

# Manejo de los fertilizantes

## Reduciendo la contaminación.



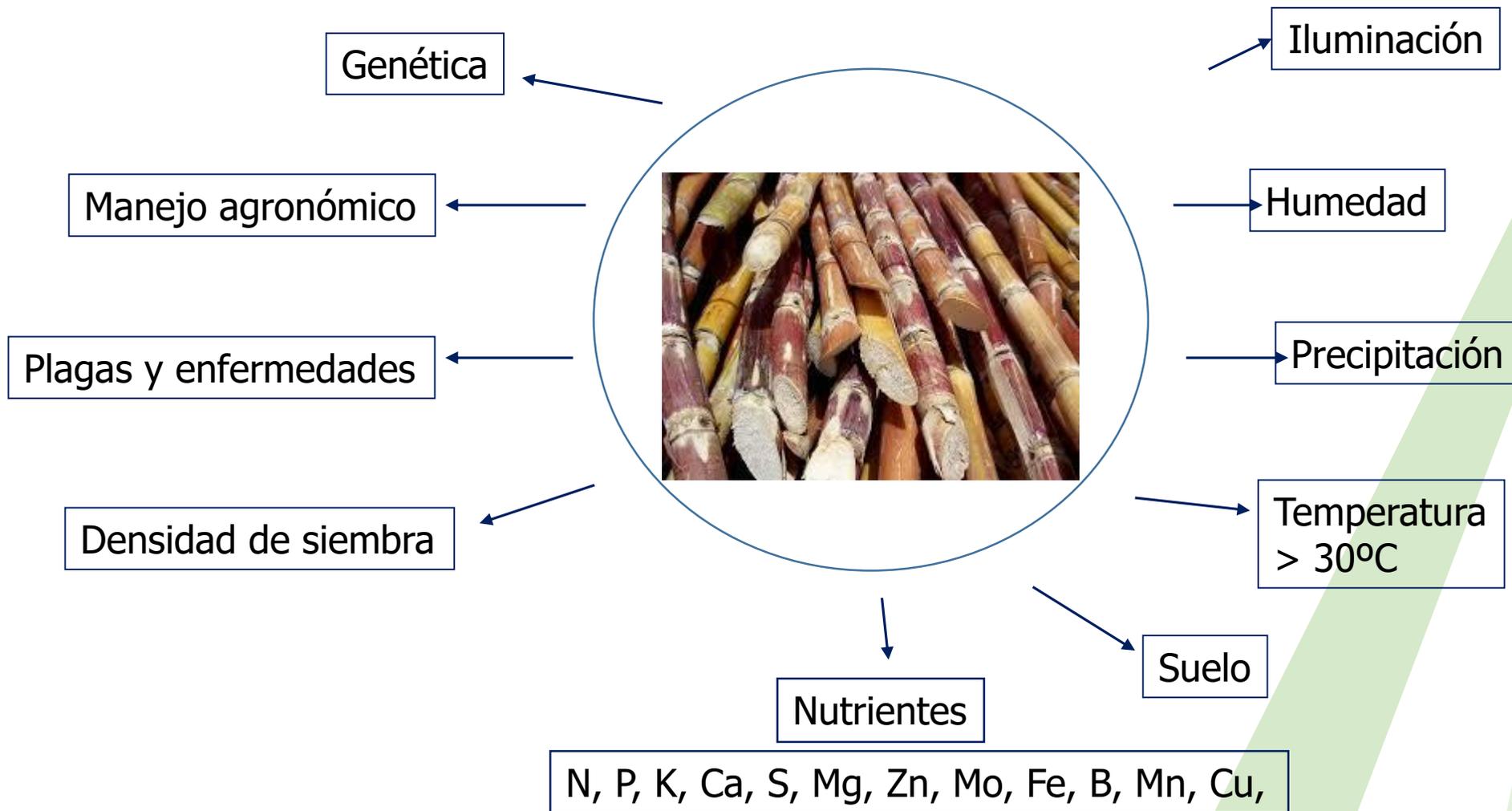
Diciembre 2019

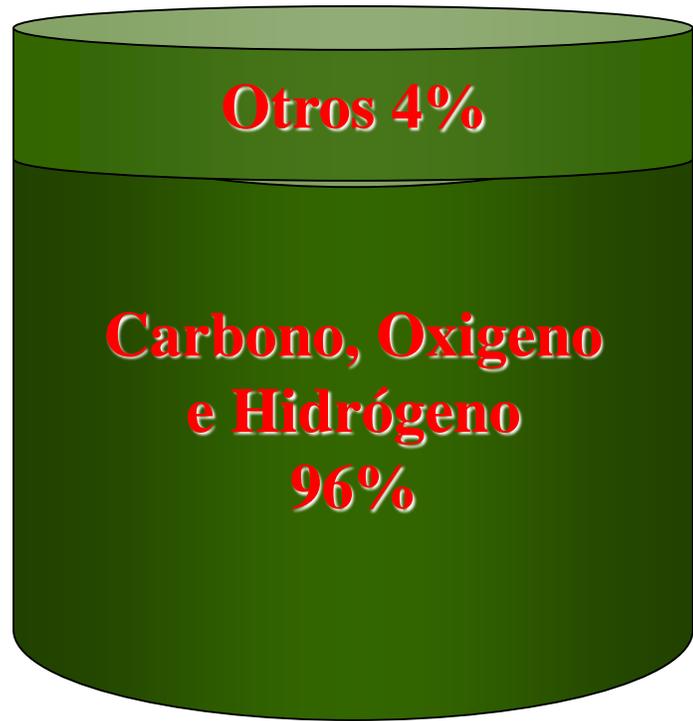
Investigación y Desarrollo  
Eduardo Altamirano Vargas  
Agrogen S.A de C.V.  
[asistencia\\_tecnica@agrogen.com.mx](mailto:asistencia_tecnica@agrogen.com.mx)



