



regADIOX

Fijación de CO₂ atmosférico y reducción de emisiones GEI mediante una gestión sostenible de la agricultura de regadío

PROYECTO LIFE



FUNDAGRO

UAGN

Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra



INTIA

Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias

upna

Universidad
Pública de Navarra
Public University
of Navarre

upna
IS-FOOD
Research Institute for
Innovation & Sustainable
Development in Food Chain

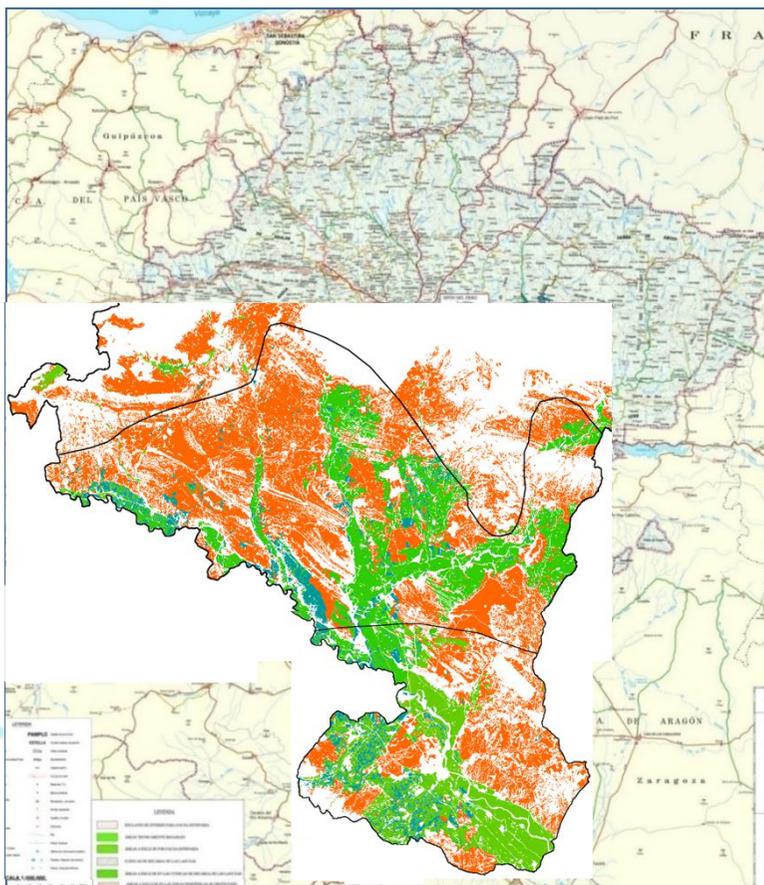
Objetivos:



*LIFE REGADIOX tiene como objetivo principal **diseñar, demostrar, testar y difundir el impacto que un modelo mejorado de gestión sostenible de la agricultura de regadío, integrado en las políticas agrarias y en las estrategias rurales de Navarra, puede tener en la mitigación del cambio climático (captación de CO₂ y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero/GEI).***

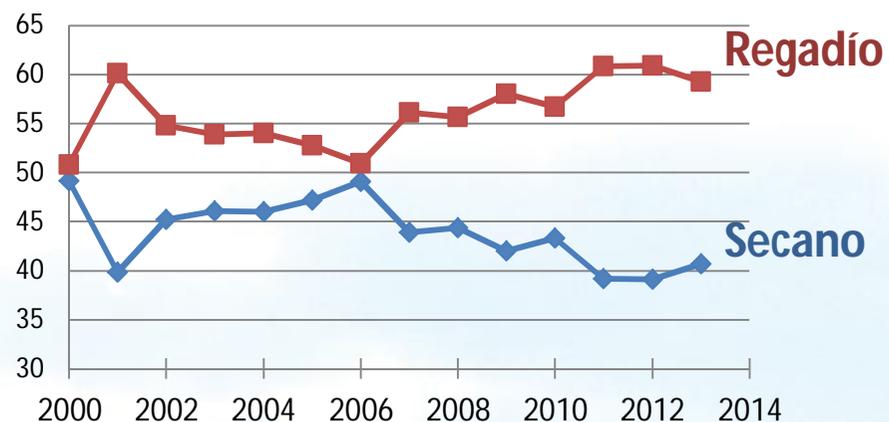


Contexto:



- Regadío herbáceos
- Regadío leñosos (viña, olivo, frutales)
- Secano

% Producción total agregada (2000-2013)



94 000 ha de regadío:

48 000 ha cereal
10 000 ha forrajes
17 000 ha hortícolas
16 000 ha leñosos:

10 000 ha viñedo
3 000 ha olivar

Desarrollo:



regadiOX

PROYECTO LIFE



2013

1. Acciones preparatorias

- A.1 Planificación técnica y administrativa de las acciones B
- A.2 Diagnósis: **Análisis territorial e identificación de indicadores**
- A.3 Panel de expertos

2014-
2015

2. Acciones “de implementación”

- B.1 Experiencias demostrativas: **cambio de uso del suelo secano-regadío para fijación de carbono**
- B.2 Experiencias demostrativas: Diferentes **manejos** en **cultivos no permanentes de regadío** en relación a la fijación de C y balance de emisiones.
- B.3 Experiencias demostrativas: Uso de **cubiertas vegetales** en **cultivos permanentes de regadío** en relación a la fijación de C y balance de emisiones.

2014

B.4 Experiencias demostrativas sobre **eficiencia de uso del N (orgánico & inorgánico)** para la reducción de emisiones de GEI.

B.5 Experiencias demostrativas sobre la **gestión sostenible del uso del agua de riego**, para reducir el gasto energético y las emisiones de GEI.

2016

B.6 Aplicación de las demostraciones anteriores en **experiencias piloto**.

Desarrollo:



regADIOX

PROYECTO LIFE



2013

1. Acciones preparatorias

- A.1 Planificación técnica y administrativa de las acciones B
- A.2 Diagnósis: **Análisis territorial e identificación de indicadores**
- A.3 Panel de expertos

2014-
2015

2. Acciones "de implementación"

- B.1 Experiencias demostrativas: **cambio de uso del suelo secano-regadío para fijación de carbono**
- B.2 Experiencias demostrativas: Diferentes **manejos** en **cultivos no permanentes de regadío** en relación a la fijación de C y balance de emisiones.
- B.3 Experiencias demostrativas: Uso de **cubiertas vegetales** en **cultivos permanentes de regadío** en relación a la fijación de C y balance de emisiones.
- B.4 Experiencias demostrativas sobre **eficiencia de uso del N (orgánico & inorgánico)** para la reducción de emisiones de GEI.
- B.5 Experiencias demostrativas sobre la **gestión sostenible del uso del agua de riego**, para reducir el gasto energético y las emisiones de GEI.

2014

B.4 Experiencias demostrativas sobre **eficiencia de uso del N (orgánico & inorgánico)** para la reducción de emisiones de GEI.

B.5 Experiencias demostrativas sobre la **gestión sostenible del uso del agua de riego**, para reducir el gasto energético y las emisiones de GEI.

2016

B.6 Aplicación de las demostraciones anteriores en **experiencias piloto**.

Desarrollo:

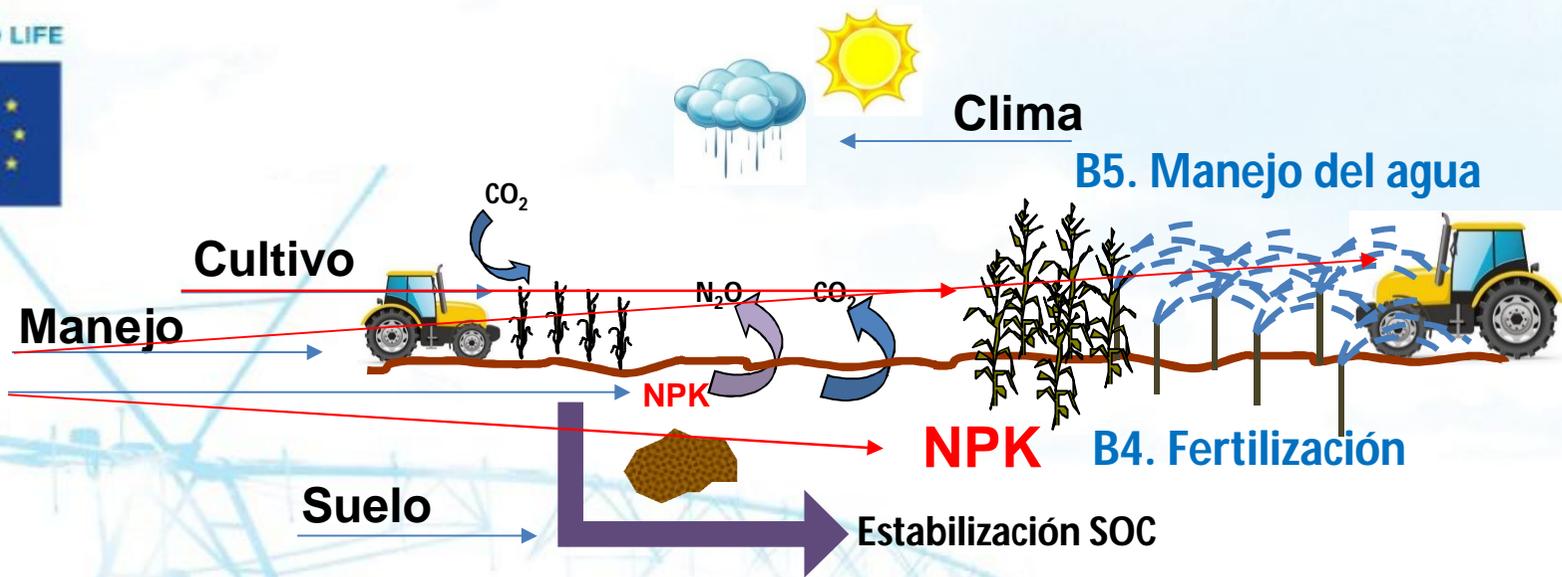


regADIOX

PROYECTO LIFE



A2. Diagnóstico territorial



B1. SOC & GEI secano/regadío

B2. SOC & GEI herbáceos

B3. SOC & GEI leñosos



regADIOX

PROYECTO LIFE



FUNDAGRO

UAGN

Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra

INTIA

Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias

Fijación de CO₂ atmosférico y reducción de emisiones GEI mediante una gestión sostenible de la agricultura de regadío

