

19 de Junio de 2018

# El suelo como recurso finito: protegerlo para conservar su calidad



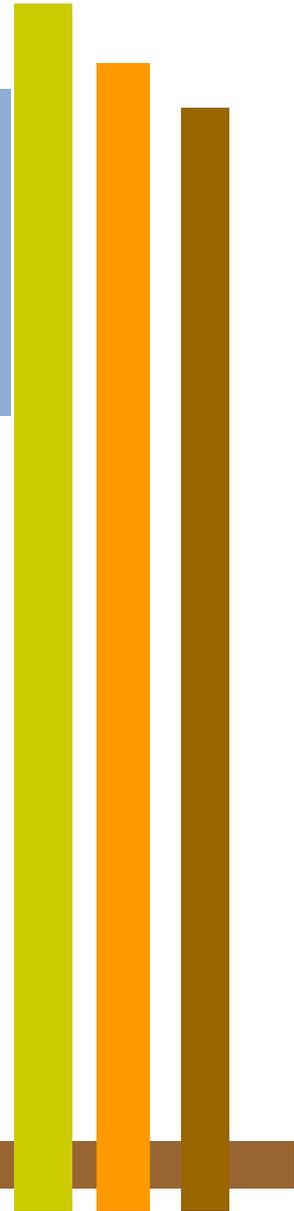
RECURSO



PROPIEDADES



CALIDAD



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
DE EXTREMADURA

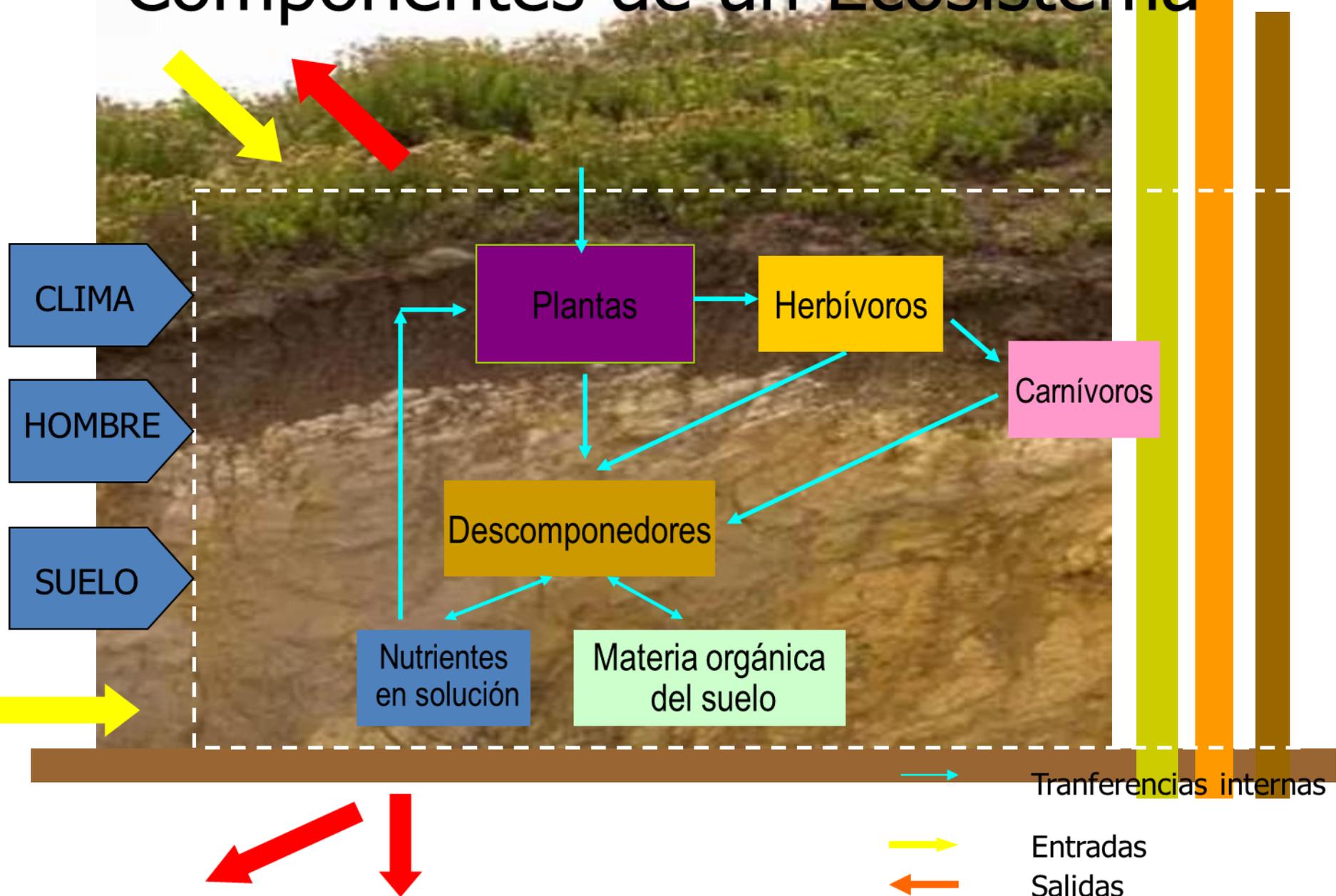


**la orden**

centro de investigación  
la orden - valdesequera

*Ana de Santiago Roldán*

# Componentes de un Ecosistema



## *El suelo, sustentador de la vida: recurso no renovable*

Los suelos ayudan a combatir y adaptarse al cambio climático, jugando un papel clave en el ciclo del carbono a través de la captura de carbono y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

**CONCEPTO DE CALIDAD DEL SUELO: SISTEMA VIVO  
CAPAZ DE FUNCIONAR DENTRO DE LOS LÍMITES DEL  
ECOSISTEMA MANTENIENDO LA PRODUCTIVIDAD Y LA  
SALUD DE LAS PLANTAS, ANIMALES Y PERSONAS**

