

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ANDALUCÍA



Anexo Capítulo 8.2 Medida 10.1.08 (arrozales) y 10.1.14

ANEXO CAPÍTULO 8.2 MEDIDA 10

Índice de Contenidos

1. Descripción de la metodología y de los parámetros y supuestos agronómicos Operación 10.1.8- Sistemas agrarios de especia interés para las poblaciones de aves esteparias y aves arrozales (ARROZALES).....	3
2. Descripción de la metodología y de los parámetros y supuestos agronómicos Operación 10.1.14 “Enmienda caliza del suelo para prevención y control de la podredumbre radical en formaciones adhesadas”.....	12

1. Descripción de la metodología y de los parámetros y supuestos agronómicos Operación 10.1.8- Sistemas agrarios de especial interés para las poblaciones de aves esteparias y aves arrozales (ARROZALES)

OPERACIÓN AGROAMBIENTAL: “BIODIVERSIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN LOS ARROZALES ANDALUCES”

Justificación ambiental

Los arrozales andaluces representan un entorno vital para el desarrollo de grandes comunidades de especies de avifauna que encuentra aquí un refugio seguro y un lugar idóneo. Dichos sistemas están claramente favorecidos por una actividad agraria sostenible y se encuentran mayoritariamente a lo largo de la desembocadura del Guadalquivir, en una ubicación próxima al Parque Nacional y Natural de Doñana, en cuyas marismas se localiza una avifauna única en toda Europa.

Se trata de agroecosistemas que acogen a una gran cantidad de especies de aves, situándose principalmente en espacios naturales protegidos, ya bien sea por estar declarados como Parque Natural o Paraje Natural, estar incluidos en la Red Natura 2000, en la lista de humedales del Convenio de RAMSAR, o en la Reserva de la Biosfera de Doñana.

A pesar de los avances en el manejo del cultivo con la plena implantación de las técnicas de Producción Integrada, se considera necesario avanzar en la fase post-cosecha del cultivo con técnicas de inundación que favorezcan la conservación de estos entornos y especies ligadas a ellos. En este sentido buena parte de las migraciones de aves se producen en el otoño, etapa en la que es recomendable mantener la inundación de los terrenos de los arrozales como elemento favorecedor para consolidar la presencia de poblaciones estables de las aves más representativas de estos medios, fomentando la biodiversidad asociada al cultivo del arroz y por extensión, el mantenimiento y mejora de este paisaje singular.

En este sentido se considera pertinente apostar por una inundación en mosaico que alterne zonas inundadas con zonas secas. Esta alternancia aumenta la diversidad de hábitats, y con ello de especies avícolas y de otras especies en general. Cabe indicar asimismo que la “mosaicidad” es un indicador empleado para determinar los Sistemas Agrarios de Alto Nivel Natural (“High Nature Value Systems”), figura de la UE para espacios agrarios con importantes valores ambientales.

Igualmente se propone apostar por la nivelación anual de las tablas de cultivo como técnica para un manejo más eficiente del agua, recurso crítico en nuestra región especialmente en situaciones de déficit pluviométrico. Adicionalmente, se consigue un riego más uniforme y homogéneo (evitando zonas de estancamiento de agua en las parcelas y con ello la proliferación de plagas) un filtrado natural del agua de riego en las tablas niveladas, y se favorece la decantación homogénea de sales y partículas presentes en el agua de riego (evitando su acumulación en determinadas zonas).

Por último, se considera también necesario favorecer el alimento de las poblaciones de aves con unas dosis de semillas en la siembra que permitan mantener sus efectivos.

