



POLITÉCNICA



Problemática de la contaminación de agua por nitratos de origen agrario

Prof. Miguel Quemada
Dpto. de Producción Agraria





Guión de la presentación

- Introducción y problemática
- Zonas Vulnerables a Nitratos en regadío
- Medidas de control
- Medidas preventivas: ejemplos
- Conclusiones



Introducción y problemática

Directiva sobre protección de las aguas de la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias (EU 1991; mod. EU 2022)

https://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/index_en.html

The screenshot shows the European Commission website page for 'The Nitrates Directive'. The page header includes the European Commission logo and the word 'ENVIRONMENT'. The navigation menu includes 'Home', 'About us', 'Policies', 'Funding', 'Legal compliance', and 'News & outreach'. The main content area is titled 'The Nitrates Directive' and features a 'What's new?' section with several news items, including dates and brief descriptions of updates and actions taken by the Commission. A sidebar on the left lists various water-related topics such as 'Water', 'Fitness Check of the EU Water Legislation', 'Blueprint', 'River Basin Management', 'Flood Risk Management', 'Water Scarcity and Droughts', 'Drinking Water', 'Bathing Water', 'Emissions and Water Reuse', 'Adaptation to Global Change', 'Conferences and Initiatives', and 'Water Eurobarometer'. The bottom of the page provides a brief overview of the Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.

Introducción y problemática

THE NITRATES DIRECTIVE IN A NUTSHELL



Nitrogen is a vital nutrient that helps plants and crops grow, but high concentrations are harmful to people and nature.

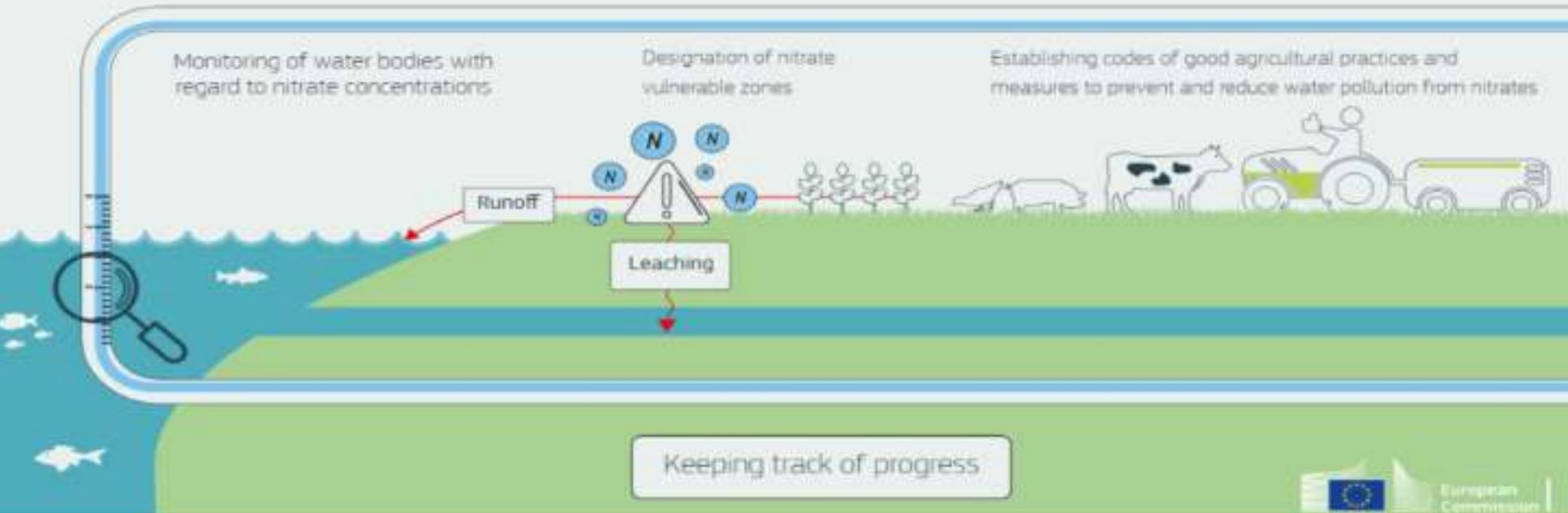


Pure, clean water is vital to human health and to natural ecosystems.



Excess nitrogen from agricultural sources is one of the main causes of water pollution in Europe.

The EU wants to reduce water pollution caused by nitrates used in agriculture and sets out steps for EU countries to take





Introducción y problemática

Implementación de la Directiva

-Identificación de aguas contaminadas

Límites $[\text{NO}_3^-]$ aguas contaminadas (R.D. 47/2022):