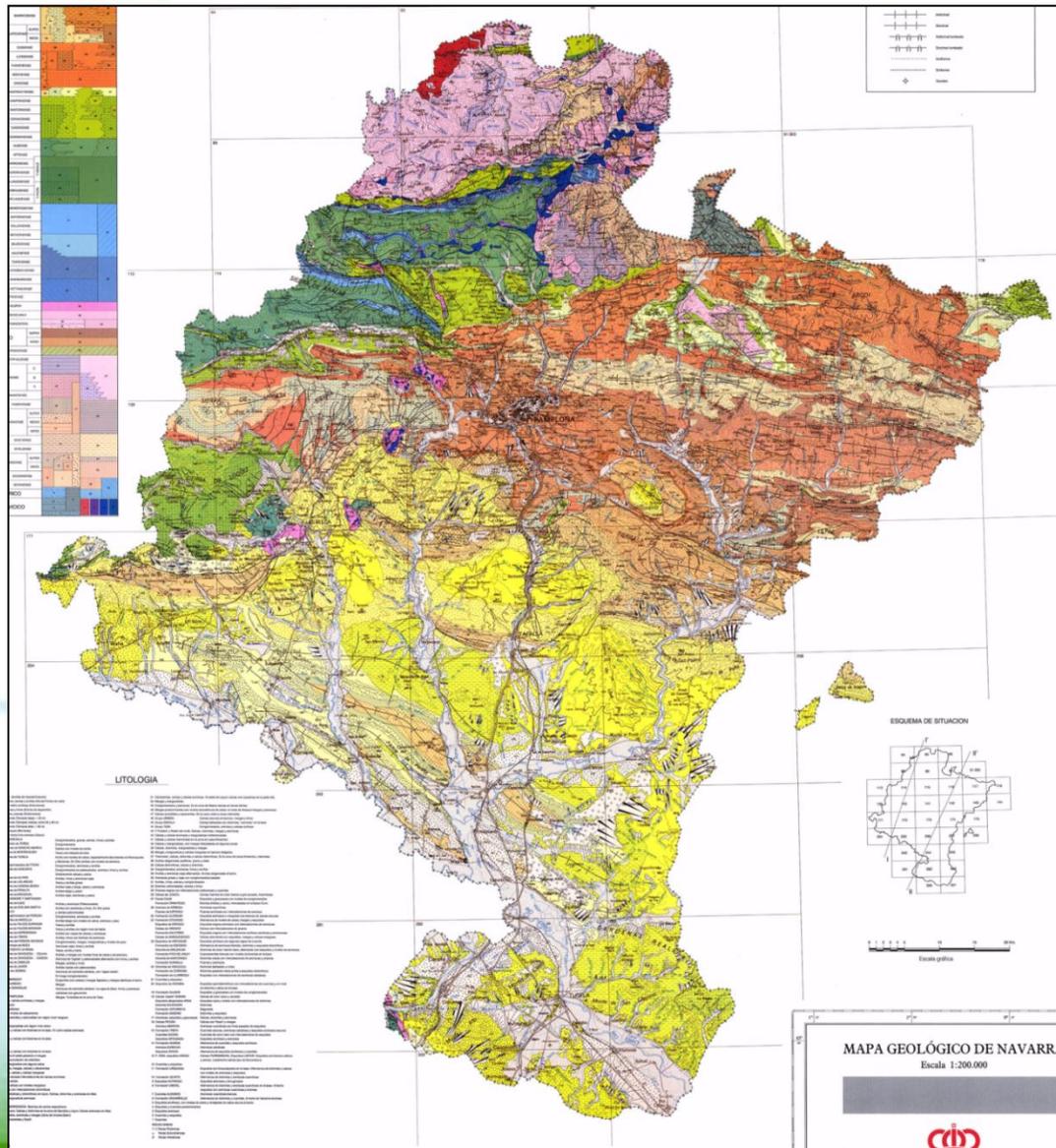
Grupo Gestión y Manejo sostenible de Suelos Acciones A, B1, B2 y B3

upna
Universidad
Pública de Navarra
Public University
of Navarre

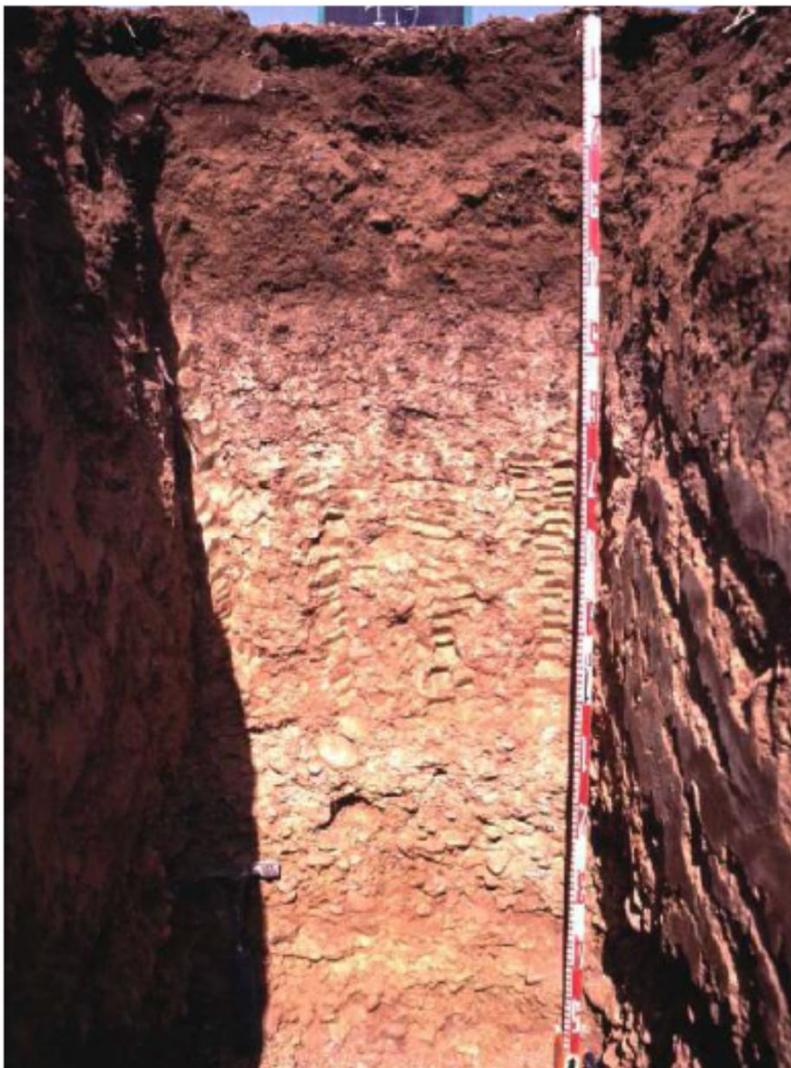
ETSIA

upna
IS-FOOD
Research Institute for
Innovation & Sustainable
Development in Food Chain

