/s.
- Sondeo Z-1. Profundidad, 270 m. Caudal de bombeo, 85 l/s.
- Sondeo Z-4. No se ejecutó.
- Sondeo Z-5. Profundidad, 130 m. Caudal de bombeo, 75 l/s.
- Sondeo Z-23. Profundidad, 575 m. Sondeo de reconocimiento.
- Sondeo Z-37. Profundidad, 320 m. Caudal de bombeo, 13 l/s.
- Sondeo Z-43. Sondeo en ejecución.
- Sondeo Z-48. Profundidad, 175 m. Caudal de bombeo, 10 l/s.

Término municipal de Alfamén

- Sondeo nº 1. Profundidad, 89 m. Sondeo negativo.
- Sondeo nº 2. Profundidad, 18 m. Sondeo negativo.
- Sondeo nº 3. Profundidad, 197 m. Sondeo negativo.
- Sondeo Z-27. Profundidad, 703 m. Sondeo de reconocimiento.
- Sondeo Z-28. Profundidad, 562 m. Sondeo de reconocimiento.
- Sondeo Z-47. Profundidad, 200 m. Caudal de bombeo, 32 l/s.
- Sondeo Z-53. Profundidad, 150 m. Caudal de bombeo, 40 l/s.

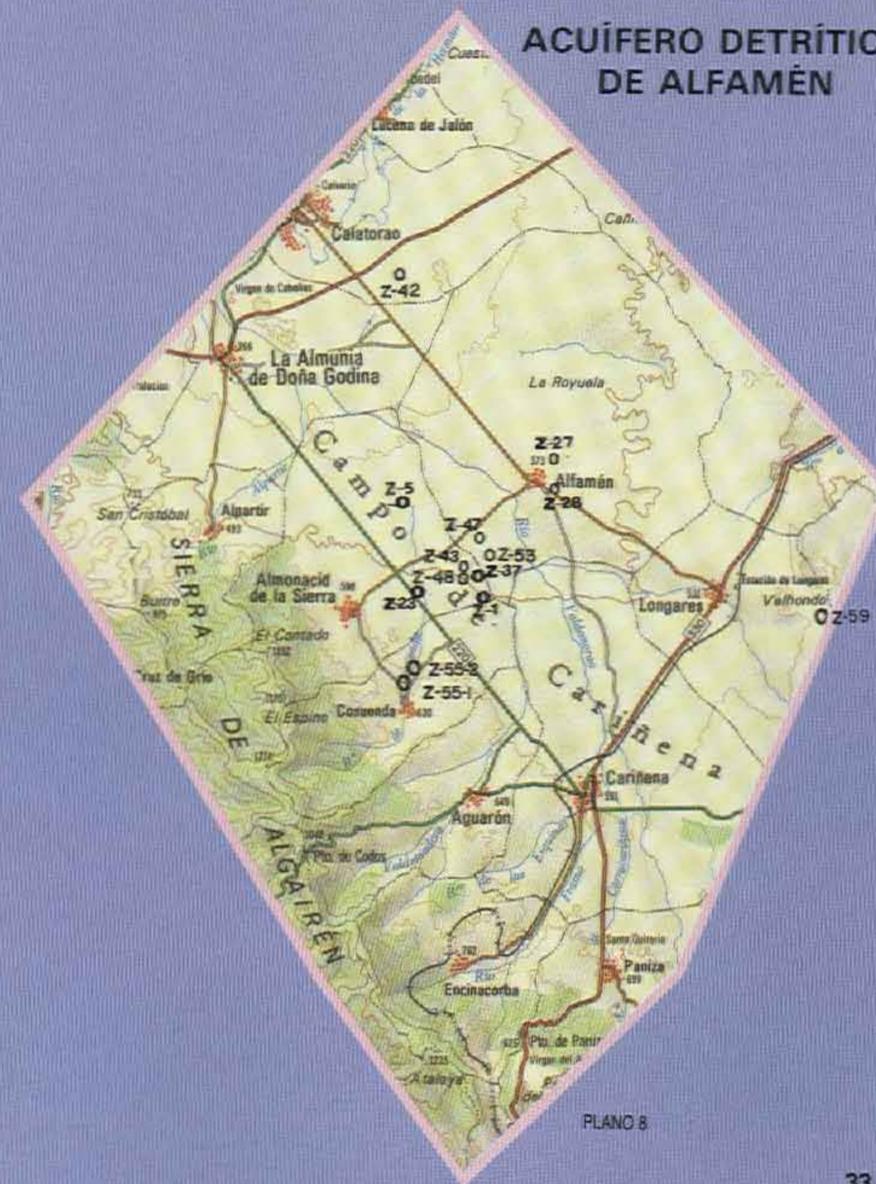
Término municipal de Calatorao

- Sondeo Z-42. Profundidad, 294 m. Caudal de bombeo, 120 l/s.



Ensayo de bombeo Z-51 de Alconchel de Ariza. Caudal de bombeo = 80 litros por segundo.

ACUÍFERO DETRÍTICO DE ALFAMÉN



PLANO 8

Término municipal de La Almunia de Doña Godina

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 185 m. Sin aforar.
- Sondeo n.º 2. Profundidad, 150 m. Sondeo negativo.

Término municipal de Alpartir

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 62 m. Sondeo negativo.
- Sondeo n.º 2. Profundidad, 172 m. Sondeo negativo.
- Sondeo n.º 3. Profundidad, 176 m. Sondeo negativo.

Término municipal de Cariñena

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 110 m. Caudal de bombeo, 20 l/s.
- Sondeo n.º 2. Profundidad, 140 m. Caudal de bombeo, 25 l/s.
- Sondeo n.º 3. Profundidad, 84 m. Caudal de bombeo, 14 l/s.
- Sondeo n.º 4. Profundidad, 160 m. Caudal de bombeo, 30 l/s.
- Sondeo n.º 5. Profundidad, 114 m. Caudal de bombeo, 22 l/s.
- Sondeo n.º 6. Profundidad, 220 m. Sondeo negativo.

La Diputación General de Aragón, consciente de la importancia que el acuífero detrítico de Alfamén tiene para la continuidad de los regadíos de esta comarca, y en previsión de futuros problemas de sobreexplotación local, está realizando una serie de estudios donde se pretende conocer la geometría del acuífero, valorar sus recursos, determinar las extracciones y la superficie de regadío, controlar la evolución de los niveles piezométricos y evaluar las posibilidades de una recarga artificial.

La importancia del tema merece exponerlo en una publicación sucesiva.

OTROS ACUÍFEROS

Para el conocimiento de otros acuíferos se han realizado los siguientes sondeos:

Término municipal de Tarazona

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 93 m. Sondeo negativo.

Término municipal de Contamina

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 60 m. Sondeo negativo.

