

¿Cómo fertilizar la patata en el nuevo marco normativo medioambiental?

Jesús Val Aguasca – Asesor Técnico zona NorOeste

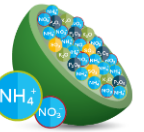
XII Jornada de la patata. El Carpio

26 enero de 2024

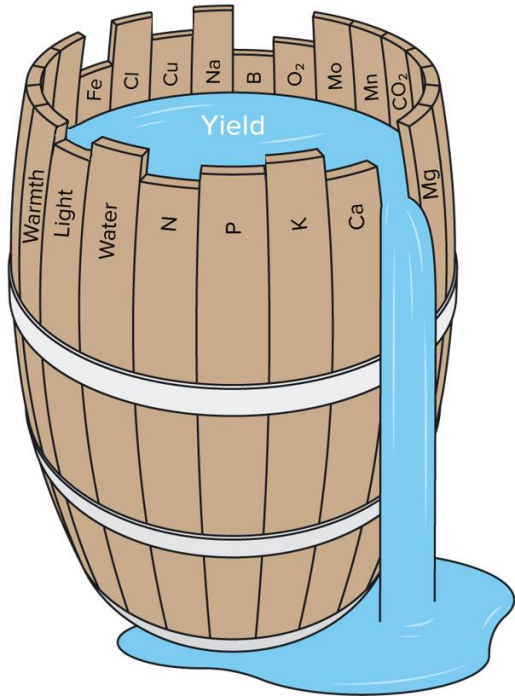
¿Qué es la fertilización?

Concepto de la nutrición

ENTEC®



Los cultivos tienen más nutrientes disponibles y se desarrollan mejor.



Fuente: Justus von Liebig



Aumento del desarrollo foliar, componente de la clorofila y aminoácidos, efecto sobre tamaño de tubérculos.



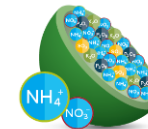
Favorece el desarrollo radicular, efecto sobre el número de tubérculos y concentración de almidón.



Efecto sobre el comportamiento en almacenaje y favorece la resiliencia al frío, sequía y enfermedades.



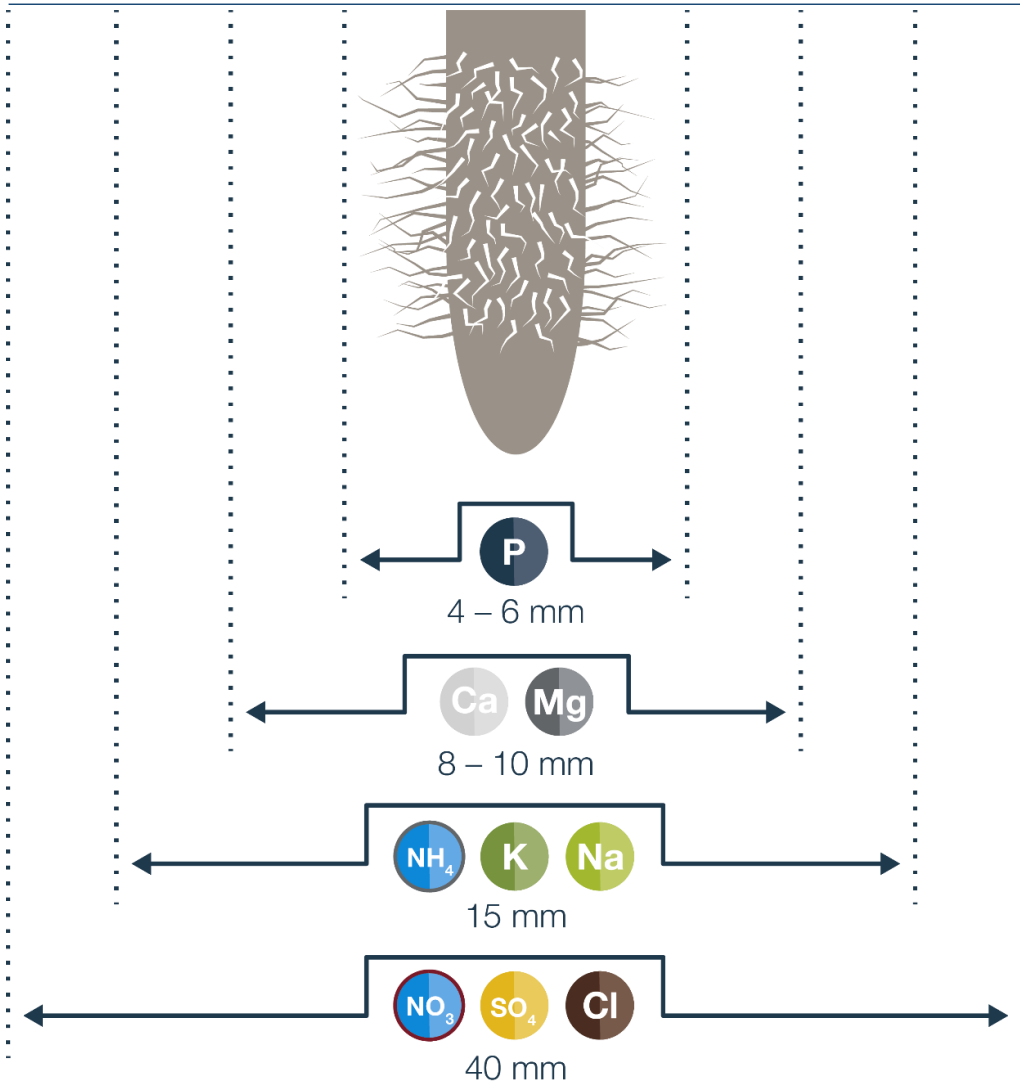
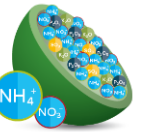
Componente esencial de muchos aminoácidos y necesario para metabolizar nitrógeno.



Extracción de nutrientes por tonelada de tubérculos producidos		
Nitrógeno (kg N)	Fósforo (kg P ₂ O ₅)	Potasio (kg K ₂ O)
3,5-5	1,5-2	6-10

- ❖ **Alta demanda** de nutrientes
- ❖ Demanda de nitrógeno durante todo el ciclo
- ❖ Importancia de aplicar **nitrógeno estabilizado**. Aumentamos la eficiencia en el uso del N del cultivo
- ❖ Sistema radicular poco profundo





La disponibilidad de nutrientes depende de la **distancia a las raíces** y de la **adsorción** de la partícula (depende de cada nutriente).

Muchos nutrientes, como el P, son muy inmóviles en el suelo y es importante garantizar una correcta distribución.

El nitrógeno, principalmente el NO₃ es muy móvil en el suelo, muy susceptible a pérdidas.

(Adaptado de R. Blachet, Science du Sol, n° 2, 1965 in: R. Gervy (1970) Les phosphates et l'agriculture. Dunod, Paris, 1970)

01

Normativa medioambiental



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA,
RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRÁTICA

23052 *Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios.*

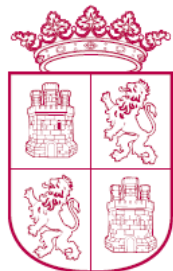
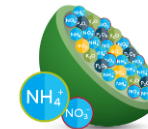
En 2020 España superó 17,51 kt el límite de las emisiones de amoníaco:

- 28% -> Deyecciones ganaderas
- 17% -> Fertilizantes nitrogenados (ureicos)

- Reducir las emisiones en un 16% para el 2030 (Directiva UE 2016/2284).

DISPOSICIONES GENERALES

- ✓ Sección fertilizantes en el cuaderno de campo.
- ✓ Requisitos mínimos en el plan abonado.
- ✓ Buenas prácticas agrarias mínimas.
- ✓ Registro de fabricantes y otros agentes económicos de productos fertilizantes.



Boletín Oficial de Castilla y León

BOCYL

Núm. 85

Jueves, 5 de mayo de 2022

Pág. 20873

I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

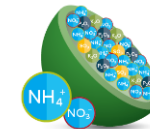
A. DISPOSICIONES GENERALES

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas en Castilla y León.

Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

Normativa Medioambiental



Anexo III - Aportes máximos de N aplicables a los suelos agrícolas

		N (kg/ha) (¹).	
Cultivo		Secano	Regadío
Cereales (grano)	Trigo	30 + 75 = 105 (media para 3000-4000 kg/ha)	40 + 110 = 150 (media para más de 4.000 kg/ha)
	Cebada	30 + 75 = 105 (media para 3000-4000 kg/ha)	37,5 + 97,5 = 135 (media para más de 4.000 kg/ha)
	Variedades híbridas de avena y centeno	30 + 75 = 105 (media para 3000-4000 kg/ha)	37,5 + 97,5 = 135 (media para más de 4.000 kg/ha)
	Avena	81	108
	Centeno	57	76
	Maíz		324 (media de 12 t/ha)
	Leguminosas grano (C)	Judías secas	
Habas secas			50
Lentejas		30	50
Garbanzos		30	50
Guisante seco		38	50
Veza grano		10	30
Industriales	Patata		40 x 5 = 200
	Remolacha		215
	Girasol	1 x 35 = 35	3 x 35 = 105
Forrajeros	Alfalfa		30
	Veza		30
Hortalizas	Tomate		220
	Otras hortalizas		190

(¹) Cuando se esperen cosechas superiores a las medias indicadas, se podrán incrementar las cantidades de abonado proporcionalmente a lo esperado. Del mismo modo, si la cosecha esperada fuera menor, se deberá ajustar la dosis proporcionalmente a lo esperado.