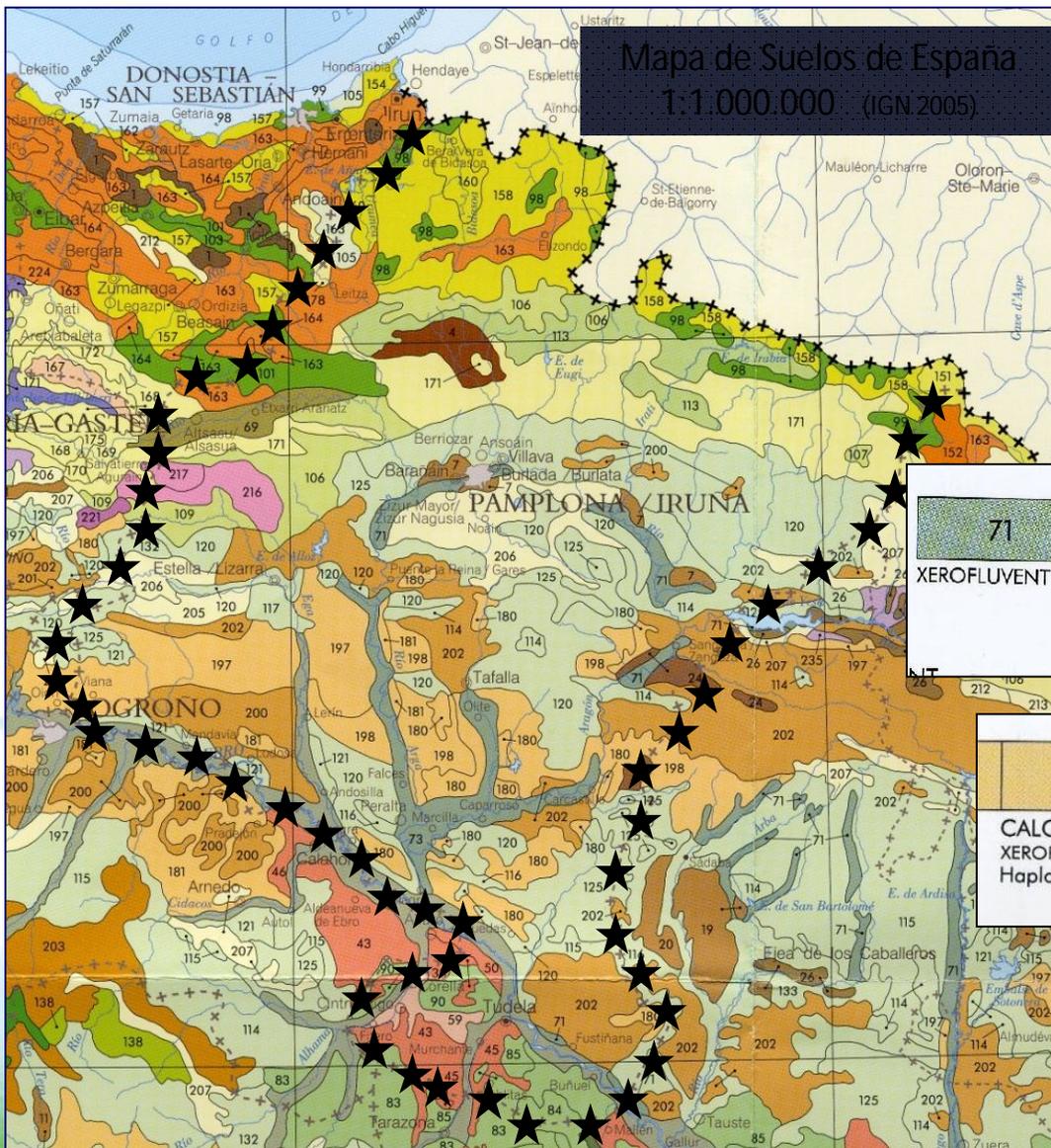
A2. Diagnóstico territorial



A2. Diagnóstico territorial



A2. Diagnóstico territorial



Mapa de Suelos de España
 1:1.000.000 (IGN 2005)

71	72	73	120	121
XEROFLUVENT	XEROFLUVENT HAPLOXEREPT Haploxeroll Calcixerept	XEROFLUVENT XERORTHENT	XERORTHENT CALCIXEREPT Haploxeroll Haploxerept	XERORTHENT CALCIXEREPT HAPLOXEREPT Haploxeralf

197	200	201	202
CALCIXEREPT XERORTHENT Haploxeralf	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT HAPLOXEROLF Xerorthent	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT HAPLOXERERT	CALCIXEREPT HAPLOXEREPT XERORTHENT

43
HAPLOCALCID HAPLOCAMBID Haplagrid

A2. Diagnóstico territorial

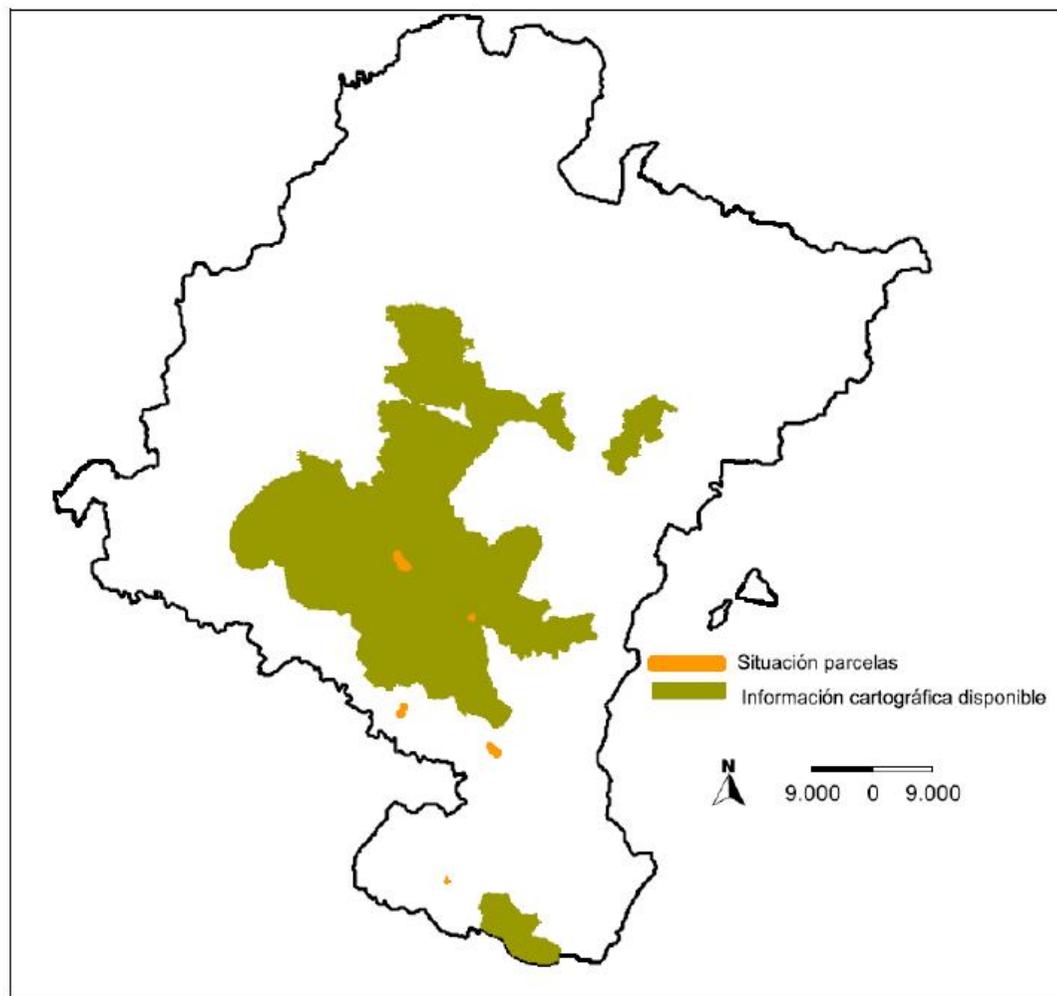


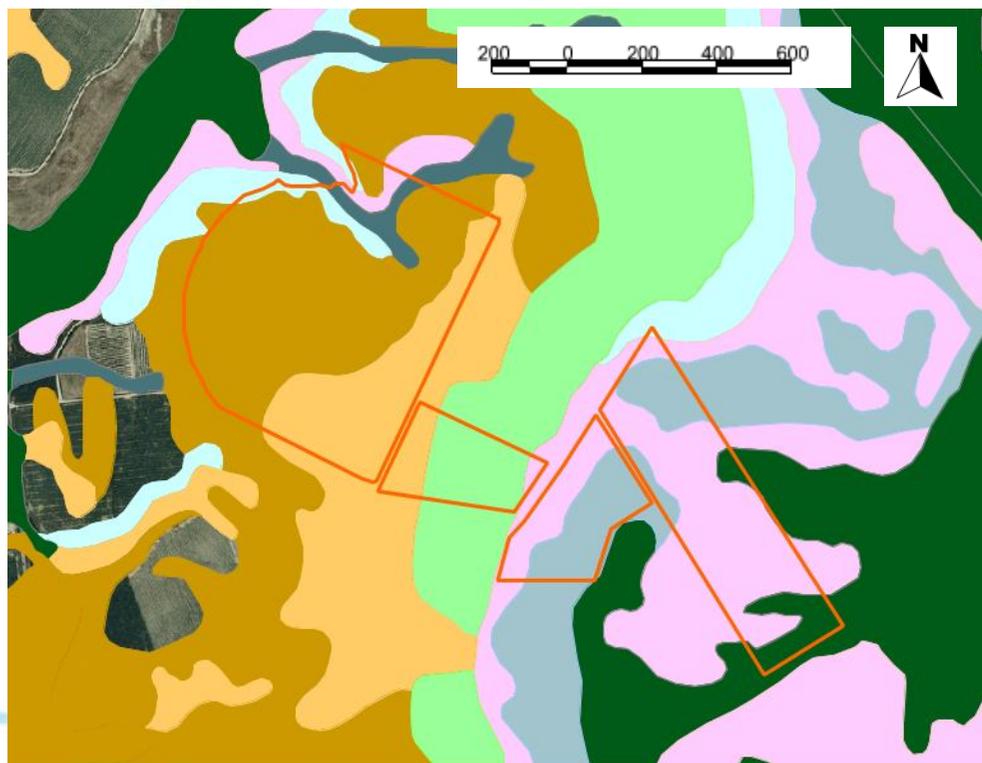
Figura 1. Localización de las parcelas ya seleccionadas, y de la zona cartografiada (mapa de suelos) y disponible (fuente: Departamento DRMAyAL del Gobierno de Navarra).

Caracterización del suelo

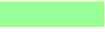
sobre estudios propios

sobre Mapa de Suelos de Navarra
(1:25.000)

