

Simposio "Fertilidad 2007" IPNI

Minerales para la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios

Ing. Agr Sebastián Gambaudo
INTA EEA Rafaela

Minerales en el agro

- Utilizados para la elaboración de fertilizantes (macro y micronutrientes)
- Utilizados para enmiendas

Utilizados para la elaboración de fertilizantes

Macronutrientes:

Fósforo

Potasio

Azufre

Calcio

Magnesio

Nitrógeno (sales de nitrato)

Micronutrientes:

Boro

Cobre

Zinc

Hierro

Manganeso

Molibdeno

Utilizados para enmiendas

Yeso

Rocas carbonáticas

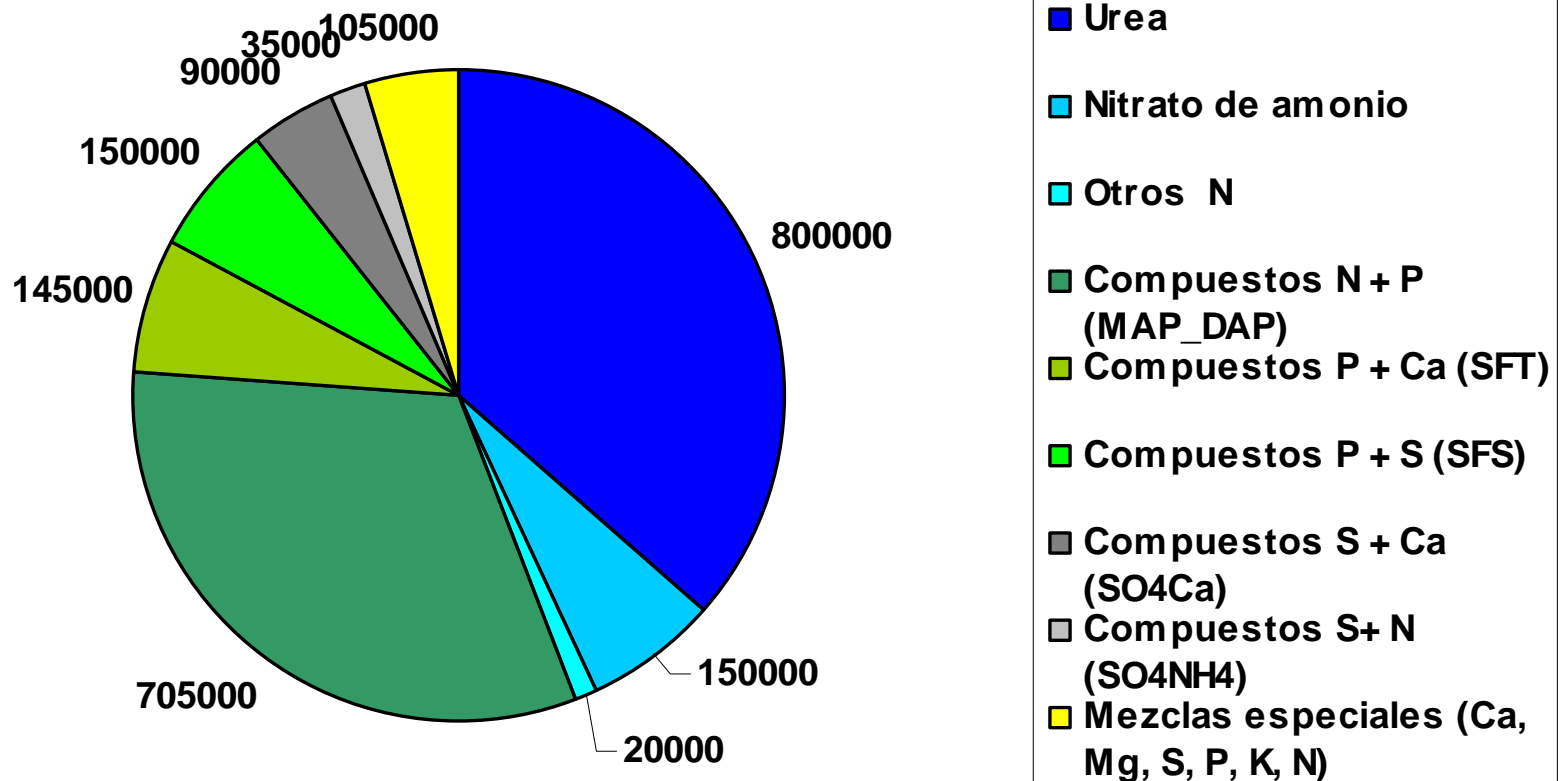
Bentonitas