aguas subterráneas $> 37,5 \text{ mg/l}$

aguas superficiales $> 25 \text{ mg/l}$ ó RD817/2015

-Delimitación y designación de la ZVN

Áreas cuyas aguas drenan hacia aguas contaminadas

Todo el territorio del país

Identificación de aguas contaminadas

Aguas subterráneas

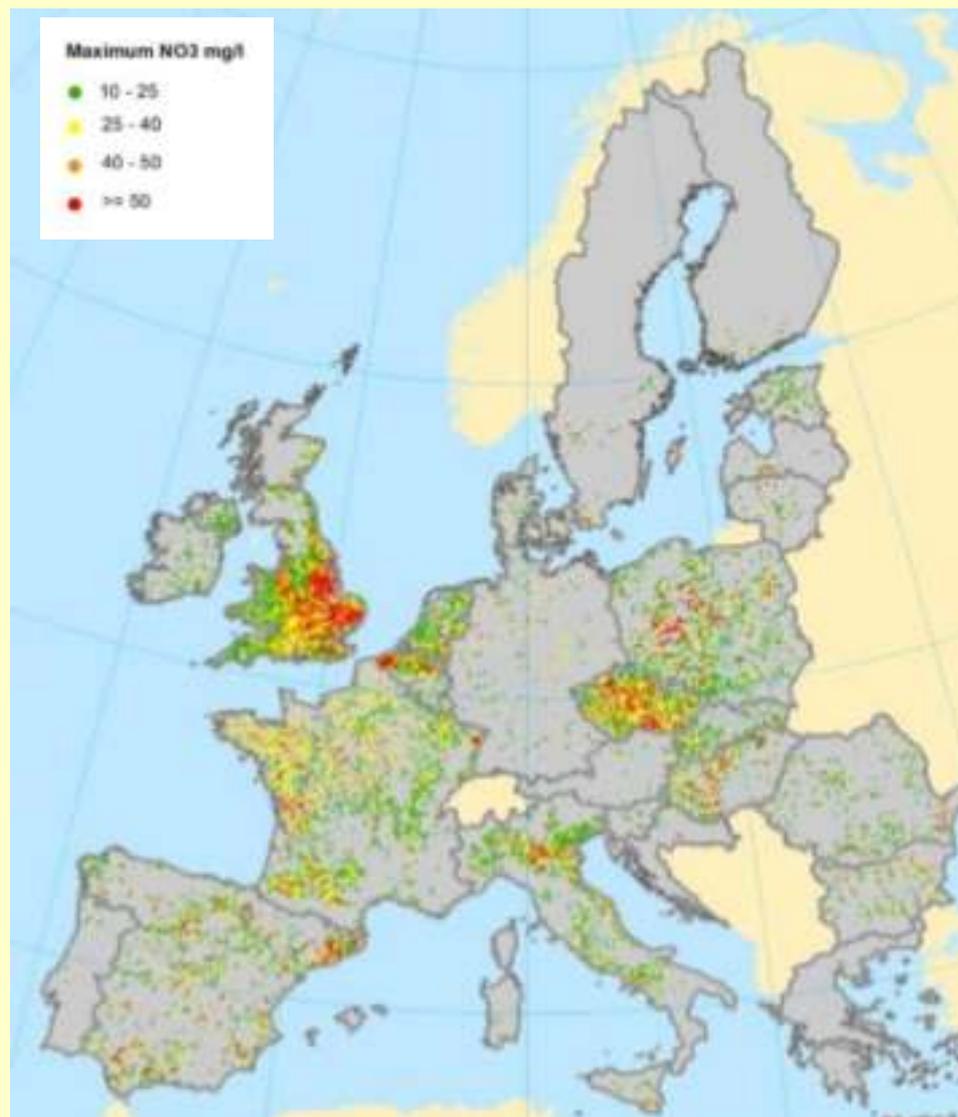
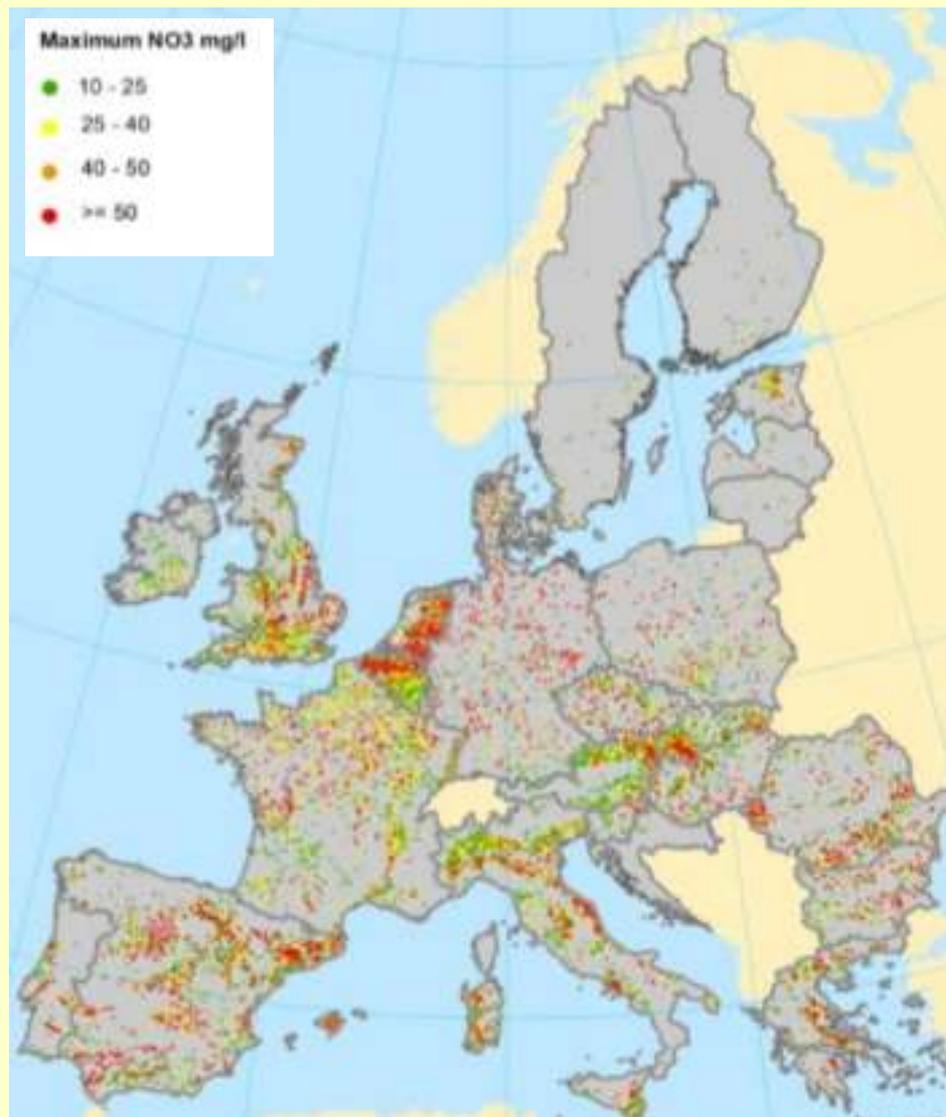
Aguas superficiales

Maximum NO₃ mg/l

- 10 - 25
- 25 - 40
- 40 - 50
- >= 50

Maximum NO₃ mg/l

- 10 - 25
- 25 - 40
- 40 - 50
- >= 50



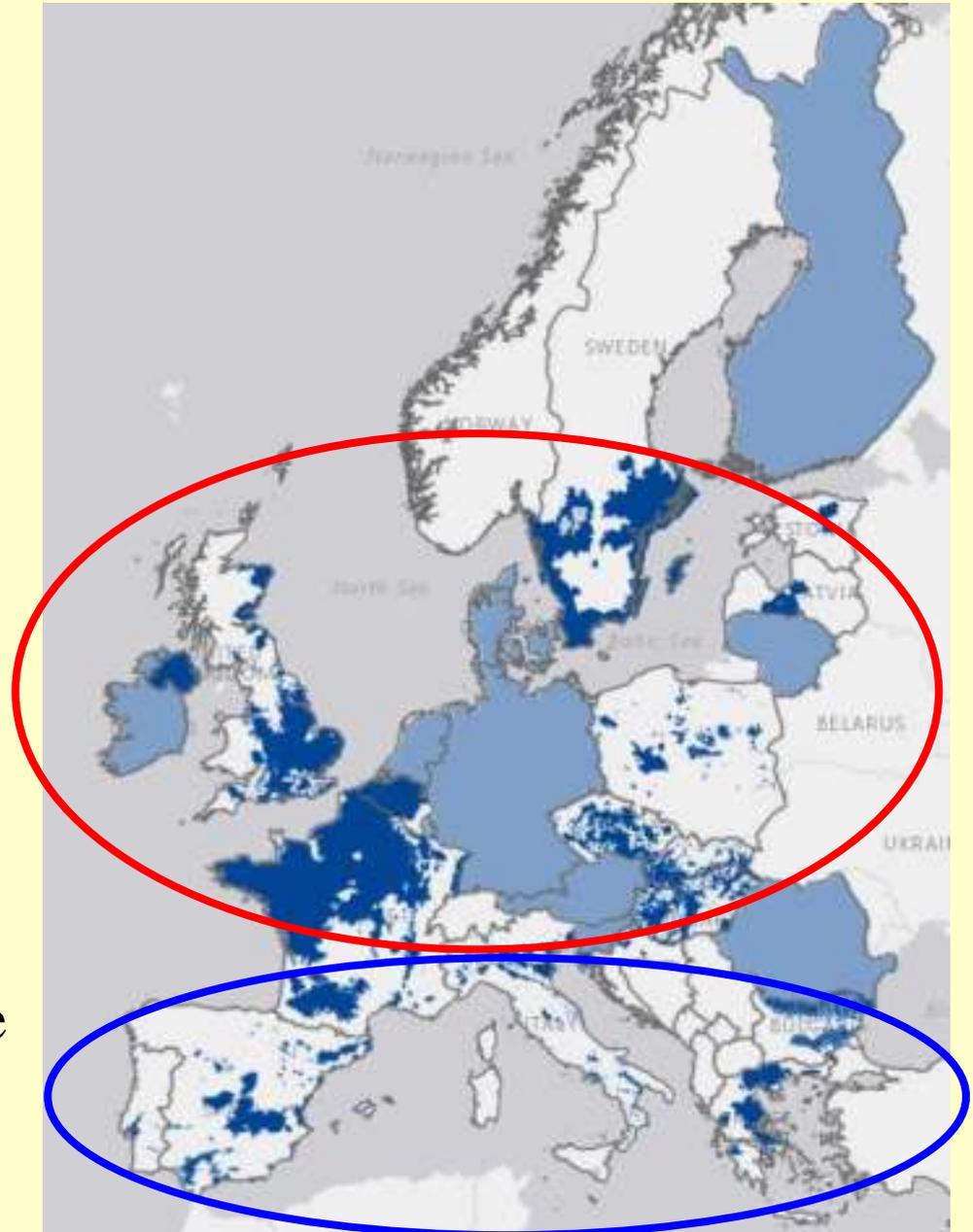
Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

Definición ZVN según países

Razones para la contaminación por nitratos?