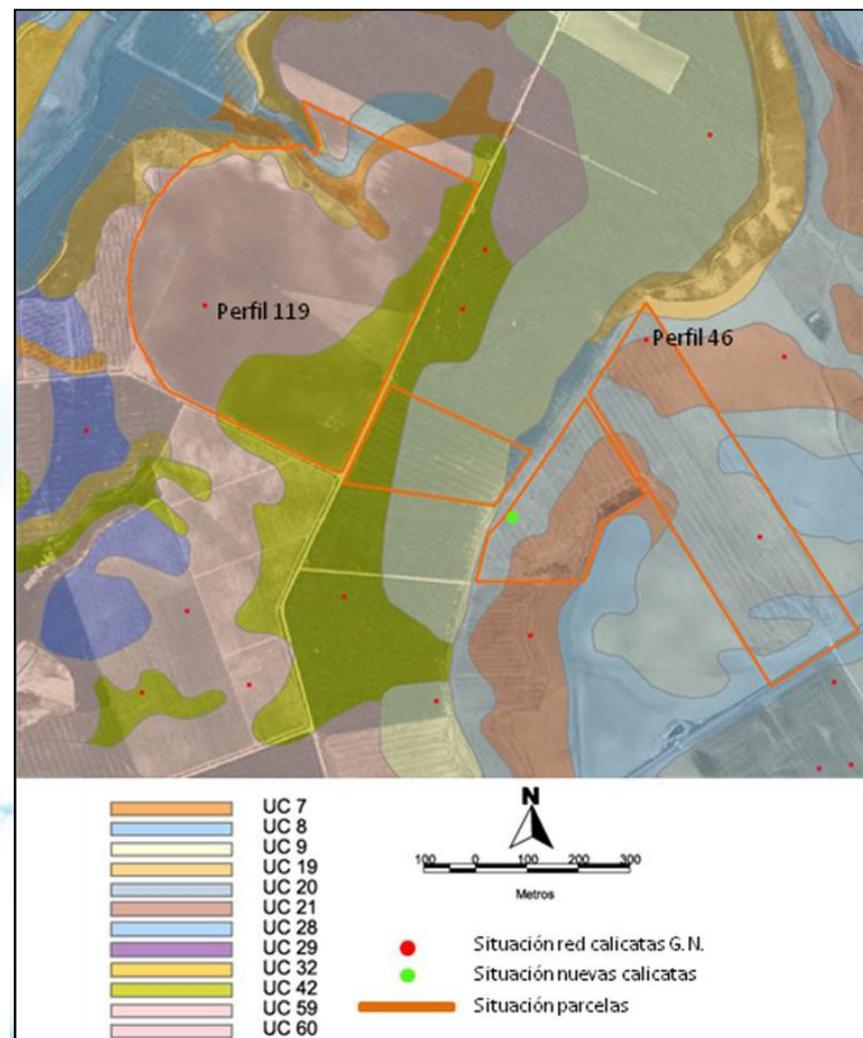
A2. Diagnóstico territorial



Cartografía disponible .- Acción B1

	Parcelas seleccionadas		Unidad cartográfica 20
	Unidad cartográfica 7		Unidad cartográfica 21
	Unidad cartográfica 8		Unidad cartográfica 32
	Unidad cartográfica 9		Unidad cartográfica 42
	Unidad cartográfica 19		Unidad cartográfica 60

Localización parcelas y calicatas ACCION B1



A2. Diagnóstico territorial



Perfil MB11

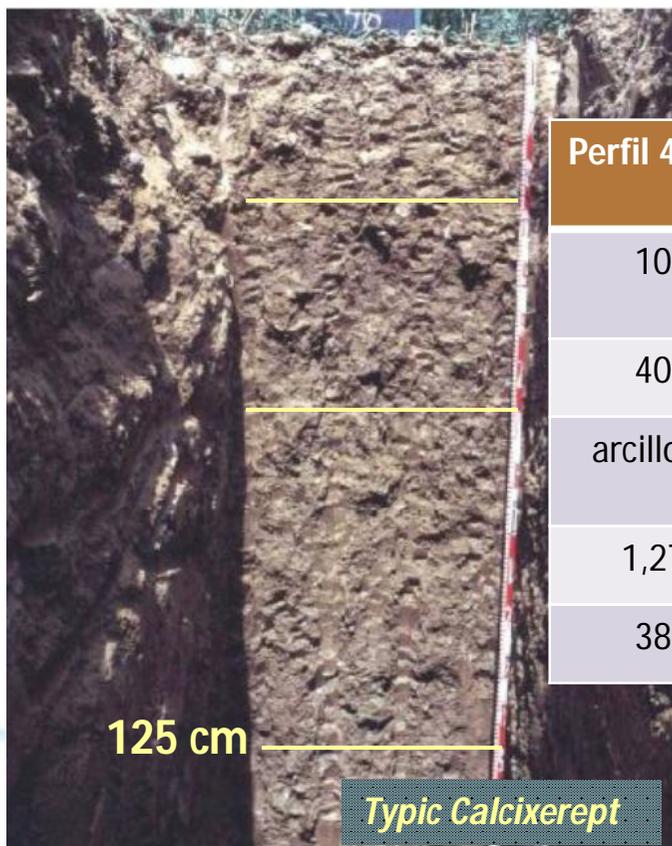
Perfil 46

UNIDAD CARTOGRÁFICA 20

SERIES QUE FORMAN LA UNIDAD CARTOGRÁFICA

Serie	Clasificación Soil Taxonomy	Familias	Horizonte superficial	Geomorfología
28	Typic Calcixerepts	Arcillosa fina, mixta, moderadamente profunda	Franco arcillosa, carbonática	Laderas de erosión sobre margas salinas
29	Typic Haploxerepts	Arcillosa fina, mixta, moderadamente profunda	Franco arcillosa, carbonática	Laderas de erosión sobre margas salinas
30	Xeric Torriorthents	Arcillosa fina, mixta, moderadamente profunda	Arcillo limosa, mixta	Laderas de erosión sobre margas salinas

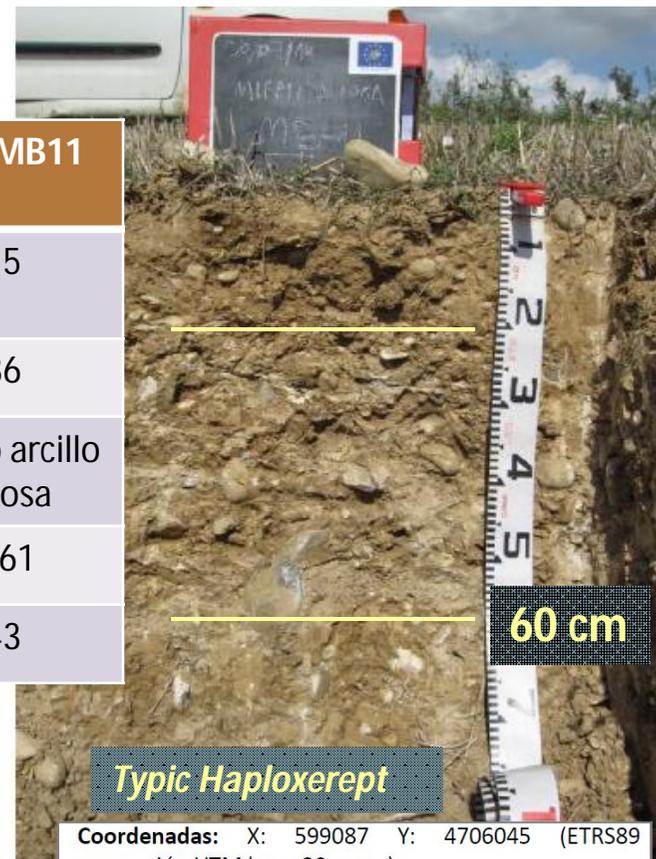
A2. Diagnóstico territorial



Typic Calcixerept

Clasificación: Typic Calcixerept, Arcillosa sobre limosa gruesa, Mixta, Profunda.
Geomorfología: Ladera de acumulación. **Material de partida:** Margas con niveles finos de calizas. **Bea**
Localización (UTM, ETRS 89, Huso 30N): x = 599280, y = 4706229. **Pendiente general:** 8%. **Pendiente particular:** 8%. **Altitud:** 349 m. **Pedregosidad Superficial:** 5% de cantos rodados <10cm.
Fecha de la Observación: 24/08/1988

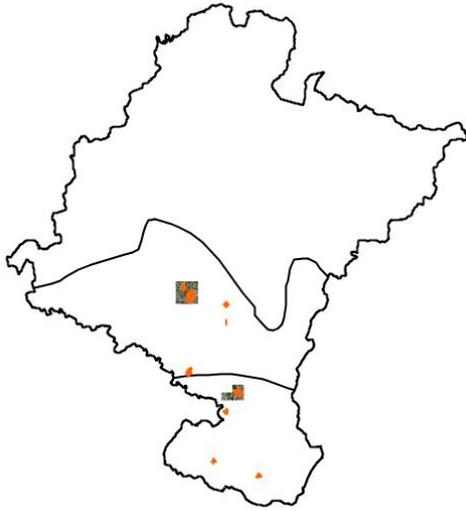
Perfil 46	Horizonte superficial	Perfil MB11
10	Elementos gruesos %	15
40	Arcilla %	36
arcillosa	Clase Textural USDA	franco arcillo limosa
1,27	MO (%)	1,61
38	Caliza (%)	43



Typic Haploxerept

Coordenadas: X: 599087 Y: 4706045 (ETRS89 proyección UTM huso 30 norte)
Pendiente general: casi llano. **Pendiente particular:** 1-2% **Geomorfología:** terraza del Arga (nivel más alto?)
Material original: depósitos de terraza sobre margas terciarias.
Pedregosidad superficial: moderadamente pedregoso, 20% cantos y gravas con recubrimientos calcáreos.
Drenaje superficial: bien drenado. **Aprovechamiento:** rastrojo de cereal (secano). **Observaciones:** en esta zona se labraba con brabán hasta 30-40 cm, hace unos 30 años. **Fecha descripción:** 30 julio 2014

A2. Diagnóstico territorial



Miranda de Arga: MB11
Typic Calcixerept. Cebada
secano

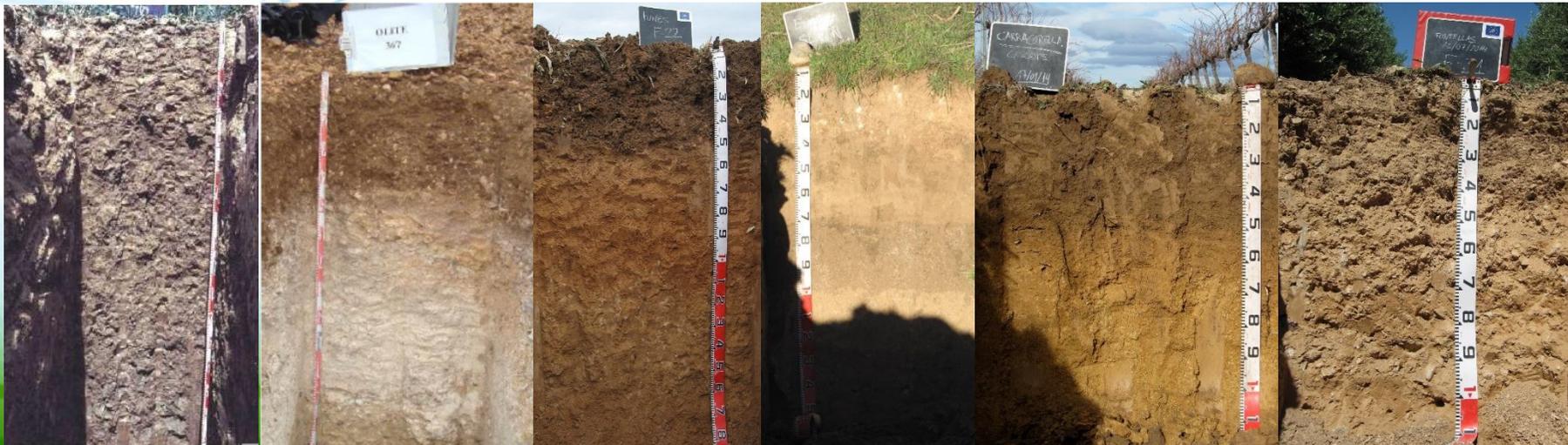
Valtierra: V11
Xeric Haplocalcid. Cebada
secano