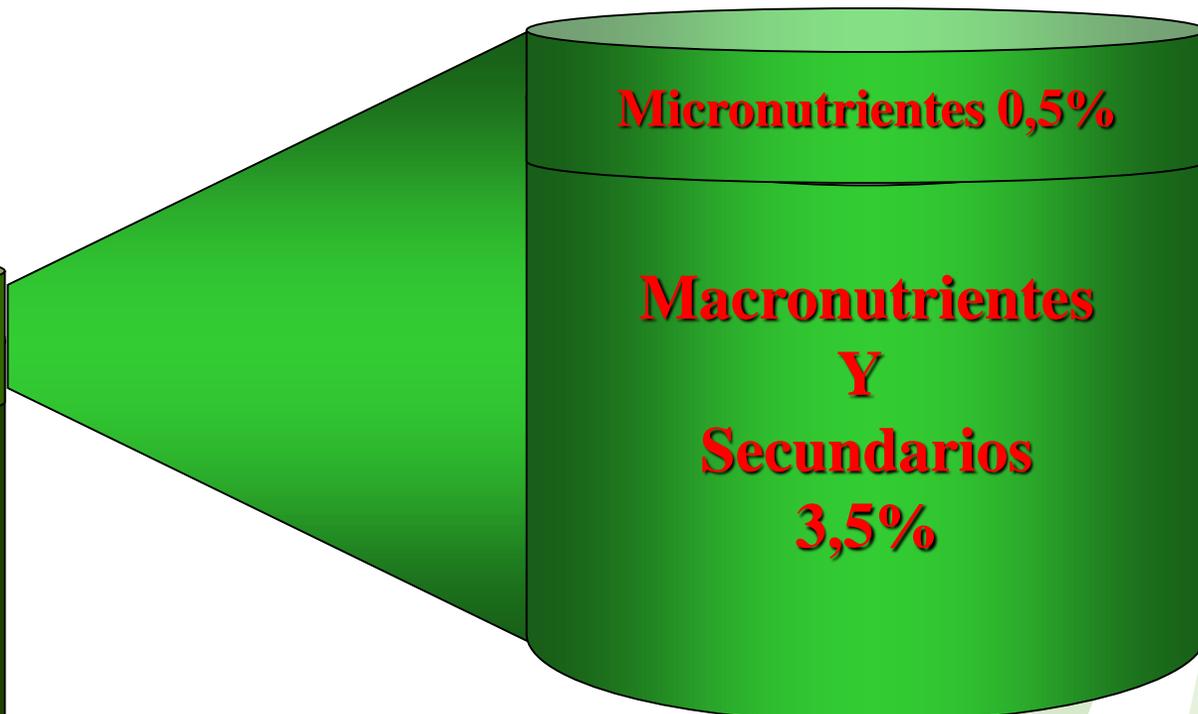
**AGROGEN**  
Mejores Cultivos, Mayores Ganancias

# Factores que afectan la Producción





**100 %**



Macronutrientes:

Nitrógeno,  
Potasio,  
Fosforo,  
Calcio,  
Magnesio,  
Azufre.

Micronutrientes:

Hierro,  
Cloro,  
Manganeso,  
Boro,  
Zinc,  
Cobre,  
Molibdeno.



# Fertilizantes Nitrogenados

- UREA 46 - 00 - 00
- FOSFONITRATO 33 - 03 - 00
- SUPERNITRATO 33 - 00 - 00+2S
- SULFATO DE AMONIO 21 - 00 - 00 +24S
- AMONIACO 83 - 00 - 00



# Fertilizantes Fosforados

- Superfosfato de calcio simple      00- 20-00 +14S+20Ca
- Superfosfato de calcio Triple      00 – 46 – 00+20Ca
- DAP      18 - 46 – 00
- MAP      11 – 51 – 00
- Acido Fosfórico      00 – 52 - 00



# Fertilizantes Potásicos

- Cloruro de Potasio 00 - 00 – 60 + 46 Cl
- Sulfato de Potasio 00 – 00 – 50 +17 S
- Nitrato de Potasio 14 – 00 – 40
- K-Mag 00 – 00 – 22+11 Mg + 22S



# Contaminación por fertilizantes:

Por qué se da?.

# La contaminación.

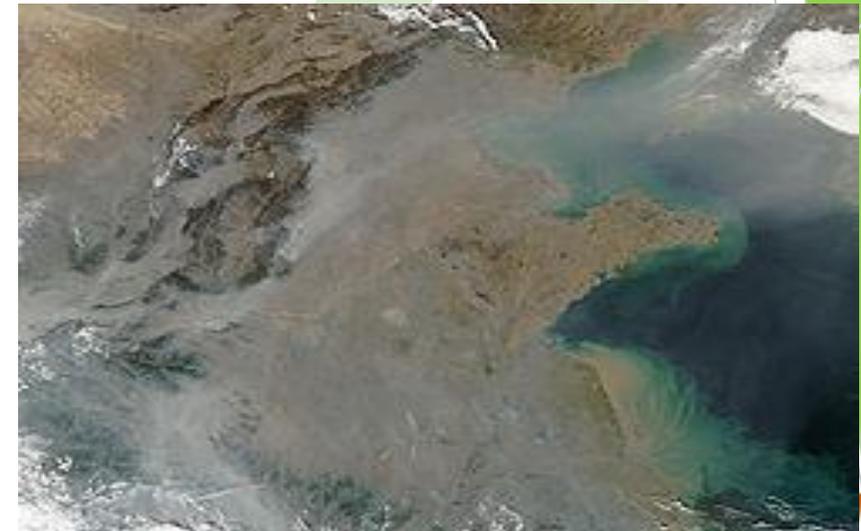
- ▶ Aplicar fertilizantes en mayor cantidad de la que pueden absorber los cultivos.
- ▶ Usar fuentes de nutrientes no adecuadas para el suelo en producción.
- ▶ Cuando son arrastrados por acción del agua o del viento de la superficie del suelo, antes de que sean absorbidos.