Zeolitas

Perlitas

Turba

Discriminación general de sólidos Año 2005



Mezclas especiales 5%

Calidad de las enmiendas- fertilizantes minerales

SENASA

Normas -Protocolos

Contenido de nutrientes

Concentración de los nutrientes (*en cantidades suficientes*)

Solubilidad de los productos (*en formas disponibles*)

Productos extraños y nocivos

Calidad de los fertilizantes - enmiendas

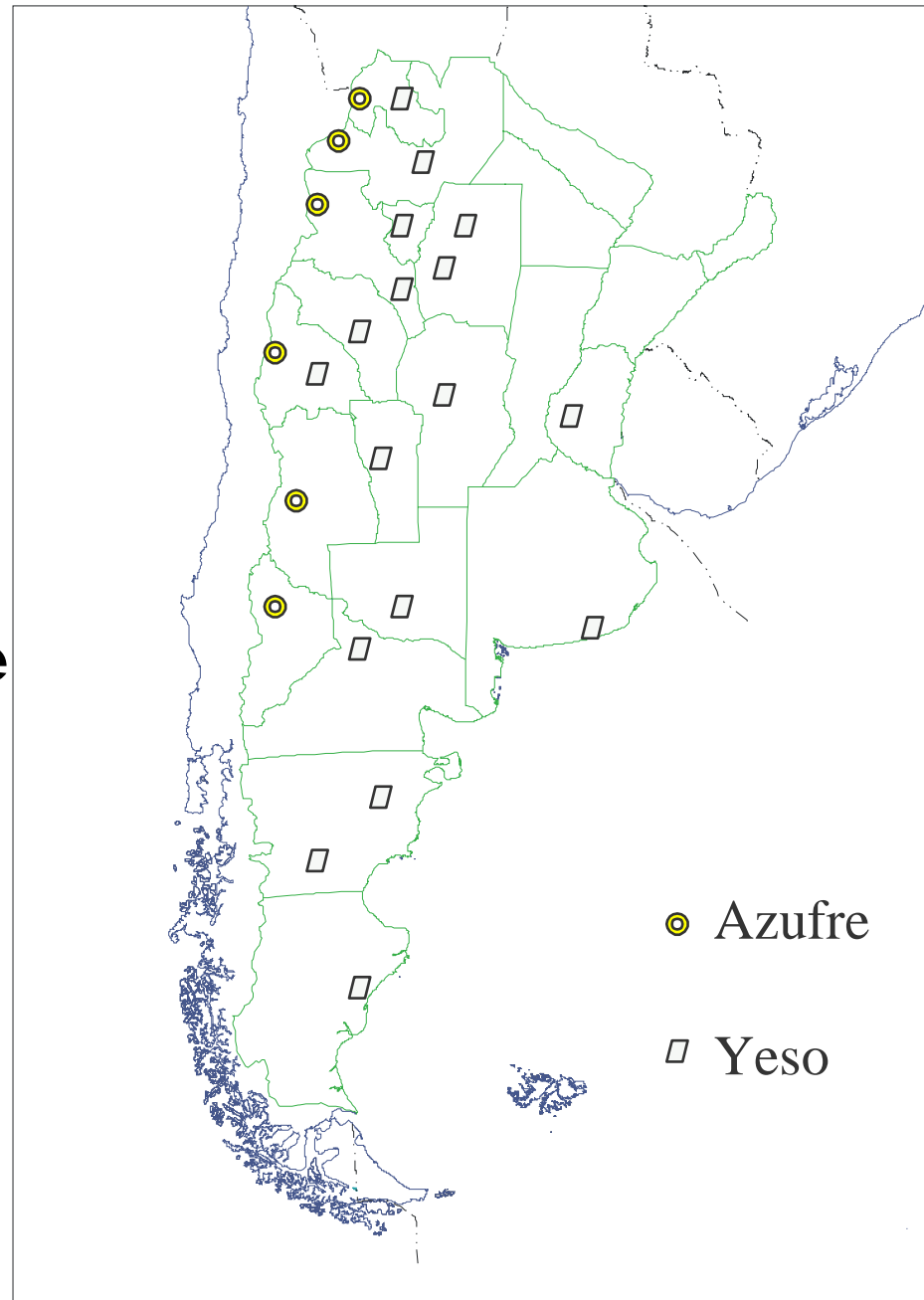
Muestra	SO ₄ Ca.2H ₂ O	S calculado	S real	Na
	(%)			
A	97,4	18	14,7	1,1
B	94,9	17,6	14	2,7
C	92,8	17,2	13,7	7
D	88,3	16,3	13	8
E	87,2	16,1	12,8	6,3
F	56,6	10	8,3	5,6

