

Aplicación dirigida de herbicida en maíz (pre y post emergencia)

Antecedentes

El uso de nuevas tecnologías en el sector agrario, nuevas innovaciones que mejoren la eficiencia, la toma de decisiones, la sostenibilidad, pero fundamentalmente la productividad y rentabilidad de nuestras explotaciones es uno de los objetivos del Reglamento (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo.

En dicho Reglamento de 2 de diciembre de 2021 se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).

El artículo 6, en su apartado 2 indica que dichos objetivos específicos se complementarán e interconectarán con el objetivo transversal de modernizar la agricultura y las zonas rurales fomentando y poniendo en común el conocimiento, la innovación y la digitalización en las zonas agrícolas y rurales y promoviendo su adopción por los agricultores, mediante la mejora del acceso a la investigación, la innovación, el intercambio de conocimientos y la formación.



El marco normativo expuesto hace necesario que, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, se convoquen anualmente subvenciones en materia de intercambio y difusión de conocimientos e información que se acerquen a cumplir dicho requisito y que cumplan con la necesidad principal que no es más que la puesta en valor al sector agroalimentario de los conocimientos generados y de manera ordenada.

Esta es una de las primeras publicaciones técnicas hechas desde el propio sector que ayudan a mejorar la transferencia del conocimiento de manera transparente y abierta en uno de los temas más actuales que marcarán sin lugar a dudas el futuro de nuestro sector.

ÍNDICE

Antecedentes	1
Introducción	2
Objetivos del ensayo	2
Planteamiento del ensayo	2
Análisis económico	7
Conclusiones	7
Anexos	8

Introducción

La aplicación dirigida de herbicidas en el cultivo de maíz es una técnica que busca optimizar el control de malas hierbas, reduciendo la cantidad de producto utilizado y minimizando el impacto ambiental.

Esta práctica se basa en aplicar el herbicida de manera selectiva, enfocándose únicamente en las áreas donde se encuentran las malezas, en lugar de tratar todo el campo de forma uniforme, por lo que tiene múltiples beneficios:

- Eficiencia en el uso de herbicidas. Al focalizar la aplicación solo en las zonas afectadas por malezas, se reduce la cantidad total de herbicida utilizado, lo que puede traducirse en ahorros económicos significativos.
- Menor impacto ambiental. La reducción en el uso de químicos contribuye a la protección del medio ambiente, disminuyendo la contaminación del suelo y del agua.
- Prevención de resistencias: Al aplicar herbicidas de manera más precisa y en dosis adecuadas, se disminuye la presión de selección sobre las malezas, reduciendo el riesgo de que desarrollen resistencias.

A su vez la implementación efectiva de esta técnica se apoya en diversas herramientas y tecnologías:

- Sistemas de visión y sensores. Equipos que detectan la presencia de malezas en tiempo real, permitiendo una aplicación precisa del herbicida solo donde es necesario.
- Imágenes aéreas y drones. El uso de vehículos aéreos no tripulados (UAS) equipados con cámaras de alta resolución facilita la identificación y mapeo de áreas infestadas por malezas, permitiendo planificar aplicaciones específicas.

- Sistemas de información geográfica (SIG). Estas herramientas ayudan a analizar y gestionar datos espaciales sobre la distribución de malezas, optimizando las estrategias de control.

La adopción de la aplicación dirigida de herbicidas en maíz representa una estrategia eficiente y sostenible para el manejo de malezas, alineándose con prácticas agrícolas más responsables y respetuosas con el medio ambiente.

Objetivos del ensayo

Esta actividad se engloba dentro de las actividades de intercambio y difusión de conocimientos e información previstas en el PEPAC 2023-2027, y su objetivo es dar a conocer las ventajas y desarrollo de las aplicaciones a dosis variable de herbicidas en maíz. Se buscan tres objetivos:

- Dar a conocer la forma de trabajo de este tipo de aplicación dirigida.
- Conocer si existe o diferencia en la eficacia de la aplicación comparada con las formas de aplicación tradicionales.
- Conocer la ventaja económica y el ahorro de producto con respecto a modelos tradicionales.

Planteamiento del ensayo

Se plantean tres variantes dentro de cada banda:

- Tipo de siembra (Laboreo convencional y siembra directa).
- Tipo de aplicación en preemergencia (dosis variable o dosis fija).
- Tipo de aplicación en post-emergencia (dosis variable o dosis fija).

Siembra:

- **Convencional:** consistente en una labor de subsolador profunda, una de chisel y una última de grada rotativa. Posteriormente se sembró con fertilización en línea de siembra según marca la prescripción indicada en el *Anexo I*. Se aplicaron además 40 m³ de purín de cerdas.
- **Siembra Directa (SD):** Se trata de una siembra directa sobre rastrojo de soja del año anterior (la soja fue sembrada con laboreo convencional). La siembra se hace aportando la fertilización de fondo localizada en la línea de siembra. Se aplicaron además 40 m³ de purín de cerdas.

Tratamientos herbicidas preemergencia:

El herbicida utilizado fue ADENGO (reg. ES-00020)

- ISOXAFLUTOL 22,5% + TIENCARBAZONA METIL 9% p/v.

Las dosis consideradas y la forma de aplicación en cada caso fueron las siguientes:

- **Dosis fija:** Se aplica herbicida a razón de 200 litros por hectárea de caldo. Se aplica en toda la superficie. La dosis de aplicación es de 0,44 litros por hectárea de producto.
- **Dosis variable:** Se aplica el herbicida añadiendo más o menos caldo hasta completar las diferentes dosis según la clase textural. Utilizamos la herramienta IPMS WISE para conocer que dosis de producto tenemos que aplicar en cada una de las zonas del campo acordes a su textura (ver *Anexo II* para conocer la eficacia del producto según el tipo de suelo y de malas hierbas).