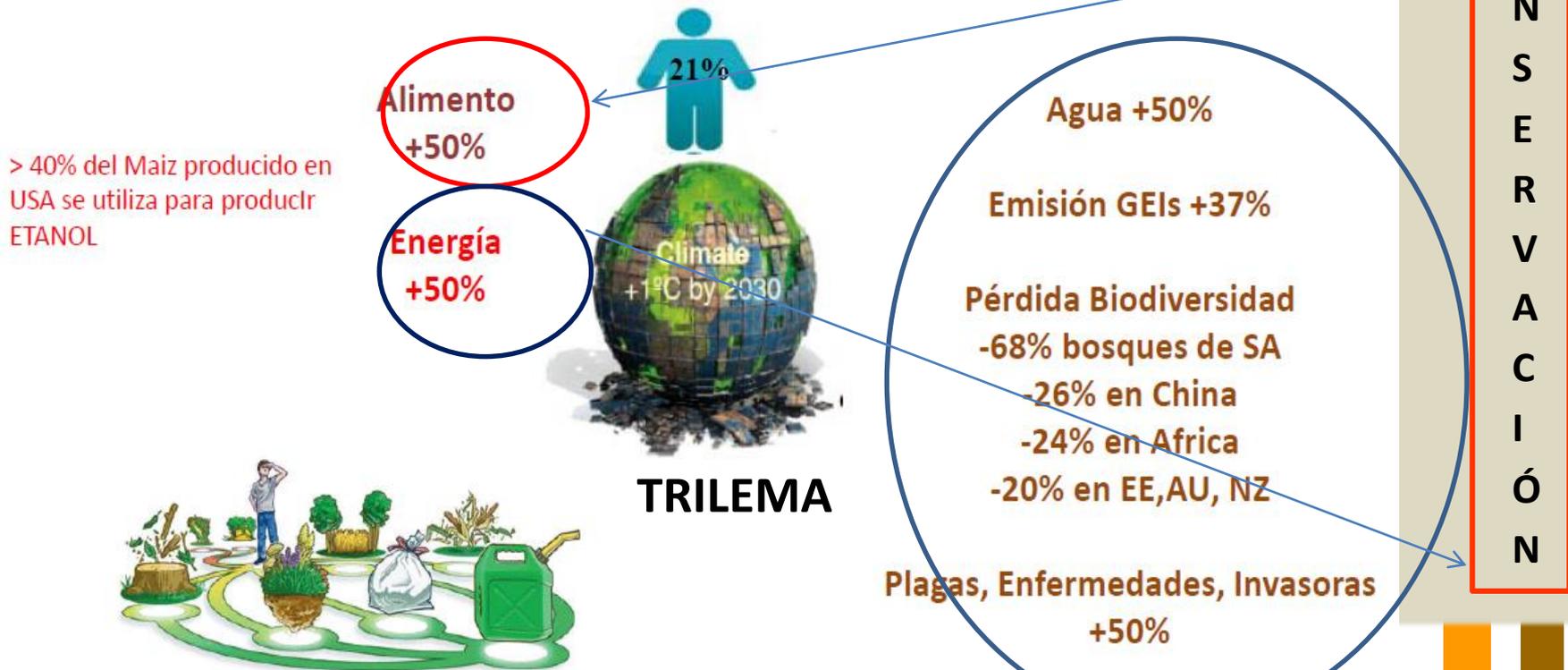


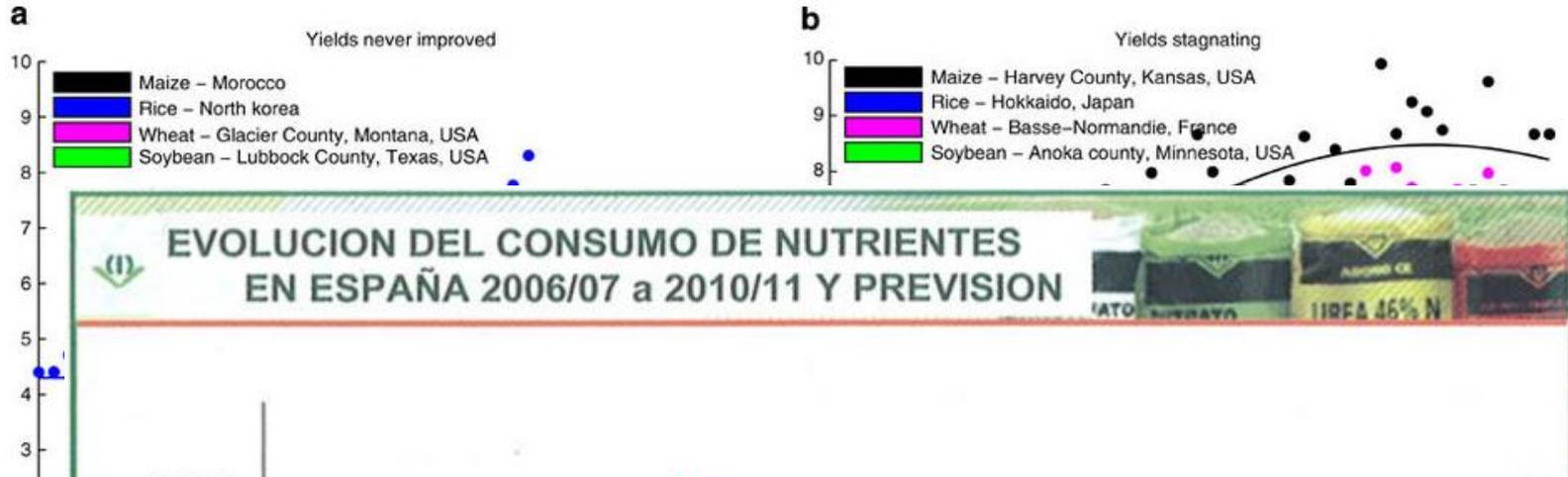
Un solo gramo de suelo sano debería contener millones de organismos, incluyendo animales vertebrados e invertebrados, lombrices, nematodos, insectos, cientos de especies de hongos y miles de especies de bacterias y actinomicetos.