Yesos naturales

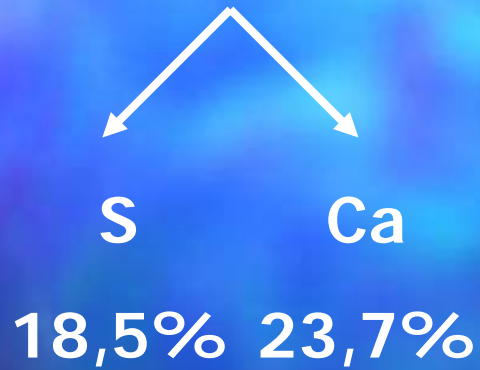
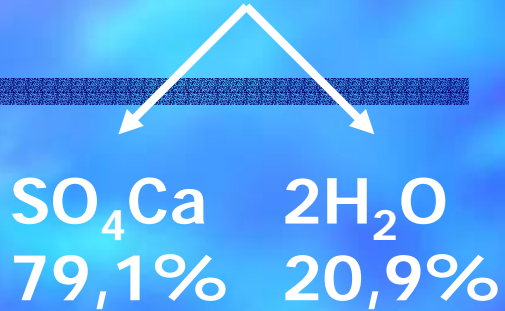
Yacimientos de yeso en Argentina

Regiones:

- **Cuenca neuquina**
- **Oeste-centro oeste**
- **BsAs-La Pampa**
- **SW Mesopotamia**

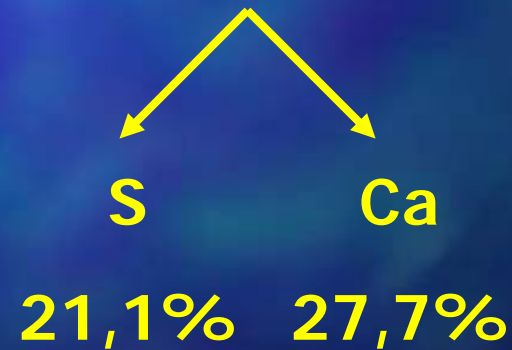
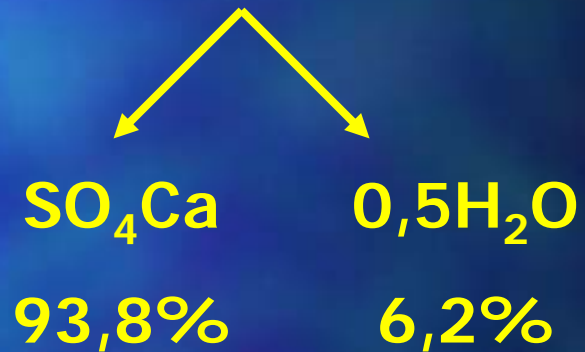