Término municipal de Ateca

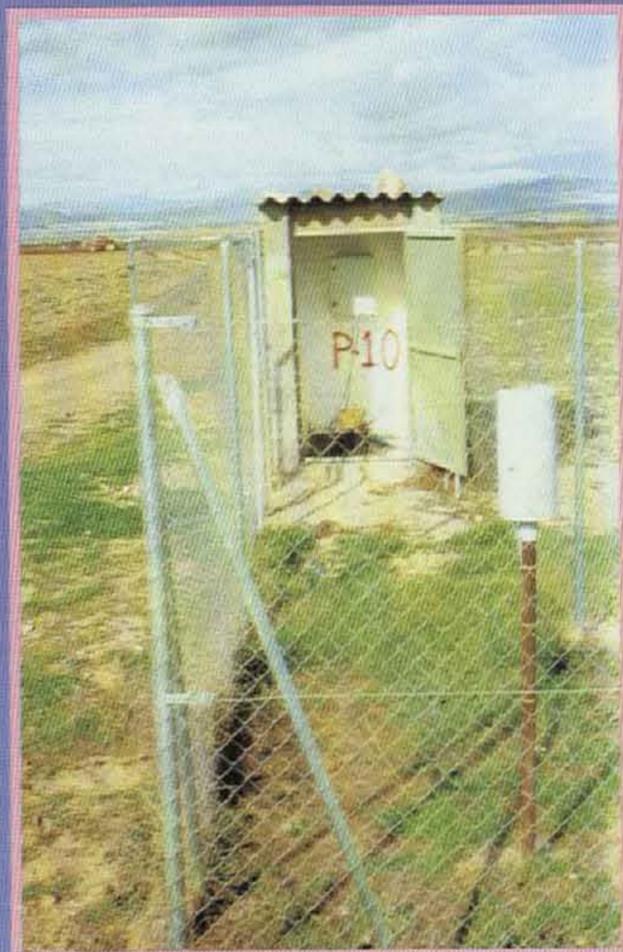
- Sondeo n.º 1. Profundidad, 85 m. Sondeo negativo.

Término municipal de Zaragoza

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 70 m. Caudal de bombeo, 19 l/s.

Término municipal de Monegrillo-Farlete

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 818 m. Sondeo negativo.



Sondeo piezométrico con instalación de control automatizado de niveles de agua.

Término municipal de Zuera (Puilatos)

- Sondeo n.º 1. Profundidad, 58 m. Sondeo negativo.
- Sondeo n.º 2. Profundidad, 35 m. Sondeo negativo.

Término municipal de Abanto (ver plano n.º 4)

- Sondeo Z-54. Profundidad, 183 m. Caudal de bombeo, 50 l/s.

Término municipal de Cosuenda (ver plano n.º 8)

- Sondeo Z-55 (1). Profundidad, 39 m. Pendiente de aforo.
- Sondeo Z-55 (2). Sondeo en ejecución.

Término municipal de Villalba de Perejiles (ver plano n.º 6)

- Sondeo Z-56 (1). Sondeo en ejecución.
- Sondeo Z-56 (2). Sondeo en ejecución.
- Sondeo Z-56 (3). Sondeo previsto.

Término municipal de Longares (ver plano n.º 8)

- Sondeo Z-59. Sondeo en ejecución.

La entrada en servicio de la red piezométrica automatizada del acuífero de Alfamén —la segunda de este tipo que se realiza en España— constituye un importante proyecto experimental dentro de la Comunidad de Aragón en lo que se refiere al desarrollo de un sistema de control y gestión de los recursos de un acuífero, que presenta en algunas zonas una clara problemática de sobreexplotación.

Por falta de espacio, los acuíferos principales existentes en las provincias de Teruel y Huesca se describirán esquemáticamente en el siguiente número de «SURCOS de ARAGÓN».

DIAGNÓSTICO PRECOZ DE LA

SITUACIÓN NUTRICIONAL DEL MELOCOTONERO

VALORES DE REFERENCIA



L. HERAS¹, M. SANZ¹,
V. GÓMEZ², L. MONTAÑÉS¹

¹ Estación Experimental Aula Dei (CSIC).
² Servicio de Investigación Agraria (DGA).

Este artículo es fruto del trabajo realizado por los autores, al amparo del Proyecto C. A. 11/86, subvencionado por el CONAI (Diputación General de Aragón), del que ya se ofreció un avance en otro titulado «Estado nutricional del melocotonero tardío en el Bajo Aragón» (Ver «Surcos», n.º 25).

Para alcanzar una productividad máxima del cultivo que nos ocupa es necesario fijar unas normas de fertilización. Esto se ha conseguido tradicionalmente, y en tanto los medios de los que ha dispuesto la sociedad productiva de un sector determinado no han sido los idóneos, por métodos indirectos, como son la evaluación de las perspectivas de cosecha, síntomas visuales a interpretación de un experto, desarrollo fisiológico de determinadas partes del árbol, etc. El análisis de suelo es igualmente una medición indirecta del estado de la planta mediante la evaluación del medio que la sustenta, que permite conocer las condiciones en las que se va a desarrollar.

El análisis foliar es ya una medición directa de la composición del frutal, y su relación con la producción ha sido demostrada por numerosos autores. Mediante dicho análisis conseguimos calibrar el resultado final de la acción e interacciones de las condiciones de cultivo (suelo, clima, tratamientos, etc.) sobre su situación nutritiva. Llegados a este punto es cuando el análisis del suelo nos ayudará, en ocasiones, a interpretar algunas situaciones de carencias o desequilibrios, que hayan sido detectadas a través del análisis foliar. Todo esto será posible cuando se disponga de normas y cifras para la interpretación de los resultados.



Estado del melocotonero a los 60 días de plena floración (M. Carrera).

En nuestro anterior artículo se exponían las normas y cifras para esta interpretación, que nos permitirán, aplicadas a la zona concreta de estudio, valorar desde el punto de vista nutricional la actuación realizada sobre una plantación en una campaña, y modificar o mantener las dosis de fertilizantes, época de aplicación, tipos de abonos, etc., en la siguiente. Repitiendo el proceso dos o tres veces llegaremos a concretar en la mayoría de plantaciones el abonado óptimo. Nos estamos refiriendo a la toma de muestras entre la segunda quincena de julio y primera de agosto, época universalmente recomendada como la más idónea para la aplicación del diagnóstico foliar.

En nuestro estudio no sólo se contempló esta metodología de trabajo, sino que sus resultados se compararon con los obtenidos en otras épocas de muestreo. Por su interés expondremos aquí los referidos a las muestras tomadas en el mes de mayo (60 días después de la plena floración) sobre la población frutal que ya describimos.

Midiendo la relación entre contenido de nutrientes en hoja y producción, mediante el cálculo de índices de correlación entre cada uno de ellos y sus relaciones binarias con el rendimiento por hectárea alcanzado, obtenemos los resultados expuestos en el cuadro 1 para dos épocas: mayo (60 días después de la plena floración) y julio (120 días después de la plena floración).

CUADRO 1

Índice de correlación y su grado de significación entre contenido de nutrientes en hoja y sus relaciones binarias con la producción. *95%. **99%.