# Contaminación de suelos por fertilizantes

## ▶ Nitrogeno (NH<sub>4</sub>-NO<sub>3</sub>)

- ▶ Lixiviación de NO<sub>3</sub>
  - ▶ Contaminación de fuentes subterráneas
  - ▶ Mas de 40 ppm NO<sub>3</sub> en agua
- ▶ Fijación de nitrogeno atmosferico
- ▶ Aplicación de fuentes muy volatiles
- ▶ Sobre fertilización



# Contaminación de suelos por fertilizantes

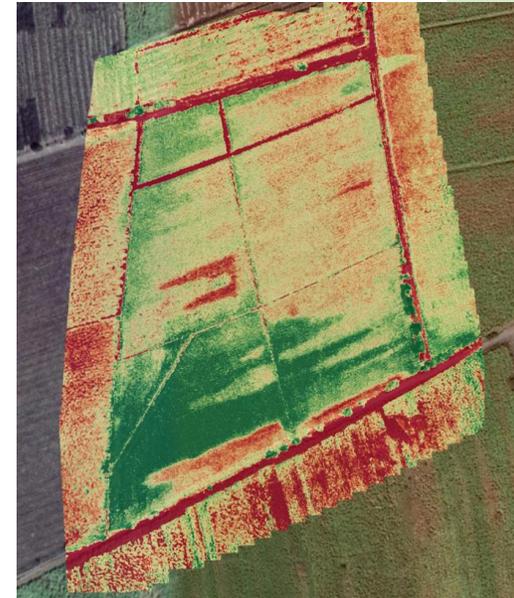
## ▶ Fosfatos (PO<sub>4</sub>)

- ▶ Eutrofización de fuentes de agua
  - ▶ Mareas rojas, Sargazo y lirios
- ▶ Acumulación excesiva en suelos
- ▶ Deficiencia de Zinc, Fierro y Manganeso



# Fertilizantes de especialidad:

## I+D Agrogen



# Mezclas físicas

## MEZCLA FÍSICA

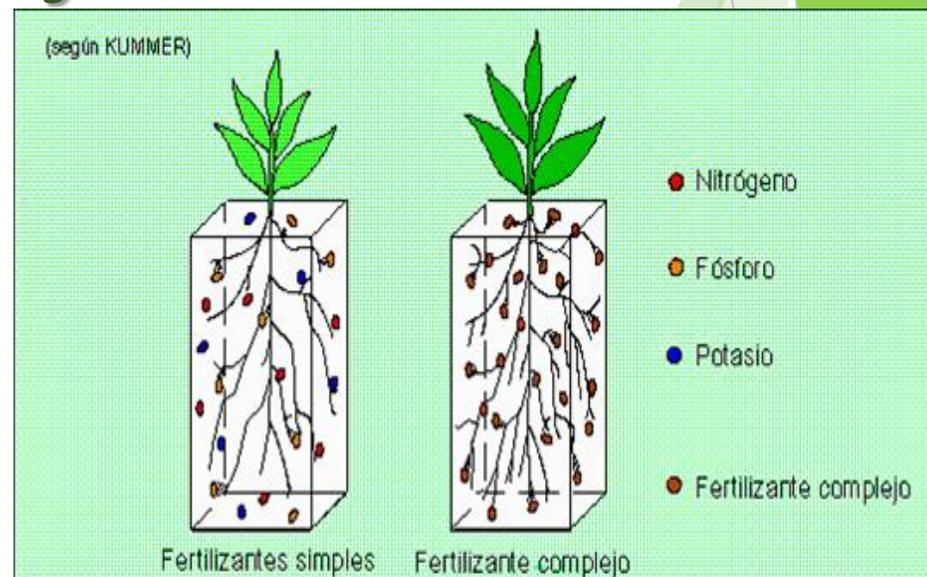
Mezcla de dife



Riesgo de segregación y  
distribución dispareja

# Fertilizantes Complejos

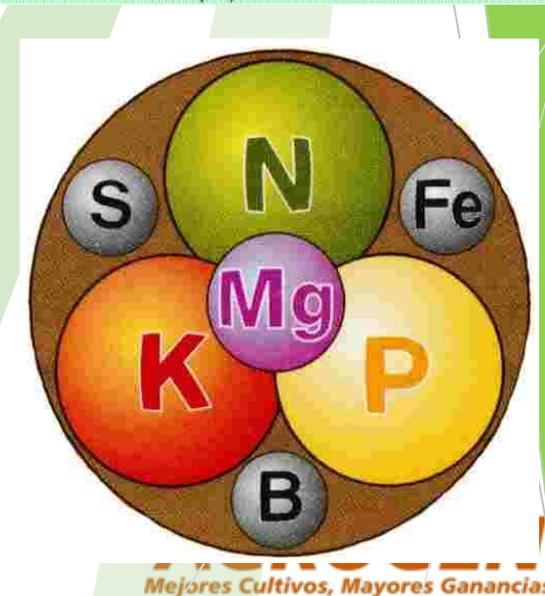
- Más eficientes:
  - Misma granulometría
  - Mas de 3 nutrientes
  - Mejor distribución en campo
  - Nula o menor reacción química y física
  - Formulas diferenciadas