ANEXO V – Prohibición temporal de aplicación

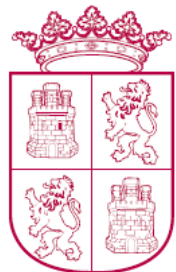
Tipo de cultivo	Fertilizantes orgánicos	Fertilizantes inorgánicos o minerales
Cereales de Invierno	Desde la siembra hasta la preparación del suelo para el siguiente cultivo	Desde el 1 junio – al comienzo de las labores del próximo cultivo
Cereales de Primavera	Desde la siembra hasta la preparación del suelo para el siguiente cultivo	Cuando el cereal sobrepase los 50-60 cm de altura
Industriales: patata, maíz, remolacha y girasol	Desde la siembra hasta recolección	En los 45 días previos a la recolección
Hortícolas	Desde un mes antes de la siembra hasta recolección	Ni antes de la siembra ni antes de los riegos, excepción hecha de los abonos de liberación lenta que se podrán utilizar en todo momento durante el desarrollo de la planta
Plantaciones leñosas y especies forestales	Durante la parada vegetativa hasta un mes antes de la salida invernal	Desde el final del otoño hasta el comienzo de la brotación
Forrajeras	Durante la parada vegetativa hasta dos meses antes del periodo vegetativo	Desde el final del verano hasta poco antes de finalizar el invierno

Dosis máximas aplicables



Las recomendaciones del programa de actuación se basan en la guía del MAPA.





Boletín Oficial de Castilla y León

BOCYL

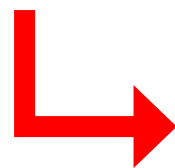
Núm. 85

Jueves, 5 de mayo de 2022

Pág. 20873

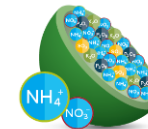
ANEJO – Apartado 15

4.– Se fomentará el uso de fertilizantes de eficiencia mejorada, con inhibidores de la nitrificación, para mejorar la eficiencia del uso del nitrógeno y reducir las pérdidas de nitrógeno al medioambiente. En el caso de empleo de este tipo de fertilizantes, se permitirá **el incremento de las dosis hasta en un 20%** sobre los valores de referencia indicados en la tabla del anexo III y siempre en el marco de un plan de fertilización de la tierra agrícola.



02 Tipos de inhibidores y diferenciación






NI INHIBIDORES DE LA NITRIFICACIÓN: NI, TZ-MP, DCD, DMPP, DMPSA

UI INHIBIDORES DE LA UREASA: NBPT, NPPT, MCDHS

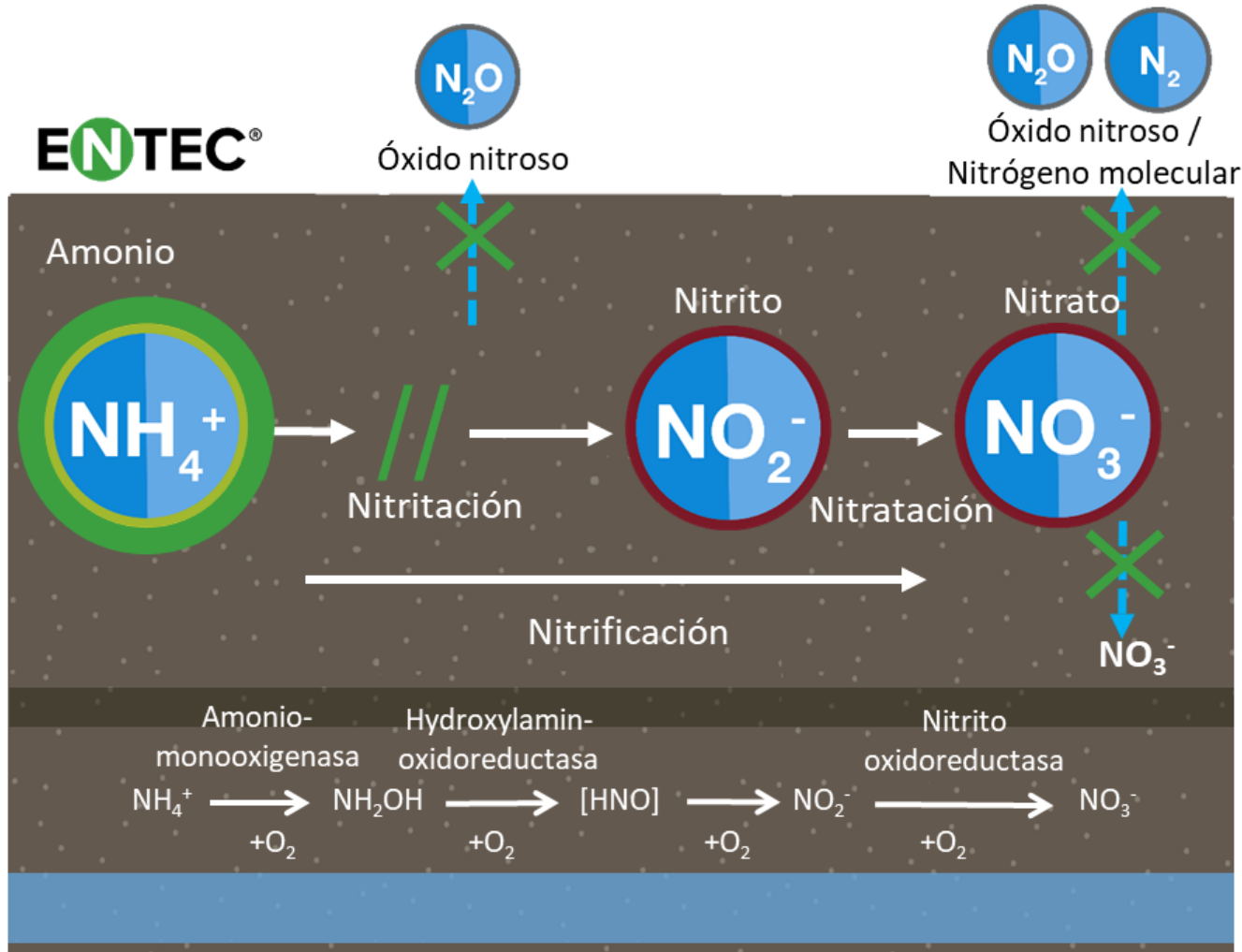
SRF FERTILIZANTES LIBERACIÓN LENTA: UF, IBDU, CDU

CF FERTILIZANTES RECUBIERTOS: SCF, PCF

Las tecnologías de fertilizantes permiten reducir las pérdidas de nitrógeno, minimizando el impacto ambiental y contribuyendo a incrementar la NUE de los cultivos.