Parámetros	Época de muestreo	
	60 días D.P.F.	120 días D.P.F.
N	-0,4341 **	-0,4315 **
P	-0,5555 **	-0,1898 *
K	0,5004 **	0,1937 *
Ca	0,6438 **	0,4055 **
Mg	0,7485 **	0,5372 **
N/P	0,2459 **	-0,0899
N/K	-0,5519 **	-0,4014 **
N/Ca	-0,5523 **	-0,4271 **
N/Mg	-0,6916 **	-0,5314 **
K/P	0,6532 **	0,3094 **
K/Ca	-0,0340	-0,1624
K/Mg	-0,1757 *	-0,2411 **
Ca/P	0,7619 **	0,3089 **
Ca/Mg	-0,2954 **	-0,1458
Mg/P	0,7821 **	0,4562 **

Considerando la evolución de nutrientes y de sus relaciones a lo largo de todo el ciclo vegetativo y agrupando los árboles en dos bloques según su nivel de

producción (alta y baja), encontramos que las diferencias más significativas, entre las dos hipótesis de trabajo, se detectaron igualmente a los 60 y 120 días después de la floración (cuadro n.º 2). Los estudios de covarianzas múltiples entre nutrientes y producción, tratando de ajustar las curvas de los mismos, para obtener una expresión matemática que nos diera la influencia de aquéllos en la producción, nos llevan a la misma conclusión.

CUADRO 2

Significación de la diferencia entre las medias de los contenidos de nutrientes y sus relaciones binarias en árboles con alta y baja producción (* 95%, ** 99%)

Parámetros	60 días D.P.F.	120 días D.P.F.
N	**	**
P	**	**
K	**	**
Ca	**	**
Mg	**	**
N/P	**	**
N/K	**	**
N/Ca	**	**
N/Mg	**	**
K/P	**	**
K/Ca	*	**
K/Mg	**	**
Ca/P	**	**
Ca/Mg	*	**
Mg/P	**	**

La toma de muestras a los 120 días es la que ya mencionábamos como universalmente aceptada para el diagnóstico foliar en árboles frutales, pero sólo nos permite valorar la situación nutricional, puesto que en el caso de que sea necesario aplicar alguna medida correctora, ésta deberá realizarse mediante el cambio de las normas de abonado en la campaña siguiente.

El muestreo de hojas para análisis foliar en el melocotonero tardío a los 60 días de plena floración, nos permite evaluar la producción potencial del mismo, a través de los resultados obtenidos en dicho análisis. Esto representa la ventaja frente al muestreo realizado a los 120 días de que podamos realizar un **DIAGNÓSTICO PRECOZ** de la situación en las plantaciones de este frutal y actuar en su corrección si fuese necesario en la misma campaña en que se detecta, sin que tenga en contra ninguna limitación interpretativa.

Con objeto de que el técnico especialista que disponga de una información analítica rigurosa, pueda



Estado del melocotonero a los 120 días de plena floración (A. Blanco).

interpretarla correctamente, se exponen en el cuadro 3 los valores de referencia (**Óptimos Nutricionales**) para muestras tomadas **60 DÍAS DESPUÉS DE LA PLENA FLORACIÓN**.

CUADRO 3

Valores de referencia (**ÓPTIMOS NUTRICIONALES**) para muestras tomadas 60 días después de la plena floración

	N	P	K	Ca	Mg
Contenido en hoja (% m.s.)	3,84	0,26	2,68	1,49	0,61
Intensidad global de la alimentación		6,78	8,88	4,78	
Equilibrio nutritivo	45	3	29	17	6
	59	4	37	32	12

La información que en este artículo se ofrece resume, en parte, el amplio estudio que ha sido posible realizar gracias a la subvención concedida por la Diputación General de Aragón (CONAI), permitiéndonos proponer, por primera vez en España, una metodología de trabajo para el **DIAGNÓSTICO PRECOZ DEL ESTADO NUTRITIVO EN ARBORICULTURA FRUTAL**, con unos resultados contrastados para el melocotonero tardío en el Bajo Aragón.

Lógicamente esta metodología para el **DIAGNÓSTICO PRECOZ** puede tener especial trascendencia aplicada a variedades de maduración temprana, en las que el muestreo de julio coincide prácticamente con la maduración comercial.

Los autores agradecen a don José Luis Espada (DGA) y a la Agencia del Servicio de Extensión Agraria de la zona de estudio su valiosa colaboración.

LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL PORCINA

PRINCIPIOS BÁSICOS

E. VIJIL, J. FOLCH, J. L. ALABART
Servicio de Investigación Agraria

La actual situación del sector porcino hace económicamente necesario incrementar al máximo la calidad, homogeneidad y rentabilidad de las explotaciones. Ese incremento es factible, en gran medida, gracias a las técnicas zootécnicas que mejoran la eficiencia reproductiva y, de entre ellas, la IAP se configura como una de las de mayor repercusión práctica.



El transporte de las dosis seminales debe realizarse usando medios que garanticen una temperatura estable.

En el resto de las especies zootécnicas, la inseminación artificial en el ganado porcino (IAP) se justifica por sus ventajas sanitarias, genéticas y económicas, siendo especialmente interesantes:

- La posibilidad de incrementar los rendimientos reproductivos de determinados sementales especialmente valiosos, permitiendo así no sólo una mayor homogeneidad de la producción, sino también abordar programas extensos de mejora genética o de hibridación planificada.
- La eliminación de los problemas sanitarios y de manejo que implica la monta natural, no sólo evitando el trasvase de sementales entre explotaciones sino, asimismo, dentro de cada una de ellas.

—La simplificación del manejo reproductivo al disociar, en el espacio y en el tiempo, la obtención de las dosis seminales de su aplicación, reduciendo a la vez el número de sementales necesarios en cada explotación concreta.

Tales ventajas explican la relativamente rápida difusión de la técnica en España, especialmente notoria desde 1975, traducida en un censo inseminado próximo a las 400 000 hembras/año, tanto en agrupaciones ganaderas con servicio aplicativo propio como a partir de centros privados y oficiales (CENSYRAS de Murcia y Valdepeñas). En Aragón, en concreto, con un censo de 200 000 reproductoras, existen en la actualidad 5 centros de IAP, cuyas características se recogen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características de los centros de IAP existentes en Aragón

Ubicación	N.º total de verracos	Raza de los sementales usados	Dosis elaboradas
Binéfar	10	L (9), P (1)	14 000
Ejea de los Caballeros	15	L (1), P (1), Y (1), Hi (12)	12 000
Peñarroya de Tastavins	24	DJ (7), L (11), LW (6)	85 000
Tauste	29	LW (2), P (4), Hi (23)	24 000
Valderrobres	16	BB (6), LW (2), P (1), Hi (7)	12 500

BB: Blanco Belga; DJ: Duroc Jersey; L: Landrace; LW: Large White; P: Piétrain; Y: Yorkshire; Hi: Híbridos industriales

A continuación, de forma necesariamente sintética, se recogen la serie de fases que incorpora la IAP así como aquellos factores con mayor incidencia sobre sus resultados.