← **Fertigen  
Complejo**

**VS**

**Mezcla  
Física  
tradicional** →



# Complejos Agrogen

## Balances existentes:

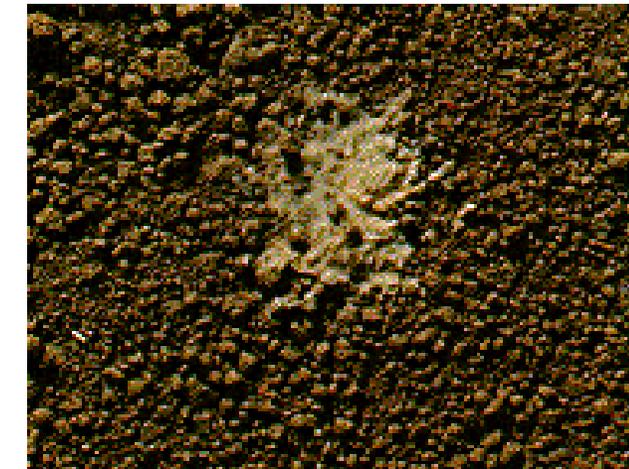
- ▶ **Fertigen Complex (17-14-05)**
- ▶ **Fertigen Ultra (19-04-19)**
- ▶ **Fertigen Granos (10-18-05)**
- ▶ **Fertigen Hortalizas (09-13-17)**
- ▶ **Triple 16 16-16-16**



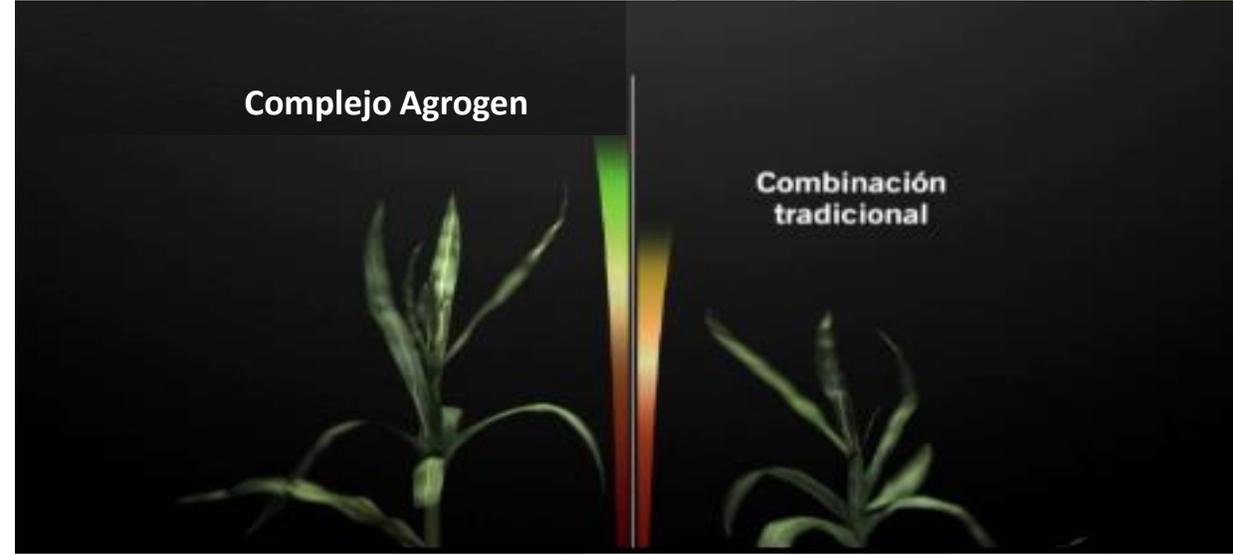
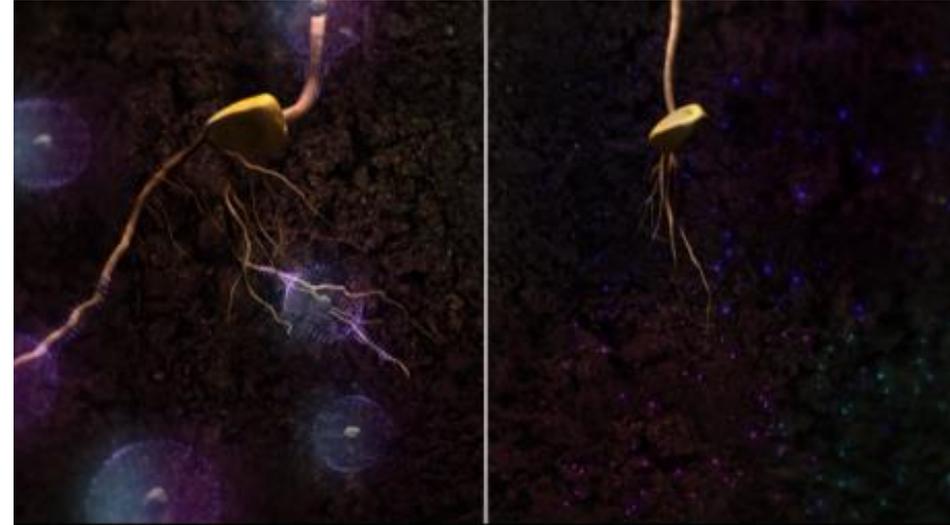
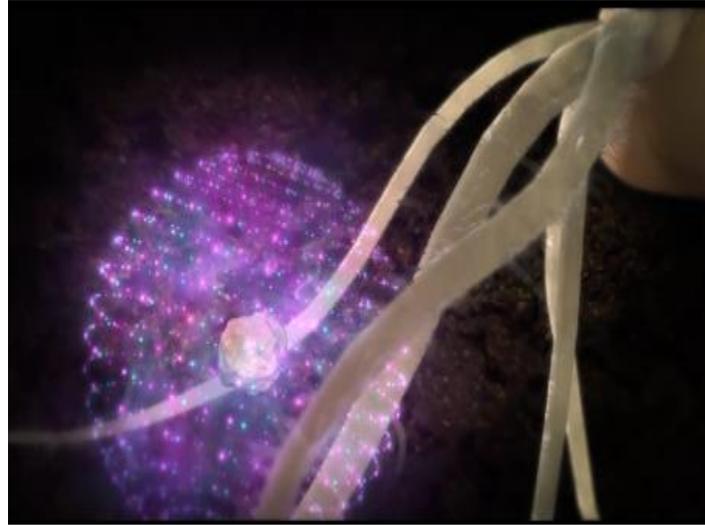
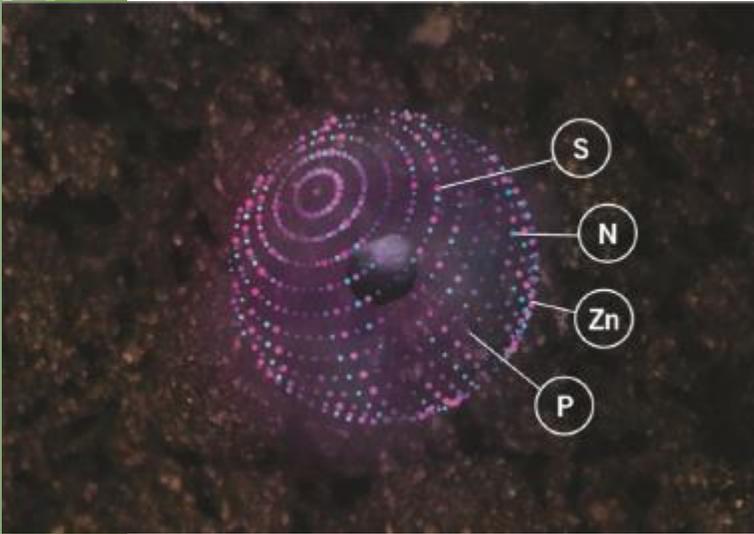
# Complejos Agrogen