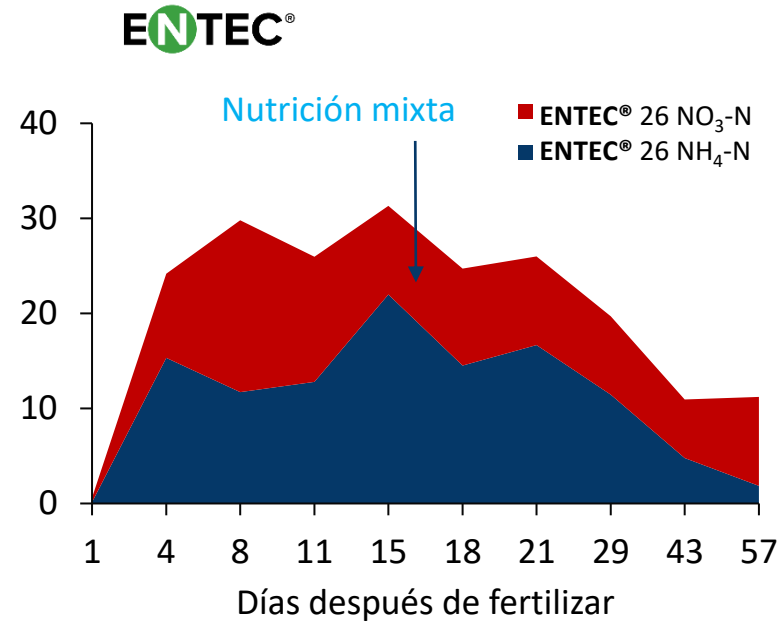
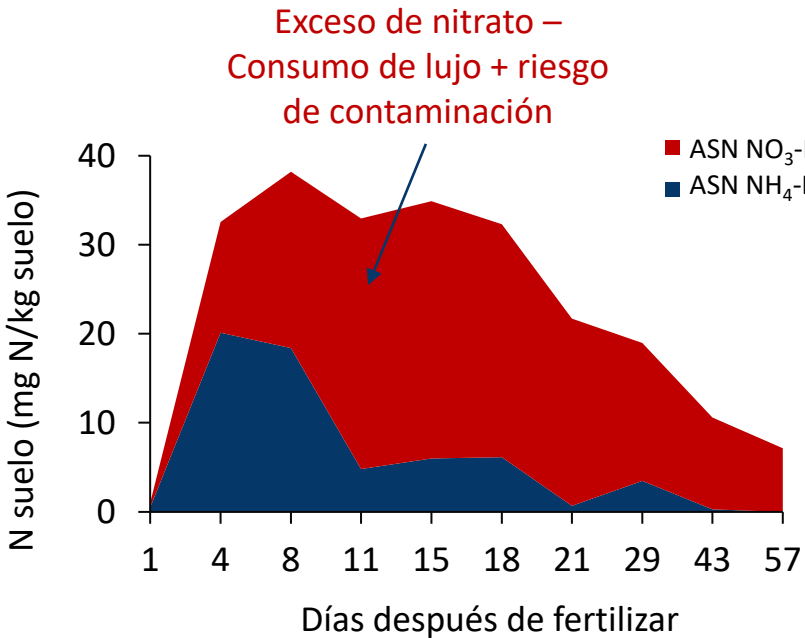
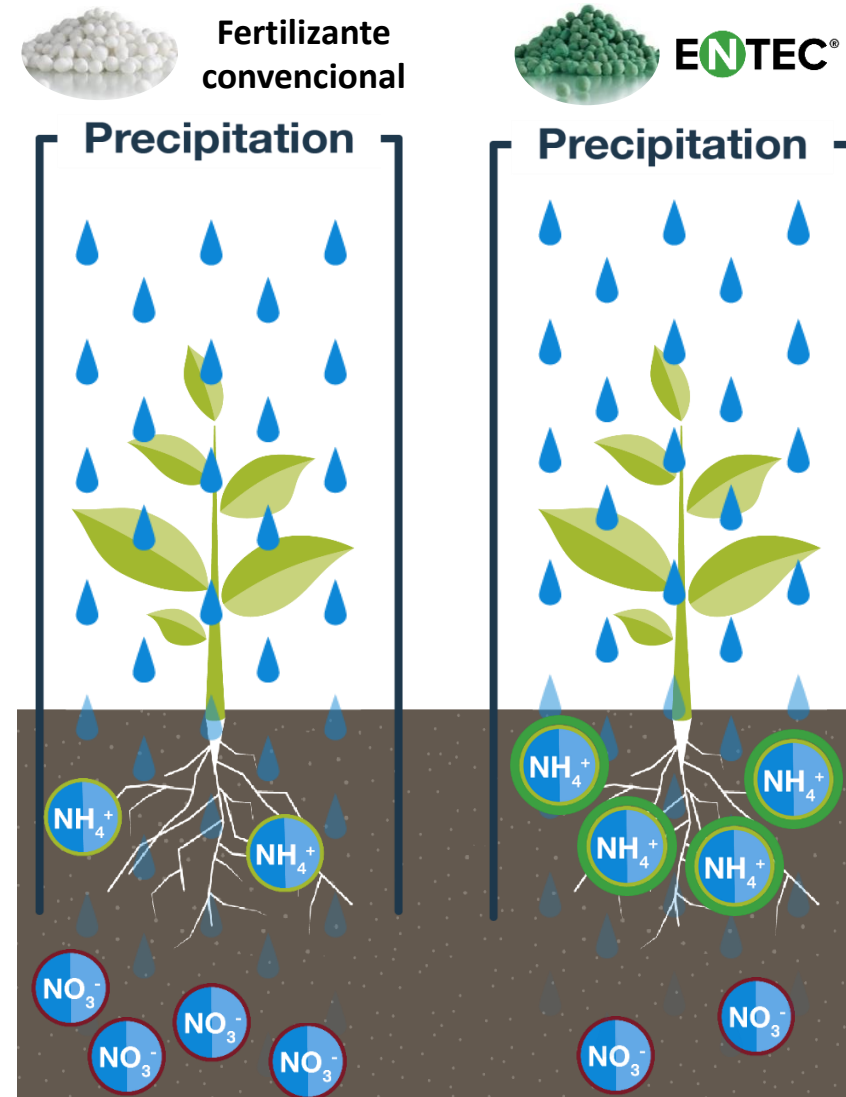
Problemas medio ambientales de la fertilización nitrogenada	Tecnología de fertilizantes para la mitigación
Lavado de nitratos y contaminación de las aguas	Inhibidores de la nitrificación (IN) Liberación lenta (SRF), Recubiertos (CF)
Emisión de gases GEI y contaminación atmosférica	Inhibidores de la nitrificación
Volatilización de amoníaco (fertilizantes ureicos)	Inhibidores de la ureasa (IU) o combinación de IU e IN
Acumulación de nitratos en cultivos	Inhibidores de la nitrificación

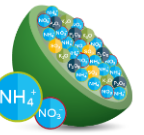


Los fertilizantes ENTE[®] ralentizan el proceso de nitrificación:

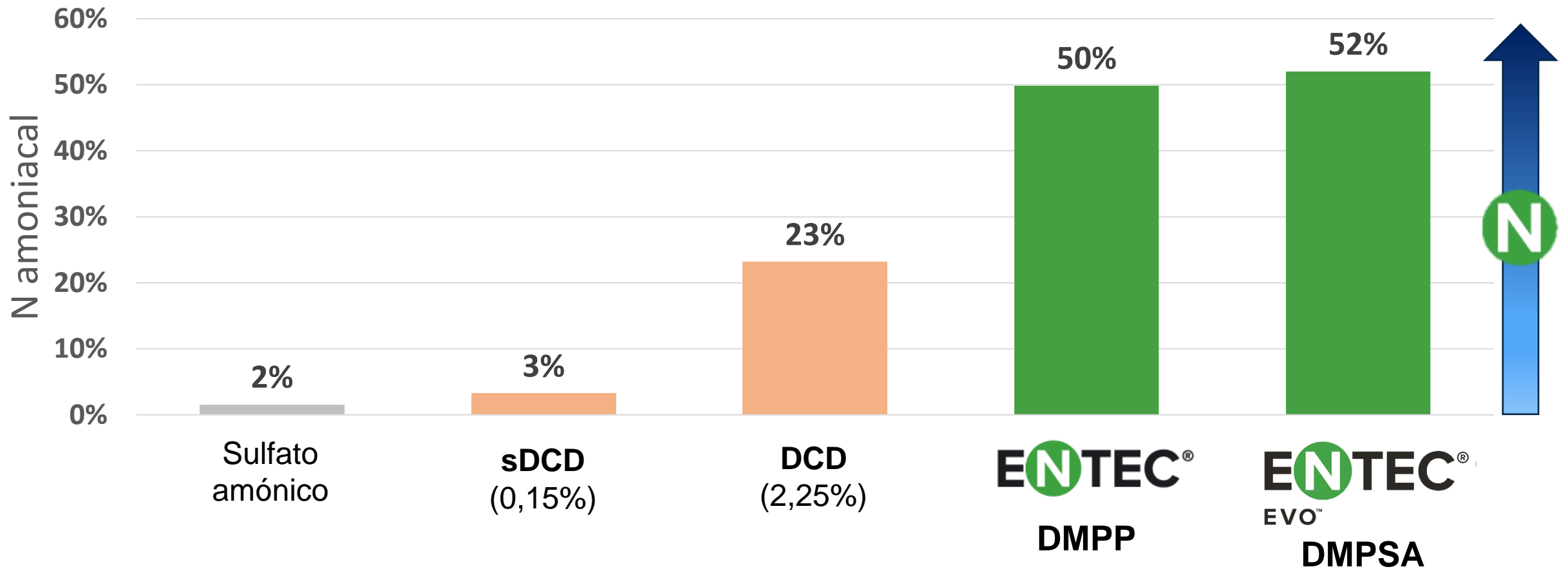
- ✓ Afectan al primer paso de la nitrificación (*Nitrosomonas*).
- ✓ **Efecto bacteriostático.**
- ✓ Se degrada en el suelo de manera natural.
- ✓ No se absorbe por los cultivos.
- ✓ No se lava (retenido en el complejo arcillo-húmico).

- Estabilización del NH_4^+ durante 4-10 semanas.
- Al ser un catión, el NH_4^+ **queda retenido en la matriz del suelo** y no se lixivia. Se evita la translocación de N a las capas profundas de suelo más allá de la zona radicular.
- Suministro de N asegurado y más N disponible para el cultivo.