PRODUCCIÓN DE SEMEN

Elección y entrenamiento de los verracos

La elección de los futuros sementales, aun teniendo en cuenta las exigencias e intereses de las ganaderías usuarias, debe basarse en la conjunción de una serie de criterios:

1. Morfológicos, especialmente en lo que concierne a su adaptación al standard de la raza, desarrollo general, conformación armónica y estado de los aplomos.
2. Sexuales, buscando el máximo desarrollo testicular y del instinto genésico.
3. Sanitarios, debiendo estar los animales exentos de cualquier proceso patológico y, muy en especial, de aquellos específicamente señalados en la legislación vigente.
4. Genéticos, siendo muy conveniente conocer los índices productivos (índice de conversión, ganancia media diaria, espesor del tocino dorsal, datos de matadero, etc.) y reproductivos (fertilidad, tamaño de la camada, etcétera), del mayor número posible de colaterales.

Teniendo en cuenta las anteriores premisas, los animales finalmente elegidos deben iniciarse precozmente (5-6 meses de edad) en la recogida de semen y, en cualquier caso, antes de que se hayan habituado a la monta natural.

El reflejo sexual del verraco es ciertamente simple, bastando con la simple inmovilidad de la hembra. Basándose en este hecho, la disponibilidad de un maniquí o, más simplemente, de un potro, suele ser suficiente para que el semental salte y eyacule tras 2-3 sesiones de entrenamiento. En ocasiones, no obstante, determinados sujetos, o incluso razas (rústicas, de alta especialización cárnica) pueden exigir medidas especiales, resultantes de una combinación de tratamientos terapéuticos (choques vitamínicos: A, C y E; HCG, etcétera) y de manejo (presencia en la sala de recogida de una hembra en celo, impregnación del potro con su orina o el semen de otro verraco, etc.)

En todo caso, es conveniente recordar que la recogida de semen depende, en gran medida, de la creación del reflejo condicionado correspondiente. En consecuencia, la recogida debería ser realizada siempre por la misma persona, dentro de un horario fijo y siguiendo idéntica metodología.

La cantidad/calidad del semen obtenido dependen en gran medida del manejo a que el verraco esté sometido. En este contexto, la alimentación resulta de la máxima importancia. Un verraco adulto necesita en términos generales 2,5-3 kgs de pienso, diariamente, con una fórmula media del tipo de:

• Proteína bruta	14-18 %
• Grasa bruta	2-3 %
• Fibra bruta	5-7 %
• M.E.L.N.	45-50 %
• Ca	0,65 %
• P	0,50-0,65 %
• Lisina	6-12 g/kg
• Metionina + Cisteína	6-18 g/kg
• Vit. A	8.000 UI/kg
• Vit. D	1.600 UI/kg
• Vit. E	4 mg/kg

Tanto la cantidad como la calidad de la ración se encuentran sujetas, obviamente, a variaciones puntuales en función de la edad y estado general del animal, tipo de alojamiento, ritmo de recogidas, posible control de los factores ambientales, etc.

Junto a la alimentación adecuada, hay que extremar la atención en el manejo general de los sementales: limpieza, ejercicio controlado, cuidado de las pezuñas, mantenimiento de temperatura y humedad relativa correctas, etc.

Recogida del semen

La recogida del semen es un proceso ciertamente delicado, ya que de la calidad de los eyaculados obtenidos van a depender tanto la posibilidad de su ulterior conservación como los resultados reproductivos. Conviene por tanto realizarla teniendo muy presente una serie de normas, elementales por lo demás:

La sala de recogida debe ser un recinto aislado, específicamente destinado a este fin, en el que no existan ruidos ni olores extraños, de suelo rugoso que permita un buen apoyo del semental y a la vez de fácil limpieza. En el recinto elegido se situará el maniquí o



La correcta recogida de semen condiciona su calidad y ulterior conservación.

potro de recogida: en síntesis se trata de una superficie plana, recubierta de un material resistente, sólidamente fijado al suelo, de altura regulable y de fácil limpieza. El comportamiento de los verracos entrenados frente al potro es muy similar al que manifiestan ante una hembra en celo: cuando el semental llega a la sala (con un cierto grado de estimulación sexual, fruto del reflejo condicionado creado en las anteriores recogidas), se dirige al potro y realiza sobre él una serie de actos instintivos (olfateos, golpes laterales, hozamientos) que culminan con la monta y la erección. En ese momento la recogida como tal puede realizarse por dos métodos:

— *Vaginas artificiales*, similares a las usadas en otras especies, aunque con la posibilidad de insuflar aire en su interior para lograr una mejor adaptación al pene, de las que existen diversos modelos (Niwa, Melrose, Polge, etc.).

— *Manual*, el más usado, por su simplicidad y mejores resultados, siendo siempre aconsejable, por razones higiosanitarias, que la mano esté provista de un guante estéril de un solo uso. Al iniciarse la erección, el operador sujeta con una ligera presión el extremo del pene, efectuando una ligera tracción, lo que suele ser suficiente para que se produzca la eyaculación.

El eyaculado del verraco presenta tres fracciones bien diferenciadas (cuadro 2). Aunque cabe la posibilidad de elaborar las dosis seminales a partir de la totalidad de aquel, lo normal —y aconsejable— es restringirse a la fracción rica. Para ello se desecha la fracción previa y la espermática se recoge en un termo estéril, mantenido a 37 °C, cuya boca se encuentra cubierta por una capa de gasa. Terminada la recogida, el eyaculado pasa al laboratorio para su contrastación y, en su caso, la elaboración de dosis.

Cuadro 2. Características de las distintas fracciones del eyaculado del verraco

Fracción	Procedencia	Volumen (c.c)	Concentración (spzs x 10 ⁶ /c.c.)	Consistencia	Aspecto	Posibilidad de conservación
Pre-espermática (gelatinosa = tapioca)	Próstata ves. seminales glands. Cowper	10	—	muy fluida con grumos	transparente gelatinoso	—
Espermática (rica)	próstata ves. seminales epidídimo	30-100	0,5-1,0	densa	blanquecino lechoso	alta (> 5 días)
Post-espermática (pobre)	próstata glands. Cowper epidídimo	100-200	< 0,1	fluida con grumos	blanquecino transparente	baja (< 3 días)



Sólo la fracción rica del eyaculado es adecuada para la elaboración de dosis.

Frecuencia de recogida

La espermatogénesis es un proceso continuo, por lo que teóricamente nada impediría la realización de un salto diario por cada verraco. Lo cierto, sin embargo, es que dado el gran volumen del eyaculado y la baja capacidad de las reservas epididimarias, un ritmo excesivamente frecuente de recogida determina la obtención de un alto porcentaje de células espermáticas inmaduras y una baja concentración, lo que, a la postre, reduce sensiblemente el número y capacidad fecundante de las dosis obtenidas. Por el contrario, un excesivo distanciamiento entre saltos, provoca el envejecimiento de los espermatozoides, lo que supone una menor capacidad de conservación y de fertilización (cuadro 3).