**Velocidad de disolución más homogénea**



# Justificación



# Nitrógeno estabilizado



# Nitrógeno Estabilizado De Alta Eficiencia



## Composición Garantizada

Nutriente	Mínimo	Nominal	Máximo	Método
% Nitrógeno Total (N)	45.00	46.00		NTC 122
% Biuret			1.50	NTC 354
% H <sub>2</sub> O Libre			1.00	NTC 35

## Granulometría

Tamaño de partícula (mm)	% Peso
> 4.00	0 - 4
Entre 4.00 y 1.00	92 - 100
< 1.00	0 - 4

# Nitrógeno Estabilizado De Alta Eficiencia

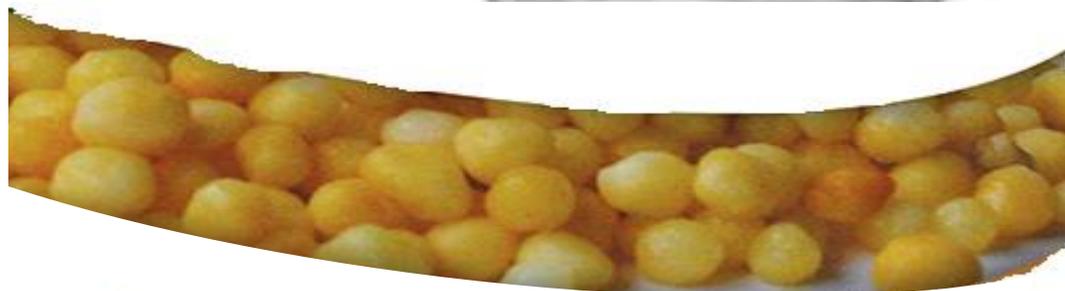


## Composición Garantizada

Nutriente	Mínimo	Nominal	Máximo	Método
% Nitrógeno Total (N)	39	40		NTC 122
% Biuret			1.50	NTC 354
% H <sub>2</sub> O Libre			1.00	NTC 35
% Azufre Total (S)	5.5	6		

## Granulometría

Tamaño de partícula (mm)	% Peso
> 4.00	0 - 4
Entre 4.00 y 1.00	92 - 100
< 1.00	0 - 4

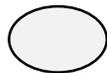


# Como se descompone la Urea?

La volatilidad ocurre cuando la urea es atacada por la enzima **ureasa**, rompe la molécula y facilita la reacción de hidrólisis