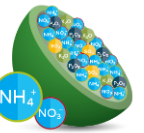




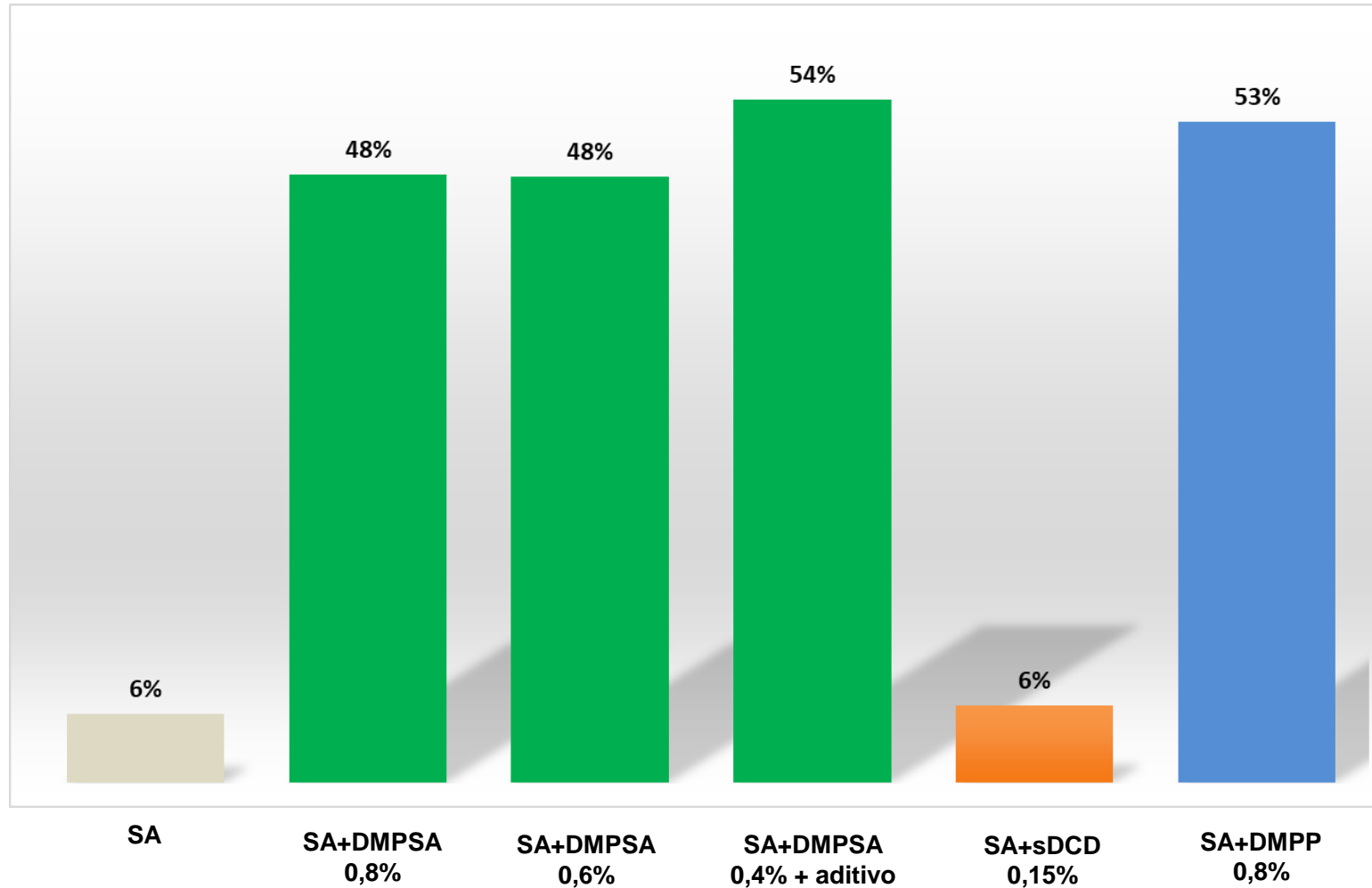
Nitrógeno amoniacal en el suelo 49 días después de la aplicación (% del inicial)



Resultados de un ensayo en condiciones controladas en un centro de investigación de Alemania (2021)



Nitrógeno amoniacal en el suelo 28 días después de la aplicación (% del inicial)

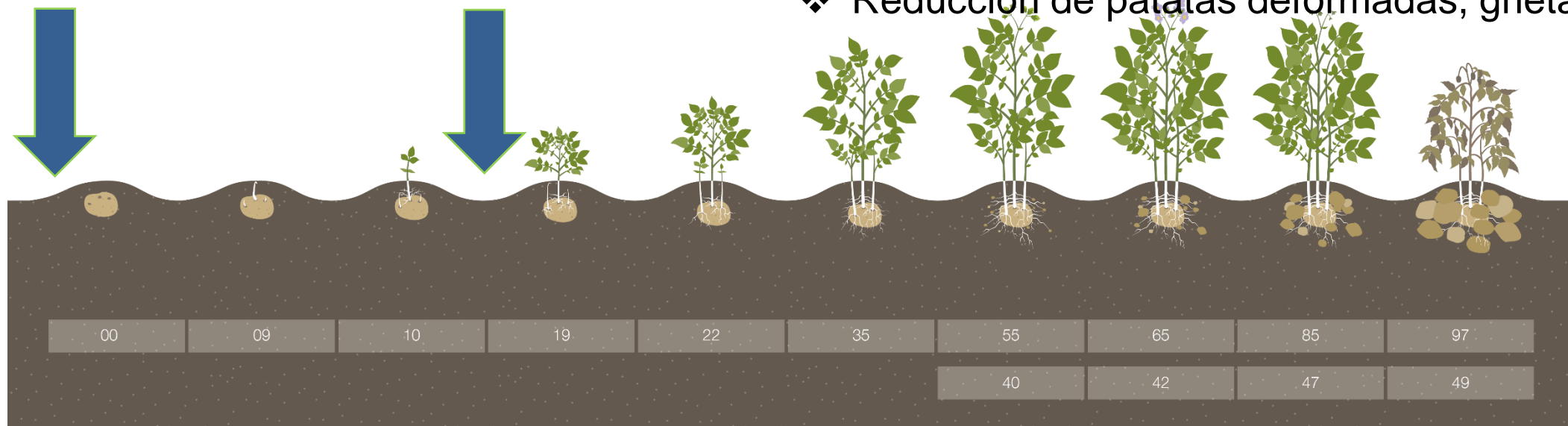


Resultados de un ensayo en condiciones controladas la Universidad del País Vasco (noviembre 2023)

ENTECH® ENTECH®

800-1000 kg/ha
ENTECH® 13-10-20

300-500 kg/ha
ENTECH® EVO 27

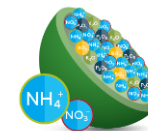


- ❖ ENTECH® 13-10-20. Equilibrio ideal para patata
- ❖ Aplicación 70-80% de nitrógeno en fondo
- ❖ Reducción de nitrógeno en cobertera
- ❖ Aplicación mas temprana de la cobertera
- ❖ Reducción de patatas deformadas, grietas, etc.

ESTRATEGIAS DE FERTILIZACIÓN CON ENTEC®

Doble aplicación con abonos NPK a base de SOP

ENTE C®



ENTE C®

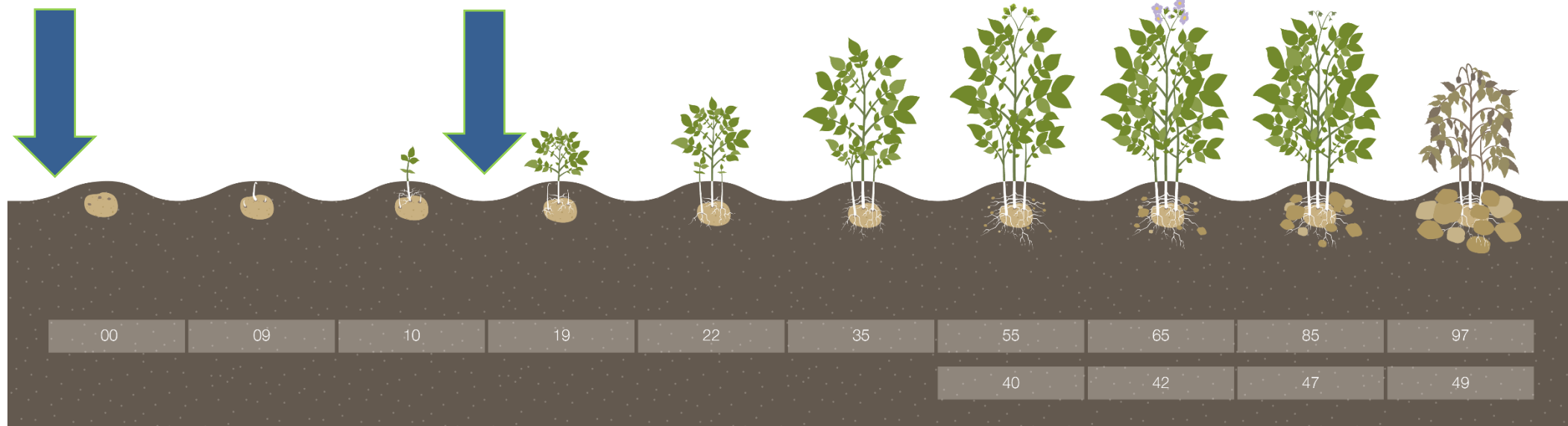
800-1.000 kg/ha
Nitrofoska® special
12-12-17 (+Mg+S+micros)