Cuadro 3. Influencia de la frecuencia de recogida sobre la prolificidad obtenida mediante IAP

Intervalo entre recogidas (días)	Lechones/camada
2,5	10,7
3,0	10,8
3,5	10,8
4,0	11,0
4,5	11,4
5,0	10,9

En consecuencia, debe establecerse un equilibrio que, finalmente, permita la obtención del máximo número de espermatozoides totales normales por unidad de tiempo, cuyos límites se sitúan en un máximo de un salto cada 3-4 días y un mínimo de un salto cada 8-10 días.

CONTRASTACIÓN SEMINAL

Los resultados reproductivos finales de la IAP dependen, en gran medida, de la calidad del semen utilizado. De ahí la estricta necesidad de valorar caya eyaculado, con un doble objetivo:

— Eliminar aquéllos que no resulten aptos para la elaboración de dosis.

— Determinar el número de éstas que pueden obtenerse de cada uno de ellos.

Conviene tener en cuenta, en todo caso, que:

1. Al no existir una única característica seminal indicativa por sí misma del poder fecundante del semen, teóricamente sería necesario efectuar un alto número de controles sobre cada eyaculado obtenido. No obstante, alguno de tales controles resulta técnicamente complejo (posible contaminación bacteriana, presión osmótica, fuerza iónica, metabolismo espermático, etc.), por lo que es habitual restringirlos a una periodicidad bitrimestral. Otros controles, por el contrario, son relativamente rápidos, por lo que se emplean rutinariamente.
2. Sobre la «normalidad» del eyaculado pueden influir un número considerable de factores, tanto intrínsecos (raza, línea y edad del semental), como ambientales (temperatura, humedad relativa, fotoperíodo) o de manejo (alimentación, frecuencia de recogida de semen, etc.), alterando coyunturalmente los valores habituales de cada verraco sin, por ello, repercutir necesariamente sobre la ulterior fertilidad.



La contrastación del semen garantiza la elaboración de dosis plenamente fecundantes.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, los valores mínimos exigibles a un eyaculado destinado a la elaboración de dosis se sitúan en:

- características macroscópicas (color, olor, aspecto, etc.): las propias de la especie.
- características cuantitativas: volumen de la fracción rica = 50-120 ml. concentración: 600 - 800 000 spzs/mm³
- características cualitativas: pH = 7,0 - 7,3 formas anormales (+ estructura acrosómica) < 20% motilidad masal > 60

ELABORACIÓN DE DOSIS SEMINALES

Tras la obtención y contrastación seminales, los eyaculados seleccionados para su empleo sufren un tratamiento distinto, en función del periodo de conservación previsto, en el que caben al menos tres alternativas:

1. Utilización inmediata, usando semen fresco, sin ningún tratamiento térmico ulterior. El período de conservación no rebasa las 5-6 h, por lo que supone un sistema restringido a la propia explotación en la que se ha obtenido el semen, con el objetivo de no dejar pasar eventuales celos.
2. Utilización diferida, sometiendo el semen a un proceso de enfriamiento controlado hasta 5° o 15° C, que permite la supervivencia espermática durante 1-7 días, plazo que facilita la programación del manejo reproductivo de las hembras.
3. Conservación indefinida, mediante la congelación de las dosis seminales.

Los tres supuestos implican una técnica de elaboración bien diferenciada, uno de cuyos pasos, la dilución, adquiere singular trascendencia.

Dilución seminal

Persigue dos objetivos básicos:

- El incremento volumétrico del eyaculado, con objeto de poder inseminar al mayor número posible de hembras, manteniendo una concentración espermática mínima/dosis.
- El mantenimiento de la capacidad vital y fertilizante de los espermatozoides.

Cualquier diluyente debe reunir una amplia serie de requisitos del tipo de: ser un líquido isotónico e isosmótico, protector de la cápsula lipóide del espermatozoide y que no modifique su carga eléctrica; un pH óptimo; con capacidad tampón que neutralice los productos derivados del metabolismo seminal; poseer los elementos nutritivos básicos para la supervivencia espermática y la viscosidad necesaria para permitir la suspensión y desplazamiento de los espermios; carecer de toxicidad y ofrecer un cierto poder bactericida; de fácil preparación y conservación, bajo coste económico.

Tal suma de requisitos explican, al menos en parte, la dificultad para conseguir el diluyente realmente idóneo y la amplia gama de éstos existentes en el mercado, los más usados de los cuales se recogen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Principales diluyentes utilizados en inseminación artificial porcina

Sistema de conservación	Diluyente	Componentes Básicos
Refrigerado	5° C SERDUIK KATO	Glucosa, Bicarbonato sódico-Yema de huevo Ac. cítrico, Tris, Glucosa, Yema de huevo
	15° C IVT (Francia) PLISCO = MERCK = GUELP = EDTA = KIEW (Europ. Occ.)	Glucosa, Bicarbonato sódico, Citrato sódico IVT + EDTA (Ácido etilen-diamino-tetracético)
Congelado	BL ₁ (USA) MR-A (INIA) BF ₅ (PURSEL)	IVT + CIK KIEW + control osmolaridad (390-400 m Osm) Glucosa, Tes, Tris, Yema, Laurisulfato sódico, Glicerol
	SALAMON POLGE PAQUIGNON	Glucosa, Yema, Glicerol

Semen congelado

La posibilidad teórica de conservar el semen durante períodos indefinidos, manteniendo sin variaciones su poder fecundante, reviste el máximo interés práctico. Sin embargo, lo cierto es que, en el momento actual, nos encontramos aún lejos de tal situación, dadas las dificultades que presenta la congelación del semen porcino, que pueden resumirse en:

1. La necesidad de una tecnología y utillaje ciertamente complejos, sin que se cuente con una definición neta de parámetros fundamentales del tipo de: concentración espermática idónea, diluyente que garantice la máxima crio-protección, ritmos más adecuados de congelación/calentamiento, etc.
2. Un cierto porcentaje de eyaculados desechables, como consecuencia de la pérdida de motilidad tras la congelación y ulterior calentamiento. Ello implica la necesidad de usar un elevado número de espermatozoides en cada dosis ($4-6 \times 10^9$), lo que disminuye los rendimientos de cada eyaculado y, con ello, las posibilidades de difusión de los verracos genéticamente idóneos.
3. Una sustancial disminución de la fertilidad esperable, no ya frente a la monta natural, sino también frente al semen refrigerado: hasta un 20-30%.

Por todo ello, el empleo del semen congelado queda restringido a unas circunstancias muy concretas (introducción de razas exóticas, empleo de verracos sumamente específicos, etc.), cuando no puramente experimentales.