Se llenó el pulverizador con una dosis adecuada para aplicar 200 litros por hectárea con una concentración de herbicida de 0,2 litros del mismo por cada 100 litros de caldo. Para hacer la prescripción se tuvo en cuenta la tabla siguiente:

Litros herb/ha	Coeficiente	Litros /ha	Textura
0,38	0,950	190	
0,39	0,975	195	
0,40	1,000	200	Franco arenoso
0,41	1,025	205	
0,42	1,050	210	Franco arenoso arcilloso
0,43	1,075	215	
0,44	1,100	220	Franco arcilloso

A continuación, se muestra el mapa de texturas de suelo de la parcela y el mapa de prescripción de aplicación del herbicida de preemergencia:

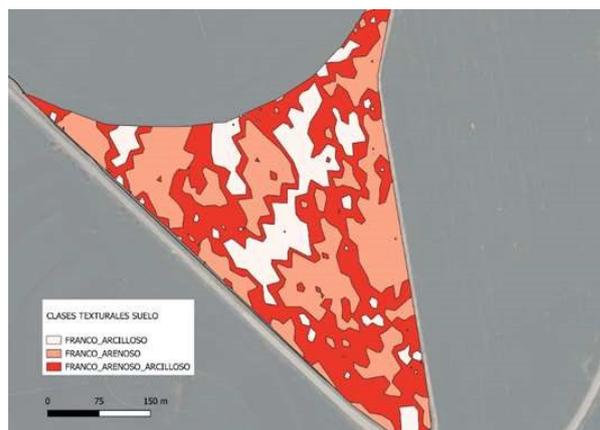


Foto 1. Mapa de texturas de suelo de la parcela.

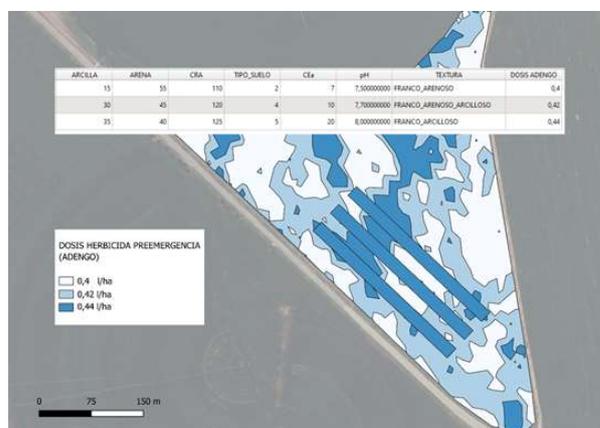


Foto 2. Mapa de aplicación de herbicida de preemergencia.

Tratamientos herbicidas postemergencia:

Para la aplicación en postemergencia se utilizaron los herbicidas siguientes a la dosis indicada en cada caso:

LAUDIS WG (Reg ES-00231): TEMBOTRIONA 20% WG (DOSIS 0,5 kg/ha)

NICOCEA (Reg 24899): NICOSULFURON 4% (DOSIS 1 litro/ha)

- **Dosis fija:** Se aplica herbicida a razón de 200 litros por hectárea de caldo no dejando nada sin tratamiento.
- **Dosis variable:** Se aplica el herbicida sólo en aquellas zonas en las que se detectaron malas hierbas. Para crear la prescripción se llevó a cabo un vuelo de dron con cámara multiespectral. El tratamiento de las imágenes se hizo con el programa PIX4D. Utilizando esta misma herramienta se preparó una prescripción de aplicación que se cargó en el sistema de guiado del tractor.

A partir de esta clasificación llevada a cabo en PIX4D, generamos un buffer que incrementa en un 30% la superficie de la zona a tratar. La razón, es evitar que el pulverizador actúe tarde o demasiado pronto.

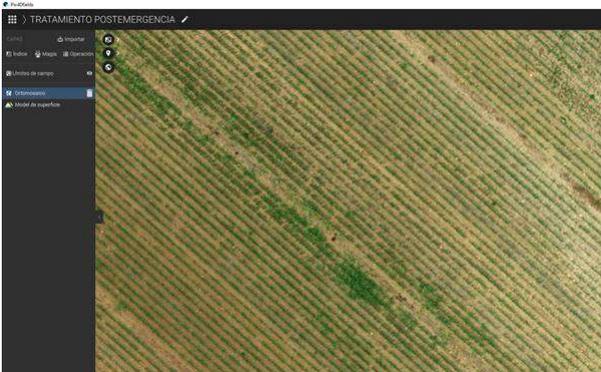


Foto 3. Ortomosaicado a partir del cual se desarrolló la prescripción.

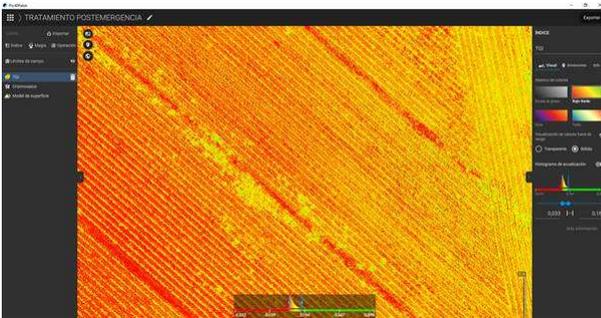


Foto 4. Ortomosaicado utilizando el índice TGI (Triangular Greenness Index).

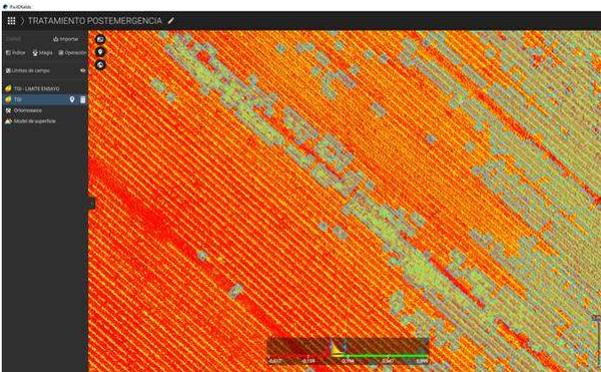


Foto 5. Clasificación de las zonas afectadas por malas hierbas.