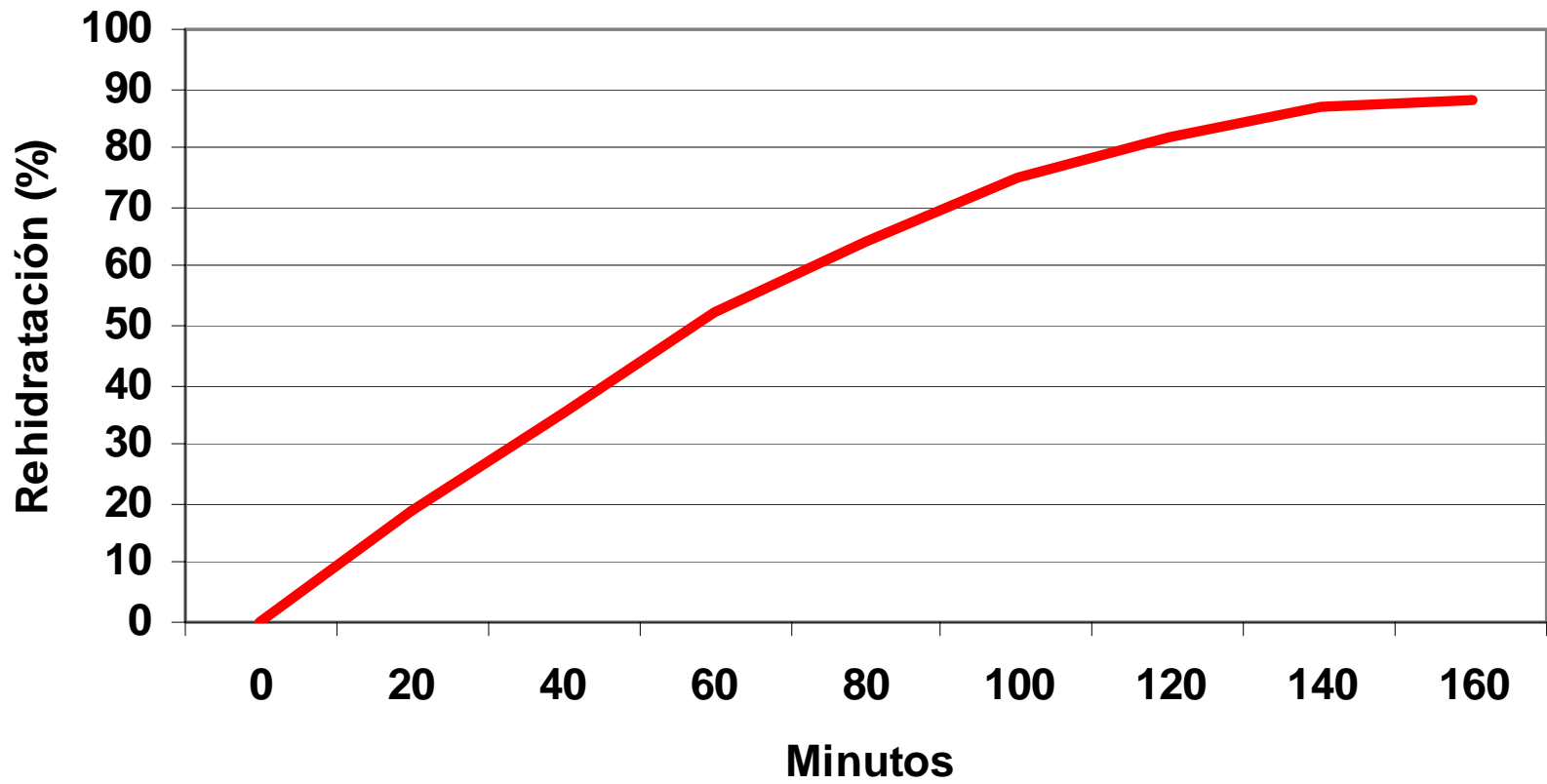
Yeso natural
 $\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$