Semen refrigerado

En este sistema caben dos posibles variantes:

- Refrigeración a 5° C
- Refrigeración a 15° C

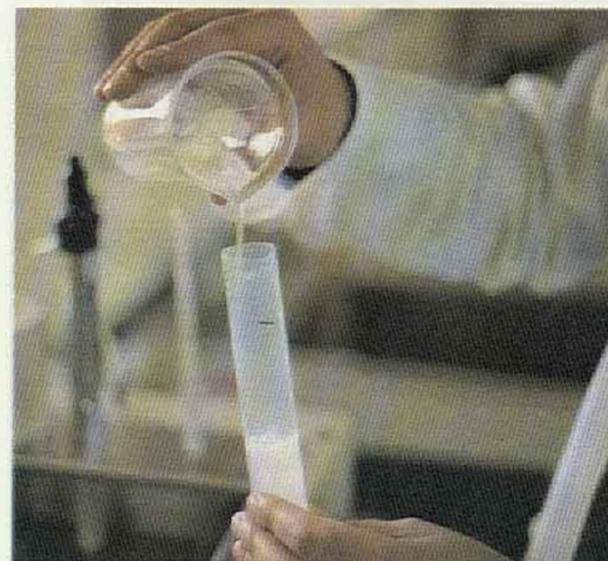
La refrigeración hasta los 5° C no aporta ventajas sustanciales y sí, en cambio, plantea algunos problemas que hacen desaconsejable su empleo en las actuales circunstancias. De entre ellos cabe destacar la necesidad de emplear un crio-protector (yema de

huevo), lo que implica la posibilidad de contaminación microbiana del semen.

Por el contrario, la refrigeración a 15° C, es técnicamente factible, económica y permite un adecuado equilibrio entre la vida útil de la dosis (3-7 días) y los resultados reproductivos finales. Ello explica que sea el método más extendido y, desde luego, el más usado por los Centros de Inseminación convencionales.

En síntesis, la técnica de preparación de *dosis seminales refrigeradas a 15° C*, implica los siguientes pasos:

Partiendo de la fracción rica del eyaculado seleccionado, se efectúa su dilución (1:10-1:15), a temperatura ambiente, de tal manera que se consiga un mínimo de $2-3 \times 10^9$ spzs y un volumen final de 50-90 cc, en función de que las dosis vayan destinadas a cerdas nuliparas o multigestas. A continuación se procede a su envasado, pudiendo recurrirse a modelos muy diversos: frascos o botellas, de cierre a rosca, susceptibles de usarse varias veces o envases específicos de un solo uso, de cierre hermético mediante calor. Sin importar el modelo finalmente elegido, debe haber sido esterilizado con anterioridad y rellenándolo de tal manera que no contenga nada de aire. Finalmente se procede al etiquetado de la dosis, especificando: Centro de producción, raza e identificación del verraco y fecha de preparación. Sería conveniente, asimismo, recoger la fecha de caducidad prevista, teniendo en cuenta las características específicas del verraco donante. Una vez cerrada y etiquetada la dosis, se inicia su refrigeración lenta (durante 4-5 horas) hasta alcanzar los 15° C, temperatura a la que debe mantenerse hasta su empleo.



El envasado de las dosis seminales permite su posterior conservación, transporte y aplicación.

TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Desde su elaboración hasta la aplicación, las dosis seminales deben mantenerse a 15° C. Tanto en el laboratorio en que se preparan, como en la explotación de destino, tal temperatura puede garantizarse

fácilmente mediante una estufa de baja temperatura o un frigorífico convencional. Durante el transporte —a realizar siempre por el sistema más rápido y directo— la refrigeración puede conservarse mediante, al menos, dos sistemas:

1. Cajas isotermas, construidas con materiales aislantes, en las que, junto a las dosis, se incorpora algún sistema refrigerante. El más usado es el ácido acético glacial, envasado y congelado, lo que garantiza un máximo de 16° C en el interior de las cajas.
2. Cajas climatizadas, susceptibles de ser alimentadas por una batería convencional de automóvil (12 V), dotadas de un sistema electrónico de control de temperaturas, para mantener éstas en los 15-16° C.

PRÁCTICA DE LA IAP

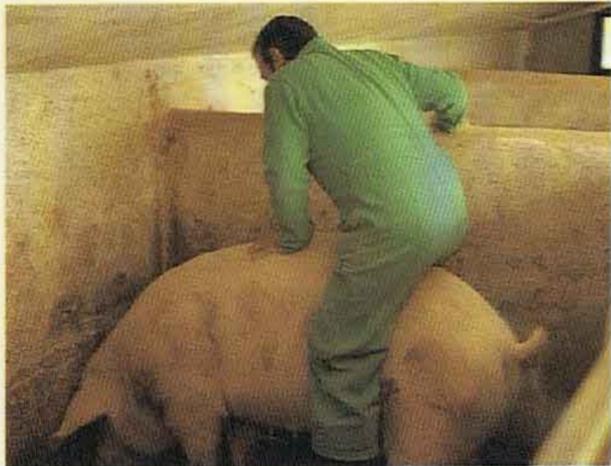
El ciclo estral de la cerda

Los rendimientos reproductivos de las cerdas, expresados en número de partos/año y número de lechones/parto, determinan en gran medida tanto la productividad como la rentabilidad de las explotaciones. En consecuencia, es imprescindible realizar una estricta y precisa detección de celos que permita efectuar la IAP en el momento realmente idóneo. Ello implica conocer la cronología de los eventos biológicos que rodean el fenómeno central del ciclo (la ovulación) del que depende la ulterior fertilización.

El ciclo estral de la cerda, con una duración total de 21 días, tiene 4 fases bien diferenciadas.

—PROESTRO, con una duración de 2-3 días, corresponde a la fase de la maduración folicular. Durante ella se incrementan paulatinamente los niveles de estrógenos, hormonas que —al alcanzar su máximo— provocarán el celo. Estas variaciones hormonales provocan un comportamiento típico, previo y anunciador del celo: inapetencia, intranquilidad, gruñidos peculiares, intentos de monta, edematización de la vulva, etc.

—ESTRO, con una duración asimismo de 2-3 días, durante los cuales va a tener lugar la ovulación y, por tanto, la posibilidad de que la hembra quede gestante. Dada la importancia de una detección fiable del celo, se han puesto a punto una amplia gama de técnicas que permiten su diagnóstico: variaciones de la temperatura basal, pH vaginal, niveles de LH (hormona que provoca la ovulación), conductividad eléctrica y forma de cristalización del moco cervical, etc. Se trata, sin embargo, de determinaciones técnicamente complejas, no siempre aplicables en las condiciones habituales de la explotación. De ahí que se recurra, por su sencillez y fiabilidad, a las especiales características del comportamiento de la cerda durante el celo: en efecto, durante esta fase acepta ser cubierta, lo que implica su inmovilidad refleja al presionar los flancos, el lomo o, simplemente, al cabalgarla («riding test»).