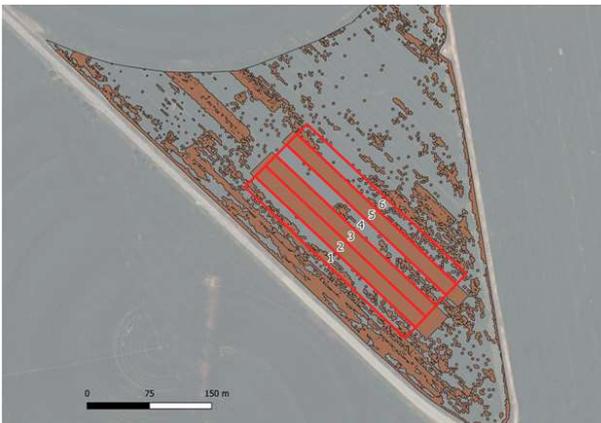


Foto 6. Mapa de prescripción de herbicida.

En este caso la variación es entre aplicar o no aplicar (dosis 200 o dosis 0). Podemos poner una dosis o directamente aplicarlo como un límite. Optamos por la primera.

El mapa de prescripción queda como se puede ver en la **foto 6**.

Equipo de aplicación de herbicidas:

Equipo Amazone con sistema de guiado RTK de John Deere. El pulverizador es de aplicación eléctrica por boquilla de forma que aplica cada una de ellas individualmente.



Foto 7. Equipo de aplicación de herbicidas.

Pantalla de prescripción en el sistema de guía del tractor y ejecución de la operación de aplicación del pulverizador:

Rx Prescripción activa
PRESC CORONA HERB

Vista previa 

Anticipar	Multiplicador
0,0 s	100,0 %

Regím... l/ha	Regímenes multiplic...
MÍN 200	200
MÁX 200	200
SIN GPS ---	---
FUERA DE RANGO 200	200



Foto 8. Pantalla de prescripción y guía de operación.

Método de análisis:

Para poder conocer la eficacia de cada uno de los tratamientos utilizaremos datos del mapa de cosecha. El mapa se tomó cuando se cosechó y se calibró con la cosecha del campo entero, esto favorece la disminución del error.

Mapas de cosecha:

Para poder validar este modelo de aplicación, no debe existir una variación estadística de la cosecha debido al uso diferenciado de los herbicidas.

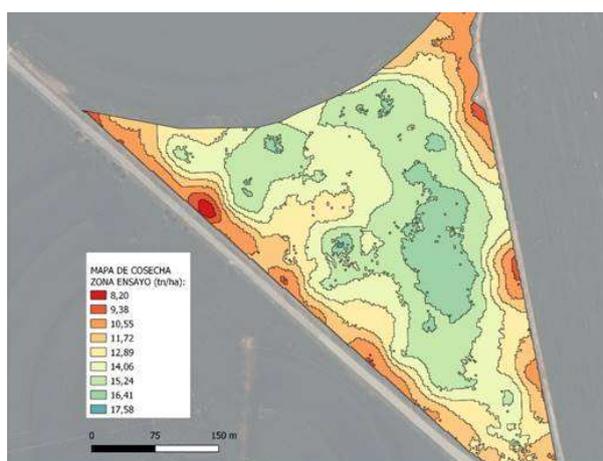


Foto 9. Mapa de cosecha.

Para el análisis estadístico utilizaremos los puntos de aplicación tal como se ve en la foto siguiente.

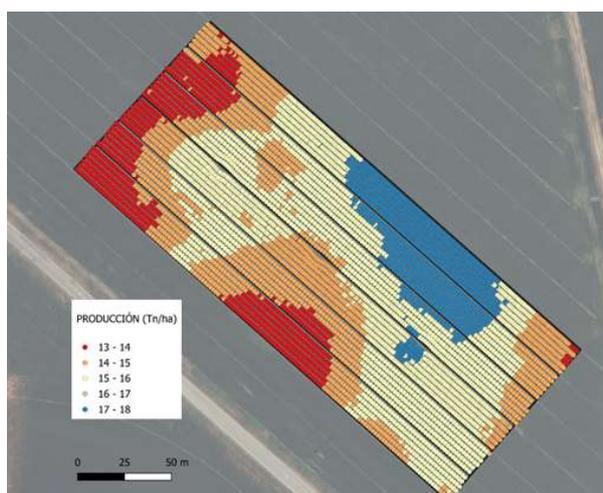


Foto 10. Puntos de la zona del ensayo para análisis estadístico.

Cada uno de los puntos tiene los datos siguientes:

- **Fertilizante de fondo:** Según las necesidades de cada una de las zonas de la parcela (en kilos/ha). Se aplicó localizado a la vez que se hizo la siembra. El producto elegido fue D-CODER 9-12-8.

- **Fertilizante de cobertera:** Según las necesidades de cada tipo de suelo (en kilos/ha). Se aplicó cuando el cultivo tenía 8 hojas. Se utilizó una Urea con inhibidor del 40%.
- **Número de repetición:** Referente a cada una de las 6 bandas en que consiste el estudio.
- **Tipo de siembra:** Si fue a siembra directa o laboreo convencional.
- **Preemergencia:** Si la aplicación en preemergencia se hizo a dosis fija o con dosis variable dependiendo del tipo de suelo de cada punto.
- **Post emergencia:** Hace referencia a si se aplicó en toda la repetición o sólo en la prescripción.
- **Producción:** En Toneladas/hectárea.

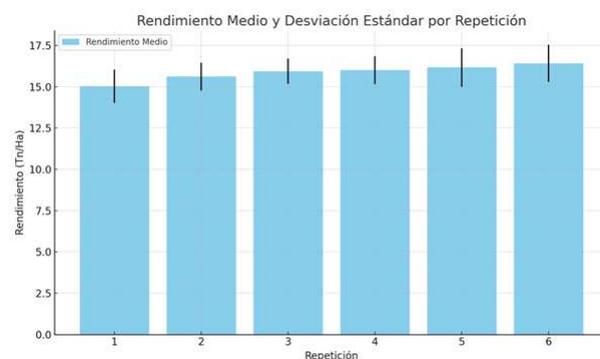
La tabla de datos tiene esta estructura para cada punto:

	FERT FONDO	DOSIS COV	REPETICIÓN	SIEMBRA	PREEMERGEN	POST EMERG	Tn/HA
1	350,00000000	500	6	SD	VARIABLE	VARIABLE	17,580
2	420,00000000	600	4	CONVENCION	VARIABLE	VARIABLE	17,580