# RETOS DEL SIGLO XXI

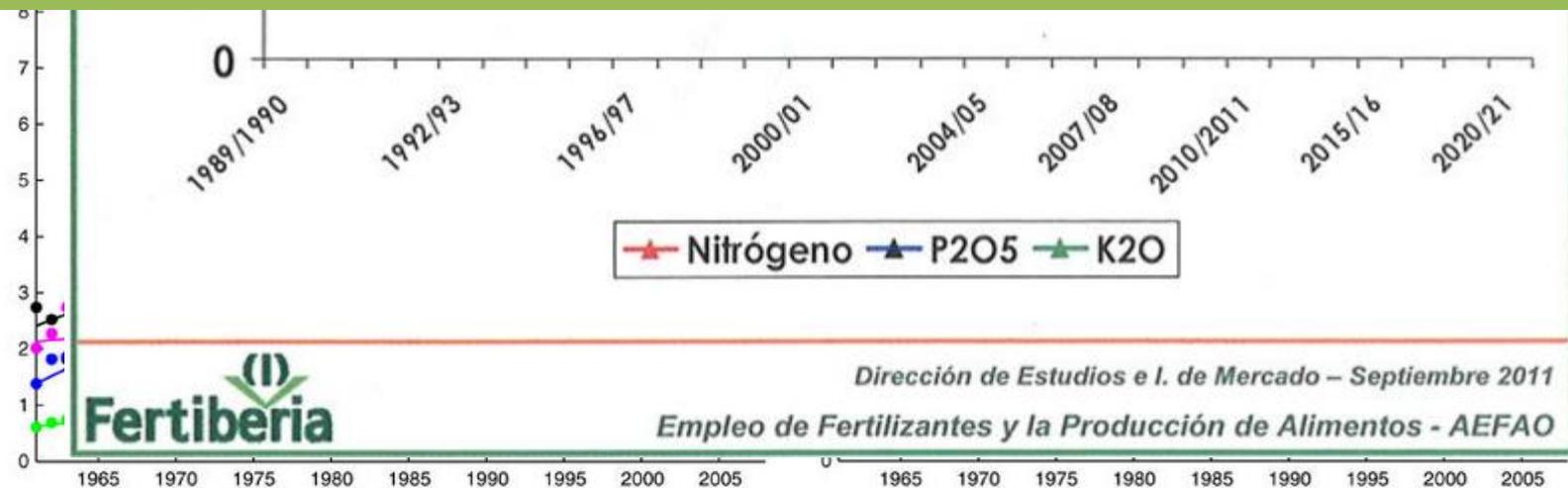
*“Suelos sanos para una vida sana”*

“Aumentar la eficiencia en la utilización de los recursos naturales para seguir con el menor impacto ambiental posible, mejorando la **PRODUCCIÓN** de productos agrícolas y **TIERRA** racionalizando y optimizando los sistemas de producción”





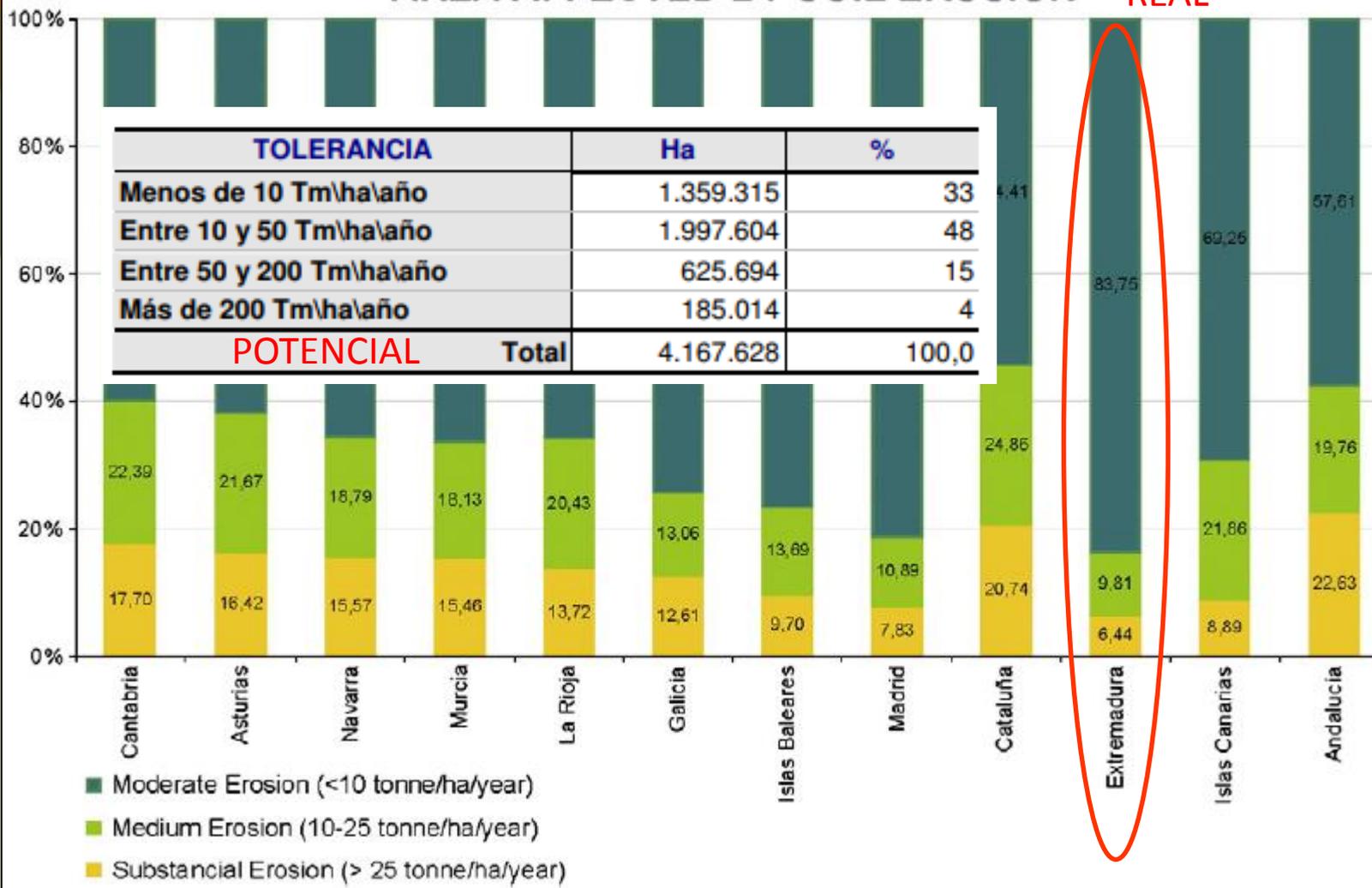
Un país puede mejorar rápidamente sus cosechas de cereales, hasta que alcanza los límites ambientales y después ninguna cantidad de dinero, ingenio o fertilizante, logrará mejorar la producción (Brown, 1997)