ZVN relacionadas con ganadería y exceso de producción de estiércoles

ZVN relacionadas con efluentes de regadío en los que se produce sobre-fertilización y/o riego excesivo

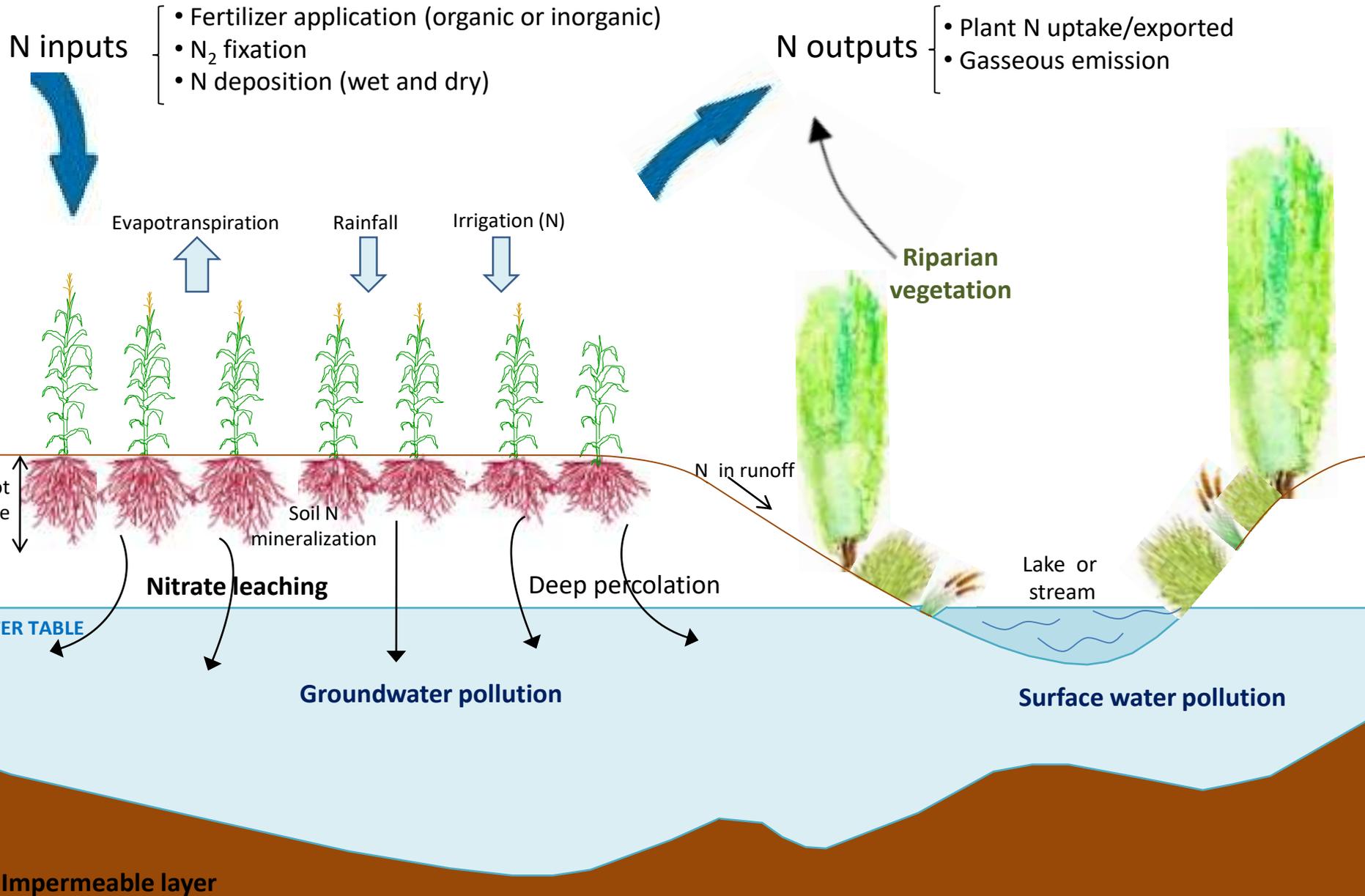




Guión de la presentación

- Introducción y problemática
- Zonas Vulnerables a Nitratos en regadío
- Medidas de control
- Medidas preventivas: ejemplos
- Conclusiones