Olite: O32
Petrocalcic Calcixerept. Viña sin
cubierta

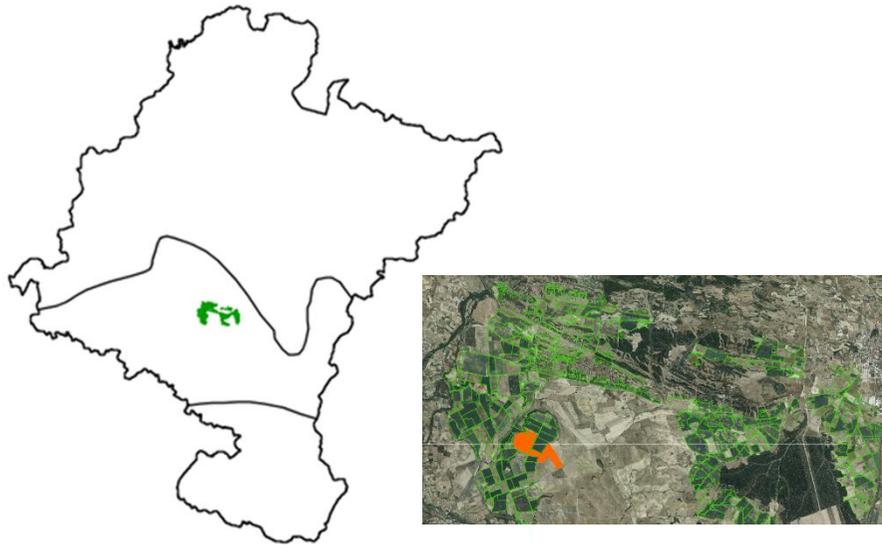
Cascante: C31
Xeric Calcigypsid. Viña sin
cubierta

Funes: FN11
Xeric Haplocalcid. Cebada secano

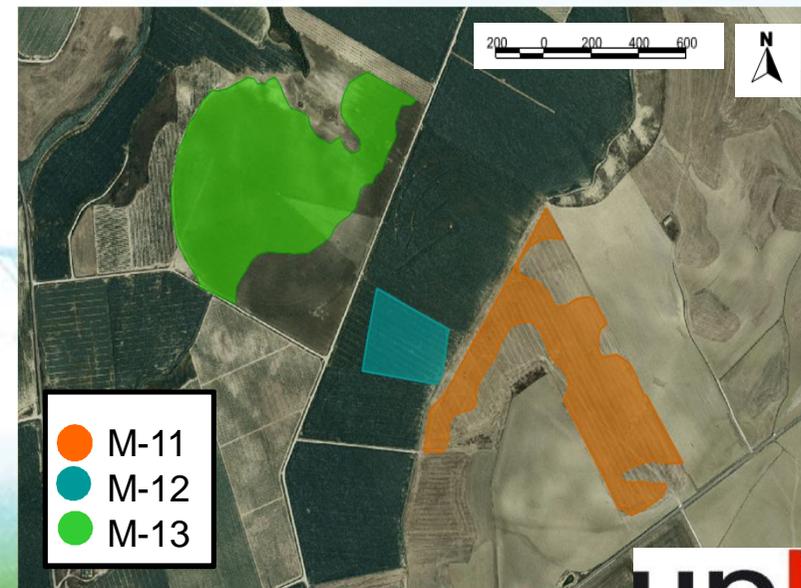
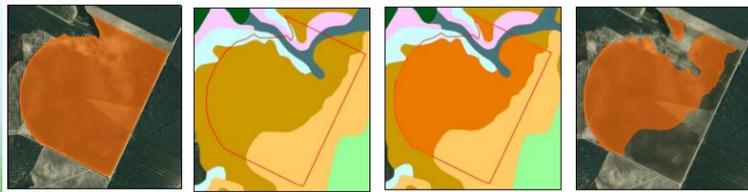
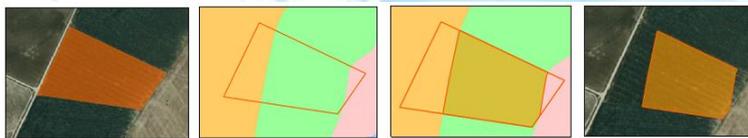
Fontellas/Ribaforada: F33
Typic Calcixerept. Olivo sin
cubierta



A2. Diagnóstico territorial



- Cereal de secano → 21 ha
- Cereal de regadío → 5 ha
- Hortícolas → 32 ha



A2. Diagnóstico territorial



PROYECTO LIFE



B1 a B3. Secuestro de C y balances GEI

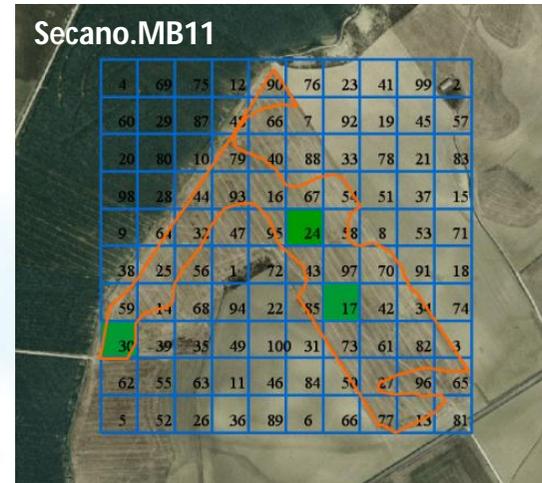
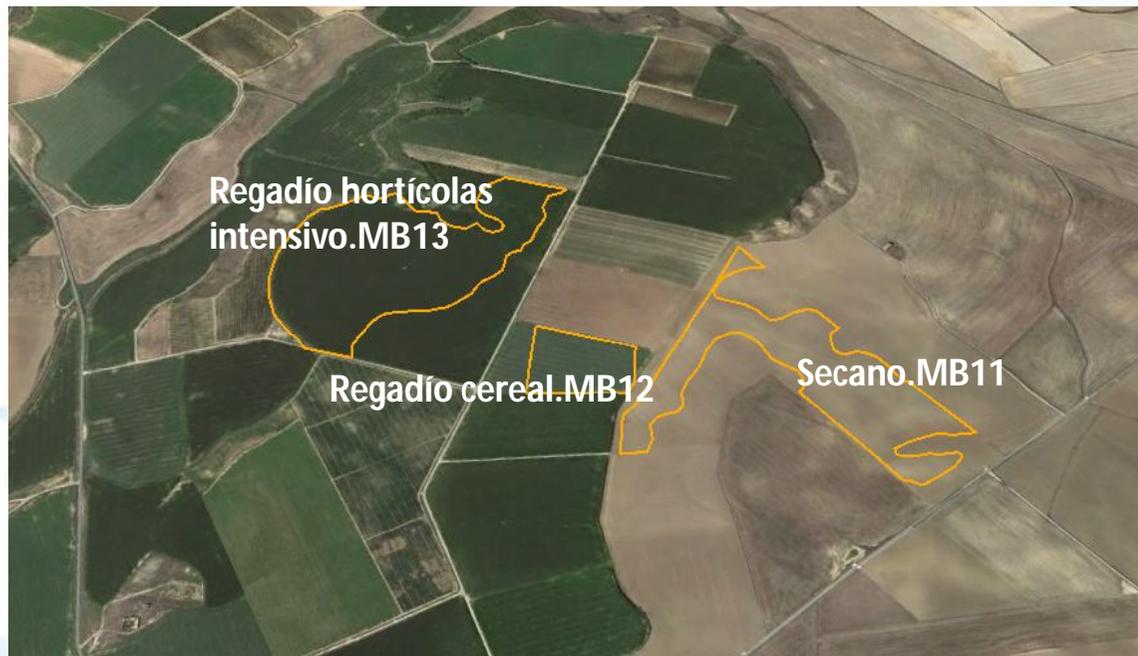