Yeso calcinado

$\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$







■ 22452

Yeso para uso agrícola

Yeso para uso agrícola

Requisitos químicos

Requisito	Unidad	Tipo I	Tipo II
$\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	g/100g	≥ 90	85 y < 90
F_2O_3 máximo	g/100g	1	
Al_2O_3 máximo	g/100g	1	
Cl Na máximo	g/100g	0,5	
H_2O libre máximo	g/100g	1	

No deben contener residuos peligrosos
Ley 24051



Yeso para uso agrícola

Requisitos físicos

Sólido granulado y pelletizado

Abertura del tamiz	Lo que pasa	Retenido acumulado
IRAM	(g/100g)	(g/100g)
4 mm	98	2
2 mm	20	80
1 mm	13	87
150 μ m	2	98

“Pellet”: debe resistir una carga de 2,5 kg

Yeso para uso agrícola

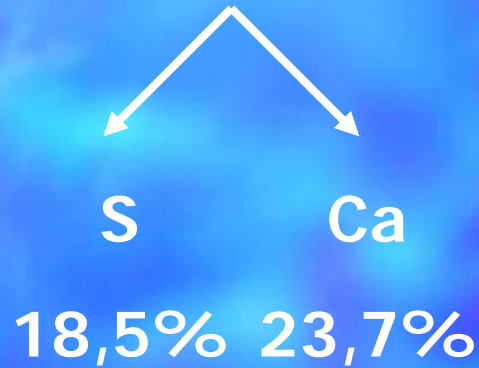
Requisitos físicos

Polvo

Abertura del tamiz	Lo que pasa	Retenido acumulado
IRAM	(g/100g)	(g/100g)
1 mm	98	2