La enzima **ureasa** eleva el pH del suelo y aumenta la volatilidad

UREA



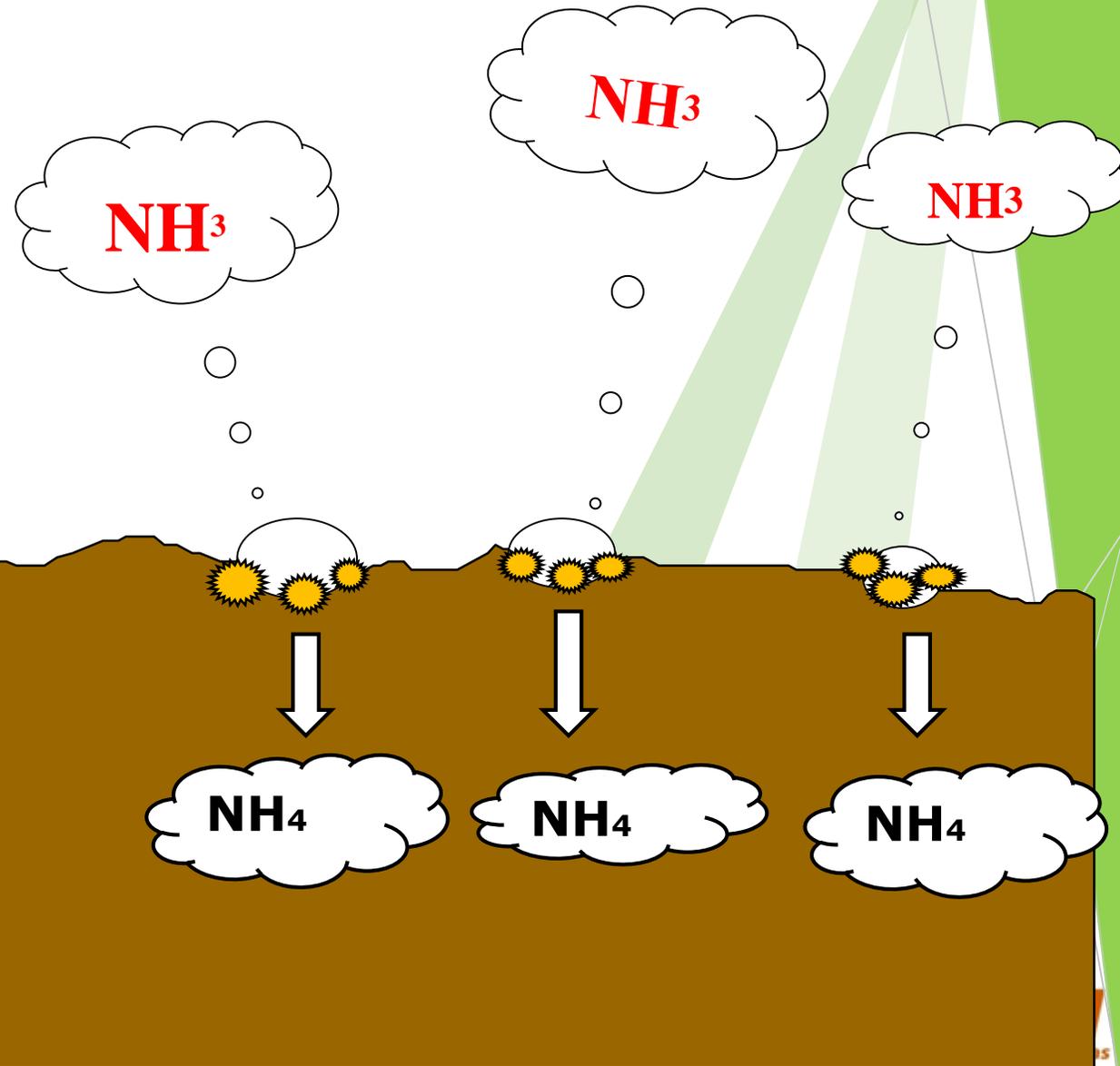
UREASA



7-7.5

pH

9.0



# Como Funciona ?

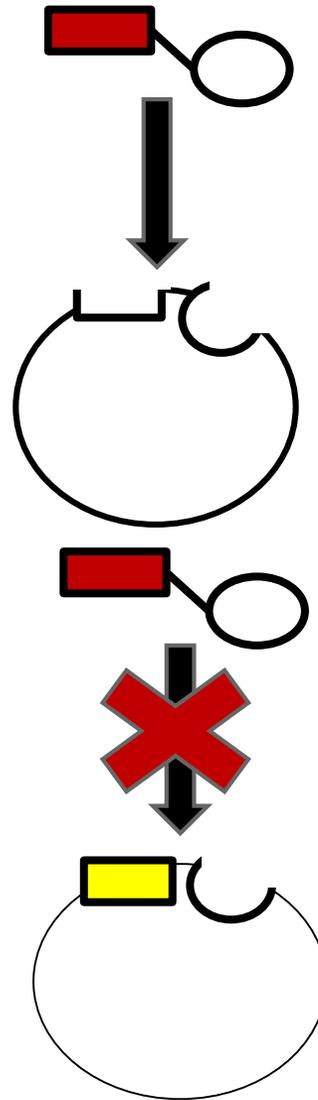
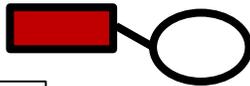
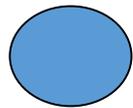
El aditivo presente en **AgroXtend Platium** desactiva la enzima **Ureasa**, reduciendo las perdidas por volatilización.