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO		01/12/2021	PÁGINA 1/8
	RUBEN GRANADO DIAZ			
	MANUEL ESTEVEZ MARIA			
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XYNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		

Compromisos agroambientales

- Las parcelas agrícolas declaradas con cultivos elegibles para esta operación (arroz) en la solicitud de pago deberán obtener la correspondiente certificación en Producción Integrada por parte de la entidad de certificación autorizada correspondiente conforme el artículo 7 del Decreto 245/2003 de 2 de septiembre.
- Participar en un sistema de seguimiento técnico y verificación de los compromisos agroambientales, acreditado a través de una entidad de certificación en Producción Integrada reconocida para tal fin.
- Inundar en mosaico hasta el 15 de Diciembre al menos 1/3 de la superficie comprometida. En las explotaciones de menos de 30 hectáreas este compromiso se podrá realizar en un año sobre la totalidad de la superficie comprometida o en varios siempre que se alcance la totalidad de la superficie.
- Nivelar anualmente con láser la superficie comprometida.
- Emplear unas dosis de semilla de al menos 150 kg/ha en las variedades índicas, 180 kg/ha en japónicas y 30 kg/ha en híbridas o "clearfield"¹, para contribuir a la alimentación de la avifauna.

Cálculo del importe de la ayuda

NOTA: Las cifras se muestran sólo con dos decimales, si bien en los cálculos internos se emplean todos los decimales disponibles.

Inundación en mosaico hasta el 15 de diciembre de 1/3 de la superficie

La línea base es que la inundación de las parcelas dura desde mediados de Mayo hasta el 15 de Octubre (ciclo normal del riego del cultivo).

El compromiso agroambiental es que, terminado el ciclo productivo del cultivo, al menos un tercio de la superficie comprometida se mantenga inundada hasta el 15 de Diciembre.

Los dos meses adicionales de inundación (15 de Octubre – 15 de Diciembre) generan un sobrecoste por la **mano de obra en las parcelas para el control de la inundación** (incluyendo desplazamientos y eventuales arreglos), así como por los **sobrecostos repercutidos al agricultor por la Comunidad de Regantes** (bombeos, personal contratado y arreglo de caminos de las comunidades de regantes durante los meses adicionales que deben estar funcionando).

¹ Las variedades híbridas/"clearfield" comprenden un grupo muy heterogéneo que requiere mucha menos dosis de semilla. En general, son de presencia muy reciente y en muchos casos relacionadas con proyectos innovadores de mejora o experimentación. La distribución de las variedades por tipos en Andalucía (media 2016-2020) es 64,55% índicas, 32,52% japónicas y 2,93% híbridas/"clearfield" (Fuente: Federación de Arroceros de Sevilla).

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO		01/12/2021	PÁGINA 2/8
	RUBEN GRANADO DIAZ			
	MANUEL ESTEVEZ MARIA			
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XYNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		

1) Coste de mano de obra (mantenimiento, gestión lámina de agua y desplazamiento):

1.1) Coste labores en explotaciones (mantenimiento y gestión lámina de agua) por dos meses adicionales:

Coste jornal: 67,33 €/jornal (incluye cotizaciones sociales y conceptos relacionados).

Fuente: Gestoría relacionada con el cultivo del arroz.

Jornales asociados al control de las parcelas inundadas durante una campaña: 0,5 jornales/ha y mes.

Fuente: Jornales de riego del "Estudio agroeconómico del cultivo del arroz bajo producción integrada en las marismas del Guadalquivir". Consejería de Agricultura y Pesca

$0,5 \text{ jornales/ha y mes} \times (67,33 \text{ €/jornal}) \times 2 \text{ meses} = 67,33 \text{ €/ha y año.}$

Dado que la inundación es de sólo 1/3 de la superficie, este coste se divide entre tres:

$67,33/3 = \underline{22,44 \text{ €/ha}}$

1.2) Coste por desplazamiento a las explotaciones:

15 desplazamientos al mes, distancia media desplazamiento a explotaciones (ida y vuelta): 82 km. Fuente: Federación de Arroceros de Sevilla.

Coste kilometraje: 0,19 €/km. Fuente: Decreto 54/1989 y Orden de 11 de Julio de 2006.

Coste desplazamiento dos meses: $15 \times 82 \times 0,19 = 233,7 \text{ €}$. Dos meses: $2 \times 233,7 = 467,4 \text{ €}$.

Superficie media arroz Producción Integrada Andalucía: 37,03 ha. Fuente: Estadísticas de Producción Integrada, CAGPDS.