Usos

Fertilizante

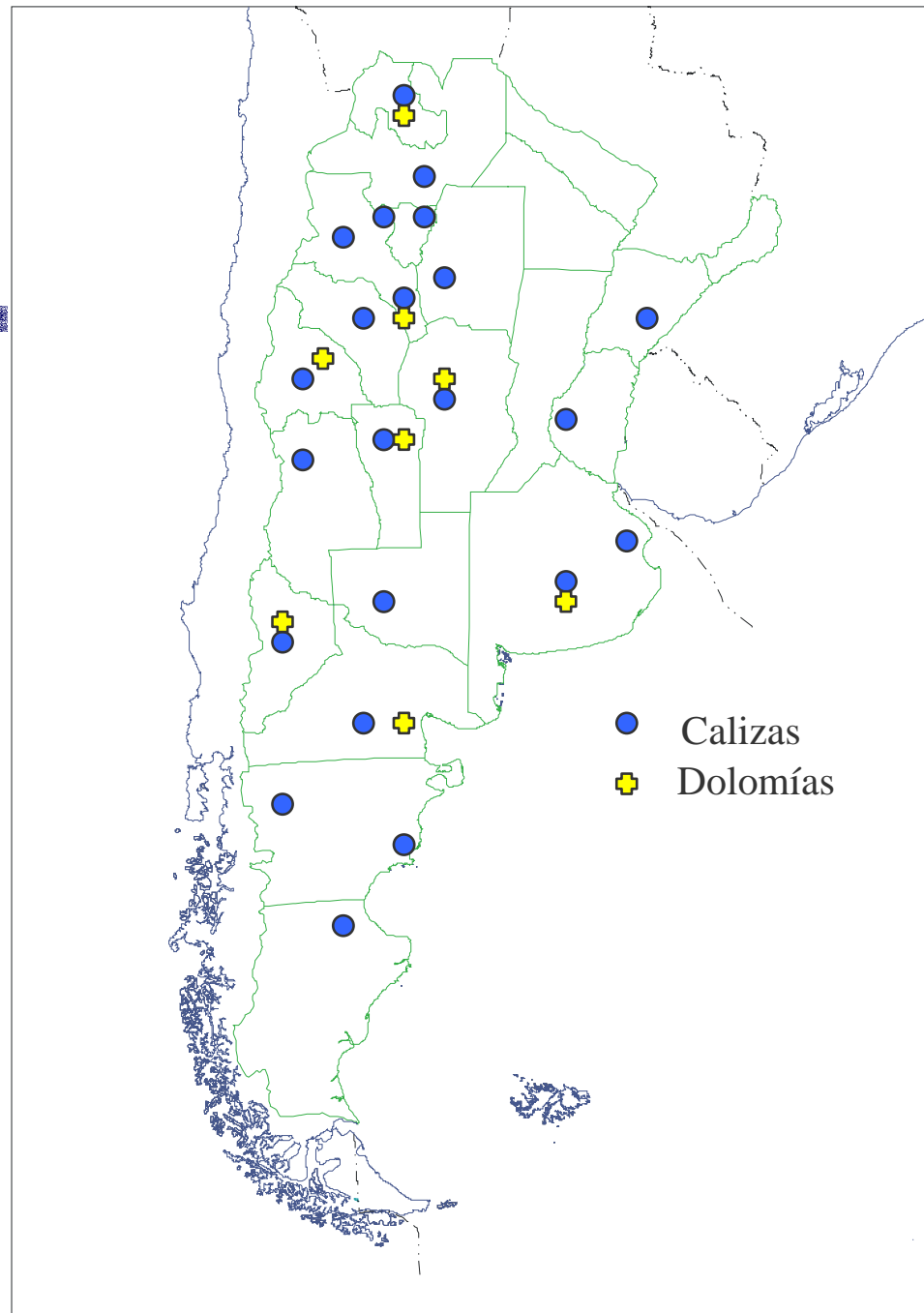


Enmienda



Carbonatos - Dolomitas

*Yacimientos
de calizas y
dolomías en
Argentina*



Calizas: Clasificación según su pureza

Muy alta: $> 98,5\%$ CO_3Ca

Alta: 97- 98,5%

Mediana: 93,5 – 97%

Baja: 85 – 93,5%

Muy baja: $< 85\%$

Carbonato de calcio



~~Peso molecular~~ = 100

Peso equivalente = 50

Poder Neutralizador = 100

Carbonato de magnesio



Peso molecular = 84

Peso equivalente = 42

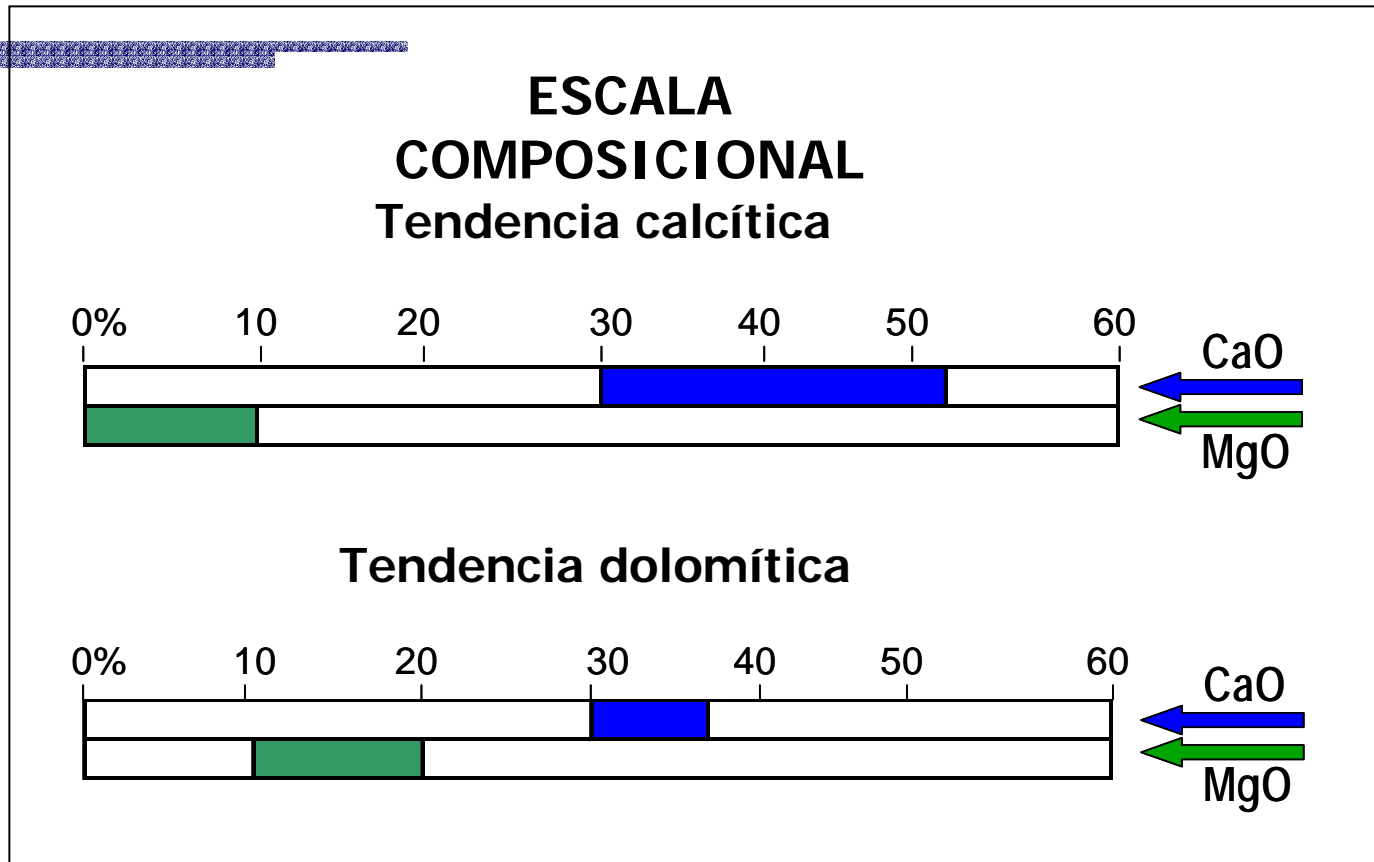
Poder Neutralizador = 119



■ **IRAM 22451**

**Materiales calcáreos
para uso agrícola**

Minerales para la corrección de la acidez



Materiales calcáreos para uso agrícola

Requisitos químicos

Designación IRAM	Composición Química	Equivalente CaCO_3
Caliza	CaCO_3	100
Dolomita	$\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$	$100x + 119y$
Conchilla	CaCO_3	100
Cal viva cálcica	CaO	178
Cal viva dolomítica	$\text{CaO} \cdot \text{MgO}$	$178x + 250y$