Análisis estadístico de las repeticiones:

Conociendo las producciones de cada una de las repeticiones y añadiendo análisis estadístico de cada uno de los puntos, podemos conocer si la aplicación de herbicidas ha influido en la producción. Los datos medios de estos puntos son los que siguen:

REPETICIÓN	mean_tn_ha	std_tn_ha
1	15,03	1,01
2	15,61	0,83
3	15,94	0,77
4	16,01	0,85
5	16,16	1,17
6	16,41	1,12

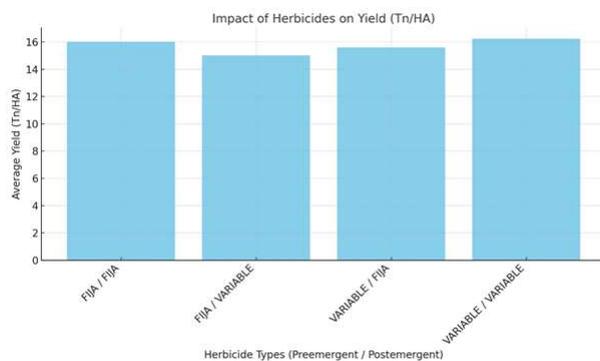


Las medias de producción según la forma de aplicación de los herbicidas son las siguientes:

Rep	PRE-EMERGEN	POST EMERG	SIEMBRA	Tn/HA
1	Fija	Variable	Convencional	15,03
2	Variable	Fija	Convencional	15,61
3	Fija	Fija	SD	15,94
4	Variable	Variable	Convencional	16,01
5	Fija	Fija	Convencional	16,16
6	Variable	Variable	SD	16,41

Teniendo sólo en cuenta el tipo de aplicación de herbicida, los resultados de producción serían:

PREEMERGEN	POST EMERG	Tn/HA
Fija	Fija	16,03
Fija	Variable	15,03
Variable	Fija	15,61
Variable	Variable	16,25



Analizamos si la forma de aplicar el herbicida de preemergencia y postemergencia ha influido en el resultado. Hacemos un análisis ANOVA de dos factores. Los resultados son:

Si consideramos la interacción de ambas aplicaciones el resultado es:

PREEMERGEN (herbicida preemergente):

- **Interpretación:** El tipo de herbicida preemergente tiene un efecto significativo en el rendimiento, ya que el valor p es extremadamente bajo (menor que 0.05).

POST_EMERG (herbicida postemergente):

- **Interpretación:** El tipo de herbicida postemergente también tiene un efecto significativo en el rendimiento.

Interacción entre PREEMERGEN y POST_EMERG:

- **Interpretación:** Existe una interacción muy significativa entre los herbicidas preemergentes y postemergentes. Esto significa que el efecto de un tipo de herbicida depende del otro, y juntos tienen un impacto notable en el rendimiento.

La mejor combinación de herbicidas, según los datos analizados, es **herbicida preemergente VARIABLE** y **herbicida postemergente VARIABLE**, con un rendimiento promedio de **16,25 toneladas por hectárea**.



Análisis económico

Alternativa preemergencia convencional vs variable:

La aplicación variable que se ha indicado con anterioridad se resume en la tabla siguiente:

Textura	Dosis Herb.	Area	Total prod.
Franco_arenoso_arcilloso	0,42	6,2197	2,612
Franco_arenoso	0,40	5,5585	2,223
Franco_arcilloso	0,44	2,5523	1,123

La dosis media fue de 0,415 litros por hectárea. La dosis que habitualmente se utiliza es la máxima, 0,44. Esto supone un ahorro de 0,025 litros por hectárea. En términos económicos supone un **ahorro de 3,55 €/ha**.

Alternativa en post emergencia a dosis convencional vs variable:

Considerando la superficie tratada en relación a la no aplicada, el resultado es el siguiente (se considera el total de la parcela, ya que en la zona del ensayo la proporción de aplicación es mucho mayor debido al tipo de repetición):

Área tratada:	5,267 ha
Área total:	14,33 ha
Porcentaje tratado:	36,75 %
Precio del tratamiento/ha a dosis fija:	99,85 €/ha ¹
Precio del tratamiento a dosis variable:	71,69 €/ha ²

¹ (incluida la aplicación)

² (incluido vuelo y tratamiento de imágenes+aplicación)

Ahorro total en la aplicación: 28,16 €/ha

Podemos añadir también el incremento de producción, que en este caso ha sido de 220 kilogramos (sobre 50 € más).



Conclusiones

A tenor de lo visto en las 3 hectáreas que tiene el ensayo demostrativo que se ha realizado, los resultados son los siguientes:

- El ahorro en fitosanitarios no ha alterado la producción en forma alguna. Lejos de ello, en este caso se ha producido una ligera mejora en el mismo.
- El ahorro en cantidad de producto ha sido del 5,68% en preemergencia y un 63,25% en post emergencia. Esto hace un **ahorro total de un 34,46% del producto**.
- Económicamente el **ahorro ha sido 28,16 €/ha** con un incremento de 220 kilos por hectárea (en el caso de ambas dosis variables)
- En Preemergencia, la aplicación con **prescripción** es instantánea, ya que teniendo el mapa de suelo y la herramienta **IPMwise** sólo es necesario sacar una prescripción por tipo de suelo.
- En Postemergencia, existe un cuello de botella en el uso del Drone y el procesamiento de imágenes que supone en torno a **1 hora de trabajo cada 3 hectáreas**. La creación de la prescripción con los datos disponibles es instantánea.
- Este modelo de aplicación variable en tratamientos de postemergencia puede dar muy buenos resultados en **aplicaciones hechas en dos veces**. Garantiza mucho más el control de las malas hierbas y cumple con todos los umbrales de dosis máximas y plazos de seguridad.
- La aplicación variable es una gran herramienta para el tratamiento de las principales malas hierbas existentes actualmente y sobre todo para el control de malas hierbas de especies invasoras como el *Amarantus palmeri*.

Anexos:

Anexo I: Análisis de suelo de las texturas franco arcillosa y franco arenosa y mapas de aplicación de fertilizantes de fondo y cobertera.