**AgroXtend** funciona como una llave, desactivando el ataque de la ureasa.

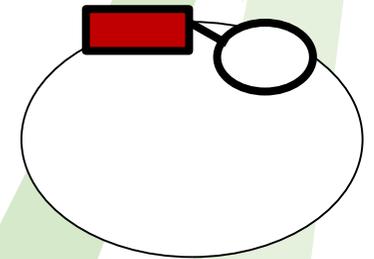
UREA

UREASA

Inhibidor NBPT

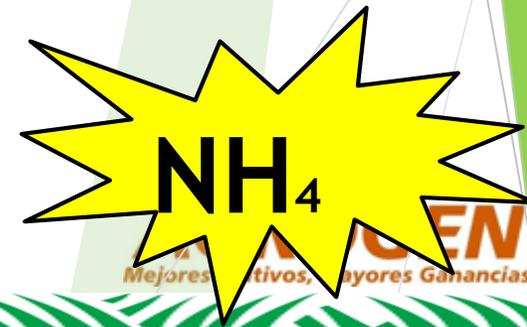


Hidrolisis



AgroXtend

Hidrolisis



Mejores Activos, Mayores Ganancias

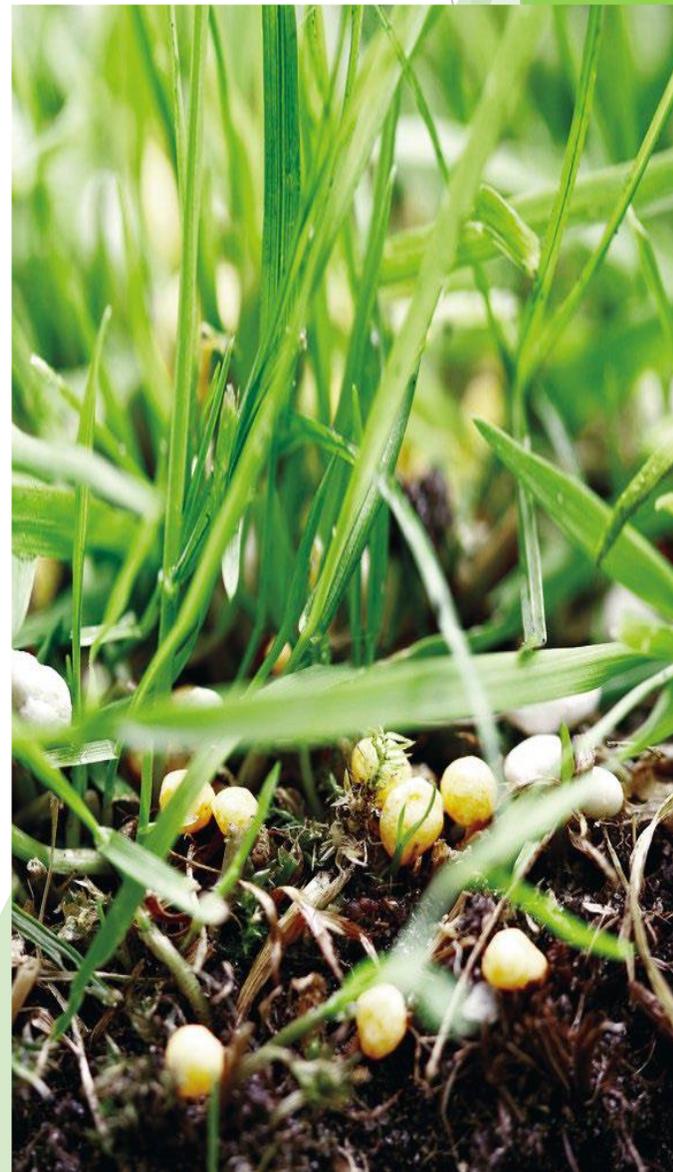
SIN daños por volatilización de NH<sub>3</sub>

CON daños por volatilización de NH<sub>3</sub>



Inhibidor de la ureasa  
Triamida N-(n-butil) Tiofosfórica

(NBPT)



GAPs Rio Verde-GO Abr/06

**UREA**

**AgroXtend**



Fuente: Fertilizers Europe Infinite Nutrient Stewardship

**AGROGEN**  
Mejores Cultivos, Mayores Ganancias

# Nueva Presentación



## Propiedades y especificaciones.....

	Parámetro	Garantía	Típico NO garantizado
Químicas	Nitrógeno Total	21.0% Max.	
	Azufre (como SO <sub>4</sub> )	24.0% Max.	
	Acidez libre	0.05% Max.	0.02%
	Humedad	0.4% Max.	0.2%
	pH en Solución al 10%		5
	Solubilidad gr./100 ml Agua		75.4% @ 20° C
	Físicas	Color	
Estado Físico			Cristales sólidos
Granulometría 1.8-4.0 mm			90%
Densidad Libre			60.5 lb/ft <sup>3</sup> (940 kg/m <sup>3</sup> )
Ángulo de reposo			29 °

# Sulfamin 45 Premium

## Características principales:

- ▶ Cristales sólidos de 1.8 a 4.0 mm en un 90 % de la presentación.
- ▶ Su nueva presentación le confiere una Mayor Fluidéz, lo que evita la compactación del fertilizante y un mejor manejo en la aplicación mecanizada en campo.
- ▶ Es el producto ideal para mezclas físicas tipo Premium.
- ▶ No contiene exceso de polvos



# Nutresul 90



## Características principales:

- El azufre rotoformado o pastillado.
- Forma de lentejas de forma y tamaño bien definidas y homogéneas
- Baja solubilidad en agua, de característico color amarillo intenso a un amarillo pardo.
- Tamaño: 95% lentejas de 2 mm
- A granel o envasado en sacos de polipropileno tejido, conteniendo 50 kg netos.
- Contenido: 99.5 % S

# Nutresul 90



## Funciones principales:

- Se aplica como enmienda a suelos con problemas de sodicidad.
- pH de alto nivel
- Puede presentar acción fúngica.
- Como fuente de nutriente y puede aplicarse en combinación con otros fertilizantes.



# Conociendo nuestro suelo:

## I+D Agrogen



**Cliente/Productor:** INGENIO LA FE  
**No. de Registro:** S  
**Fecha de Recepción:** 1  
**Fecha de Entrega:** 2  
**Identificación/Lote:** V

**Clase Textural** Franco Arcilloso

**Cliente/Productor:** INGENIO LA FE

**Clase Textural** Arcilla

**Resultado**  
 pH (1.2 agua)  
 pH Buffer  
 Carbonatos Totales (%)  
 Salinidad (CE Extracto)  
 Requerimientos de Yeso  
 Requerimientos de Cal

Resultado	Unidad	Interpretación
64.0	%	Muy Alto
34.3	%	Muy Alto
20.4	%	Muy Alto
0.18	cm/hr	Muy Bajo
1.14	g/cm3	
Arcilla: 42.12 %		Limo: 20 %