$467,4/37,03 = \underline{12,62 \text{ €/ha}}$ por dos meses adicionales.

2) Costes repercutidos por la Comunidad de Regantes (prorrateados por año entre sus comuneros):

Fuente: Comunidad de Regantes tipo a través de la Federación de Arroceros de Sevilla

Superficie media Comunidad Regantes: 3.000 ha

2.1) Bombeos (energía y personal encargado)

El coste del bombeo consta de dos partes, una relacionado con su coste energético, y otra con el coste del personal encargado.

La energía necesaria para la inundación de toda la superficie de las explotaciones en una Comunidad de Regantes tipo es de 34.000 kw h /día; por tanto, la energía necesaria para la inundación de 1/3 de esta superficie es: $34.000 / 3 = 11.333,33 \text{ kw h /día}$.

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO		01/12/2021	PÁGINA 3/8
	RUBEN GRANADO DIAZ			
	MANUEL ESTEVEZ MARIA			
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XYNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		

11.333,33 kw h /día. Días bombeo: 18. Coste energía unitario: 0,163311 €/kw h. Coste energía bombeo: $11.333,33 \times 18 \times 0,163311 = 33.315,39 \text{ €}$. Impuestos asociados bombeo: 8.698,65 €

- Coste energía bombeo (coste + impuestos): $33.315,39 + 8.698,65 = 42.014,04 \text{ €}$

Personal encargado bombeo: 10 personas/día bombeo. Días bombeo: 18. Horas trabajo/día: 8. Coste horas*: 14,296 €/hora y día *Incluye pluses por horas extras y nocturnidad

- Coste personal bombeo = $10 \times 18 \times 8 \times 14,296 = 20.586,24 \text{ €}$

Coste total bombeo (energía + personal): $42.014,04 + 20.586,24 = 62.600,28 \text{ €}$

$62.600,28 / 3.000 = \underline{20,87 \text{ €/ha}}$

2.2) Personal fijo contratado tiempo adicional

Salario mensual personal fijo contratado en la Comunidad: 1.400 €/persona. Requieren 1 mes más de contrato.

Número de personas fijas: 12. Sobrecoste salario total personal fijo: $12 \times 1400 = 16.800 \text{ €}$. Cotizaciones sociales y gastos asociados: 6.079,20 €

- Sobrecoste personal fijo (salario + cotiz. y gastos): $16.800 + 6.079,20 = 22.879,20 \text{ €}$

$22.879,20 / 3.000 = \underline{7,63 \text{ €/ha}}$

2.3) Arreglo de caminos para riego en tiempo adicional

Días de niveladora: 9. Coste horario niveladora: 50 €/h. Horas niveladora: 8

- Coste niveladora: $9 \times 50 \times 8 = 3.600 \text{ €}$

Material de áridos necesario: 420 t. Coste unitario material áridos: 13,92 €/t

- Coste material áridos: $420 \times 13,92 = 5.846,40 \text{ €}$

Días para extender áridos: 3. Coste horario extender áridos: 50 €/h. Horas diarias trabajo para extender áridos: 8

- Coste extender áridos: $3 \times 8 \times 50 = 1.200 \text{ €}$

Coste niveladora + áridos + extender: $3.600 + 5.846,40 + 1.200 = 10.646,40 \text{ €}$

$10.646,40 / 3.000 = \underline{3,55 \text{ €/ha}}$

Prima anual inundación (mano de obra + Comunidad Regantes): $22,44 + 12,62 + 20,87 + 7,63 + 3,55 = \mathbf{67,11 \text{ €/ha y año}}$.

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO		01/12/2021	PÁGINA 4/8
	RUBEN GRANADO DIAZ			
	MANUEL ESTEVEZ MARIA			
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XYNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		

Nivelación anual con láser

La línea base es una nivelación con láser cada tres años, tal como obliga realizar el reglamento de Producción Integrada de arroz de Andalucía (Orden de 16 de febrero de 2012, por la que se aprueba el Reglamento Específico de Producción Integrada de Arroz, modificada por la Orden de 20 de noviembre de 2014).