INFORME 11925 / TI2400113

DATOS MUESTRA:		DATOS CLIENTE: 668	
Fecha muestreo:	-	AGRIARIUM CINCA MEDIO, S.L.U.	
Fecha recepción:	16/01/2024	Dirección:	Polígono Industrial Paulés
Fecha inicio análisis:	16/01/2024		C/ Valle del Cínc. Parcela 34
Fecha fin análisis:	30/01/2024		22400 Monzón
Entregado por:	Reparto empresa		Huesca
Presentación:	Bolsa 2,5 kg		
Descripción:	Tierra		

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	COMENTARIOS	NIVEL OPTIMO
pH (1:2,5)	Electrometría	7,94	u. de pH	BÁSICO. Normal en suelos carbonatados. 6,4-7,5
Materia orgánica	Calcificación	2,88	%	ALTO. Contenido suficiente de materia orgánica. 2,0-2,5
Nitrogeno total	Dumas	0,207	%	NORMAL. 0,11-0,22
Fósforo disponible (P)	Espectrofotometría UV-VIS	29,3	mg/kg	NORMAL. Aplicación de las extracciones del cultivo. 22-30
Potasio disponible (K)	E. Absorción Atómica	353,2	mg/kg	ALTO. Aplicación de la dosis de mantenimiento. 150-300
Potasio de cambio (K)	Cálculo aritmético	0,90	meq/100g	ALTO. Aplicación de la dosis de mantenimiento. 0,3-0,75

OBSERVACIONES:
Análisis realizados sobre la fracción < 2 milímetros.

Los campos "Fecha muestreo", "Descripción" y "Ref. Cliente", a no ser que se indique lo contrario, han sido facilitados por el cliente y no son responsabilidad del laboratorio. Además, dicha información no está cubierta por la acreditación. Ensayos realizados en Centro Tecnológico Agropecuario Cinco Villas S.L.

Ejes de los Caballeros, s/n 31 de Enero de 2024

Vº Bº Laboratorio Físico Químico
Daniel Pérez Calvo

Los resultados reflejados en el presente informe afectan únicamente a la muestra que ha sido objeto del análisis y tal y como se recibió, si el muestreo fue realizado por el cliente. Este informe de ensayos no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización previa de su emisor.

PCTA Aula De. Pol. Valdearén, 50000 Ejes de los Caballeros - Zaragoza
 Tfn. 876 667 586 - 876 100 512 Fax 876 667 586
 E.Mail: ctacincovillas@ctacincovillas.com www.ctacincovillas.com

Página 1 de 2


INFORME 11925 / TI2400113

DATOS MUESTRA:		DATOS CLIENTE: 668	
Fecha muestreo:	-	AGRIARIUM CINCA MEDIO, S.L.U.	
Fecha recepción:	16/01/2024	Dirección:	Polígono Industrial Paulés
Fecha inicio análisis:	16/01/2024		C/ Valle del Cínc. Parcela 34
Fecha fin análisis:	30/01/2024		22400 Monzón
Entregado por:	Reparto empresa		Huesca
Presentación:	Bolsa 2,5 kg		
Descripción:	Tierra		

PARÁMETRO	BAJO	MEDIO	ALTO	NIVEL OPTIMO
pH (1:2,5)				6,4-7,5
Materia orgánica				2,0-2,5
Nitrogeno total				0,11-0,22
Fósforo disponible (P)				22-30
Potasio disponible (K)				150-300
Potasio de cambio (K)				0,3-0,75

Ejes de los Caballeros, s/n 31 de Enero de 2024

Vº Bº Laboratorio Físico Químico
Daniel Pérez Calvo

Los resultados reflejados en el presente informe afectan únicamente a la muestra que ha sido objeto del análisis y tal y como se recibió, si el muestreo fue realizado por el cliente. Este informe de ensayos no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización previa de su emisor.

PCTA Aula De. Pol. Valdearén, 50000 Ejes de los Caballeros - Zaragoza
 Tfn. 876 667 586 - 876 100 512 Fax 876 667 586
 E.Mail: ctacincovillas@ctacincovillas.com www.ctacincovillas.com

Página 2 de 2


INFORME 11925 / TI2400114

DATOS MUESTRA:		DATOS CLIENTE: 668	
Fecha muestreo:	-	AGRIARIUM CINCA MEDIO, S.L.U.	
Fecha recepción:	16/01/2024	Dirección:	Polígono Industrial Paulés
Fecha inicio análisis:	16/01/2024		C/ Valle del Cínc. Parcela 34
Fecha fin análisis:	30/01/2024		22400 Monzón
Entregado por:	Reparto empresa		Huesca
Presentación:	Bolsa 2,5 kg		
Descripción:	Tierra		

PARÁMETRO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	COMENTARIOS	NIVEL OPTIMO
pH (1:2,5)	Electrometría	8,14	u. de pH	BÁSICO. Normal en suelos carbonatados. 6,4-7,5
Materia orgánica	Calcificación	2,97	%	ALTO. Contenido suficiente de materia orgánica. 2,0-2,5
Nitrogeno total	Dumas	0,222	%	ALTO. 0,11-0,22
Fósforo disponible (P)	Espectrofotometría UV-VIS	35,8	mg/kg	ALTO. Aplicación de la dosis de mantenimiento. 22-30
Potasio disponible (K)	E. Absorción Atómica	378,0	mg/kg	ALTO. Aplicación de la dosis de mantenimiento. 150-300
Potasio de cambio (K)	Cálculo aritmético	0,97	meq/100g	ALTO. Aplicación de la dosis de mantenimiento. 0,3-0,75

OBSERVACIONES:
Análisis realizados sobre la fracción < 2 milímetros.

Los campos "Fecha muestreo", "Descripción" y "Ref. Cliente", a no ser que se indique lo contrario, han sido facilitados por el cliente y no son responsabilidad del laboratorio. Además, dicha información no está cubierta por la acreditación. Ensayos realizados en Centro Tecnológico Agropecuario Cinco Villas S.L.

Ejes de los Caballeros, s/n 31 de Enero de 2024

Vº Bº Laboratorio Físico Químico
Daniel Pérez Calvo

Los resultados reflejados en el presente informe afectan únicamente a la muestra que ha sido objeto del análisis y tal y como se recibió, si el muestreo fue realizado por el cliente. Este informe de ensayos no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización previa de su emisor.