Pérdidas de N en sistemas de cultivos extensivos irrigados

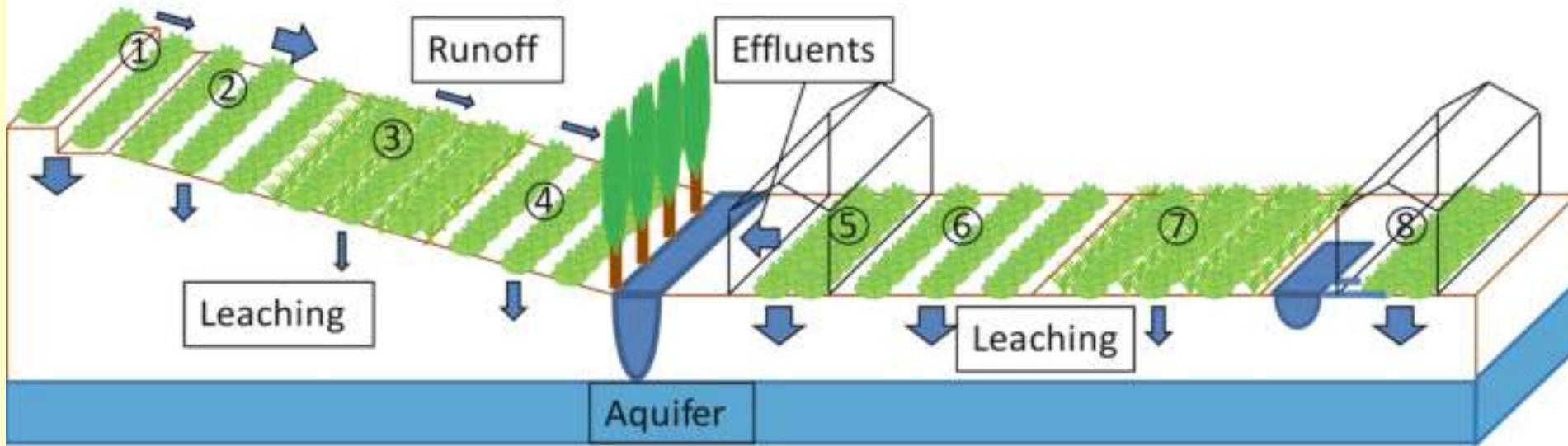


Pérdidas de N en sistemas de cultivos extensivos irrigados



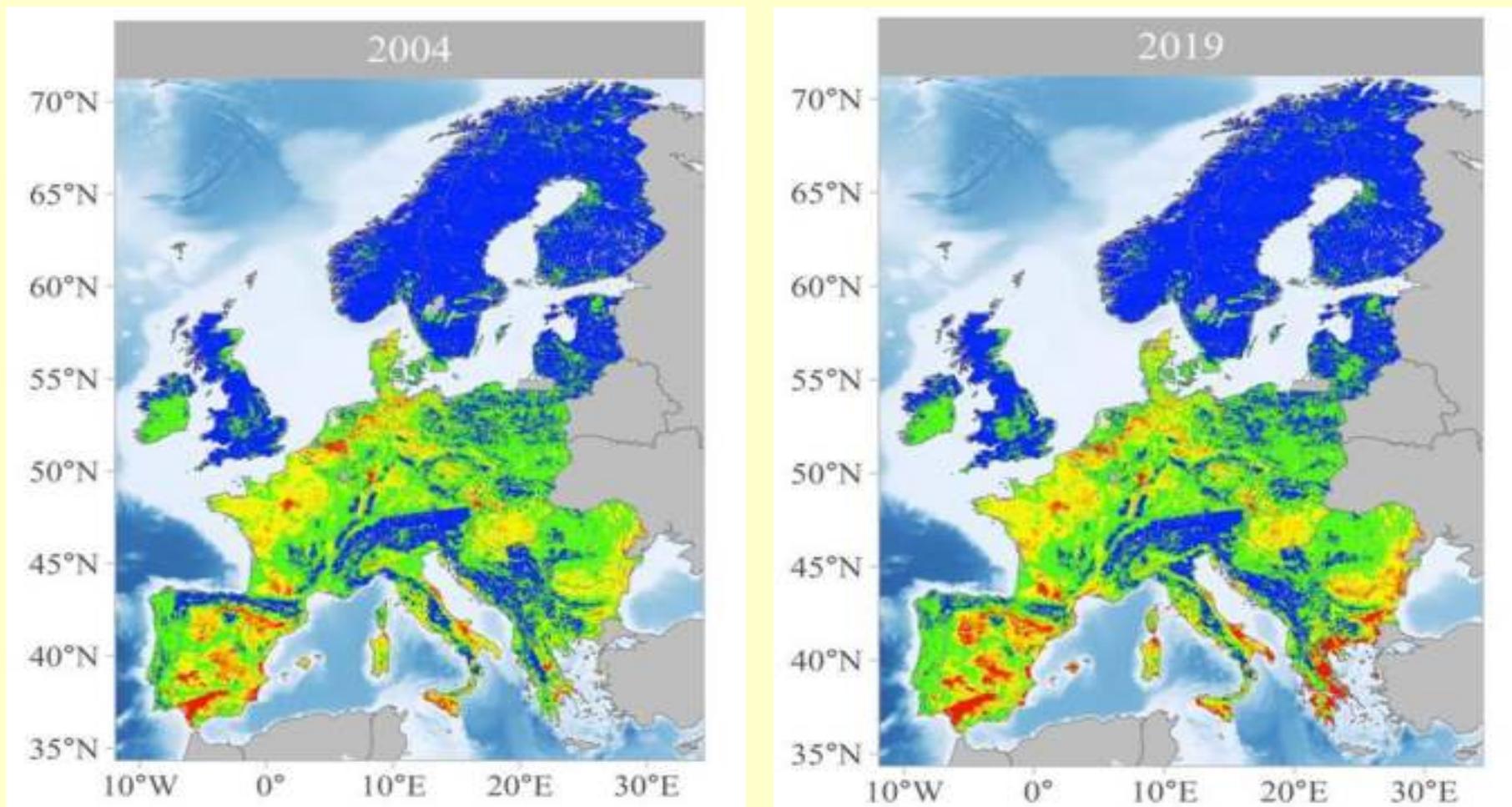
Zonas Vulnerables a Nitratos en regadío

Pérdidas de N en sistemas de cultivos hortícolas

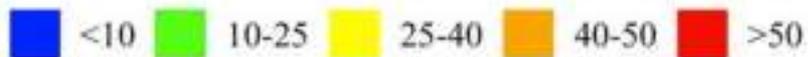


Zonas Vulnerables a Nitratos en regadío

EAA Datahub: Waterbase - Water Quality ICM



Groundwater ($\text{mg NO}_3^- \text{ L}^{-1}$)





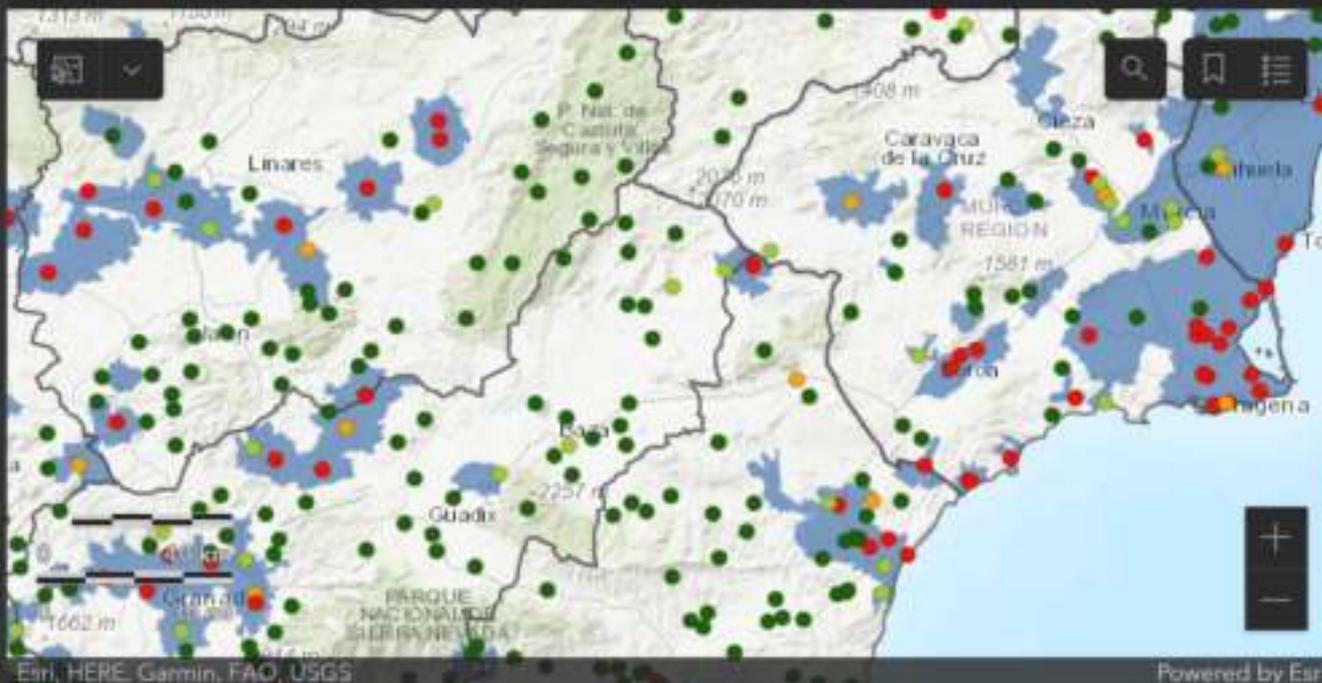
Exploratory dashboard Nitrate directive JCR



NITRATES DIRECTIVE - Reporting Period 7 (2016-2019)

An Exploratory Dashboard by Joint Research Centre of European Commission

Groundwater Monitoring Stations Map



This map displays fractions of groundwater monitoring stations with concentration above 50 mg/l over administrative hierarchy (GISCO-EUROSTAT). Stations by class concentrations are displayed at regional geographic scale.

NITRATE DIRECTIVE CONTEXT

The Nitrates Directive (Council Directive 91/676/EEC) has the objective of reducing water pollution caused or induced by nitrates from agricultural sources and preventing further such pollution through a number of steps to be fulfilled by Member State. Among those, Member States have to designate nitrate vulnerable zones (NVZ), which are areas

CONTEXT

NUTS DETAILS

Diagram of groundwater concentration classes



GROUNDWATER

SURFACE WATER

EUTROPHICATION

CONCENTRATION



Guión de la presentación

- Introducción y problemática
- Zonas Vulnerables a Nitratos en regadío
- Medidas de control
- Medidas preventivas: ejemplos
- Conclusiones

Medidas de control

- **Medidas preventivas: en la explotación**
 - Buen uso del agua de riego
 - Correcto manejo fertilizantes minerales y orgánicos
 - Diversificación de cultivos
- **Medidas curativas: en márgenes de la explotación**
 - Filtros verdes y lagunas con vegetación de ribera
 - Márgenes de seguridad en torno a cuerpos de agua
- **Medidas estructurales: ordenación del territorio**
 - Limitar superficie cultivada
 - Limitar ganadería intensiva