El compromiso agroambiental es realizar esta nivelación con láser todos los años.

Coste de una nivelación: 126,5 €/ha y año. Fuente: Consulta a empresas de servicios 2021.

La línea base es una única nivelación en los tres años: 126,5/3.

Diferencia compromiso – línea base (€/ha y año):

$$126,5 - (126,5/3) = \mathbf{84,33 \text{ €/ha y año.}}$$

Aumento dosis de siembra

En zonas arroceras sin la presencia de una rica avifauna, la dosis media necesaria para el normal desarrollo del cultivo del arroz en Producción Integrada es de 122,5 kg/ha en variedades índicas, 130 kg/ha en japónicas². Estas dosis se establecen como línea base.

Coste medio €/ha y año: $0,77 \times 122,5 = 94,325$ €/ha y año en las variedades índicas, $0,91 \times 130 = 118,30$ €/ha y año en japónicas y $2,01 \times 24,5^3 = 49,245$ €/ha y año en híbridas/"clearfield".

Precio medio de la semilla: 0,77 €/kg en las variedades índicas, 0,91 €/kg en japónicas y 2,01 €/kg en híbridas/"clearfield".

Fuente: Federación de arroceros de Sevilla, precios de empresas proveedoras de semillas, 2020

El compromiso agroambiental es aumentar las dosis, al menos, hasta 150 kg/ha en las variedades índicas, 180 kg/ha en japónicas y 30 kg/ha en híbridas o "clearfield":

Coste medio €/ha y año: $0,77 \times 150 = 115,5$ €/ha y año en las variedades índicas, $0,91 \times 180 = 163,80$ €/ha y año en japónicas y $2,01 \times 30 = 60,30$ €/ha y año en híbridas/"clearfield".

Diferencia compromiso – línea base (€/ha y año):

Índicas: $115,5 - 94,325 = 21,175$ €/ha y año

Japónicas: $163,80 - 118,30 = 45,5$ €/ha y año

Híbridas/"clearfield": $60,30 - 49,245 = 11,06$ €/ha y año

² Media del intervalo de dosis recomendadas en el Reglamento de Producción Integrada de Extremadura (Orden de 3 de Agosto de 2007).

³ Se coge el mismo porcentaje de aumento de las dosis entre línea base/compromiso que en las índicas.

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO		01/12/2021	PÁGINA 5/8
	RUBEN GRANADO DIAZ			
	MANUEL ESTEVEZ MARIA			
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XYNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		

Superficie arroz Andalucía por variedades (media 2016-2020)

Fuente: Federación de arroceros de Sevilla, datos de sus asociados: 64,55% índicas, 32,52% japónicas y 2,93% híbridas/"clearfield".

Coste dosis semilla : $64,55\% \times 21,175 + 32,52\% \times 45,5 + 2,93\% \times 11,06 = \mathbf{28,79 \text{ €/ha y año}}$

Total compromisos (inundación 1/3 + nivelación anual láser + aumento dosis semilla): $67,11 + 84,33 + 28,79 = 180,23 \text{ €/ha}$

A este importe hay que sumarle los costes de transacción:

Costes de transacción

Seguimiento técnico (hoja específica de compromisos agroambientales, visita a la explotación):

- 1 técnico por cada 600 hectáreas (superficie máxima por técnico del Reglamento de Producción Integrada del arroz). Salario bruto nivel base o medio administración: 30.000 € año. $30.000 / 600 = 50 \text{ €/ha y año}$

- Gastos de desplazamiento, dietas, telefonía (15% gastos generales sobre el sueldo base): $50 \times 0,15 = 7,5 \text{ €/ha y año}$

Total seguimiento técnico: $50 + 7,5 = 57,5 \text{ €/ha y año}$

Verificación de compromisos

- Auditoría interna (100 € por visita; superficie media explotación de arroz en PI en Andalucía: 37,03 ha. Fuente: Estadísticas Producción Integrada CAGPDS): $100/37,03 = 2,70 \text{ €/ha y año}$