PCTA Aula De. Pol. Valdearén, 50000 Ejes de los Caballeros - Zaragoza
 Tfn. 876 667 586 - 876 100 512 Fax 876 667 586
 E.Mail: ctacincovillas@ctacincovillas.com www.ctacincovillas.com

Página 1 de 2


INFORME 11925 / TI2400114

DATOS MUESTRA:		DATOS CLIENTE: 668	
Fecha muestreo:	-	AGRIARIUM CINCA MEDIO, S.L.U.	
Fecha recepción:	16/01/2024	Dirección:	Polígono Industrial Paulés
Fecha inicio análisis:	16/01/2024		C/ Valle del Cínc. Parcela 34
Fecha fin análisis:	30/01/2024		22400 Monzón
Entregado por:	Reparto empresa		Huesca
Presentación:	Bolsa 2,5 kg		
Descripción:	Tierra		

PARÁMETRO	BAJO	MEDIO	ALTO	NIVEL OPTIMO
pH (1:2,5)				6,4-7,5
Materia orgánica				2,0-2,5
Nitrogeno total				0,11-0,22
Fósforo disponible (P)				22-30
Potasio disponible (K)				150-300
Potasio de cambio (K)				0,3-0,75

Ejes de los Caballeros, s/n 31 de Enero de 2024

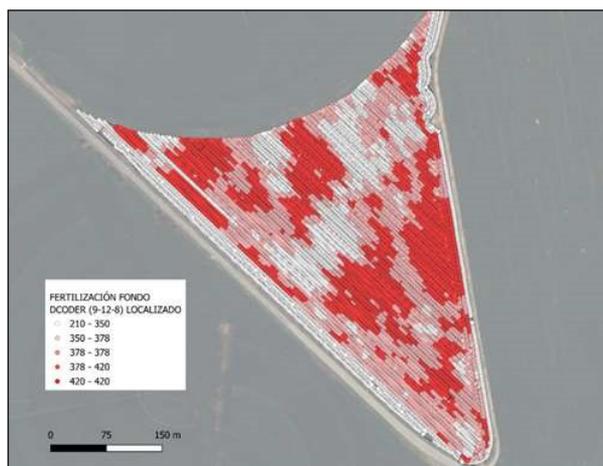
Vº Bº Laboratorio Físico Químico
Daniel Pérez Calvo

Los resultados reflejados en el presente informe afectan únicamente a la muestra que ha sido objeto del análisis y tal y como se recibió, si el muestreo fue realizado por el cliente. Este informe de ensayos no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización previa de su emisor.

PCTA Aula De. Pol. Valdearén, 50000 Ejes de los Caballeros - Zaragoza
 Tfn. 876 667 586 - 876 100 512 Fax 876 667 586
 E.Mail: ctacincovillas@ctacincovillas.com www.ctacincovillas.com

Página 2 de 2

Mapas de aplicación de la fertilización de fondo y la de cobertera:



Anexo II: Ficha técnica de los herbicidas utilizados en pre y post emergencia en el ensayo y prescripciones de IPMS WISE

ES-0050
ADENGO

SECRETARÍA GENERAL DE RECURSOS AGROPECUARIOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA Y BIENESTAR ANIMAL

Datos del Producto

Número de Registro: ES-0050 Estado: Vigente Fecha inscripción: 16/10/2017 Renovación: Caducidad: 31/03/2024

Nombre Comercial: ADENGO

Titular BAYER CROSCIENCE, S.L. (Barcelona) **Fabricante** BAYER S.A.S. (Francia)

Composición

ISOPROFLUTOS 20 P/P + TRICLOPIRACETAMIN-METIL P/P (20/3 P/P)
Contiene el adyuvante EPISORBULFAMIDA 15% P/P

Envasados

Bote de 0,1 L (diámetro de boca 50 mm), botellas de 0,20 L, 0,25 L, 0,5 L y 1 L (diámetro 50 mm), Cerditas de 25, 100, 125, 150

Usos y Dosis Autorizadas

USO	AGENTE	Dosis	Nº Aplic.	Intervalo	Vol. Cado	Condic. Específico
Maiz	Maiz hielera	0,30 - 0,40 l/ha	1	-	100-400 l/ha	Aplicar en pre-emergencia hasta el estado de 3 hojas desplegadas. No usar una aplicación cada 10 días.

Fase de Seguridad (Protección del Consumidor)

USO: No P.S. (días): No

ES-0027
LAJOS WG

SECRETARÍA GENERAL DE RECURSOS AGROPECUARIOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA Y BIENESTAR ANIMAL

Datos del Producto

Número de Registro: ES-0027 Estado: Vigente Fecha inscripción: 19/09/2017 Renovación: Caducidad: 30/06/2025

Nombre Comercial: LAJOS WG

Titular BAYER CROSCIENCE, S.L. (Barcelona) **Fabricante** BAYER S.A.S. (Francia)

Composición

TEMBOTRIFONA 20% (WG) P/P

Envasados

Bombas nebulizadoras de 100 g a 5 kg

Usos y Dosis Autorizadas

USO	AGENTE	Dosis	Nº Aplic.	Intervalo	Vol. Cado	Condic. Específico
Arrozales	Dicotiledóneas anuales	0,30 - 0,39 l/ha	1	-	100-400 l/ha	Aplicar en pre-emergencia entre los estados de 2 y 3 hojas. (BBOC 14-16)
Maiz	Monocotiledóneas anuales	0,30 - 0,39 l/ha	1	-	100-400 l/ha	Aplicar en pre-emergencia entre los estados de 2 y 3 hojas. (BBOC 13-16)

Fase de Seguridad (Protección del Consumidor)

USO: No P.S. (días): No

2489
NICOLEA

SECRETARÍA GENERAL DE RECURSOS AGROPECUARIOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA
DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA Y BIENESTAR ANIMAL

Datos del Producto

Número de Registro: 2489 Estado: Vigente Fecha inscripción: 05/02/2008 Renovación: Caducidad: 31/03/2027

Nombre Comercial: NICOLEA

Titular TRADE CORPORATION INTERNATIONAL, S.A.U. **Fabricante** TRADE CORPORATION INTERNATIONAL, S.A.U.