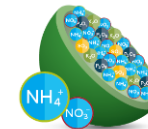
800-1.000 kg/ha
ENTE C® Nitrofoska 14
14-7-17 (+Mg+S+micros)

ENTE C®

300-500 kg/ha
ENTE C® EVO™ 27

- ❖ Equilibrios NPK fabricados con SOP adecuados para patata
- ❖ Abonos con bajo contenido en cloruros para zonas con salinidad o con aguas de riego deficientes
- ❖ Mejora de la calidad de las patatas

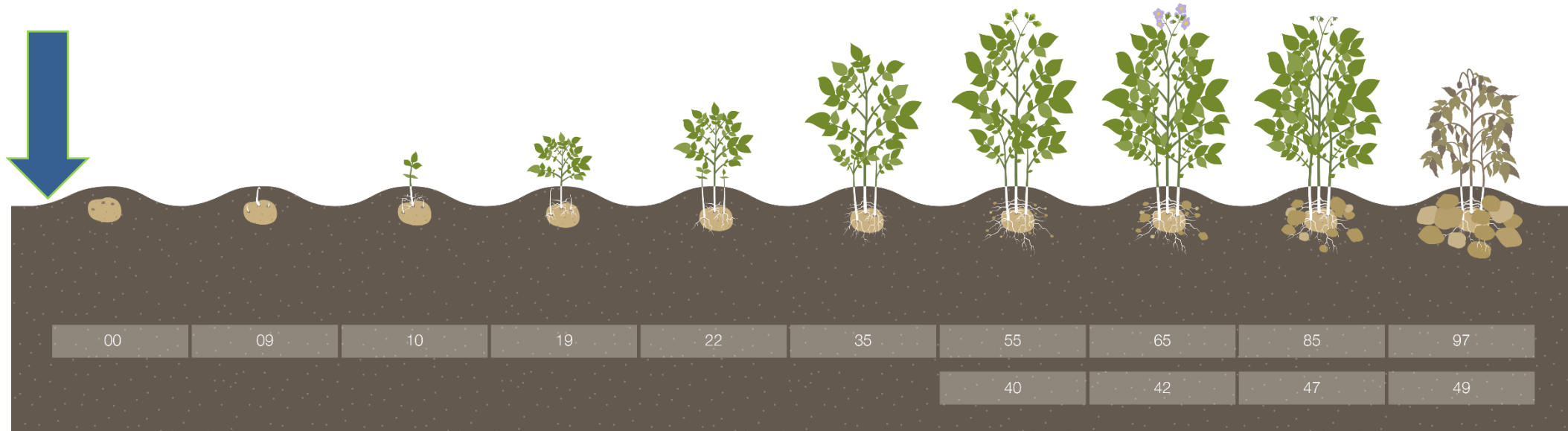




ENTE C®

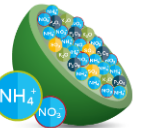
1300-1500 kg/ha
ENTE C® 13-10-20

- ❖ ENTE C® 13-10-20. Equilibrio ideal para patata de una aplicación
- ❖ Aplicación 100% de nitrógeno en fondo
- ❖ Nitrógeno disponible durante todo el ciclo de la patata
- ❖ Evitamos la aplicación en cobertera



02 Protección del medioambiente

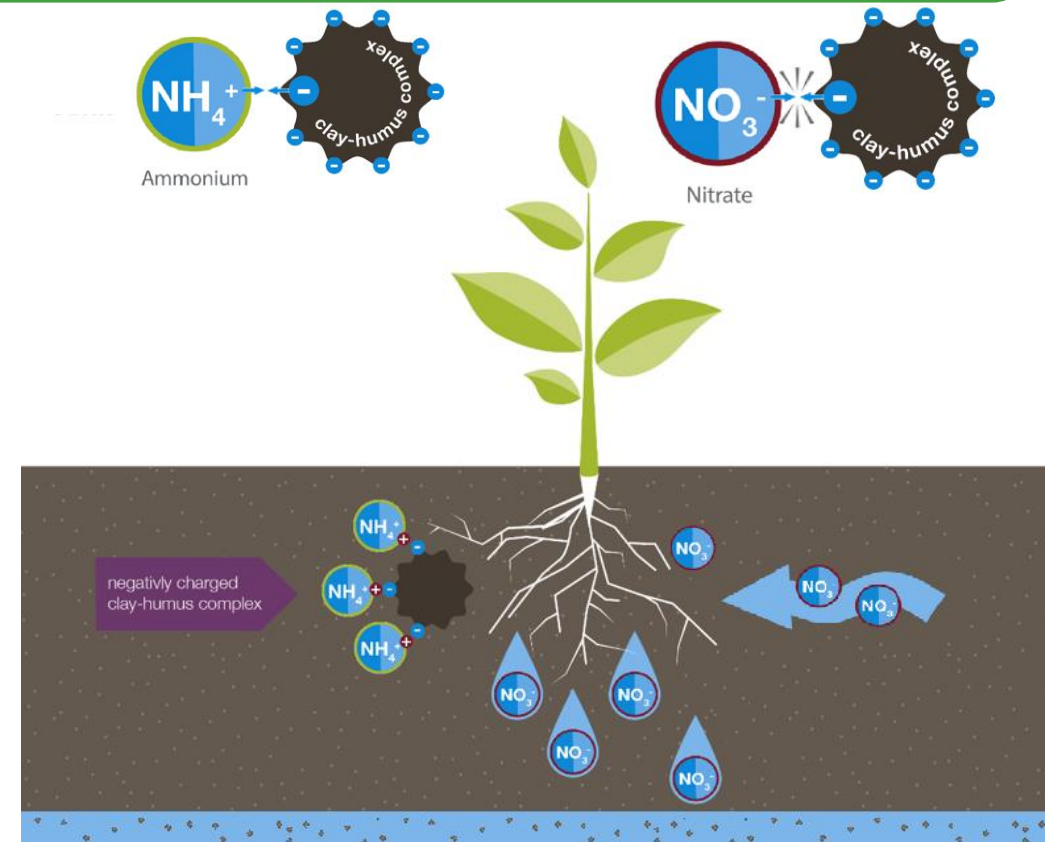




✓ Ideal para Zonas Vulnerables: Reducción de pérdidas de nitrógeno por lavado.

Los nitratos (NO_3^-):

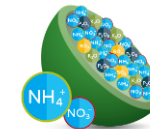
- ✓ **Se filtran fácilmente a aguas subterráneas y superficiales**, impactando negativamente a las personas que consumen de esas fuentes contaminadas.
- ✓ Están **involucrados en problemáticas ambientales**, como la eutrofización de las aguas superficiales (proceso por el cual aparecen algas), lo que conduce a la drástica disminución del contenido de oxígeno del agua que puede provocar la muerte de los peces y otros animales.



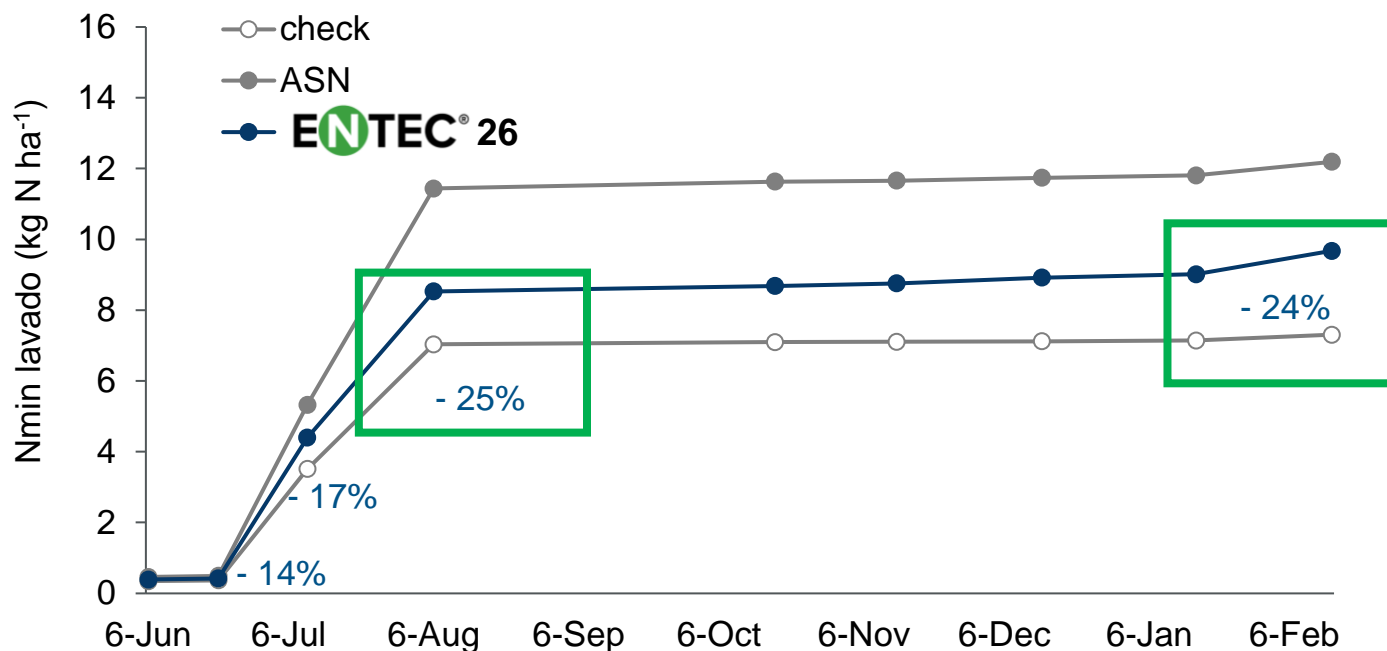
Soluciones para una fertilización sostenible