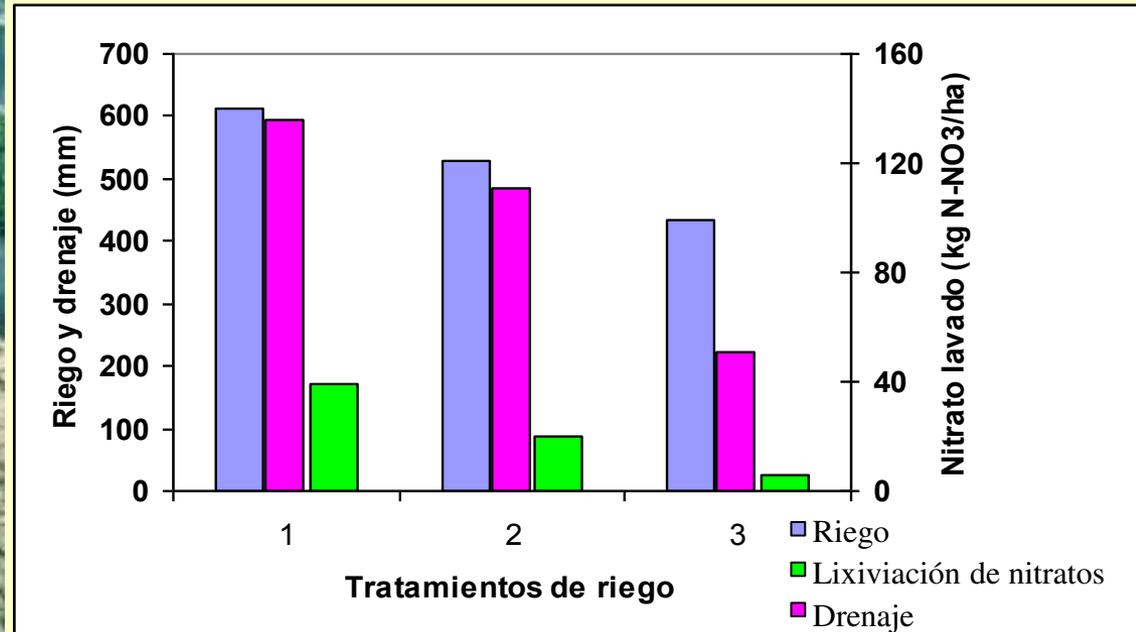
Medidas preventivas: ejemplos

○ Buen uso del agua de riego

Cultivo: Tomate industria, Valle del Ebro

1 nivel N x 3 agua

	Establecimiento	Cultivo	W_{input}/ETc
Tratamiento 1:	160 mm	100% ETc	1.45
Tratamiento 2:	160 mm	80% ETc	1.25
Tratamiento 3:	74 mm	80% ETc	1.08



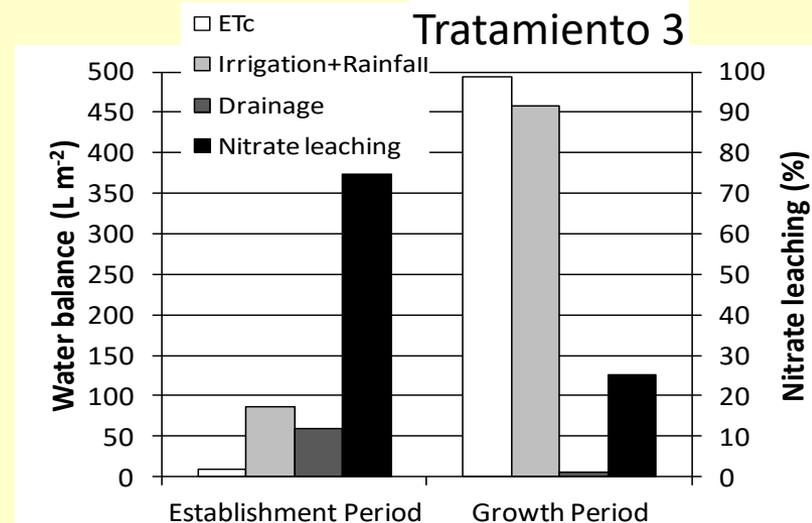
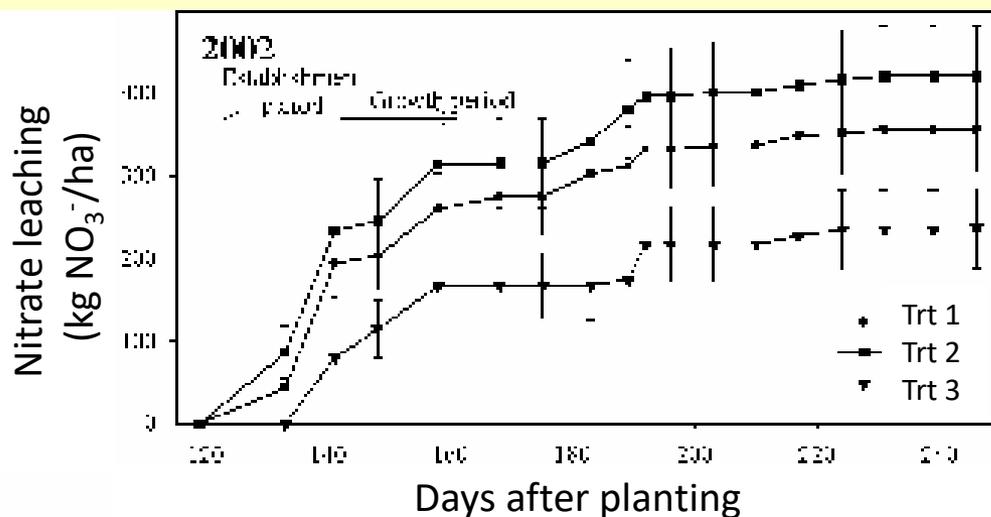
Medidas preventivas: ejemplos

○ Buen uso del agua de riego

Cultivo: Tomate industria, Valle del Ebro

1 nivel N x 3 agua

NMIN_{plantación} = 230 kg N/ha



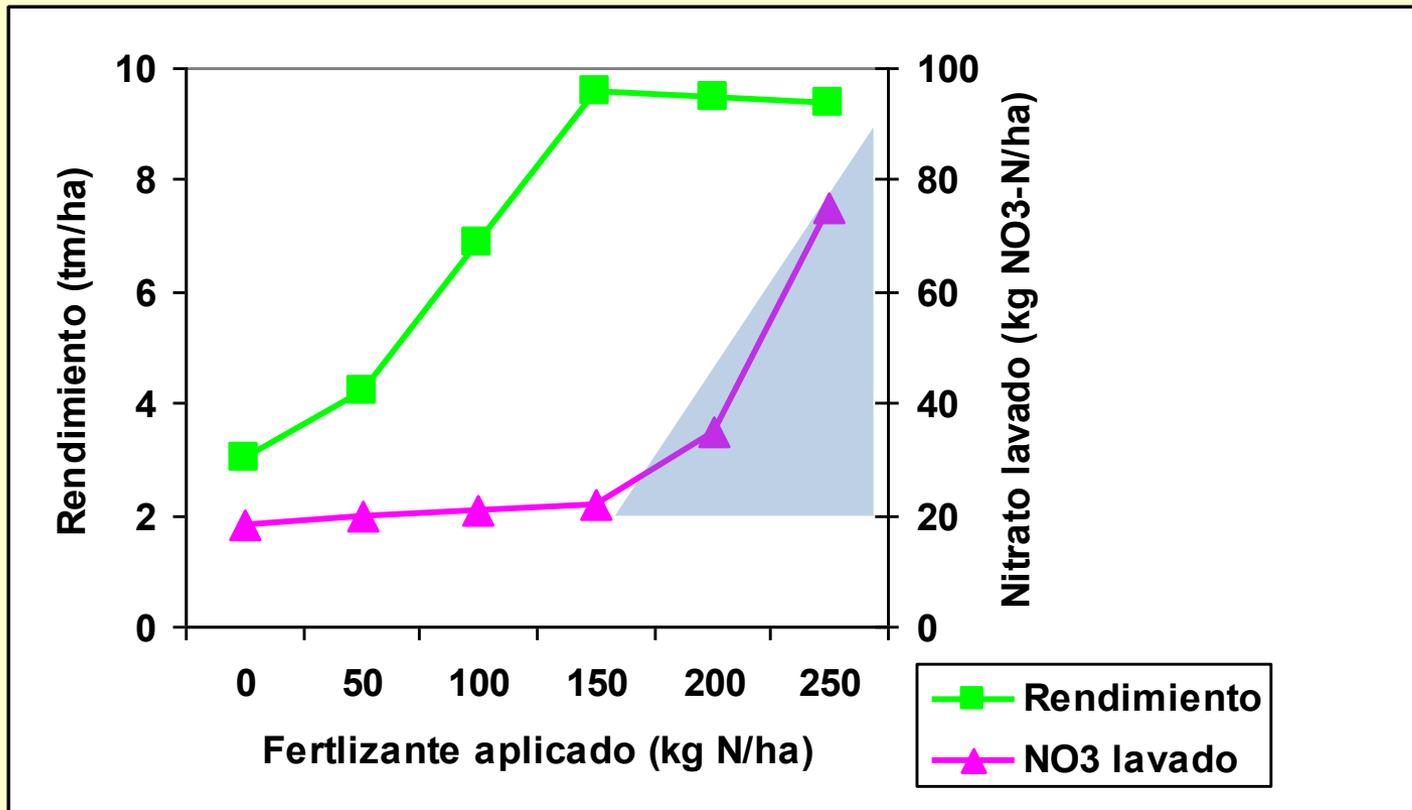
- Ajuste del riego controló lixiviación nitratos 50% ←
- 75% lixiviación nitratos durante Establecimiento ←
- Atención: N inorgánico suelo en pre-plantación ←
Fertilización en pre-plantación