Composición

NICOSULFURON 4% (OD) P/P

Envasados

Bote de 100 ml (diámetro de boca 41,5 mm), Bote de 250 ml (diámetro de boca 54,4 mm)

Usos y Dosis Autorizadas

USO	AGENTE	Dosis	Nº Aplic.	Intervalo	Vol. Cado	Condic. Específico
Arrozales	Dicotiledóneas anuales	1 - 1,25 l/ha	1	-	100-400 l/ha	Una única aplicación por campaña a la dosis de 1,25 l/ha. C/ al caso de generación autorizada de las plantas de arroz para aplicar a dosis de 1,5 l/ha en los tratamientos separados de 14-15 días, con un intervalo entre los tratamientos de 7-14 días.
Maiz	Cereales, Sorghum halepense	1 - 1,5 l/ha	1	-	100-400 l/ha	Una única aplicación por campaña a la dosis de 1,5 l/ha. C/ al caso de generación autorizada de las plantas de arroz para aplicar a dosis de 1,5 l/ha en los tratamientos separados de 14-15 días, con un intervalo entre los tratamientos de 7-14 días.

Fase de Seguridad (Protección del Consumidor)

USO: No P.S. (días): No

Mezcla

Herbicida: Adengo (0.44 ml)

Estado fenológico del cultivo: Pre-emergencia

Temperatura: 15 °C - 25 °C

Cultivo: Maiz

Estado fenológico: 0-1 hoja

Textura del suelo: Pesado

Estación: Todo el año

Condiciones de tratamiento: Normales

Materia orgánica: 1.5-3.0%

© 2024 - IPM Consult ApS

Especie de mala hierba	Eficacia Mezcla Adengo						Eficacia requerida según IPM pl/m2					
	< 1	< 10	< 50	< 150	< 300	< 600	< 1	< 10	< 50	< 150	< 300	< 600
Abutilon theophrasti	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Amaranthus blitoides	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Amaranthus spp.	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Chenopodium album	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Convolvulus arvensis L.	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Cyperus rotundus	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Datura stramonium	0	0	65	76	84	89	93	96	96	96	96	96
Digitaria sanguinalis	0	0	75	83	88	92	94	97	97	97	97	97
Echinochloa crus-galli	0	0	75	83	88	92	94	97	97	97	97	97
Echinochloa crus-galli, B-r	0	0	85	89	92	95	96	97	97	97	97	97
Panicum spp.	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Polygonum aviculare	0	0	65	76	84	89	93	96	96	96	96	96
Polygonum convolvulus L.	0	0	75	83	88	92	94	97	97	97	97	97
Polygonum laphatiifolia	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Polygonum persicaria L.	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Portulaca oleracea	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Rebrote de raigrás	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Ricinos de cebada	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Ricinos de trigo	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Setaria glauca	0	0	75	83	88	92	94	97	97	97	97	97
Setaria spp.	0	0	75	83	88	92	94	97	97	97	97	97
Setaria verticillata	0	0	75	83	88	92	94	97	97	97	97	97
Solanum nigrum	0	0	75	83	88	92	94	97	97	97	97	97
Sonchus spp.	0	0	70	79	86	91	93	96	96	96	96	96
Sorghum halepense (rhizomas)	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Sorghum halepense (semillas)	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Sorghum halepense, B-r (rhizomas)	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Sorghum halepense, B-r (semillas)	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Xanthium spinosum	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97
Xanthium spp.	0	0	80	86	90	93	95	97	97	97	97	97



Herbicida: Adengo (0.4 ml)	Cultivo: Maíz	Estación: Todo el año
Estado fenológico del cultivo: Pre-emergencia	Estado fenológico: 0-1 hoja	Condiciones de tratamiento: Normales
Temperatura: 15 °C - 25 °C	Textura del suelo: Ligero	Materia orgánica: 1.5-3.0%

Especie de mala hierba	Eficacia					Eficacia requerida según IPM pl/m2								
	Mezcla	Adengo	< 1	< 10	< 50	< 150	< 300	< 600	< 1	< 10	< 50	< 150	< 300	< 600
-	0	0	80	86	90	93	95	97						
Abutilon theophrasti	0	0	80	86	90	93	95	97						
Amaranthus blitoides	0	0	80	86	90	93	95	97						
Amaranthus spp.	0	0	80	86	90	93	95	97						
Chenopodium album	0	0	80	86	90	93	95	97						
Convolvulus arvensis L.	0	0	80	86	90	93	95	97						
Cyperus rotundus	0	0	80	86	90	93	95	97						
Datura stramonium	0	0	65	76	84	89	93	96						
Digitaria sanguinalis	0	0	75	83	88	92	94	97						
Echinochloa crus-galli	0	0	75	83	88	92	94	97						
Echinochloa crus-galli, B-r	0	0	85	89	92	95	96	97						
Panicum spp.	0	0	80	86	90	93	95	97						
Polygonum aviculare	0	0	65	76	84	89	93	96						
Polygonum convolvulus L.	0	0	75	83	88	92	94	97						
Polygonum laphatifolia	0	0	80	86	90	93	95	97						
Polygonum persicaria L.	0	0	80	86	90	93	95	97						
Portulaca oleracea	0	0	80	86	90	93	95	97						
Rebrote de raigrás	0	0	80	86	90	93	95	97						
Ricios de cebada	0	0	80	86	90	93	95	97						
Ricios de trigo	0	0	80	86	90	93	95	97						
Setaria glauca	0	0	75	83	88	92	94	97						
Setaria spp.	0	0	75	83	88	92	94	97						
Setaria verticillata	0	0	75	83	88	92	94	97						
Solanum nigrum	0	0	75	83	88	92	94	97						
Sonchus spp.	0	0	70	79	86	91	93	96						
Sorghum halepense (rhizomas)	0	0	80	86	90	93	95	97						
Sorghum halepense (semillas)	0	0	80	86	90	93	95	97						
Sorghum halepense, B-r (rhizomas)	0	0	80	86	90	93	95	97						
Sorghum halepense, B-r (semillas)	0	0	80	86	90	93	95	97						
Xanthium spinosum	0	0	80	86	90	93	95	97						
Xanthium spp.	0	0	80	86	90	93	95	97						