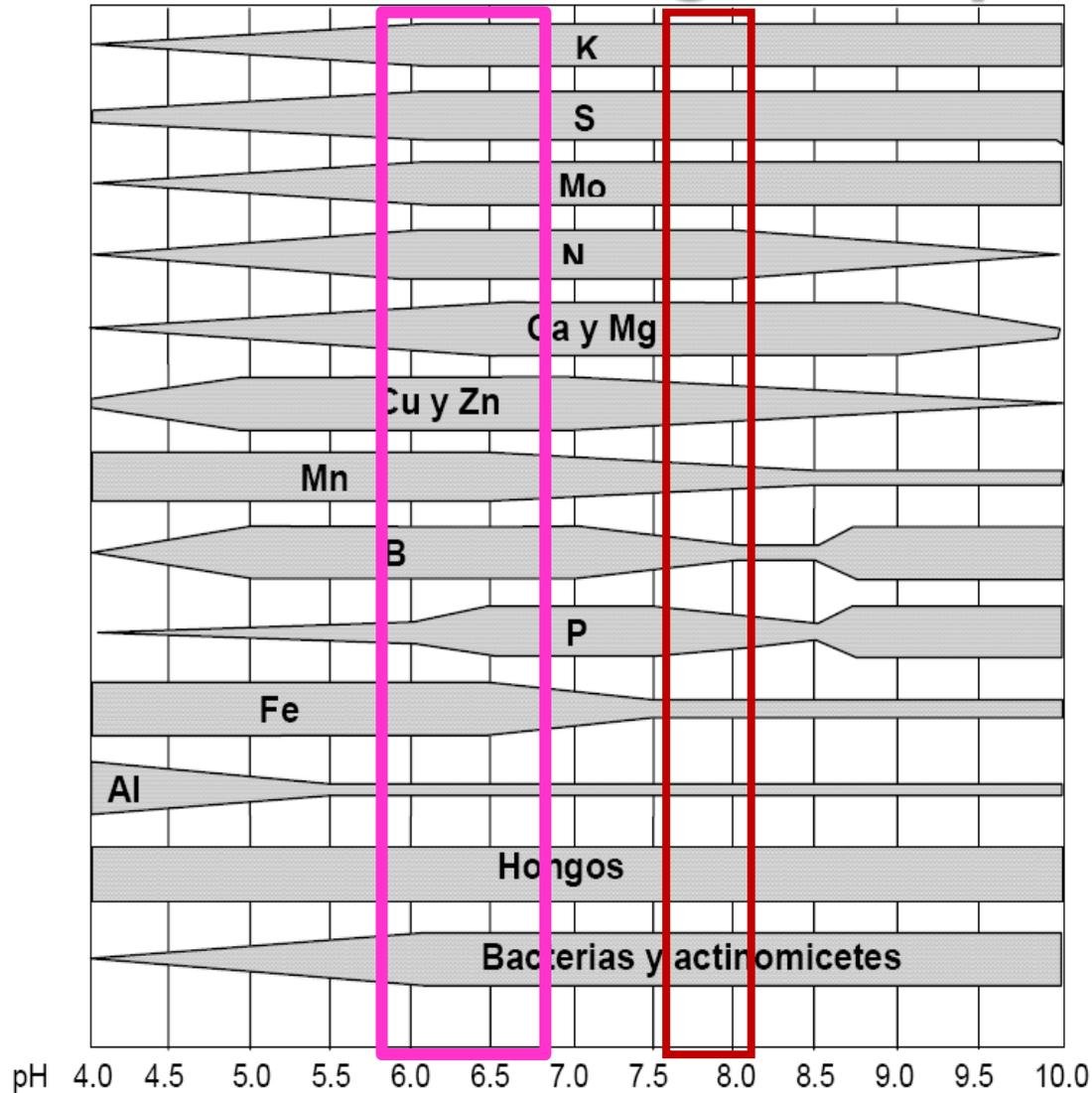
**Interpretación**  
 Alcalino  
 Bajo  
 Requieren de Lavado  
 Ton/Ha



Det	Result	Unid
MO	3.30	%
P-Bray	51.9	ppm
K	1112	ppm
Ca	5904	ppm
Mg	1112	ppm
Na *	180	ppm
Fe	14.9	ppm
Zn	0.41	ppm
Mn	7.92	ppm
Cu	2.52	ppm
B	0.42	ppm
S	641	ppm
N-NO3	31.0	ppm



# Disponibilidad de nutrientes según el pH del suelo



# Efecto de la CE (salinidad) en el rendimiento de los cultivos

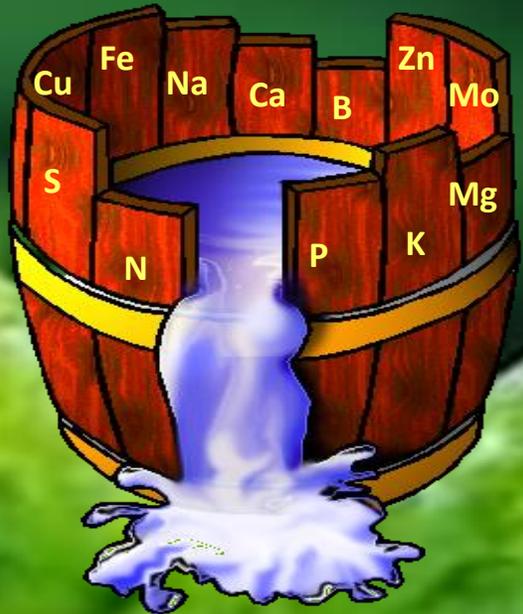
Cultivo	Rendimiento relativo en % en base a la CEe indicada, dS/m											Umbral de CEe dS/
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...15	
Algodón	100	100	100	100	100	100	100	98	93	88	62	7.7
Cebada	100	100	100	100	100	100	93	86	79	72	37	8.0
Trigo	100	100	100	100	100	100	93	86	79	71	36	6.0
Arroz	100	100	88	76	63	51	39	27	15	2	0	3.0
Maíz	100	100	100	100	98	90	84	78	70	63	29	4.8
Papa	100	96	84	72	60	48	36	24	12	0	0	1.7
<b>Caña</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>92</b>	<b>86</b>	<b>81</b>	<b>75</b>	<b>69</b>	<b>63</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>28</b>	1.7
Fresa	100	67	33	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0
Rosal	100	74	36	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0

Cortesía: Dr. X Castellanos, 2015

# LEY DEL MÍNIMO

(Justus von Liebig, 1840)

“El crecimiento de las plantas está limitado por el elemento esencial nutritivo presente en menor cantidad...”



**Gracias**