Medidas preventivas: ejemplos

- Correcto manejo fertilizantes minerales y orgánicos

Elevado riesgo sobrefertilización: alto N_{exceso} (N_{surplus})



Medidas preventivas: ejemplos

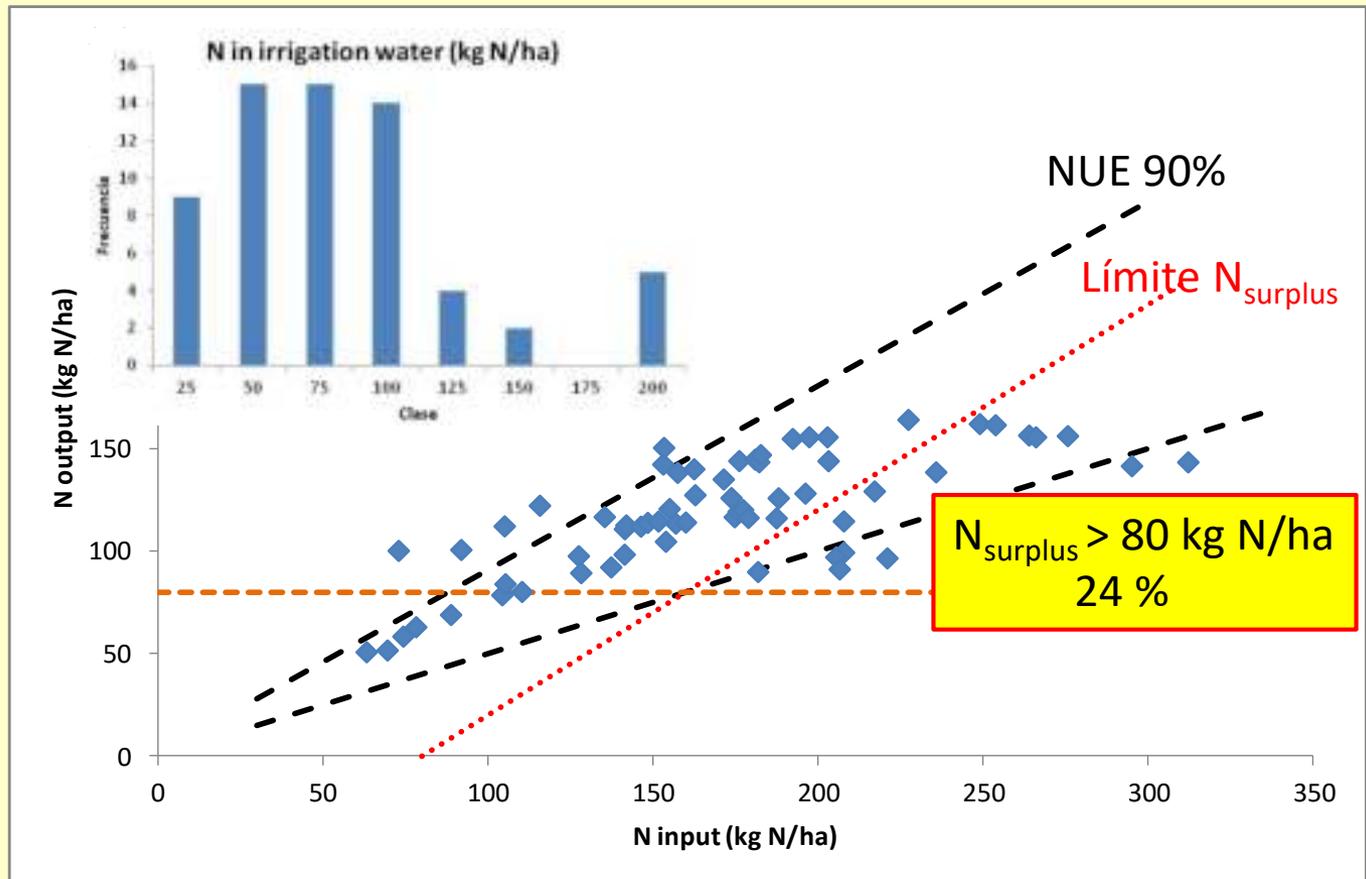
- Correcto manejo fertilizantes minerales y orgánicos