Cal hidratada cálcica	Ca(OH)_2	135
Cal hidratada dolomítica	$\text{Ca(OH)}_2 \cdot \text{Mg(OH)}_2$	$135x + 172y$

Materiales calcáreos para uso agrícola

Requisitos físicos

Tamiz IRAM	Eficiencia Relativa
2,36 mm	0,05
850 μm	0,17
425 μm	0,30
250 μm	0,55
150 μm	0,80
75 μm	1,00
< 75 μm	1,25

Poder Relativo de Neutralización Total (PRNT)

Calidad	PRNT (%)
Superior	más del 90
Buena	entre el 75 y 90
Regular	entre el 60 y 74
Mala	entre el 45 y 59

Usos

Fertilizante



Enmienda

Saturación de bases

Buffer SMP

Curvas de Neutralización

Concentración Al^{+++} interc.

Formas de aplicación



* grupo de barreos torillos en fila de 7 rotas de labores



Voleo



En líneas



Qué se necesita?

- Elaborar mapas de disponibilidad de nutrientes
- “Leer e interpretar el análisis de suelo en forma completa”
- Nuevos minerales - Roca fosfórica
- Elaboración de nuevas Normas y Procedimientos
- Fertilizantes pelletizados
- Fertilizantes compuestos



Muchas gracias