regADIOX

PROYECTO LIFE



B1 a B3. Secuestro de C y balances GEI



Cálculo de emisiones GEI



regADIOX

PROYECTO LIFE



Encuestas a agricultores

Datos de una campaña

Cálculo a escala de parcela agrícola



regADIOX

PROYECTO LIFE



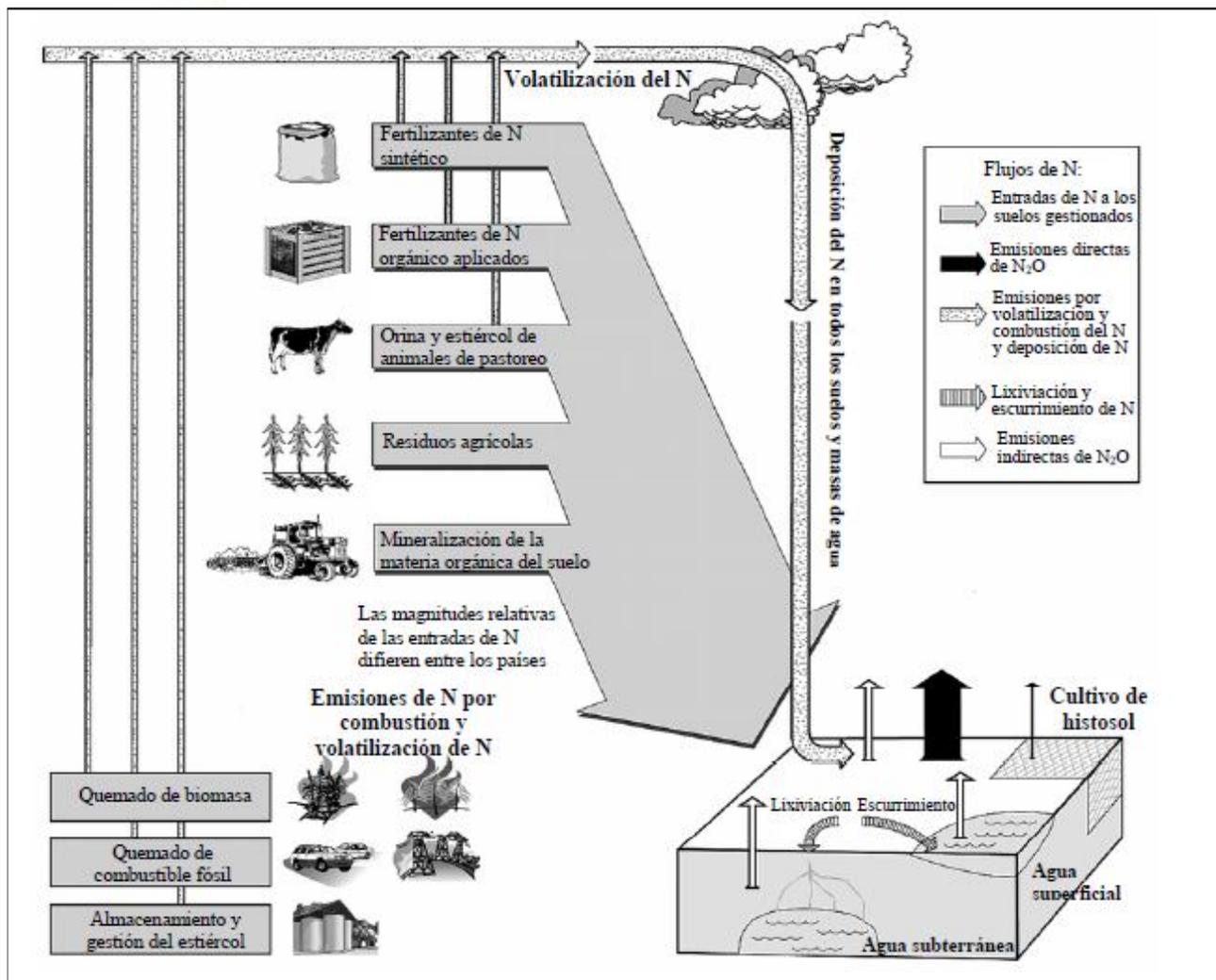
Qué se ha tenido en cuenta en el balance

- 1. Emisiones de los suelos**
- 2. Producción de inputs (semillas, fitosanitarios y fertilizantes)**
- 3. Electricidad riego por bombeo**
- 4. Combustible labores agrícolas**
- 5. Aceites motor tractores**
- 6. Tratamiento residuos plásticos envases fitosanitarios**
- 7. Quema autorizada de residuos agrícolas**

Exclusiones

- 1. Transporte de los trabajadores**
- 2. Maquinaria e instalaciones**
- 3. Transporte de la cooperativa a la parcela**

Emisiones suelo



Fuente: IPCC 2006. Capítulo 11

Directas

- Fertilizante sintético
- Fertilizante orgánico
- Residuos agrícolas

Indirectas

- Lixiviación y escurrimiento
- Deposición
- Volatilización

Cal y Urea



regADIOX

PROYECTO LIFE

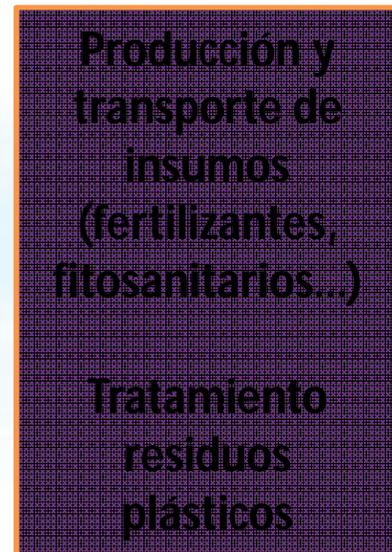
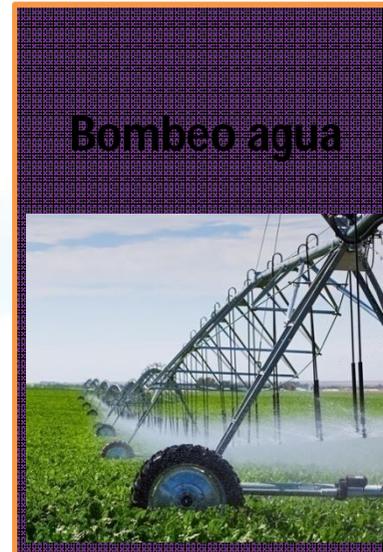


Emisiones Directas



Alcance 1

Emisiones Indirectas



Alcances 2 y 3

www.eureners.es

Amplia base de datos

Verificación

Diferentes productos

Proyecto Eureners3: Cálculo de Huella de Carbono de producto agroalimentario



Financia:



LOGIN:

LOGIN

RESET

Proporcione sus datos para acceder a la plataforma.

Coordina:



Participan:



Colaboradores:



PUBLICLY AVAILABLE SPECIFICATION

PAS 2050:2011

Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services

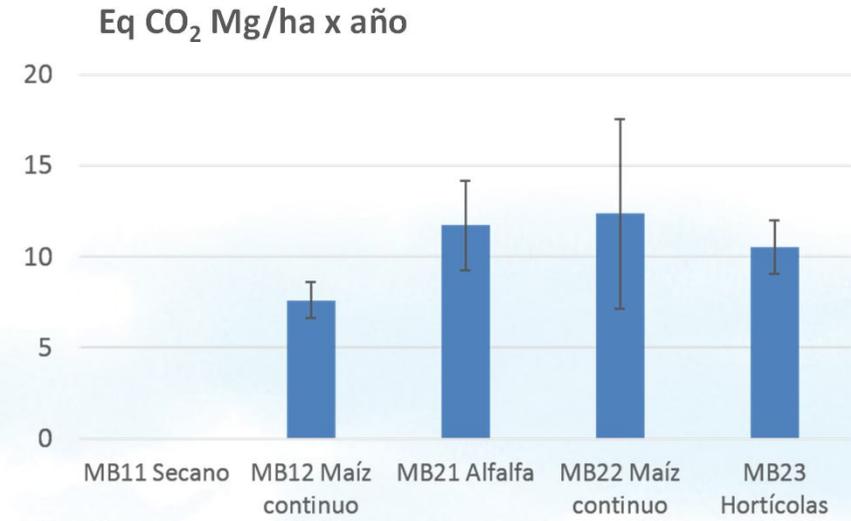
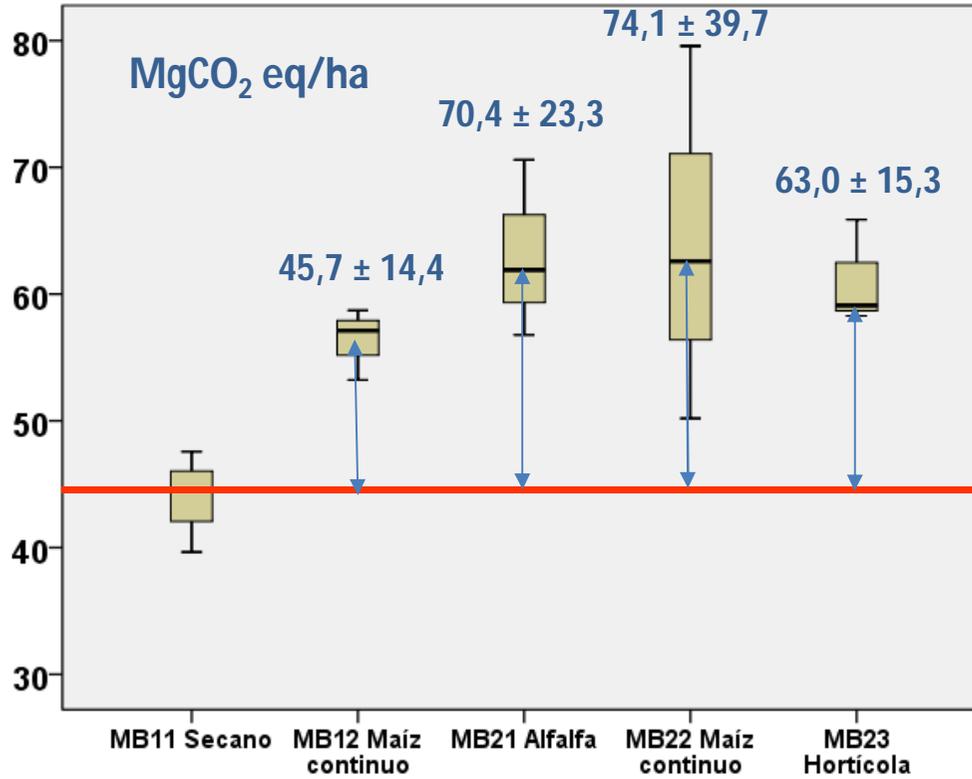