Balances N explotación: N_{output} versus N_{input}

Albacete 2005-2007
72 Fincas en regadío

$$NUE = N_{output} / N_{input}$$

$$N_{surplus} = N_{input} - N_{output}$$



Medidas preventivas: ejemplos

○ Correcto manejo fertilizantes minerales y orgánicos

$$N_{\text{surplus}} = N_{\text{input}} - N_{\text{output}}$$

Hortícolas con bajo N output



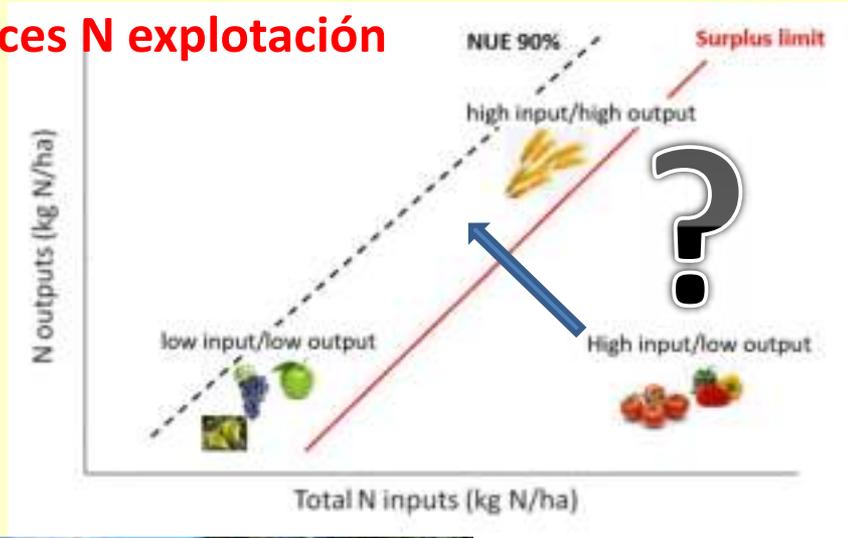
Alto N_{surplus}

Manejo residuos cosecha

$$N_{\text{output}} = N_{\text{fruto}} + N_{\text{planta}}$$



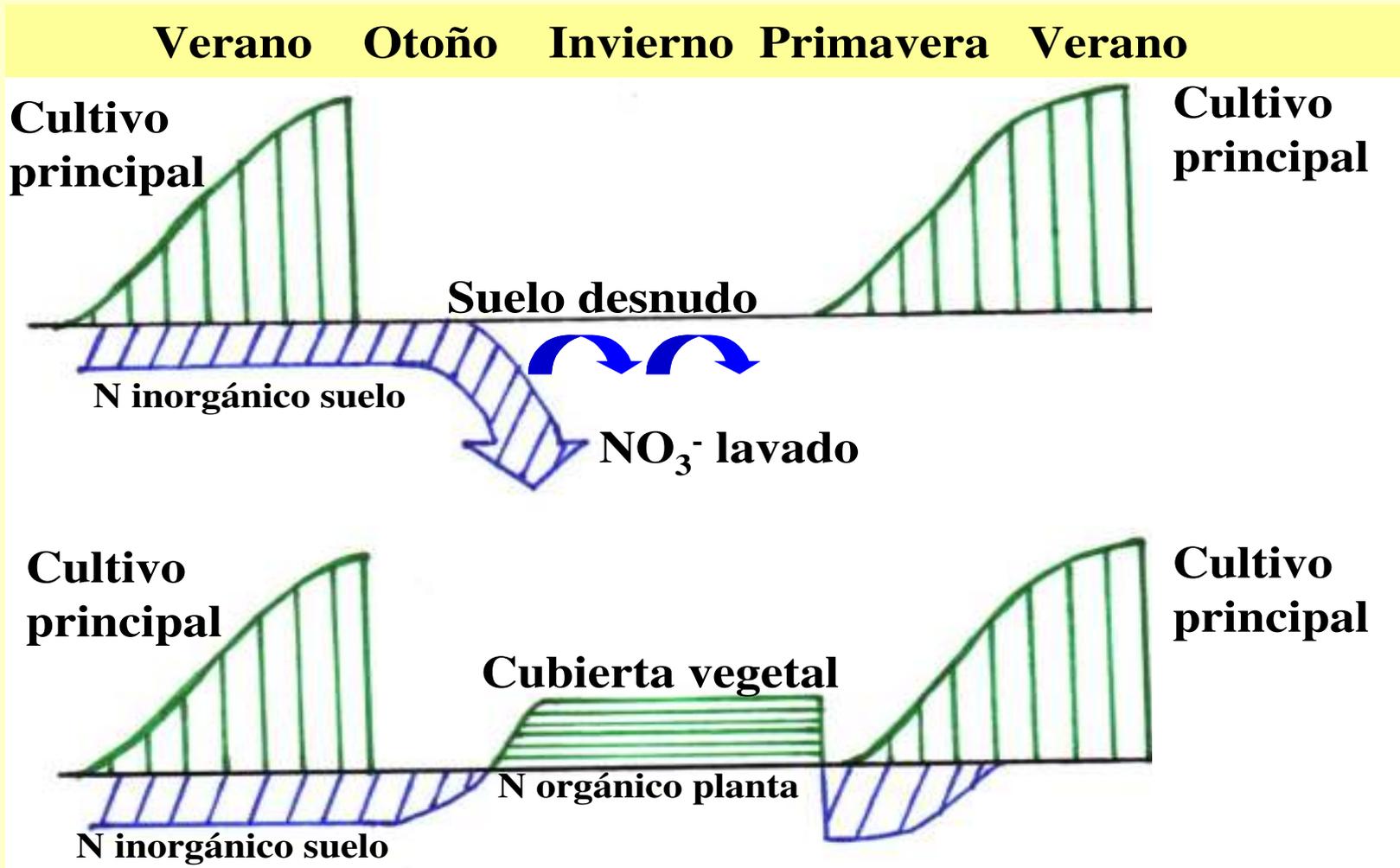
Balances N explotación



Reciclaje de nutrientes
Economía circular
'Plant-based fertilizers'