ENTEC®: Reducción de las pérdidas de nitratos por lixiviación

ENTEC®



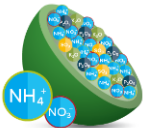
Cultivo	Maíz	Textura de suelo	Franco arenosa
Localización	INIA, Madrid	Clima	Mediterráneo
Año	2019	Método aplicación	Superficial



- La aplicación de ENTEC® redujo la lixiviación de nitratos (-25%).
- ENTEC® también redujo el N mineral residual del suelo (0-1 m profundidad) en cosecha.

ENTEC® tiene un alto potencial de reducción de pérdidas de N por lixiviación. Incrementando el N disponible para las plantas y minimizando el riesgo de contaminación ambiental.

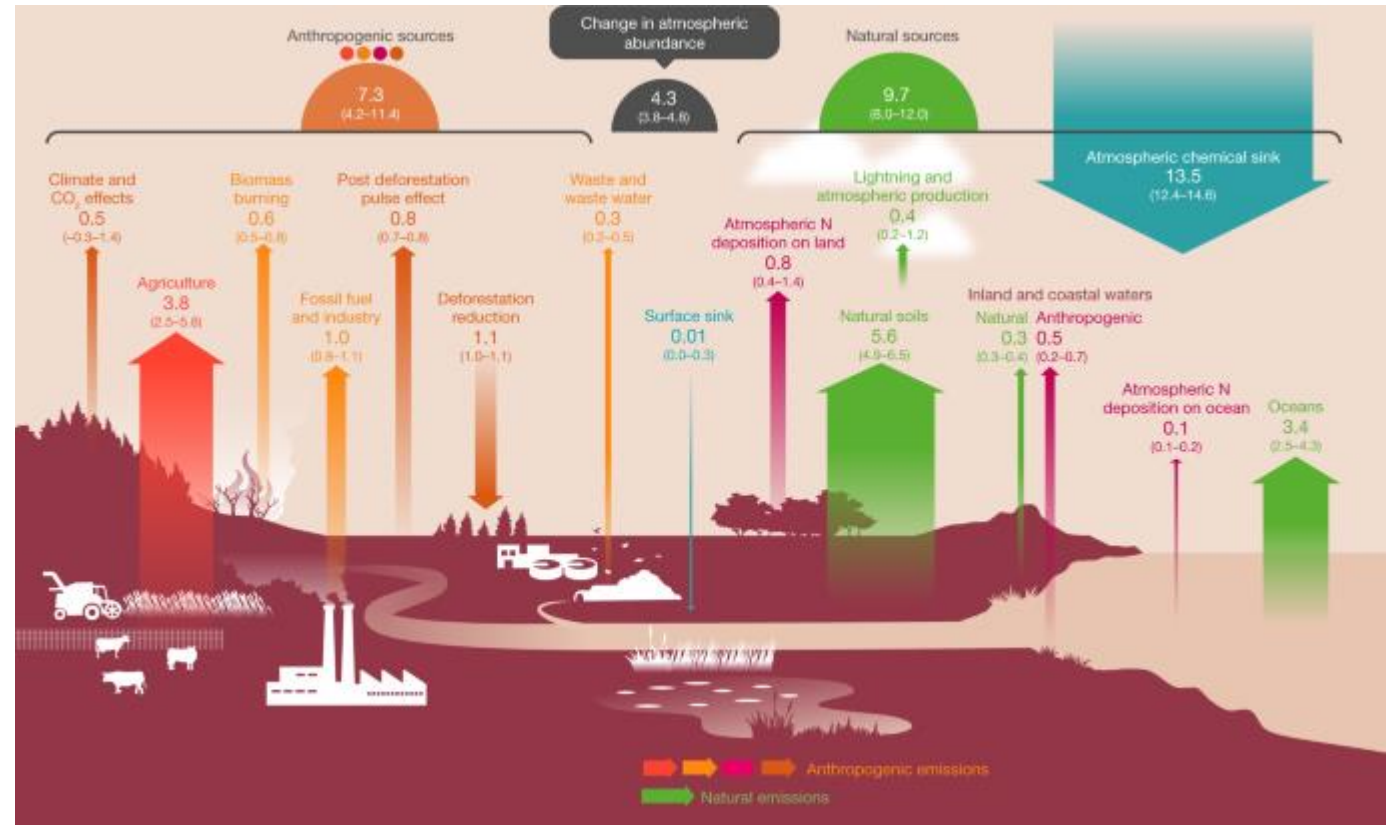
Fertilizante	Control	NSA	ENTE C 26	
	-	175	175	kg N ha ⁻¹



✓ Cuidando el medioambiente: Mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

El óxido nitroso (N₂O) es:

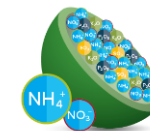
- ✓ un potente gas de efecto invernadero que tiene la capacidad de absorber la radiación infrarroja (250 veces más que el CO₂).
- ✓ el responsable del 6% del calentamiento global.
- ✓ Emitido principalmente por actividades agrícolas y ganaderas (70%).
- ✓ Se emite mayoritariamente durante el proceso de nitrificación del fertilizante.



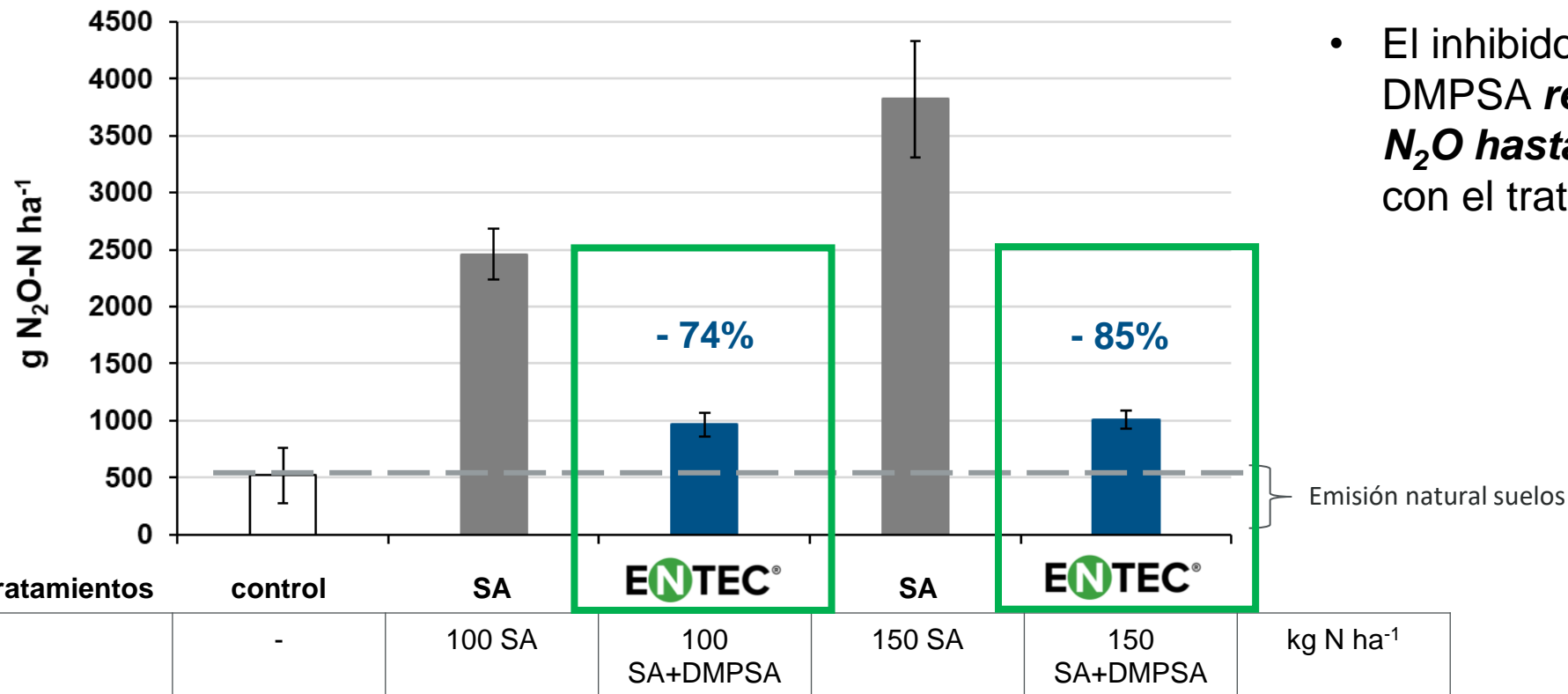
Soluciones para una fertilización sostenible

ENTE[®]: Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero

ENTE[®]



Cultivo	Colza	Textura del suelo	Franco arcilloso
Localización	Arkaute, Spain	Clima	Mediterráneo húmedo
Año	2018	Método de aplicación	Superficial



- El inhibidor de la nitrificación DMPSA **redujo las pérdidas de N₂O hasta en un 85%** comparado con el tratamiento sin DMPSA.