CAPÍTULO 11

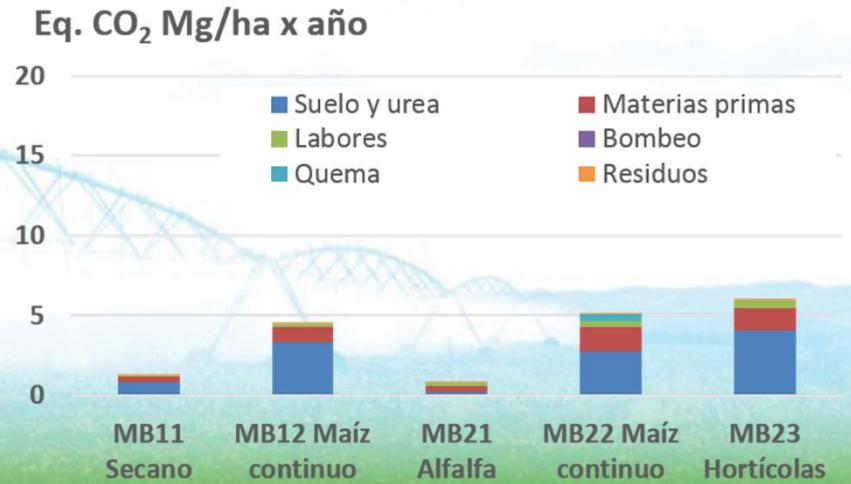
EMISIONES DE N₂O DE LOS SUELOS GESTIONADOS Y EMISIONES DE CO₂ DERIVADAS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y UREA

B1 a B3. Secuestro de C y balances GEI

Mg SOC ha⁻¹



6 años

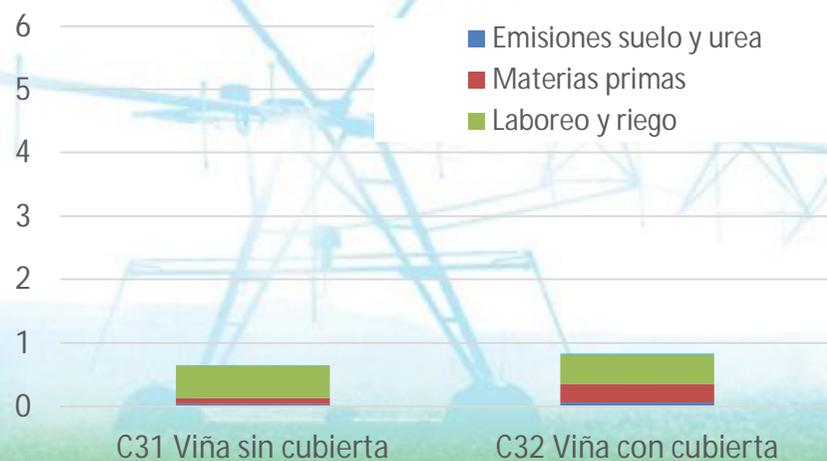


Miranda de Arga

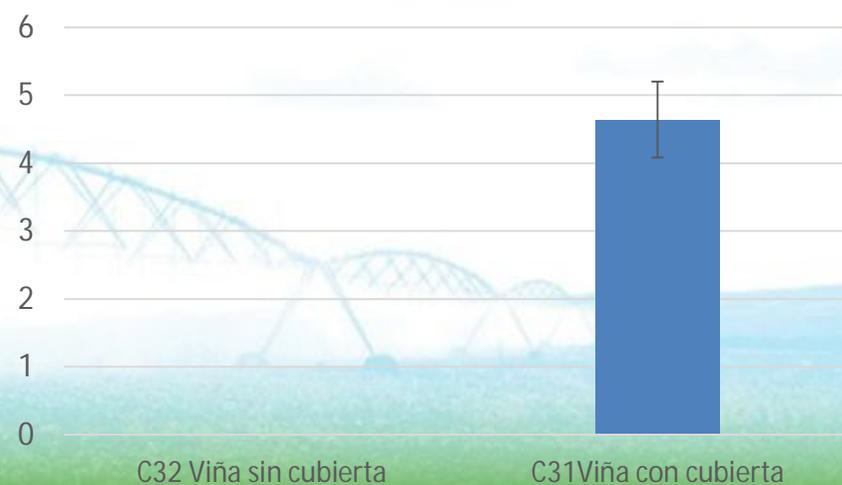
B1 a B3. Secuestro de C y balances GEI



Eq CO₂ (Mg/ha x año)



Eq CO₂ Mg/ha x año





Hoy, en el marco de la Cumbre del Clima de París

España se adhiere a la iniciativa “4 por mil” lanzada por el Gobierno francés en la COP 21

- Más de 30 países se suman a la iniciativa, entre ellos, Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos, Reino Unido, Uruguay y España, junto a organizaciones como la FAO, CIHEAM y CGIAR
- La directora general de la Oficina Española de Cambio Climático, Valvanera Ulargui, ha firmado hoy esta iniciativa en representación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

1 de diciembre de 2015.- España se ha sumado hoy a “4 por mil”, una iniciativa pionera en el ámbito de la seguridad alimentaria y el cambio climático que consiste en aumentar la capacidad de absorción de los suelos agrícolas en un 0,4 por ciento.

El Gobierno de Francia, coincidiendo con el año internacional de los suelos y la importancia de éstos en la mitigación del cambio climático, ha lanzado esta iniciativa, que ha sido firmada hoy por la directora general de la Oficina Española de Cambio Climático, Valvanera Ulargui, en representación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España.

Más de 30 países han firmado su adhesión a esta iniciativa, entre ellos, Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos, Reino Unido, Uruguay y España, junto a organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, el Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos (CIHEAM) y el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, por sus siglas en inglés).

SOC (%) = 1,5
 $\rho_b = 1,3 \text{ g cm}^{-3}$
0-30 cm

58,5 t C ha⁻¹

4‰ = 0,23 t C ha⁻¹ año⁻¹

4‰ = 0,84 t CO₂ eq ha⁻¹ año⁻¹

4 POUR 1000

Les sols pour la sécurité alimentaire et le climat
4 per 1000 - Soils for food security and climate

Understand the "4 per 1000" initiative

4 PER 1000
CARBON SEQUESTRATION IN SOILS
FOR FOOD SECURITY AND THE CLIMATE

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

The quantity of carbon contained in the **atmosphere** increases by **4.3 billion tons** every year

+4.3 bn tons carbon / year

↑↑ CO₂ emissions

Forests ⊖ ⊖
Oceans ⊖ ⊖
Deforestation ⊕

⊖ absorption ⊕ emission

The world's **soils** contain **1 500 billion tons** of carbon in the form of organic material

absorption of CO₂ by plants

↓ ↓

storage of organic carbon in soils

1 500 bn tons carbon

If we increase by **4‰ (0.4%)** a year the quantity of carbon contained in soils, we can **halt the annual increase in CO₂ in the atmosphere**, which is a major contributor to the greenhouse effect and climate change

increased absorption of CO₂ by plants:

↓ ↓

farmlands, meadows, forests...

↓ ↓ **+4‰ carbon storage** in the world's soils

= more fertile soils
= soils better able to cope with the effects of climate change

HOW CAN SOILS STORE MORE CARBON?

The more soil is covered, the richer it will be in organic material and therefore in carbon. Until now, the combat against global warming has largely focused on the protection and restoration of forests. In addition to forests, we must encourage more plant cover in all its forms.

Never leave soil bare and work it less, for example by using no-till methods

Introduce more intermediate crops, more row intercropping and more grass strips

Add to the hedges at field boundaries and develop agroforestry

Optimize pasture management - with longer grazing periods, for example

Restore land in poor condition - e.g. the world's arid and semi-arid regions

the aims of **food security** and the **combat against climate change**,

[Accueil / Home](#)



FRANÇAIS

[COMPRENDRE](#)

[LES ENJEUX](#)

[AGIR !](#)



ENGLISH

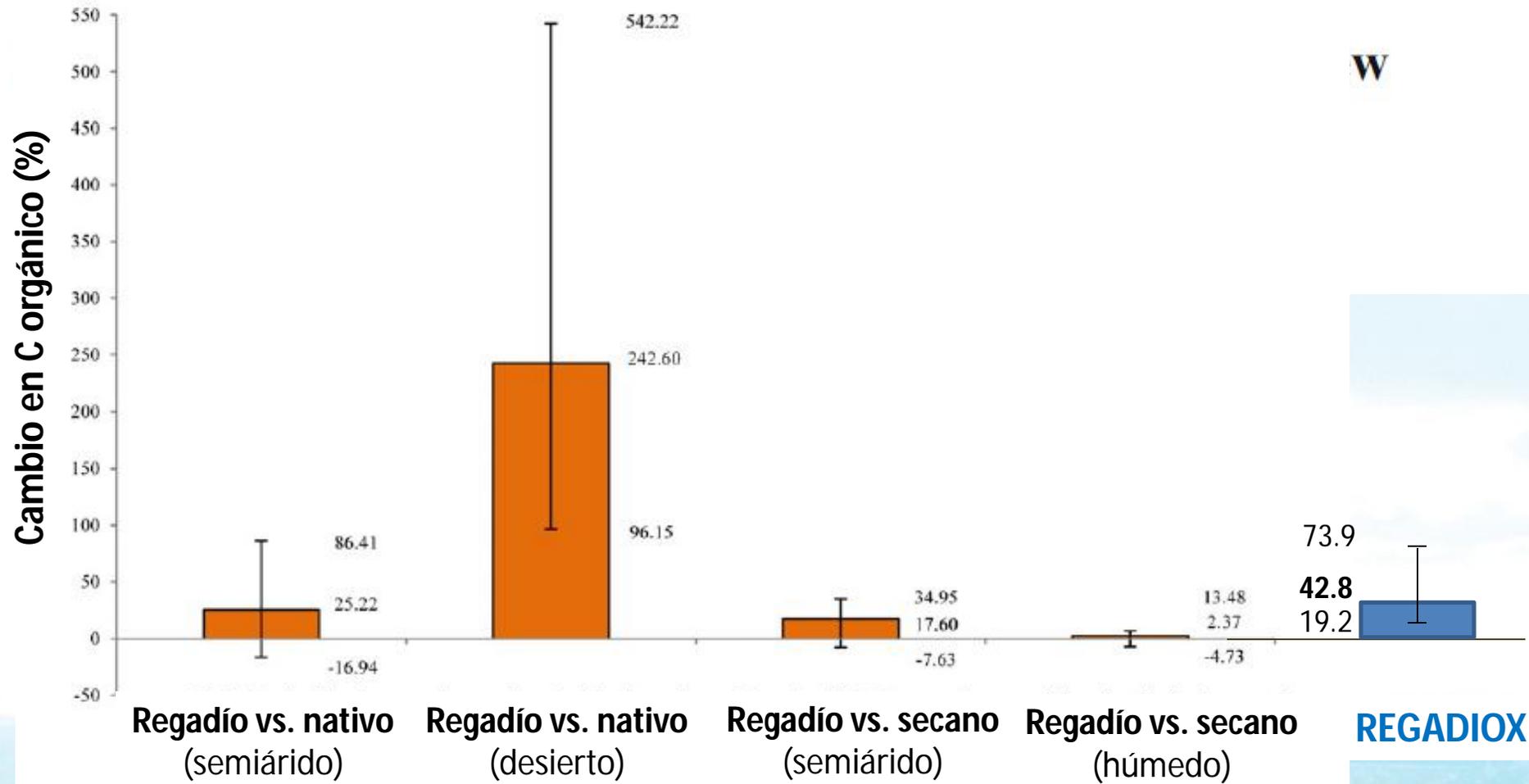
[UNDERSTAND](#)