- Certificación de compromisos 1,50 €/ha. Fuente: Certificadoras

Total verificación de compromisos: $2,7 + 1,5 = 4,2 \text{ €/ha y año}$

Total costes de transacción: $57,5 + 4,2 = 61,7 \text{ €/ha y año}$

Los 61,7 €/ha y año de costes de transacción superan el tope máximo de 20% de la prima ($180,23 \times 0,2 = 36,05$) que establece el Reglamento 1305/2013 (artículo 28.6), por lo que se limitan a este 20%: **36,05 €/ha y año**

Total prima (con costes de transacción): $180,23 + 36,05 = 216,28 \text{ €/ha y año}$

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO		01/12/2021	PÁGINA 6/8
	RUBEN GRANADO DIAZ			
	MANUEL ESTEVEZ MARIA			
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XYNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		

Resumen de la prima

Compromiso	Prima por compromiso (€/ha y año)
Inundación invernal 1/3	67,11
Nivelación	84,33
Aumento dosis siembra	28,79
Costes de transacción	36,05
Total compromisos	216,28

Bibliografía

- Aguilar Portero, M., L. Navarro García y José M. García Cano. "Estudio agroeconómico del cultivo del arroz bajo producción integrada en las marismas del Guadalquivir". Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca (2007).
- Ceballos Vázquez, B., Ojea Gallego A., "Guía de campo de las aves de la comarca. Aljarafe-Doñana". Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. GDR Aljarafe-Doñana (2015).
- Departamento de Prospectiva. Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. "Análisis de las ayudas agroambientales. Convocatoria 2015" (2017).
- Departamento de Prospectiva. Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. "Delimitación preliminar de los Sistemas agrarios de Alto Valor Natural en Andalucía. Anualidad 2013" (2017)
- Departamento de Prospectiva. Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. "Informe de evaluación de la submedida 10.1 del PDR-A 2014-2020. Convocatorias 2016 y 2017" (2019).
- Dirección General de Fondos Europeos de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad. "Informes de ejecución anual, Spain - Rural Development Programme (Regional) – Andalucía" (2015-2019).
- EIP-AGRI Focus Group Sustainable High Nature Value (HNV) farming. Final Report (2016).
- Elphick, C.S. y Oring, L.W. "Conservation implications of flooding rice fields on winter waterbird communities. Agric. Ecosyst. Environ., 94: 17–29 (2003)
- Figuerola Borrás, J. "Las aves acuáticas de Doñana y el cultivo del arroz: la interacción entre la agricultura y la conservación de las zonas húmedas. Avance II". Departamento de Biología Aplicada, Estación Biológica de Doñana, CSIC (2005).
- García, L., Ibáñez, F., Garrido, H., Arroyo, J. L., Máñez, M. y Calderón, J. "Prontuario de las aves de Doñana. Anuario Ornitológico de Doñana, nº 0, Diciembre 2000. Estación Biológica de Doñana y Ayuntamiento de Almonte, Almonte (Huelva) (2000).

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO	01/12/2021	PÁGINA 7/8
	RUBEN GRANADO DIAZ		
	MANUEL ESTEVEZ MARIA		
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XVNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

- Lomba A., C. Guerra , J.Alonso, J. Pradinho Honrado, R. Jongman y D. McCracken. "Mapping and monitoring High Nature Value farmlands: Challenges in European landscapes". Journal of Environmental Management (2014).
- Lourenço, P. y Piersma, T. "Waterbird densities in South European rice fields as a function of rice management". Ibis, 151: 196–199 (2009).
- Muñoz Sánchez, V.M. "Agua, arroz y Doñana: caminos convergentes". Universidad Pablo de Olavide. Anduli 8, 135-152 (2009).
- Orden de 16 de febrero de 2012, por la que se aprueba el Reglamento Específico de Producción Integrada de Arroz (BOJA núm. 39, 27 de febrero 2012).
- Orden de 20 de noviembre de 2014, por la que se modifica el Reglamento Específico de Producción Integrada de Arroz, aprobado mediante Orden de 16 de febrero de 2012 (BOJA núm. 231, 26 de noviembre 2014).
- Rojas M.M. (API Arroces Doñana). "Cultivo del arroz en Andalucía". Phytoma España (2012).
- Toral, G. M., Aragonés, D., Bustamante, J., y Figuerola, J. "Using Landsat images to map habitat availability for waterbirds in rice fields". Ibis, 153(4): 684-694 (2011).
- Tragsatec. "Evaluación de resultados del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía (2014-2020)" (2019).