La detección del celo es imprescindible para inseminar en los momentos idóneos.

—METAESTRO, con una duración de 7-9 días, se corresponde con la formación del cuerpo lúteo y, en consecuencia, la producción de progesterona, hormona imprescindible para la ulterior gestación si se ha producido la fertilización de los óvulos.

—DIESTRO, en esta fase, con una duración de 6-10 días, si no se ha producido gestación, se inicia la preparación de un nuevo ciclo, disminuyendo los niveles de progesterona y elevándose los de estrógenos.

Momento de la IAP

Como hemos señalado, la ovulación se produce en la segunda mitad del celo, es decir, a las 30-40 horas de iniciado éste. Los ovocitos que entonces se producen tienen una vida media realmente breve: 2-8 horas. En ese período tienen que alcanzar el extremo ovárico del oviducto, donde ya deben encontrarse los espermatozoides en condiciones de fertilizarlos («capacitados»). Si tenemos en cuenta que los espermios

necesitan en torno a 12 horas para alcanzar el oviducto, 6 horas para capacitarse y que su supervivencia máxima en el aparato genital femenino se sitúa en torno a las 36 horas, se deduce que la IAP, debe realizarse antes de la ovulación, sin —por ello— anticipar en exceso su aplicación (figura 1).

Por otra parte, la detección del inicio del celo (el reflejo de inmovilidad) resulta imprescindible, ya que a su través estableceremos el momento de la ovulación y —en consecuencia— de la IAP. Para ello conviene aplicar una metodología precisa:

—El control se efectuará 2 veces al día, con una separación de 10-16 horas y, de ser posible, por la misma persona.

—El control debe separarse de cualquier otra práctica de manejo que enmascare el comportamiento de celo. De ahí que no debe efectuarse durante la comida de las hembras.

En las hembras ya paridas es previsible la aparición de un celo fértil en los 3 días siguientes al destete.

—La presencia del verraco, puede desencadenar la manifestación del celo en hembras que de otra forma no muestran comportamiento estral.

Una vez detectado el inicio del celo, la cronología de aplicación de las dosis varía en función del número de éstas y la paridad de las hembras:

Aplicación IAP (horas tras inicio del celo)

	2 inseminaciones/celo		1 inseminación/celo
	1.ª IA	2.ª IA	
Nulíparas	2-4	14-16	
Multigestas	12-18	24-30	24

En términos generales, y siempre que resulte compatible con el manejo de las hembras aplicado en la explotación, es recomendable efectuar la doble inseminación, lo que proporciona un incremento de la fertilidad cercana al 10%.

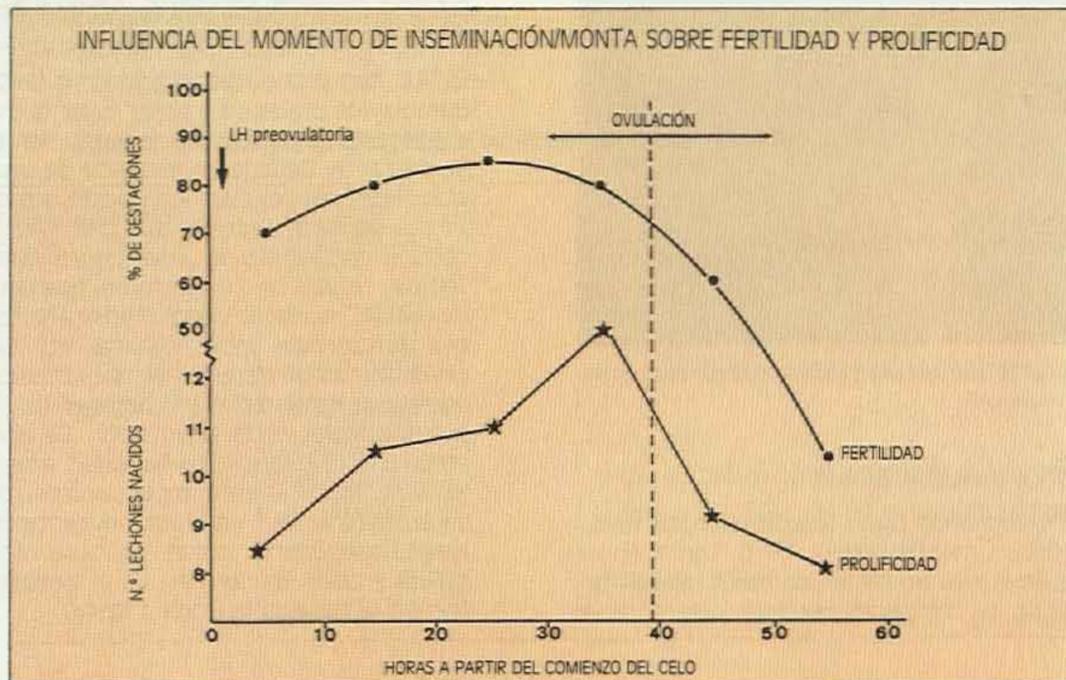


Figura 1.

Aplicación de las dosis de IAP

El material que exige la aplicación de la dosis se reduce a ésta, agua con una temperatura próxima a los 38 °C, lubricante estéril y un catéter. De este último existen múltiples modelos, aunque todos ellos intentan reproducir —en mayor o menor grado— el pene del cerdo. En definitiva consisten en un sistema tubular de 40-50 cm de longitud con dos variantes básicas:

- Multiuso, previo lavado, secado y esterilizado.
- Desechables, de un sólo uso.

Estos últimos son preferibles —por su garantía sanitaria— y mucho más si están contruidos con plástico transparente que posibilita observar el tránsito de la dosis y, en su caso, la existencia de reflujos uterinos indicativos de un proceso patológico que desaconseje la IAP y, por el contrario, la implantación de un tratamiento terapéutico.

La IAP es intrauterina, por lo que el catéter debe implantarse lo más profundamente posible. Para ello deben seguirse las siguientes fases:

- 1.ª Calentamiento de la dosis seminal, sumergiendo el envase que la contiene en agua a 38 °C.
- 2.ª Comprobación de la permeabilidad del catéter, haciendo pasar a su través diluyente seminal a 38-42 °C.
- 3.ª Lubricación del catéter e introducción del mismo, manteniéndole contra el techo de la vagina, efectuando ligeros giros a derecha e izquierda, hasta notar resistencia a su progresión.
- 4.ª Fijación al cuello uterino, girando el catéter hacia la izquierda, a la vez que se empuja lige-

ramente, hasta encajarlo en los pliegues del cérvix.

- 5.ª Comprobación de su correcta localización, efectuando ligeras tracciones: si está bien situado, el catéter no retrocede.
- 6.ª Introducción de la dosis seminal, por gravedad o ejerciendo una ligera presión, y siempre lentamente (5 minutos).
- 7.ª Retirada del catéter, girándolo hacia la derecha.