[THE ISSUES](#)

[TAKE ACTION!](#)



REVIEW ARTICLE





regADIOX

PROYECTO LIFE



B4.Experiencias demostrativas en la eficiencia del uso del nitrógeno (fertilizantes orgánicos/inorgánicos) para la reducción de emisiones GEI

Objetivo:

Mostrar que la sustitución total o parcial de los fertilizantes inorgánicos por orgánicos puede disminuir la emisión de GEI

Olite



regADIOX

PROYECTO LIFE



Acción B4.



regADIOX

PROYECTO LIFE



Tipo de abono orgánico	Coeficiente de equivalencia del N (%)	
	El año tras el aporte	A los dos años tras el aporte
Purín de porcino	41	
Estiércol de pollo	29	
Fracción sólida de digerido de vacuno	33	15
Fracción líquida de digerido de vacuno	39	
Lodo EDAR	26	7

Acción B4.



regADIOX

PROYECTO LIFE



• Plan de abonado

Parcela	Superficie (ha)	Volumen de purín (m ³ /ha)	Contenido N del purín (kg N/m ³)	N aplicado con el purín (kg N/ha)	N eficiente (kg N/ha)	Necesidades de urea en cobertera (kg/ha)
1	9,9	35,35	6,7	237	118	395
2	8,55	38,01	5,2	198	99	437
3	8,5	35,29	6,7	236	118	395
4	7,12	38,62	6	232	116	400
5	6,2	44,35	5,4	240	120	392
6	6,1	45,08	5,4	243	122	388
7	9	58,33	4,1	239	120	392
8	11,68	57,79	4,1	237	118	395
9	10,7	58,41	4,1	239	120	392
10	10,16	31,99	5,2	166	83	471

Acción B4.



regADIOX

PROYECTO LIFE



EMISIONES (kg CO ₂ equi/ha)	Con purín	Sin purín
Directas de N ₂ O (inorgánico)	874	1398
Directas de N ₂ O (orgánico)	1062	-
Directas residuos agrícolas	411	411
Indirectas (inorgánico+orgánico)	828	547
Aplicación urea al suelo (CO ₂)	298	403
Fabricación-transporte urea	678	920
Fabricación-transporte otras mmpp	46	471
Laboreo	297	253
Residuos	1	1
Total	4497	4405



regADIOX

PROYECTO LIFE



B5. Experiencias demostrativas para la gestión sostenible del uso del agua de riego, para reducir el gasto energético y las emisiones de GEI

Objetivo:

Reducción de las emisiones de GEI a través de la reducción del gasto energético que supone una gestión sostenible del agua de riego.

Objetivo concreto:

Conocer y demostrar las relaciones existentes entre variantes de diseño, de implantación y de explotación del sistema de riego en parcela y el consumo energético

Acción B5.



regADIOX

PROYECTO LIFE



Actuaciones:
Selección de parcelas
-Olite



-Valtierra





regADIOX

PROYECTO LIFE



OBJETIVO

REDUCCIÓN DE EMISIONES GEI



REDUCCIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO



GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA RIEGO

PARCELA

RED COLECTIVA

GLOBAL

Acción B5.



regADIOX

PROYECTO LIFE



Actuaciones:

Elaboración de protocolos de actuación

- Protocolo general de actuación
- Ensayo de uniformidad de marcos de riego
- Ensayo de uniformidad de cabeceras de riego
- Ensayo de uniformidad de tamaño de aspersores
- Ensayo de uniformidad de tipo de aspersor
- Ensayo de pérdidas de carga en conexiones al hidrante
- Ensayo de pérdidas de carga en nudos de válvulas de sector
- Ensayo de pérdidas de carga en collarines



regADIOX

PROYECTO LIFE



CONCLUSIONES

La gestión del riego puede influir en la emisión de GEI mediante:

- Uso de **materiales** con menores pérdidas de carga
- Diseños** de riego adaptados a las necesidades
- Automatización** de la gestión de las redes colectivas y del riego en parcela



regADIOX

PROYECTO LIFE



ÁMBITO 3. GLOBAL- CONCLUSIONES

- **Clasificación energética** de materiales. En función de las **perdidas de carga** de los materiales y de la **emisión de CO₂**.



regADIOX

PROYECTO LIFE



ÁMBITO 3. GLOBAL- CONCLUSIONES

- En el **Ámbito 1** (parcela) se ha comprobado que en el marco **12 x 15T** el requerimiento de **presión es de 5 m.c.a menos** que para el marco 18 x 15T y las **emisiones de CO₂ son mayores** que en el marco de riego 18 x 15T.
- En el **Ámbito 2** (red colectiva), al diseñar la red de riego colectiva con este requerimiento **menor de presión de 5 mca (marco 12 x 15T)** se ha obtenido un dato de **emisión de CO₂ menor**.



regADIOX

PROYECTO LIFE



ÁMBITO 3. GLOBAL- CONCLUSIONES

- 1) Variación de emisiones de CO₂ en instalación en parcela entre los dos marcos de riego.
- 2) Variación de emisiones de CO₂ en la red colectiva de riego entre las dos alternativas de presión.
- 3) Término energético. Variación en la altura de bombeo.



regADIOX

PROYECTO LIFE



ÁMBITO 3. GLOBAL- CONCLUSIONES

Paso del 18 x 15T

Al 12 x 15T

Ahorro Global de CO₂ = -9,8 kg CO₂/ha y año +
+13,4 kg CO₂/ha y año +14,6 kg CO₂/ha y año =

= 18,2 kg CO₂/ha y año





regADIOX

PROYECTO LIFE



ÁMBITO 3. GLOBAL- CONCLUSIONES

USO DE TELECONTROL: AHORRO DE GEI

- 1) AUTOMATIZAR LA RED COLECTIVA DE RIEGO Y SU GESTION
- 2) AUTOMATIZAR LA INSTALACIÓN DE RIEGO EN PARCELA





regADIOX

PROYECTO LIFE



ÁMBITO 3. GLOBAL- CONCLUSIONES

USO DE TELECONTROL: AHORRO DE GEI

-1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA, AGUACANAL
ahorra en desplazamientos alrededor de **121.000 km**
/año (en 3.625 hidrantes) —→ 15.446 kg CO₂/ año

Ahorro de 0,69 kg CO₂/ha —→ 4,26 kg CO₂/hidrante

-CULTIVO MAIZ: 24 SEMANAS DE RIEGO

Ahorro de 48 desplazamientos a la parcela: 960 km

122,54 kg CO₂/hidrante (s)

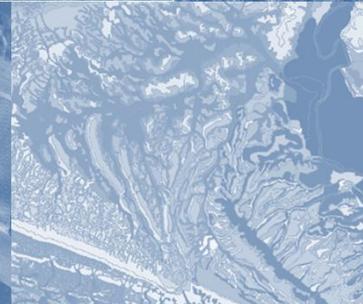
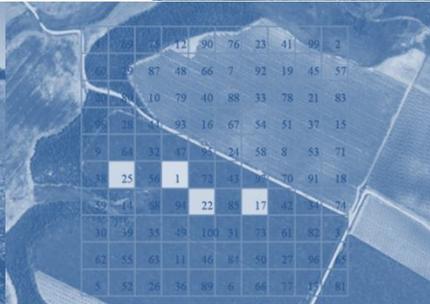
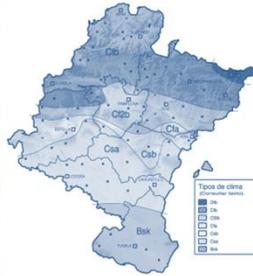


regadioX

PROYECTO LIFE



(LIFE12 ENV/ES/000426)



www.life-regadiox.es

Muchas gracias



regADIOX

PROYECTO LIFE



Fijación de CO₂ atmosférico y reducción de emisiones GEI mediante una gestión sostenible de la agricultura de regadío

LIFE12 ENV/ES000426 REGADIOX

Presupuesto: 937.666 €

Cofinanciación 50%

Duración: 42 meses

Del 1/7/2013 al 31/12/2016

Socios

Coordinador

Asociado

Asociado

FUNDAGRO

UAGN
Unión de Agricultores y Ganaderos de Navarra



INTIA
Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias

upna
Universidad
Pública de Navarra
Public University
of Navarre

Grupo gestión
sostenible de suelos