Expertos consultados

- Aparicio, Santiago F. (Federación de Arroceros de Sevilla)
- Castilla, Alejandro (técnico del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible)
- Comunidades de Regantes
- Cooperativa San José de Sádaba
- Encuesta realizada en 2021, mediante un muestreo aleatorio simple, por el Departamento de Prospectiva de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a 104 agricultores participantes en la agroambiental del PDR de Andalucía 2014-2020 10.1.8.2 "Aves en zonas de arrozales"
- Fernández Ramírez, José Luis (técnico de técnico del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible)
- Semillas Certificadas Castells
- Vera, Eduardo (Federación de Arroceros de Sevilla)

FIRMADO POR	TRINIDAD MANRIQUE GORDILLO		01/12/2021	PÁGINA 8/8
	RUBEN GRANADO DIAZ			
	MANUEL ESTEVEZ MARIA			
VERIFICACIÓN	Pk2jmP9GL8T23EJ7XYNY4A7ZWZG2S7	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma		

2. Descripción de la metodología y de los parámetros y supuestos agronómicos Operación 10.1.14 “Enmienda caliza del suelo para prevención y control de la podredumbre radical en formaciones adhesionadas”



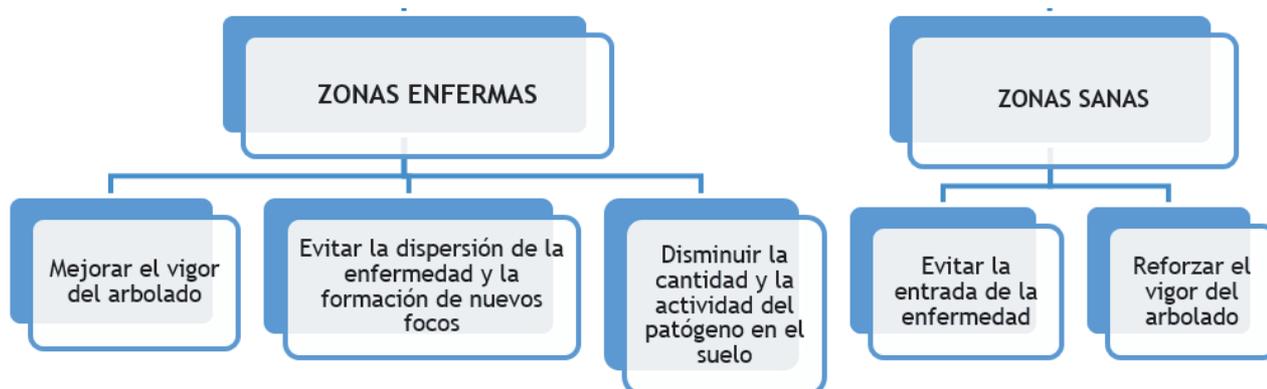
CÁLCULO DEL IMPORTE “Enmienda caliza del suelo para prevención y control de la podredumbre radical en formaciones adehesadas” (Medida 10 Agroambiente y clima)

M.^a Dolores Carbonero Muñoz

Técnico Especialista en el área de dehesa, IFAPA Hinojosa del Duque, Centro de Estudios de la Dehesa de la Junta de Andalucía