I  
N  
T  
E  
N  
S  
I  
F  
I  
C  
A  
C  
I  
Ó  
N

## AREA AFFECTED BY SOIL EROSION

REAL



**Punto de partida**

**Mejorar la calidad de los suelos agrícolas y frenar los procesos erosivos**

MEJORAR EL RENDIMIENTO  
ECONÓMICO/AMBIENTAL Y CLIMÁTICO

**PAC**

REFORMA 2020

**APLICAR ENMIENDAS ORGÁNICAS**

**NUTRIENTES  
VEGETALES  
(N, P, K, Fe...)**

**HUMUS**

**RECUPERACIÓN**

**LABOREO DE CONSERVACIÓN**

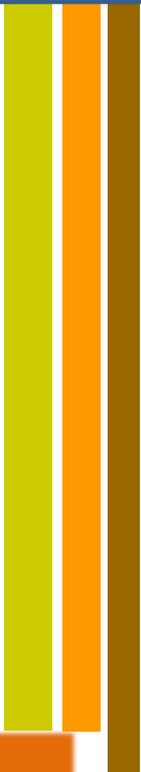
**MÍNIMO LABOREO**

**NO LABOREO O SIEMBRA DIRECTA**

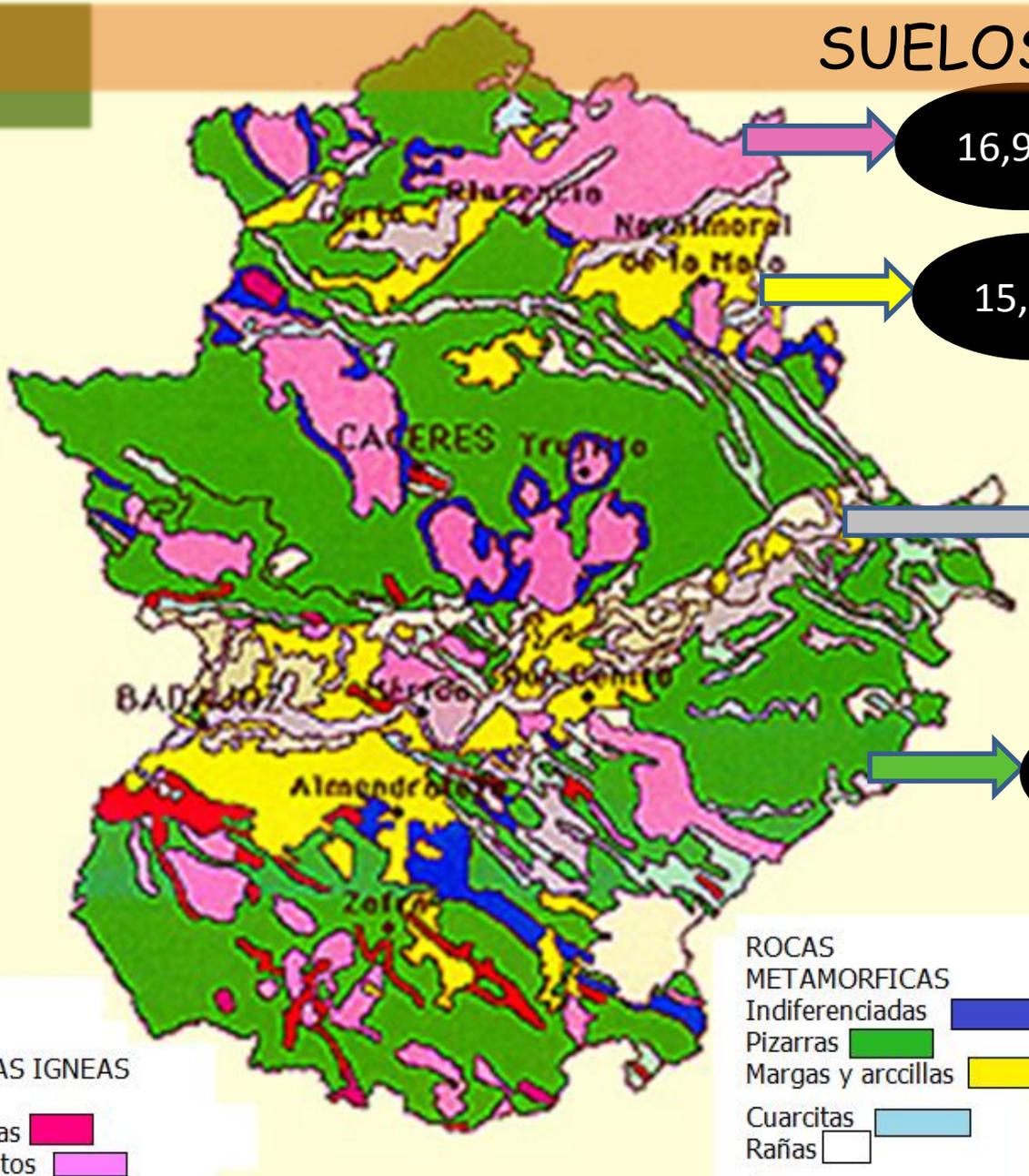
Mejora la estructura  
Álvaro-Fuentes et al., 2006

Aumenta la materia orgánica  
De Santiago et al., 2008; Melero et al., 2009

Menor pérdida de agua  
De Vita et al., 2007. Soil Till Res



# SUELOS DE EXTREMADURA



16,91%

GRANITO

15,24%

MARGAS Y ARCILLAS

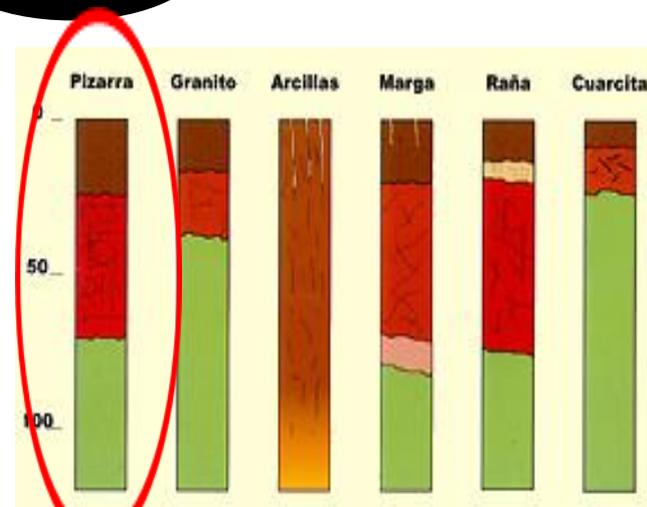
11%

ALUVIALES

33,83%

PIZARRAS

- ROCAS METAMORFICAS
- Indiferenciadas
  - Pizarras
  - Margas y arcillas
- ROCAS IGNEAS
- Básicas
  - Granitos
  - Otras ácidas
- ROCAS SEDIMENTARIAS
- Cuarcitas
  - Rañas
  - Arcosas
  - Calizas
  - Aluviales