Medidas preventivas: ejemplos

- Diversificación de cultivos: rotaciones y cultivos cubiertos

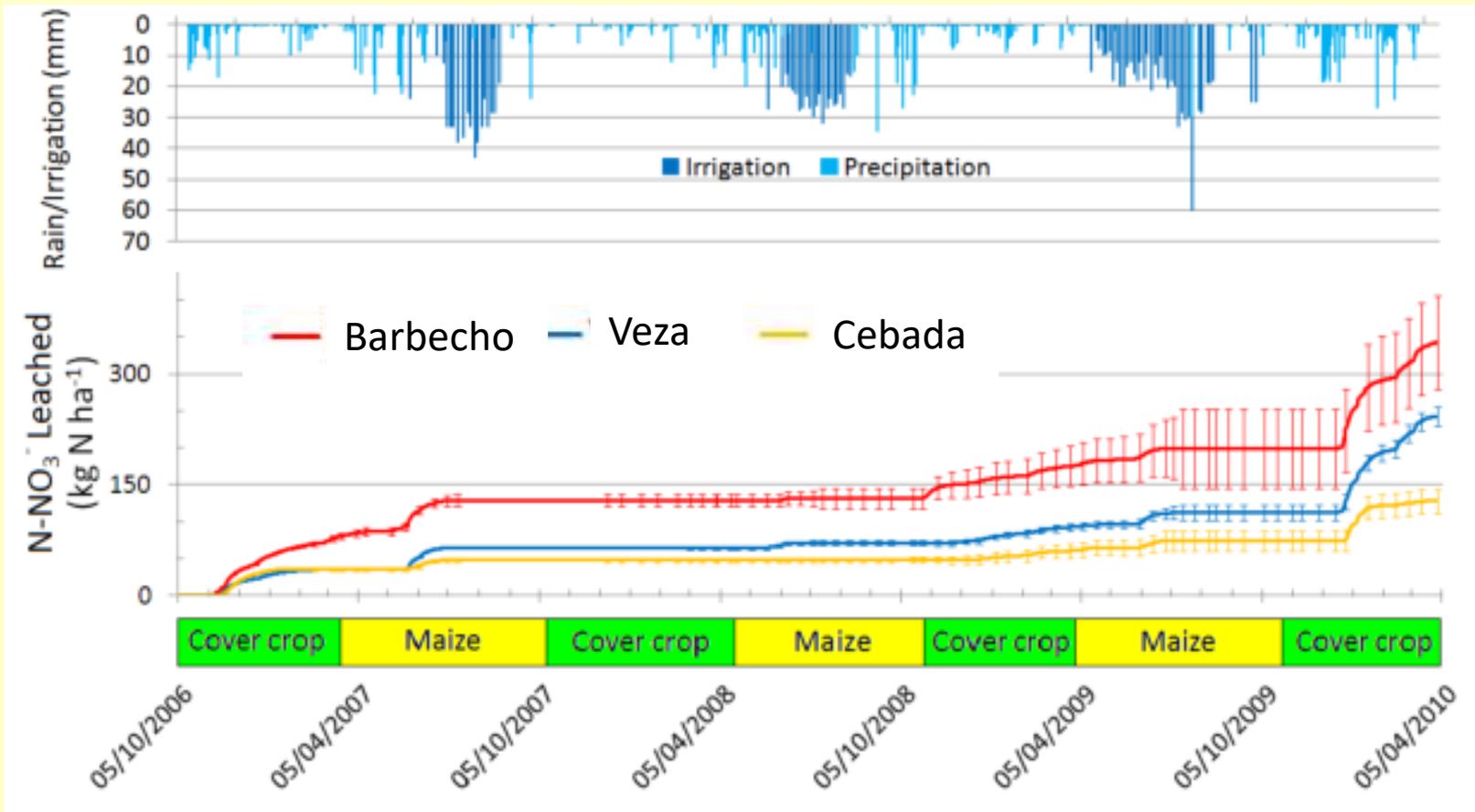


Medidas preventivas: ejemplos

○ Diversificación de cultivos: rotaciones y cultivos cubiertos

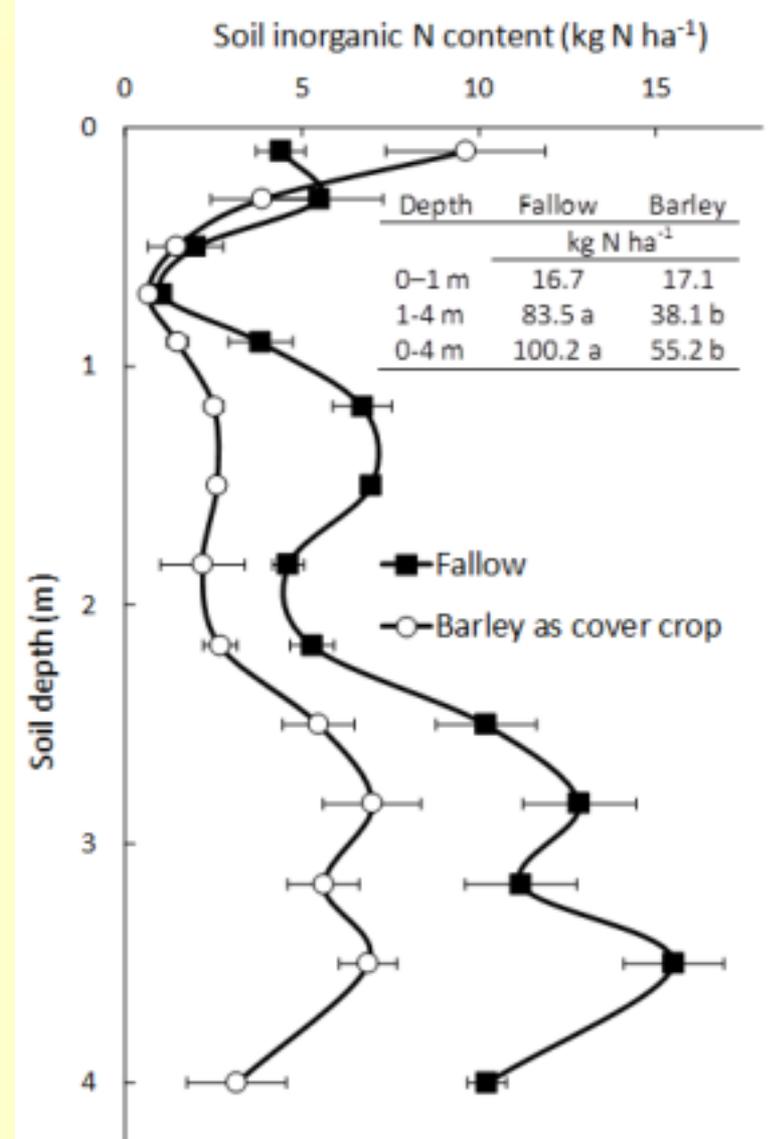
Cultivo: Maíz, Aranjuez (Madrid)

2 cultivos cubierta + suelo desnudo



Medidas preventivas: ejemplos

2006 2016

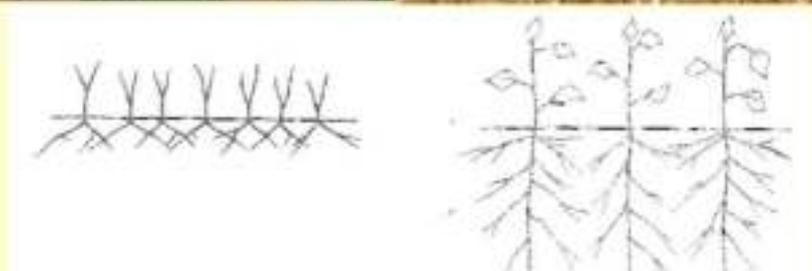


Medidas preventivas: ejemplos

- Diversificación de cultivos: rotaciones y cultivos cubierts

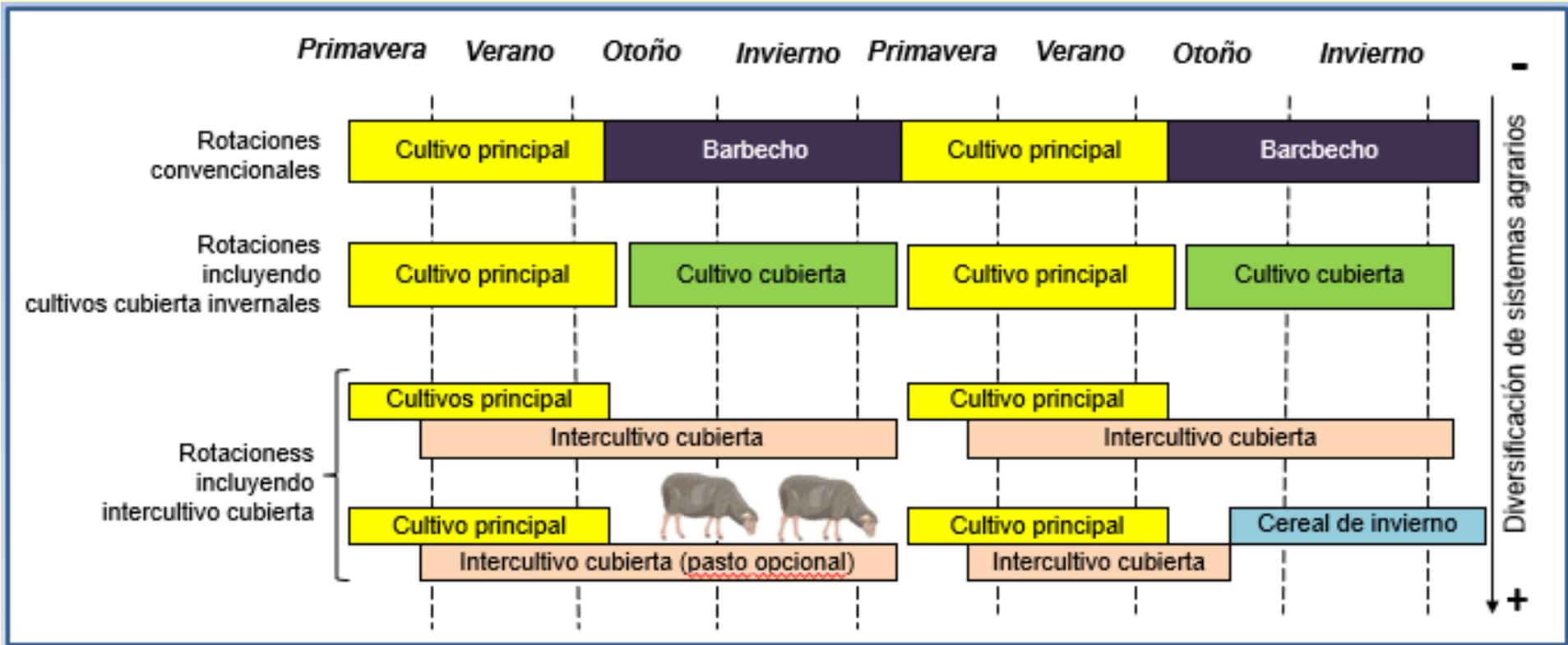
Ejemplo: Tomate industria/Trigo duro

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	Octubre	Noviemb	Diciemb
Hoja 1	Tomate												
Hoja 2	Trigo												



Medidas preventivas: ejemplos

- Diversificación de cultivos: rotaciones y cultivos cubiertos





Guión de la presentación

- Introducción y problemática
- Zonas Vulnerables a Nitrato en regadío
- Medidas de control
- Medidas preventivas: ejemplos
- Conclusiones



Conclusiones

- Además de la cantidad, la calidad del agua es un factor muy relevante
- Los efluentes del regadío pueden suponer contaminación por nutrientes (ej. Nitratos) en cuerpos de agua receptores
- En España, las Zonas Vulnerables a Nitratos están aumentando
- Existen medidas, algunas win-win, que pueden mitigar el impacto de los efluentes del regadío



POLITÉCNICA



Gracias por su atención

<http://blogs.upm.es/agsystems>