Ciertos autores recomiendan que, durante la práctica de la IAP, se efectúen determinadas maniobras (presión sobre el lomo, presencia de un verraco) con objeto de mejorar los resultados reproductivos finales.



La firme inserción del catéter es esencial para el éxito de la IAP.

Cuadro 5. Efecto de algunas técnicas destinadas a incrementar la fertilidad-prolificidad en la inseminación artificial porcina (semen refrigerado)

—Momento/Frecuencia de inseminaciones			
N.º inseminaciones	Horario	Lechones vivos	
1 + 1	a.m. 1.º y 2.º días celo	9,8	
1 + 2	a.m. 1.º; a.m. y p.m. 2.º	10,3	
2 + 1	a.m. y p.m. 1.º; a.m. 2.º	10,5	
1 + 1 + 1	a.m. 1.º, 2.º y 3.º	11,1	
—Adición leucocitos (porcinos y bovinos) y de semen muerto a las dosis usadas			
Tratamiento		Embriones normales (30 d)	
IA convencional		9,3	
+ leucocitos propio verraco		10,7	
+ leucocitos otros verracos		10,5	
+ leucocitos bovino		10,0	
+ semen muerto propio verraco		10,6	
+ semen muerto otro verraco		10,0	
—Inseminación con semen refrigerado procedente de uno o dos verracos			
Tratamiento	Fertilidad	Total lechones	Lechones vivos
IA semen 1 verraco	81,1	11,06	10,4
IA semen mezclado 2 verracos	94,6	11,37	10,65

RESULTADOS DE LA IAP. POSIBILIDADES DE MEJORA

Siguiendo la sistemática descrita, la IAP proporciona resultados próximos a los de la monta natural: fertilidad (índices de no retorno) = 75-90%; prolificidad (lechones nacidos/parto) = 8,5-12,0. Las oscilaciones, dentro de los rangos señalados, dependen de múltiples factores, consecuencia no sólo de una correcta técnica de IAP, sino incluso ajenos a la misma: edad y características de las hembras inseminadas, época del año en que se obtiene/aplica la dosis, raza de los verracos donantes, etc.

En todo caso, existe, en mayor o menor grado de desarrollo, una amplia gama de técnicas destinadas a incrementar la fertilidad y/o prolificidad, a través de la variación tanto de la sistemática de elaboración como de la aplicación de la dosis. En el primer caso se trata de incorporar al eyaculado elementos que mejoren su capacidad fecundante (el eyaculado o fracciones del mismo de otros sementales, leucocitos homólogos o no, etcétera). En cuanto a la mecánica de aplicación, se trata de repetir las dosis o situarlas cronológicamente de manera que se garantice la presencia de espermatozoides viables en el momento de la ovulación (cuadro 5).

REGULACIÓN LEGISLATIVA DE LA IAP

Desde el punto de vista oficial, la normativa relativa a la IAP es ciertamente sintética (cuadro 6), mereciendo la pena destacar:

1. En lo que concierne a los centros de IAP, la necesidad de contar con la autorización oficial, basada en la posesión de un programa definido de actuación, la dirección de un técnico responsable (veterinario diplomado en IA ganadera) y unas instalaciones mínimas adecuadas: albergue de verracos en boxes individuales, lazareto, laboratorio con cadena de frío, sala de recogida y dependencias anexas. Igualmente se establece la preferencia de autorización de aquellos centros de IAP que respondan a fórmulas asociativas de los propios ganaderos.
2. En lo que respecta a los verracos, deberán pertenecer a razas oficialmente reconocidas o a programas de hibridación expresamente autorizados procediendo, en todos los casos, de ganaderías de selección. Asimismo deberán estar identificados individualmente y encontrarse exentos de aquellos procesos patológicos de mayor trascendencia y difusibilidad: brucelosis, leptospirosis, tuberculosis, fiebre aftosa, pestes (clásica y africana), enf. de Aujeszky, rinitis atrófica, neumonía enzoótica y disenteria hemorrágica.
3. El control y seguimiento de la IAP se efectuará mediante boleto oficial específico, prohibiéndose expresamente la mezcla de eyaculados de verracos diferentes.

Cuadro 6. Normas reguladoras de la IAP

D. 2499/71 (BOE 19.X.71)	<i>Normas reguladoras de la reproducción ganadera</i> —Condiciones generales de: Centros de IAP Sementales a utilizar Dosis seminales Técnicos autorizados Ganaderías usuarias
O.M. 9.XI.75 (BOE 2.XII.75)	<i>Normas de aplicación de la IA en explotaciones ganaderas de grupo</i> —Preferencia de autorización a las agrupaciones ganaderas
O.M. 31.X.78 (BOE 16.XII.78)	<i>Normas específicas de la IAP</i> —Condiciones a reunir por los Centros de IAP —Dependencias mínimas de los Centros de IAP —Condiciones sanitarias/zootécnicas de los verracos —Composición, etiquetado y almacenaje de dosis
R. 27.XII.79 (BOE 17.I.80)	<i>Normas complementarias de la IAP</i> —Requisitos de las empresas que obtengan, preparen, conserven y/o distribuyan semen porcino destinado a la IAP —Características exigibles e identificación de los verracos donantes —Creación de agrupaciones ganaderas con servicios propios de IAP —Control y seguimiento de los resultados de la IAP.



DIPUTACION
GENERAL
DE ARAGON

SEMENTAL DEL

CENTRO DE SELECCIÓN Y REPRODUCCIÓN ANIMAL

RAZA FRISONA

Semental: P. STARFLITE SELENA
Nacimiento: 8-11-1974
Nº registro: 4.675
Código I.A.: 5.11.040
Calificación morfológica: MÁS QUE BUENO

GENEALOGÍA

Padre: ROYBROOK STARFLITE
Nº registro: 320510
MUY BUENO

Características morfológicas

- Carácter lechero muy ostensible
- Destacada capacidad corporal
- Apariencia general muy buena
- Grupa amplia y bien conformada
- Rasgos de masculinidad destacados
- Extremidades y aplomos correctos
- Estilo y capacidad lechera deseables

Madre: RIPLYN ELCAR SELENA
Nº registro: RD-8295

Edad	Días	Kg leche	% grasa
2,11	326	6 142	3,2

Caracteres funcionales: — Número dosis disponibles banco de semen: 7 860.
— Destino de las dosis suministradas: Cataluña, Galicia, Aragón, La Rioja, Castilla-León.

Valoración genético-funcional

CONTROL DE DESCENDENCIA									COMPARACIÓN CON COMPAÑERAS DE ESTABLO				
Ámbito del control		Lactaciones normalizadas a 305 días y 6 años de edad					Diferencias medias nacionales		Valoración final				
Provincias	Explotaciones	Núm. hijas	Núm. lactac.	Kg leche	Kg grasa	Porc. grasa	Kg leche	Kg grasa	Núm. hijas	Núm. compañ.	Factor reg.	Kg leche	Kg grasa
17	92	165	283	5 926	202	3,4	171	8	315	8 487	0,95	-38	-3