Mezcla	Herbicida: Nicozea (1.3 l)	Coadyuvante: Biopower (1 l)
Herbicida: Laudis WG (0.5 kg)	Estación: Todo el año	Estado fenológico del cultivo: 5 hojas desplegadas
Cultivo: Maíz	Condiciones de tratamiento: Normales	Temperatura: 15 °C - 25 °C

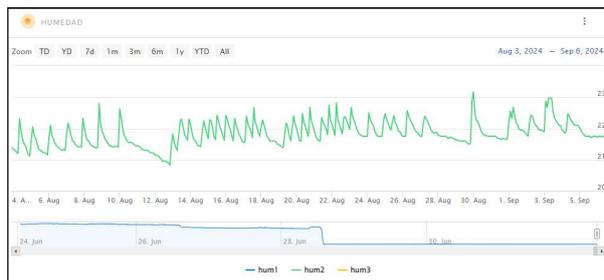
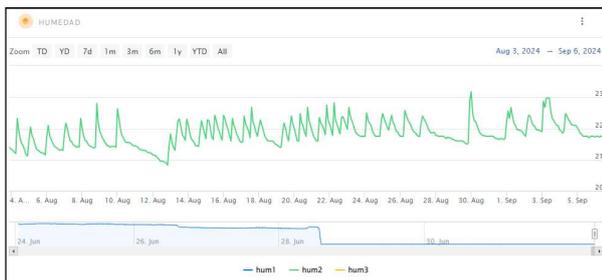
Especie de mala hierba	Eficacia			Eficacia requerida según IPM pl/m2					
	Mezcla	Nicozea	Laudis WG	< 1	< 10	< 50	< 150	< 300	< 600
-	97	67	95	80	86	90	93	95	97
Abutilon theophrasti	98	95	95	80	86	90	93	95	97
Amaranthus blitoides	98	95	95	80	86	90	93	95	97
Amaranthus spp.	98	95	95	80	86	90	93	95	97
Chenopodium album	98	38	98	80	86	90	93	95	97
Cirsium arvense	91	0	91	76	83	89	92	94	97
Cyperus rotundus	15	0	15	80	86	90	93	95	97
Datura stramonium	96	48	95	65	76	84	89	93	96
Digitaria sanguinalis	98	85	95	75	83	88	92	94	97
Echinochloa crus-galli	98	97	95	75	83	88	92	94	97
Echinochloa crus-galli, B-r	95	0	95	85	89	92	95	96	97
Panicum spp.	96	85	86	80	86	90	93	95	97
Polygonum aviculare	96	65	93	65	76	84	89	93	96
Polygonum convolvulus L.	96	65	93	75	83	88	92	94	97
Polygonum laphatifolia	96	65	93	80	86	90	93	95	97
Polygonum persicaria L.	96	65	93	80	86	90	93	95	97
Portulaca oleracea	80	0	80	80	86	90	93	95	97
Rebrote de raigrás	98	93	89	80	86	90	93	95	97
Ricios de cebada	98	90	94	80	86	90	93	95	97
Ricios de trigo	97	90	89	80	86	90	93	95	97
Setaria glauca	89	0	89	75	83	88	92	94	97
Setaria spp.	97	90	89	75	83	88	92	94	97
Setaria verticillata	89	0	89	75	83	88	92	94	97
Solanum nigrum	98	71	98	75	83	88	92	94	97
Sonchus spp.	97	71	96	70	79	86	91	93	96
Sorghum halepense (rhizomas)	91	90	2	80	86	90	93	95	97
Sorghum halepense (semillas)	97	95	52	80	86	90	93	95	97
Sorghum halepense, B-r (rhizomas)	3	0	1	80	86	90	93	95	97
Sorghum halepense, B-r (semillas)	55	0	52	80	86	90	93	95	97
Xanthium spinosum	93	13	91	80	86	90	93	95	97
Xanthium spp.	93	13	91	80	86	90	93	95	97

Nicozea: mismos ingredientes activos y dosis máxima en Sajon

Anexo III: Aportaciones de riego a lo largo de la campaña. (por semanas. Litros por m²).



Anexo IV: Sonda de humedad situada en la parcela en textura franco arenosa.



Anexo V: Jornada demostrativa en campo.

Agrarium
 (+34) 974 416 967
 www.agrarium.es

Jornada de aplicación dirigida de herbicida del maíz (pre y post emergencia)

Jueves 10 de octubre 10:30 h.

Ubicación en QR

10:30 h. Recepción asistentes y café de bienvenida
 11:00 h. Explicación ensayo
 12:00 h. Visita en parcela

Aplica el herbicida donde se necesita de una forma eficaz

GOBIERNO DE ARAGON
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
 UNIÓN EUROPEA



Las Informaciones Técnicas que el Centro de Transferencia Agroalimentaria gestiona es una de las mejores herramientas de transferencia que se generaron a finales de los años 80 y que hasta hoy, mediante la Red Aragonesa de Transferencia e Innovación Agraria (RATIA) realiza actividades que permiten acercar al

sector las innovaciones técnicas, varietales, culturales y sanitarias indispensables para el mantenimiento de la competitividad del sector.

Enlace a Informaciones técnicas en la Biblioteca Virtual de Aragón



Autores:

José Ramón Acín Aznar Gerente Finca Bizcarra - Agrarium.
jracin@agrarium.es

Miguel Gutiérrez López Unidad de Cultivos Herbáceos. Centro de Transferencia Agroalimentaria.
mgutierrez@aragon.es Gobierno de Aragón.

Fotografías: José Ramón Acín Aznar

Los ensayos presentados en esta Información Técnica han sido financiados con fondos de la Unión Europea (FEADER), del Gobierno de España y del Gobierno de Aragón (PEPAC para Aragón 2023-2027; Actividades de intercambio y difusión de conocimientos e información (Actuación 7201 tipo 2).

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED ARAGONESA DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN AGRARIA

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando sus autores y origen: Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Av. Movera, s/n • 50194 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es - agricultura@aragon.es