1. Introducción

La podredumbre radical de los Quercus es una enfermedad causada por los patógenos *Phytophthora cinnamomi* y *Pythium spiculum*, que provoca la muerte progresiva de las raíces absorbentes de las plantas, encargadas de obtener agua y nutrientes del suelo, pudiendo desembocar en la muerte del árbol. Actualmente es la mayor amenaza a corto plazo para la pervivencia del arbolado de la dehesa (Sánchez y col. 2006). Los patógenos que originan esta enfermedad son capaces de infectar a individuos de edades y condiciones diferentes y a un gran número de especies de la dehesa, no necesitando debilitamiento previo del individuo para que se produzca la infección. Actualmente es una enfermedad que no puede erradicarse del suelo de la dehesa debido a su larga persistencia y a que muchas especies de plantas habituales de este ecosistema pueden infectarse y propagarla. Así pues, las estrategias de control de la enfermedad buscan impedir su entrada donde no esté, y en el caso de que esté presente reducir sus niveles a umbrales no dañinos (García y col. 2016). Es por ello que resulta fundamental actuar precozmente para conseguir estabilizar esos umbrales lo antes posible y reforzar al arbolado antes de que los daños sean irreversibles. La implementación de medidas de control de la enfermedad debe abordarse de manera integrada para que estas sean efectivas¹. Estas actuaciones podrían agruparse en :



Entre las medidas preventivas y mitigadoras de la enfermedad en zonas arboladas habría de incluirse la aplicación de fertilizantes con alto contenido en óxido de calcio como el carbonato cálcico o el sulfato cálcico (Serrano y col. 2011). El calcio aunque no elimina las estructuras de resistencia de estos patógenos y por tanto no los elimina del suelo, sí disminuye la capacidad de multiplicación e infección de los mismos (Serrano y col. 2013) y por tanto la cantidad y actividad del patógeno en el suelo. Además el calcio favorece la producción de raíces absorbentes por el árbol permitiéndole compensar más rápidamente las destruidas, y favorece la tolerancia a la sequía y a la enfermedad de los árboles reforzando su vigor (Leal y col. 2017).

El calcio tiene además otros efectos positivos indirectos que pueden ayudar a la mejora de la sostenibilidad del sistema de la dehesa, como el ser un elemento importante para el crecimiento y fructificación de los pastos especialmente para las especies leguminosas, con beneficios para el ganado de la dehesa (desarrollo de huesos, producción de leche, etc.) (San Miguel, 2001).

Por otro lado, los suelos de dehesa suelen presentar carencias importantes en calcio (Crespo y col. 1984), siendo habitual unos contenidos en suelo por debajo de 6 meq/100 g en el complejo de cambio (Datos no publicados, Proyecto PP.DEI.DEI201800.2) . Si un suelo es pobre en calcio, también lo van a ser las plantas que sobre él se desarrollan, y va a existir una menor tolerancia entre las especies susceptibles a ser afectadas por esta enfermedad.

2. Incremento de costes

Para el cálculo del incremento de costes se consideran

A. Dosis de fertilizante cálcico.

Las dosis de fertilizante cálcico que se recomienda para el control de esta enfermedad están entre 750-1500 kg/ha cada 3-5 años (Serrano y col. 2011), que son dosis moderadas y que no generan cambios bruscos en las características del suelo, ni excedentes de calcio. Esta periodicidad en la aplicación se debe a que su disolución ocurre forma gradual, siendo el efecto residual de las enmiendas superior a dos años (Mora y Demanet 1999). La aplicación puede hacerse en cobertera ya que penetran en el suelo con el agua de lluvia. A menor tamaño de partícula más rápida será la disolución en suelo y su asimilación por el árbol. Dados los déficit generalizados de calcio en la dehesa, se establece como apropiado una dosis de 1500 kg/ha .

B. Precio del fertilizante cálcico

Existen diferentes tipos de fertilizantes cálcicos que pueden ser aplicados en dehesas arboladas como el yeso agrícola (sulfato cálcico), la calcita (carbonato cálcico) o la dolomita (carbonato cálcico magnésico). Cada uno de ellos puede ser aplicado en diferentes granulometrías, y formatos de comercialización (granel, Big Bags de 1200 kg, o ensacados en palet), y con distancias de porte variables en función del lugar de carga y el de destino. Es por ello que se ha optado por seleccionar un precio medio conjunto en función de los resultados obtenidos en diferentes empresas dedicadas a la comercialización de estas materias primas que sería de 6 €/100 kg.