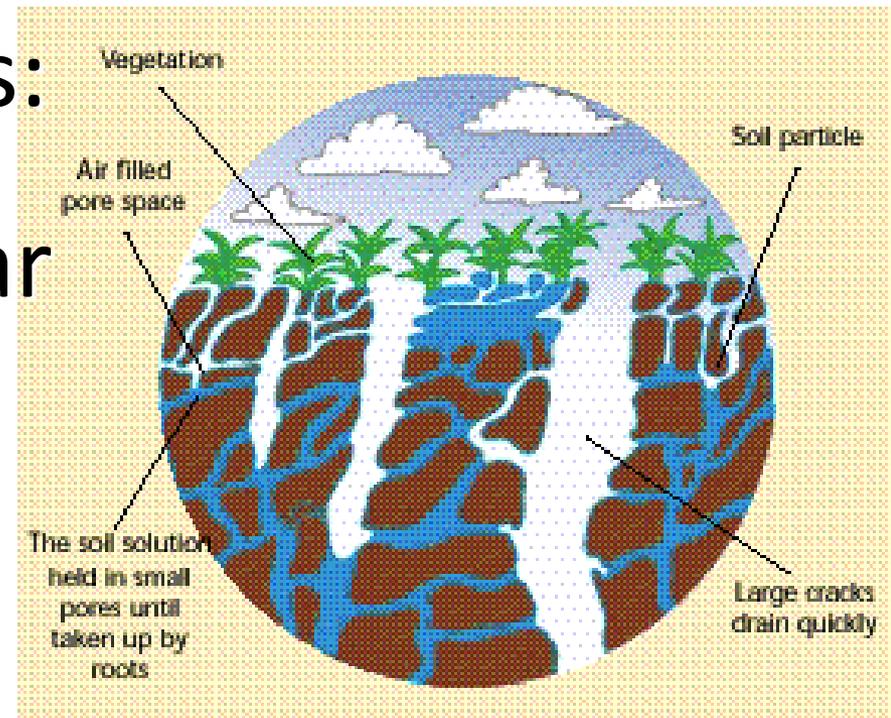


# PROPIEDADES DEL SUELO QUE AFECTAN SU PRODUCTIVIDAD: ESTRUCTURA

Ordenación de partículas orgánicas e inorgánicas mediante interacciones físico-químicas formando agregados

Propiedades afectadas:

- ✓ penetración radicular
- ✓ infiltración
- ✓ aireación



# Factores que afectan a la estructura:

✓ Clima

Granular simple o sin estructura

Depende de la humedad y la unión entre las

## FORMAS DE MANTENER LA ESTRUCTURA DEL SUELO

1. Minimizar las labores de arado
2. Arar con un contenido de humedad adecuado
3. Mantener cubierta la superficie del suelo
4. Incorporar residuos orgánicos
5. Incluir rotaciones con herbáceas
6. Utilizar cultivos de cobertura

# PROPIEDADES : TEXTURA

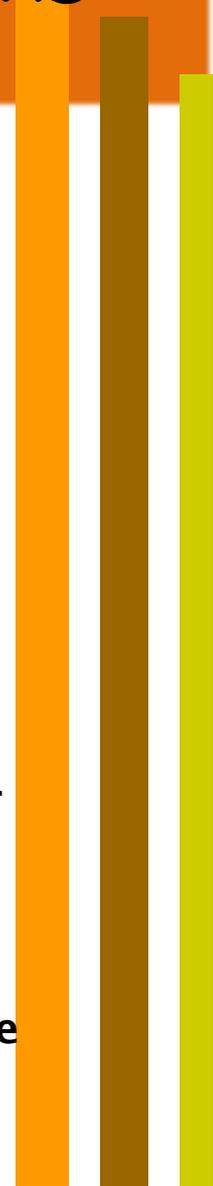
## Proporción relativa de arena, arcilla y limo

	Arenoso	Franco	Arcilloso
<b>Relaciones hídricas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Permeabilidad</li><li>-Almacén de agua</li><li>-Aireación: (movimiento de O<sub>2</sub> en la zona radicular)</li><li>-Almacén de nutrientes</li></ul>	Buena Bajo Buena Bajo	Media Medio Moderada	Baja Alto Pobre Alto
<b>Erosión</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Por viento y transporte</li><li>-Por agua y transporte</li></ul>	Moderada Baja	Alta Alta	Baja Baja-media
<b>Fertilidad</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Potencial</li><li>-Recomendación de fertilizantes (dosis por ha)</li></ul>	Baja Baja	Media Media	Alta Alta

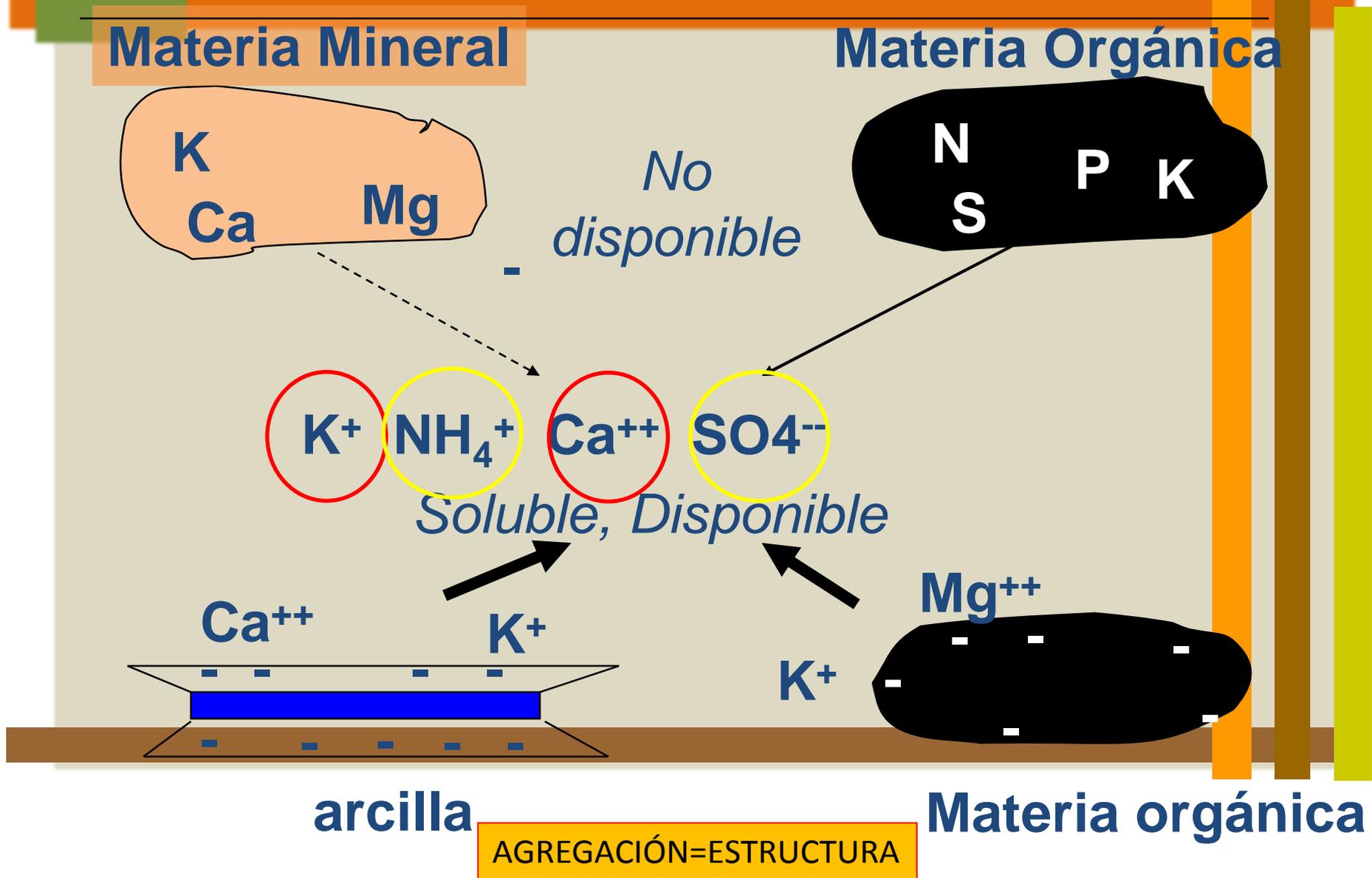
# PROPIEDADES QUE INCIDEN SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO



es (a...) y  
 bien la  
 ollo  
 vos,  
 regir  
 tituir  
 or  
 do.  
 s la de  
 uelo.



# ¿Cómo llegan a estar disponibles los nutrientes?



19 de Junio de 2018

# Enmiendas orgánicas como base para mejorar la nutrición vegetal y conseguir mejores rendimientos



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
DE EXTREMADURA



**la orden**

centro de investigación  
la orden - valdesequera

*Ana de Santiago Roldán*

# Ventajas del aporte de materia orgánica



## Propiedades

### Físicas

- permeabilidad
- retención de agua
- aireación

### Químicas

- Disponibilidad de nutrientes
  - Aporte
  - Mejora en la solubilidad

### Biológicas

- actividad microbiana
- actividad de otros organismos

“Enmiendas orgánicas, base para mejorar la nutrición y conseguir mejores rendimientos”

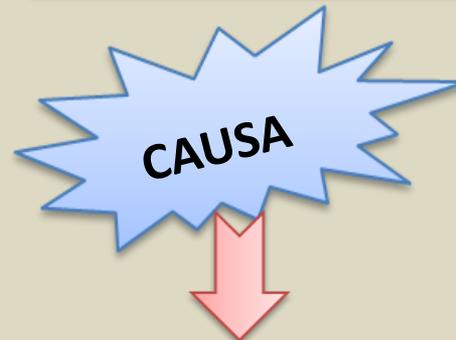
# Manejo de la materia orgánica y los fertilizantes

- Satisfacer las necesidades de nutrientes del cultivo
- Mantener la calidad del suelo
- Conservar recursos

## CONTAMINACIÓN

### CÓMO SE CONTAMINA????

- VERTIDOS
- ACOPIOS DE MATERIALES
- EMISIÓN ATMOSFÉRICA



**SALUD DE LAS PERSONAS**

**MEDIO AMBIENTE**

# ¿Pero todo vale?

## RESIDUOS BIODEGRADABLES

### CARACTERÍSTICAS

Biodegradabilidad

Nutrientes

Bombeo y manejo

Necesidad de pretratamiento

Condiciones higiénicas

### GESTIÓN RESIDUOS DE COSECHA

Plantas de biocombustible

Explotaciones ganaderas

Municipios

Industria alimentaria

Cultivos energéticos

Residuos biocombustibles

Residuos cultivos

Residuos ganaderos

Residuos municipales

Lodos depuradora

Residuos animales y vegetales

DIGESTATO



Ce

B

Ve

G

RSU

LD

An

ESCORIAS

VINAZAS ALPERUJOS

CASCARILLA ARROZ

DEBEMOS TENER EN CUENTA

Ley 5/2013, de 11 de junio, de prevención y control integrados de la contaminación, y la Ley de residuos y suelos contaminados.

DECRETO 49/2015, de 30 de marzo, regula el régimen jurídico de los suelos contaminados