ENTE[®] reduce de forma muy eficaz las emisiones de N₂O (-85%) inducidas por la aplicación de fertilizantes

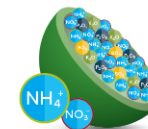
03

La huella de carbono de la fertilización. ¿Cuánto se mejora con ENTEC®?

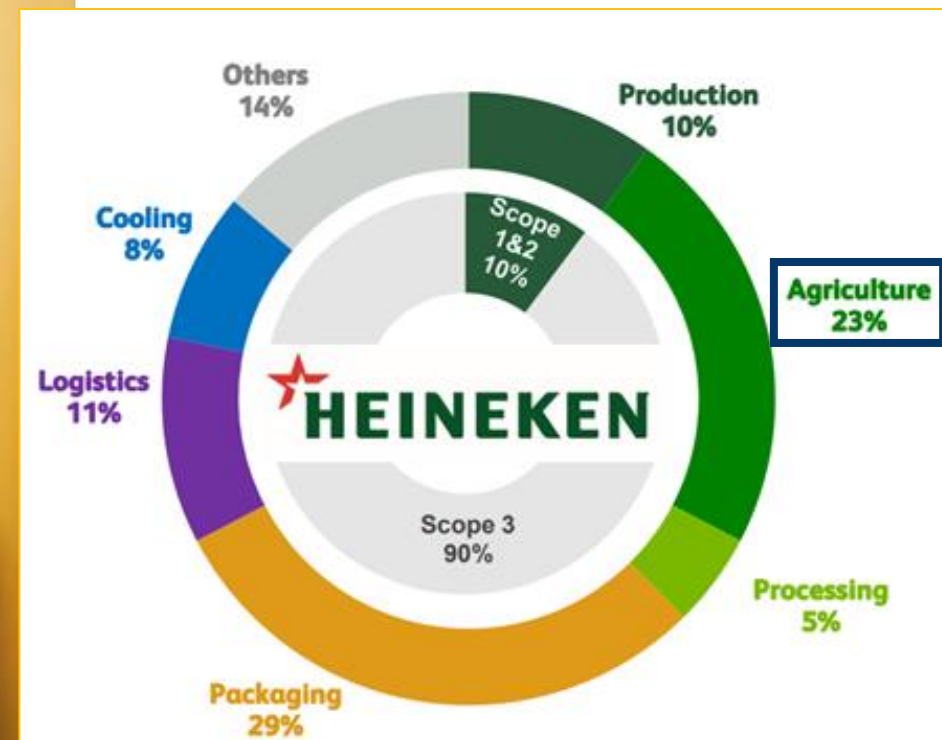


Reducción de emisiones de CO₂

Importante para el cliente final - HEINEKEN








HEINEKEN's global Low Carbon Farming programme supporting regenerative agriculture: on the path towards net zero impact



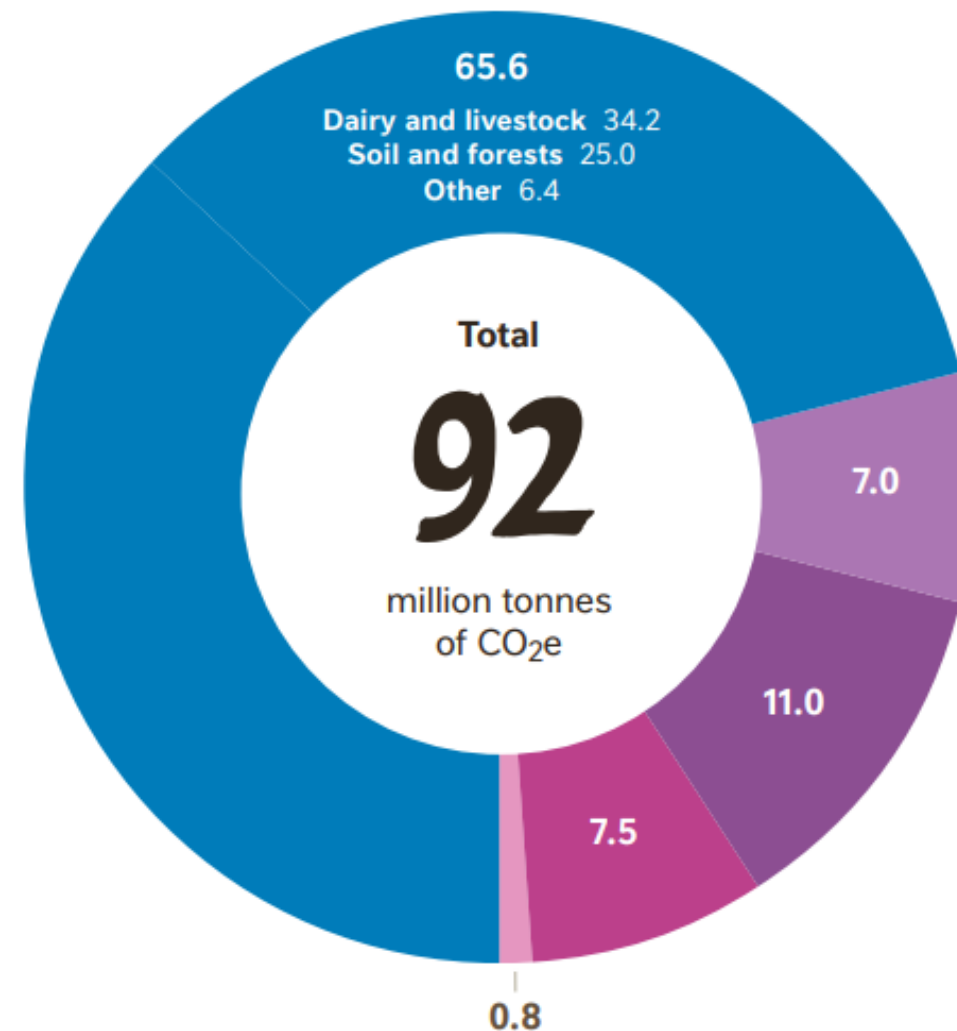
Reducción de emisiones de CO₂

Importante para el cliente final – NESTLÉ (2018)



Scope 3			
 Sourcing our ingredients	65.6	71.4%	
Scope 1, 2 & 3			
 Manufacturing our products	7.0	7.7%	
Scope 3			
 Packaging our products	11.0	11.9%	
Scope 3			
 Managing logistics	7.5	8.2%	
Scope 3			
 Travel and employee commuting	0.8	0.8%	

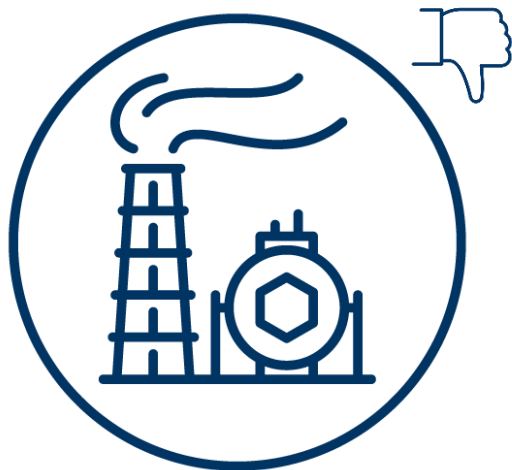
Figures have been rounded.



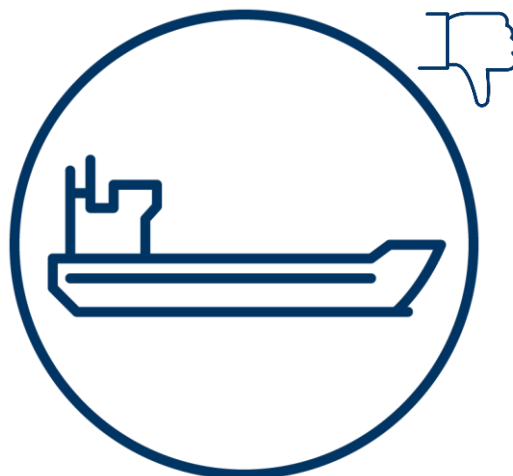
Huella de Carbono en la fertilización

¿Qué efecto tiene cada parte del proceso?