C. Precio del reparto

Para el cálculo del precio del reparto del producto en la finca se toman los datos de costes de distribución del fertilizante incluidos en las ayudas agroambientales “Conservación y mejora de pastos en sistemas de dehesas” de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo

Sostenible de la Junta de Andalucía por su similitud con esta línea de ayudas , y que se establecen en una capacidad horaria de 2,20 horas/ha, que incluye tanto el reparto en sí del fertilizante como el traslado del fertilizante a los puntos de distribución dentro de la finca desde el punto de recepción general, un coste horario de 41,93 €/hora y un coste de labor de 92,25 €/ha.

3. Cálculo de la prima agroambiental

La prima obtenida asciende a 182,25 €/ ha de formación adhesionada y año de compromiso. El periodo de compromiso tendría una duración de un año ejecutándose el año de actuación. La cuantía de la ayuda se obtiene de un incremento de los costes partiendo de los siguientes datos:

Enmienda del suelo con sulfato cálcico (yeso agrícola), carbonato cálcico o dolomita (carbonato cálcico-magnésico)	Cantidad	Precio unitario	Precio (€/ha)
Yeso agrícola, carbonato cálcico o dolomita	1.500 kg/ha	6 €/100 kg	90,00
Distribución del producto	2,20 horas/ha	41,93€/hora	92,25
			182,25

4. Bibliografía

Crespo A, Jiménez J, Martín JL, Ratera C. 1984. Fertilización de praderas de secano sembradas en la zona ácida del suroeste. En: Mejora de pastos en secanos semiáridos de suelos ácidos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Servicio de Extensión Agraria, Madrid, España, pp. 132-153

García A, Fernández P, Ortiz F, Carbonero MD. 2016. Podredumbre radical, descripción y control aplicado a los ecosistemas de dehesa. Dep. Legal: CO-586-2016. 56 páginas.

Leal JR, Carbonero MD, García A, Hidalgo MT, Ferriz M, Serrano M, Fernández-Rebollo P. 2017. Effects of limestone amendments in the response of holm oak infected by *Phytophthora cinnamomi*. IOBC-WPRS Bulletin, 127:96-100 (8th IOBC-WPRS Working Group Integrated Protection in Oak Forests).

Mora GM, Demanet FR. 1999. Uso de enmiendas calcáreas en suelos acidificados. Frontera Agrícola (Chile) 5, 43-58

Proyecto PP.DEI.DEI201800.2. 2019-2021. Mejora en la sostenibilidad de las explotaciones de dehesa a través del seguimiento del manejo a la vegetación y ganado. IFAPA Hinojosa del Duque

Sánchez ME, Caetano P, Romero MA, Navarro RM y Trapero A. 2006. *Phytophthora* root rot as the main factor of oak decline in southern Spain. En: Progress in research on *Phytophthora* diseases of forest trees, 149-154.

San Miguel A. 2001. Pastos Naturales Españoles. Ed. Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid.

Serrano MS, Fernandez Rebollo P y Sánchez ME. 2011. La fertilización cálcica para el control de la podredumbre radical de la encina. Vida rural, 335, 14-19

Serrano MS, Fernandez Rebollo P, De Vita P y Sánchez ME. 2013. Calcium mineral nutrition increases the tolerance of Quercus ilex to Phytophthora root disease affecting oak rangeland ecosystems in Spain. Agroforestry Systems, 87, 173–179.

CARBONERO MUÑOZ MARIA DOLORES -
30209218Y

Firmado digitalmente por CARBONERO MUÑOZ MARIA
DOLORES - 30209218Y
Fecha: 2021.12.10 09:40:52 +01'00'

Cálculo del importe a la ayuda agroambiental “Enmienda caliza del suelo para prevención y control de la podredumbre radical en formaciones adehesadas”