# RESIDUOS BIODEGRADABLES

## CARACTERÍSTICAS

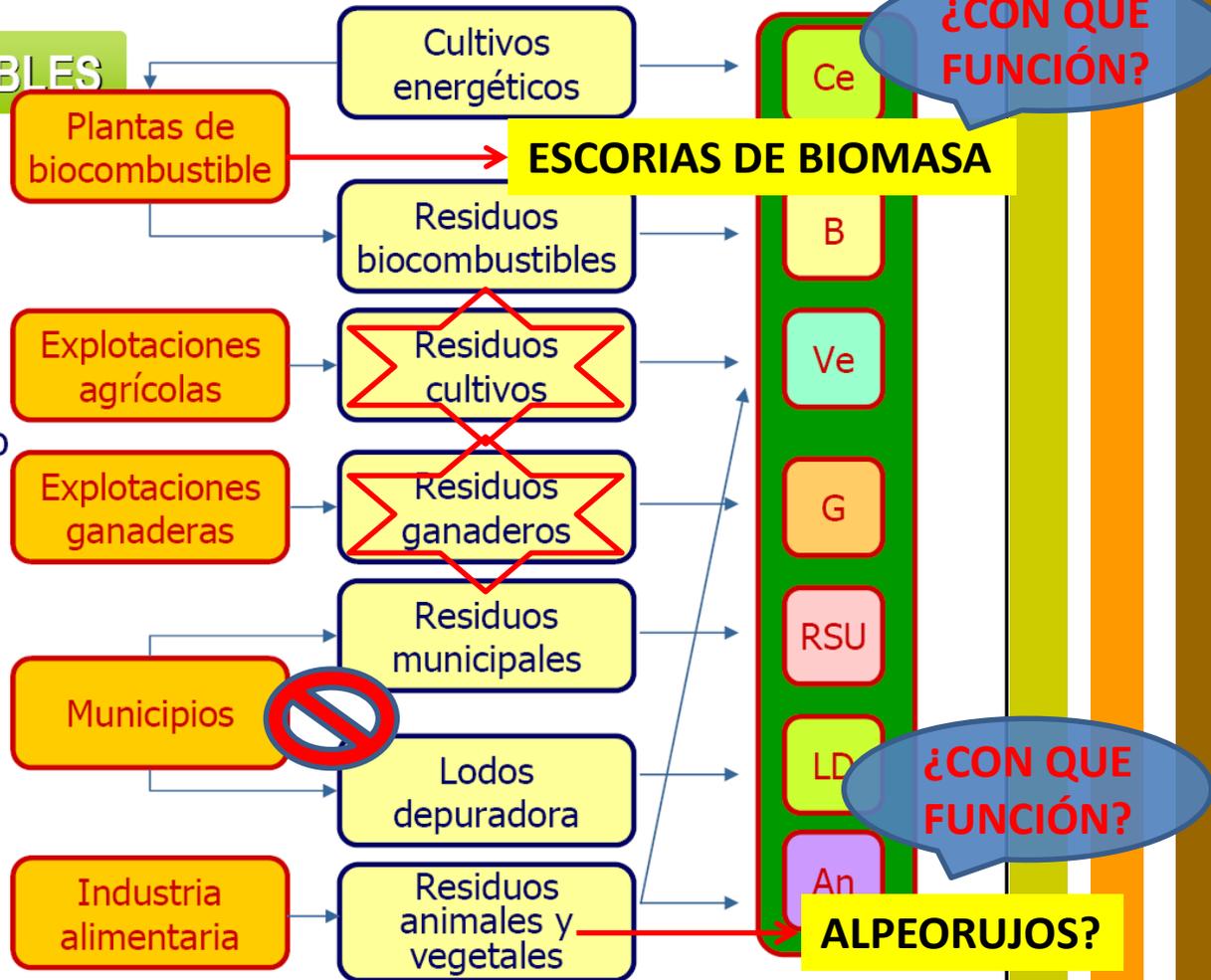
Biodegradabilidad

Nutrientes

Bombeo y manejo

Necesidad de pretratamiento

Condiciones higiénicas



“Enmiendas orgánicas, base para mejorar la nutrición y conseguir mejores rendimientos”

# Evitar contaminar el suelo

- La CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL, MEDIOAMBIENTE Y ENERGÍA en su DECRETO 49/2015, de 30 de marzo, regula el régimen jurídico de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

## SOLUCIONES PARA NO CONTAMINAR LOS SUELOS

### APLICAR ENMIENDAS ORGÁNICAS QUE NO PERJUDIQUEN NI EL SUELO NI LOS CULTIVOS

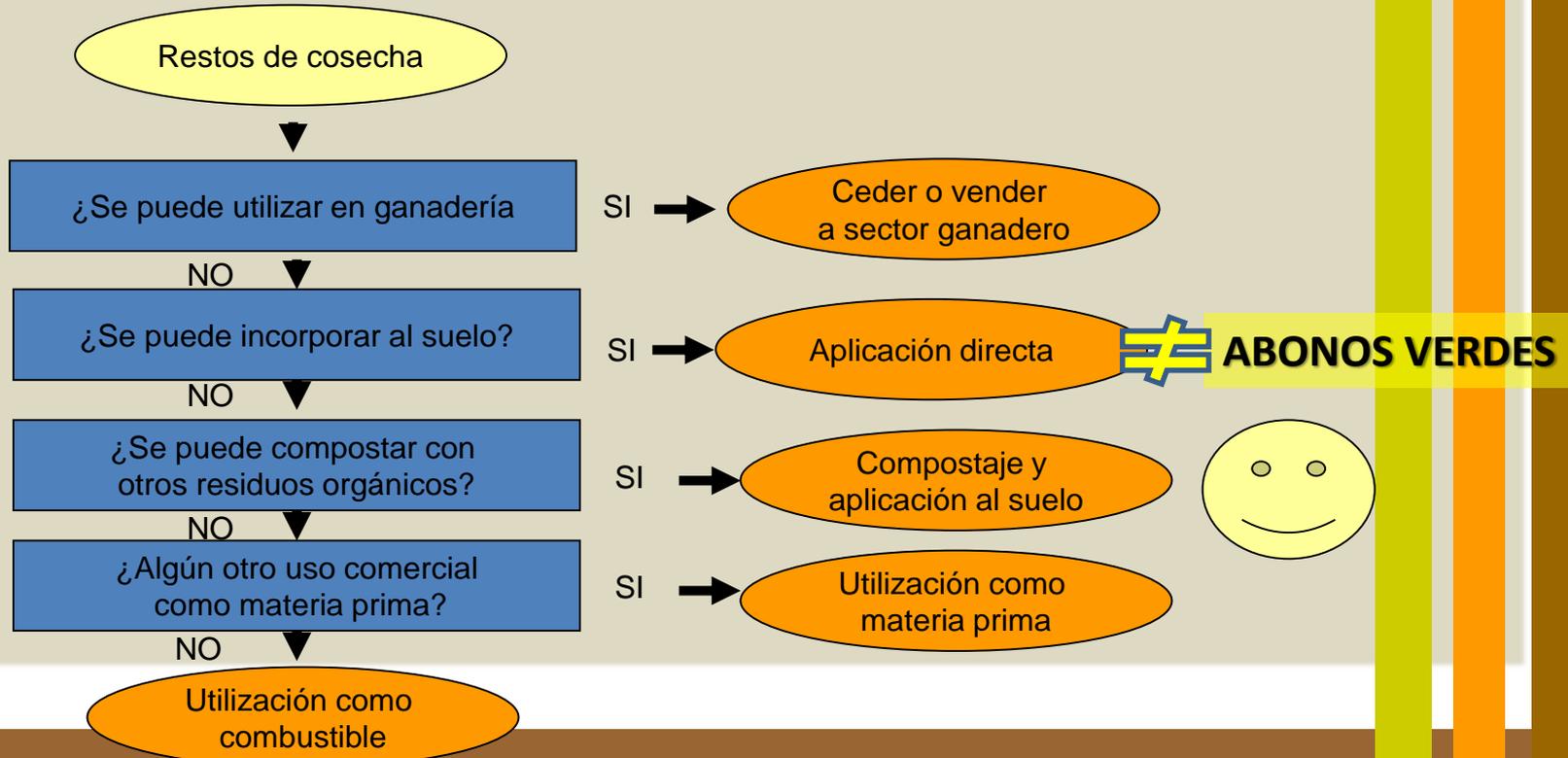
1. RESIDUOS DE CULTIVOS ANTERIORES
2. ESTIERCOL
3. PURINES
4. LODOS
5. RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA
6. RESIDUOS BIOESTABILIZADOS (RSU)
7. SUSTANCIAS HÚMICAS
8. COMPOST

# 1. Residuos del cultivo anterior

\* Sólo resultan problemáticos por el tema de las plagas o enfermedades

- Alta relación C/N → compostaje

## ALTERNATIVAS DE USO



# ENMIENDAS ORGÁNICAS QUE PUEDEN MEJORAR EL SUELO

## 2. ESTIERCOL

## 3. PURINES

NO PODEMOS ECHAR LA CANTIDAD QUE NOS VENGA EN GANA, O APROXIMADAMENTE QUE CUBRA TODA LA SUPERFICIE Y LUEGO LO INCORPORAMOS.