La fertilización representa entorno al 70% de la Huella de Carbono de la producción agrícola.



FABRICACIÓN



TRANSPORTE



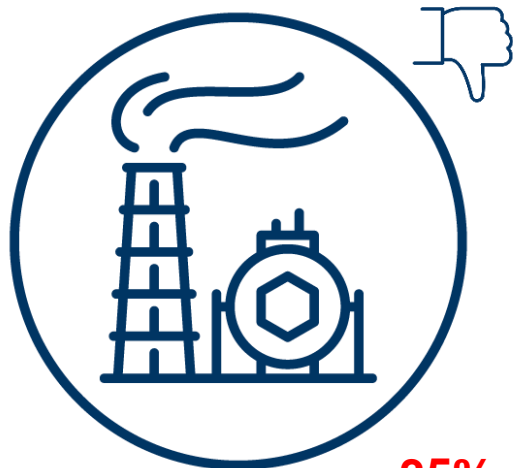
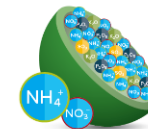
CAMPO



EFECTO IN

Emisiones totales de CO₂ en la producción de NAC 27

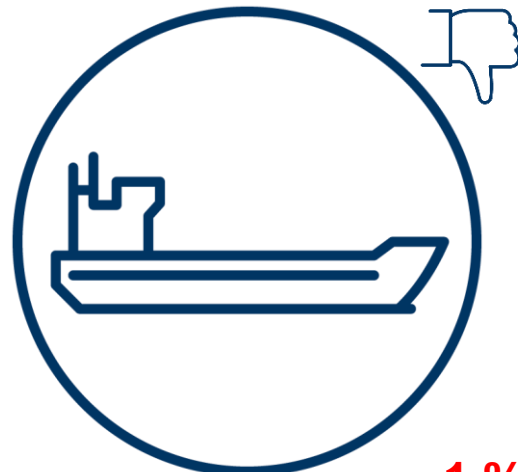
¿Qué efecto tiene cada parte del proceso?



35%

FABRICACIÓN

0,95



1 %

TRANSPORTE

0,024

Atlántico

0,042

Mediterráneo



64%

CAMPO

1,74

2,72

Huella de C del
NAC producido
en Europa

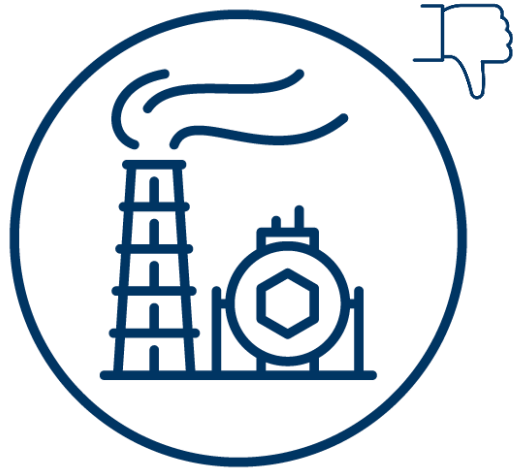
2,72

t CO₂ / t fertilizante

Emisiones totales de CO₂ – Fábrica de Amberes

¿Qué efecto tiene cada parte del proceso?

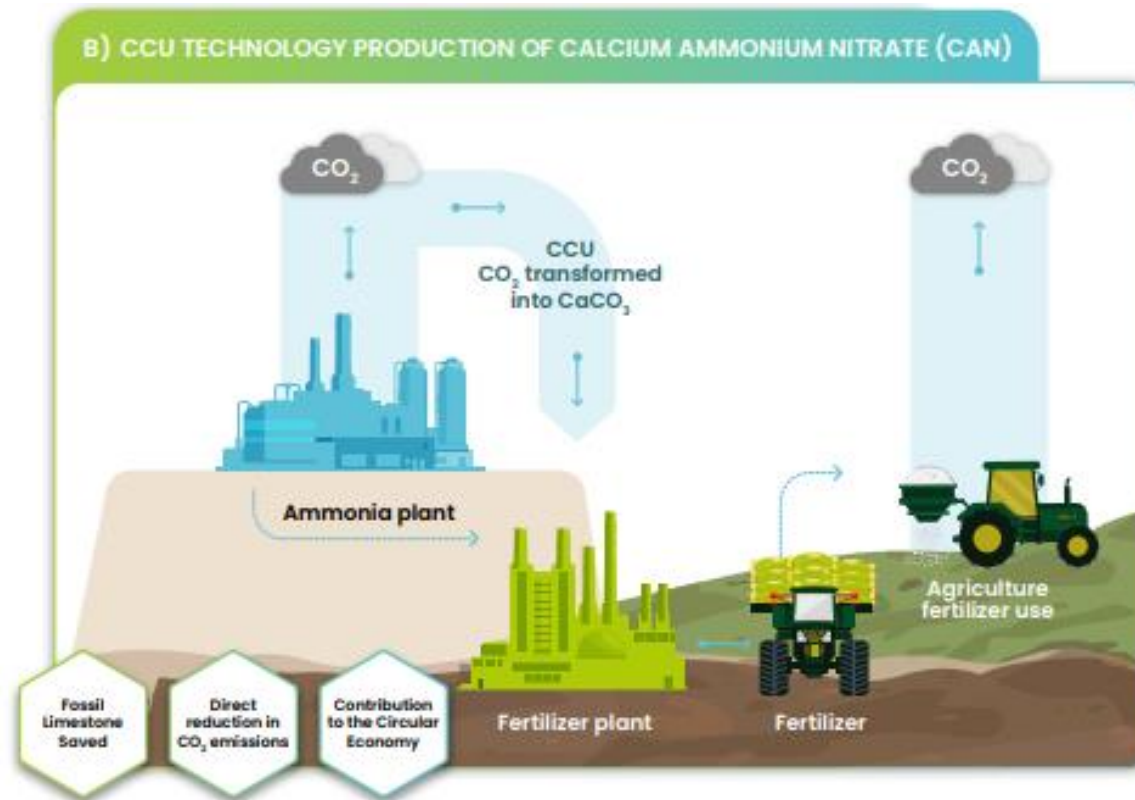
NAC 27



FABRICACIÓN

0,95

PROCESO “ODDA”



- 30%

FABRICACIÓN

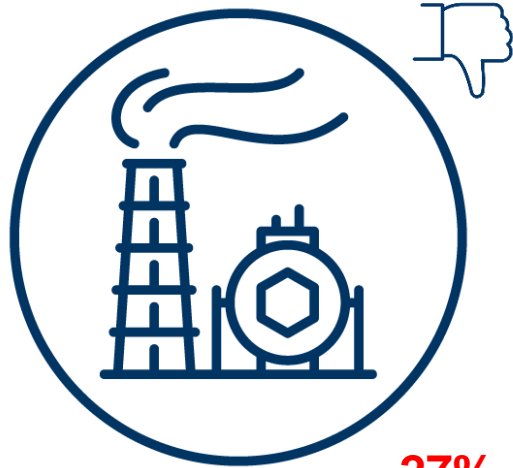
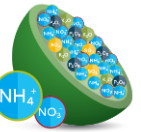
0,66

Fábrica de Amberes

Emisiones totales de CO₂ – ENTEC®

¿Qué efecto tiene cada parte del proceso?

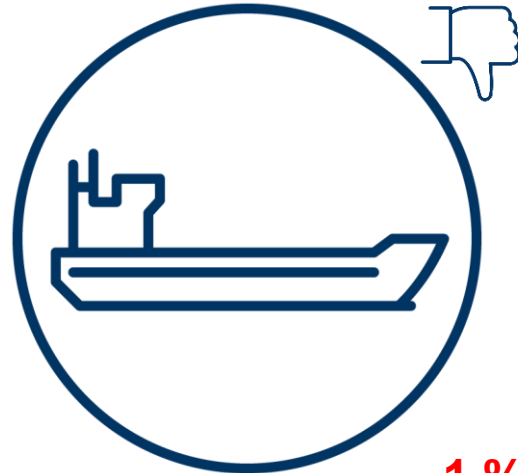
ENTE C®



27%

FABRICACIÓN

0,66



1 %

TRANSPORTE

0,024

Atlántico

0,042

Mediterráneo



71%

CAMPO

1,74



-28%

EFECTO IN

- 0,69

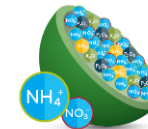
ENTE C® 27
EVO™

1,74

Diferencia entre un NAC (Europeo) y ENTEC® 27

¿Qué efecto tiene cada parte del proceso?

ENTE^C®



Europa

2,72

Huella de C
t CO₂ / t fertilizante



Amberes (ENTE^C®)

1,74

-36%

ENTE^C® reduce la Huella de C

**Muchas gracias por
vuestra atención**



Departamento de marketing, I+D y
asesoría técnica
EuroChem Agro Iberia, S.L.