HAY QUE HACER CÁLCULOS Y ECHAR CANTIDADES ADECUADAS

## 8. COMPOST

–Sólido } •Bovino  
          } •Ovino/Caprino      **Gallinaza**

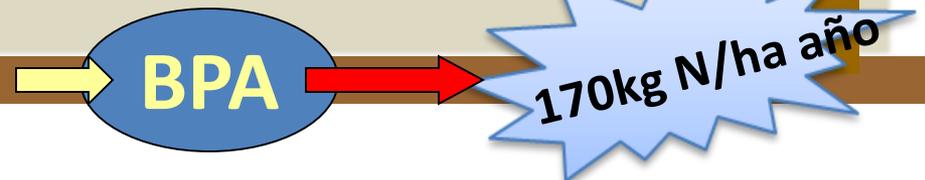
–Materia orgánica bastante estable

–Intermedia velocidad de liberación del N

### • Problemática:

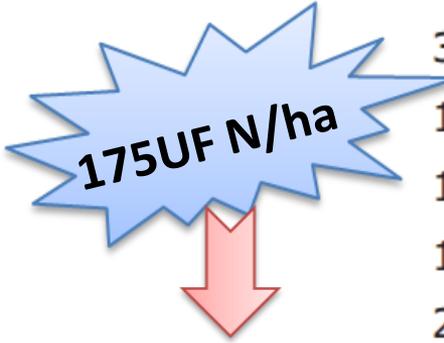
- Malas características físicas para su distribución homogénea en campo
- Pérdidas de N en forma de amoniaco si no se incorpora al suelo

**Cantidad máxima a aplicar!!!!**



## APORTACIONES MÁXIMAS DE NITRÓGENO POR CULTIVOS EN P.I

CULTIVO O GRUPOS DE CULTIVOS	CANTIDAD MÁXIMA DE NITRÓGENO (UF/HA)
Tomate	200
Espárrago (periodo productivo)	200
Cereales de invierno	175
Maíz	300
Arroz	180
Girasol	100
Colza	150
Frutales de hueso	200
Frutales de pepita	200
Olivar	150

**175UF N/ha**

**Zonas vulnerables**

La suma del nitrógeno aportado por las aplicaciones de abonos sólidos y fertilizantes minerales no sobrepasará, en ningún momento, las dosis establecidas para cada cultivo.

Tabla II. Riqueza en nitrógeno y liberalización en los principales fertilizantes orgánicos.

TIPO DE FERTILIZANTE	RIQUEZA (% N S/MATERIA SECA)	% MINERALIZADO (PRIMER AÑO)
Estiércol de bovino	1-2	20-30
Estiércol de ovino	2-2,5	40-50

Si aplicamos en fresco 20T de estiércol de vaca , serían 6T o traducido en UFN serían 120; Mineral el primer año: 30UFN/año

De la misma manera, de estiércol de ovino o caprino 10T serían 6T o traducido en UFN serían 135; Mineral el primer año: 60UFN

La suma del nitrógeno aportado por las aplicaciones de abonos sólidos y fertilizantes minerales no sobrepasará, en ningún momento, las dosis establecidas para cada cultivo.

Tabla II. Riqueza en nitrógeno y liberalización en los principales fertilizantes orgánicos.

TIPO DE FERTILIZANTE	RIQUEZA (% N S/MATERIA SECA)	% MINERALIZADO (PRIMER AÑO)
----------------------	------------------------------	-----------------------------

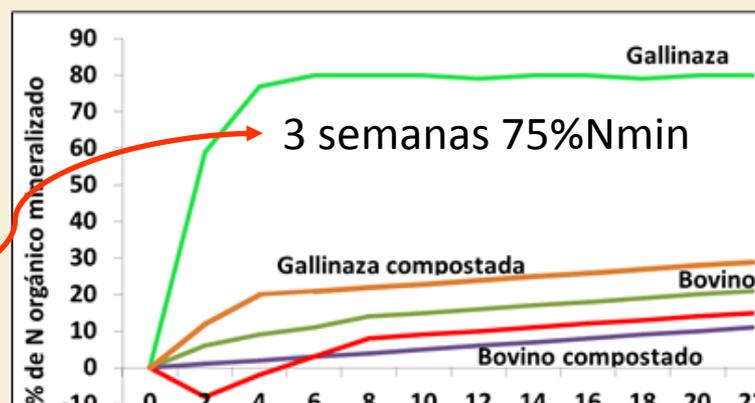
Estiércol de bovino

Estiércol de ovino

Gallinaza

Lodos de depuradora

Compost de residuos



3 semanas 75%Nmin

ejemplo: si aplicáramos 10 ton de gallinaza con 80 % de materia seca (8 ton), 4 % de N (320 kg de N orgánico), y con un 75 % de mineralización, tendríamos un aporte de 240 kg de N disponible para el cultivo.

# Sistemas de aplicación al suelo

**CON ENMIENDAS SÓLIDAS**





## SOLUCIONES PARA NO CONTAMINAR LOS SUELOS

3.PURINES

4.LODOS

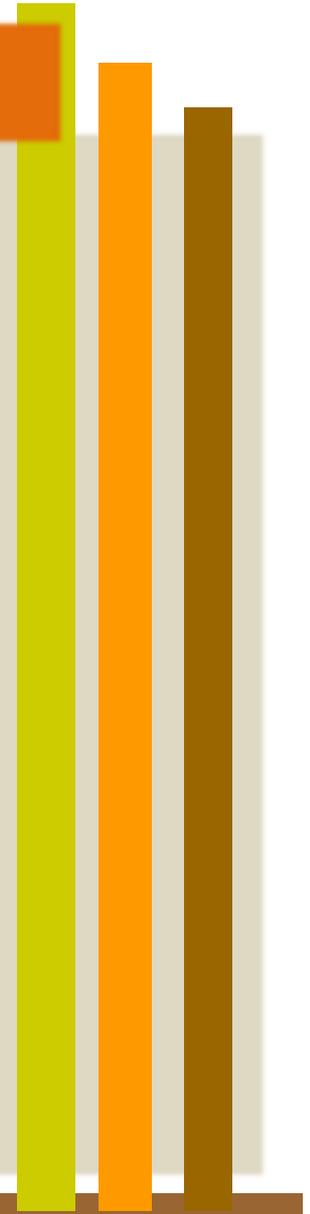
5.RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

6.RESIDUOS BIOESTABILIZADOS (RSU)

7. SUSTANCIAS HÚMICAS

8.COMPOST

- Características:
  - Líquido
  - Apenas aporta materia orgánica
  - Rápida liberación del N
- Problemática:
  - Malos olores
  - Pérdidas de N en forma de amoniaco
  - Fácil lixiviación del N.



# Sistemas de aplicación al suelo (residuos líquidos)

Los sistemas tradicionales de aplicación provocan dispersión de malos olores y pérdidas de amoníaco



Una aplicación con inyección en el suelo minimiza dichos problemas, pero aumenta su coste





30/9/06