

Interreg



EUROPEAN UNION

Sudoe



WETWINE

European Regional Development Fund

NECESIDADES NUTRICIONALES DE LA VID, FERTILIZANTES Y DISPOSITIVO EXPERIMENTAL PROPUESTO EN EL PROYECTO WETWINE

Hernan Ojeda - *Institut National de la Recherche Agronomique – INRA*

Logroño

20 de abril de 2017



Objetivos de la fertilización en vid

- ✓ La fertilización busca compensar las deficiencias eventuales del suelo o de la planta en elementos minerales y orgánicos necesarios para el desarrollo de la vid para asegurar un rendimiento conveniente y una calidad suficiente.

- ✓ Macro y micro nutrientes son capaces de modificar el contenido de carbohidratos, proteínas, aminoácidos, aromas y vitaminas del mosto, como asimismo los ácidos orgánicos

Necesidad anual de un viñedo adulto (por ha)

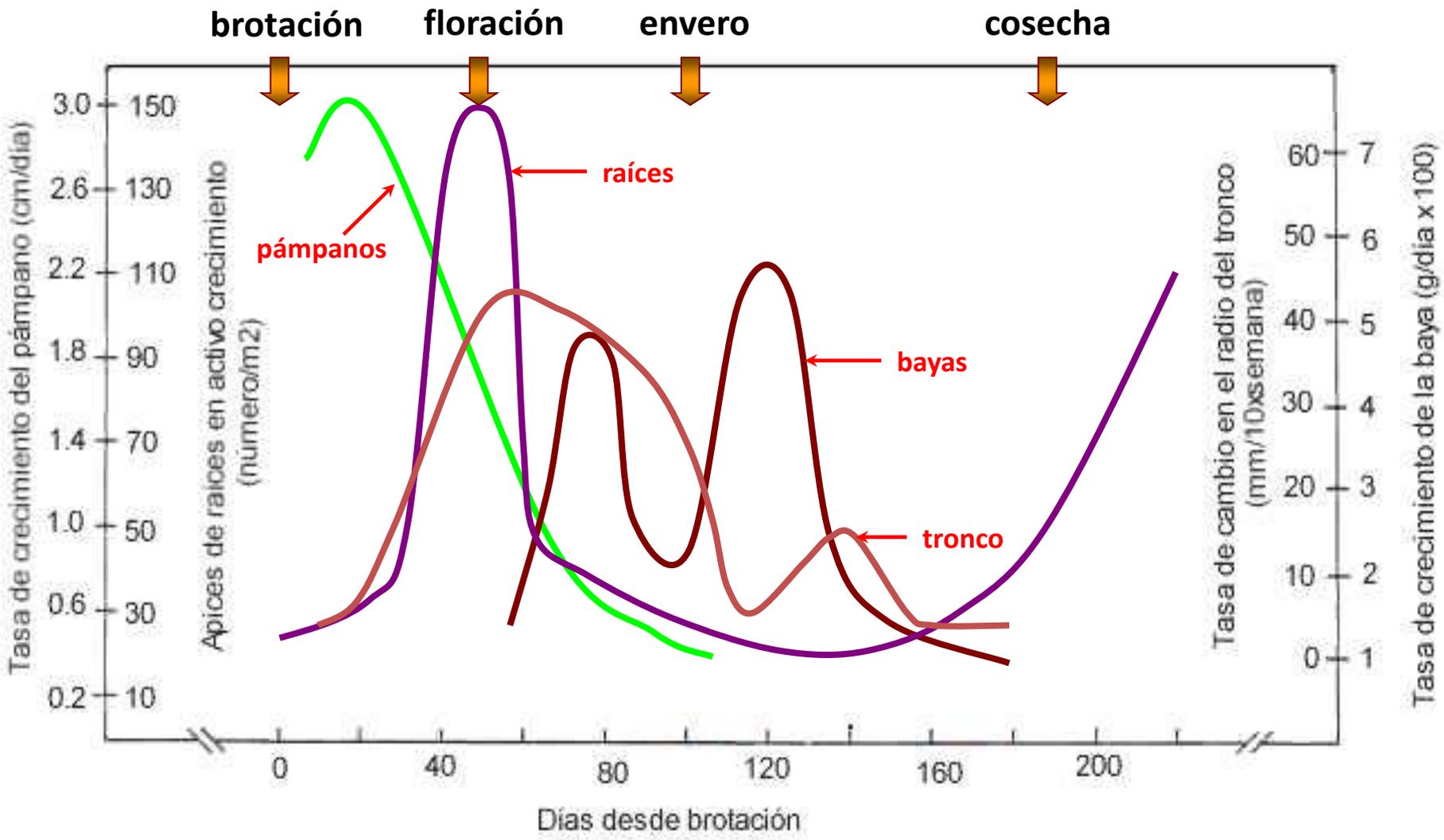
Macro

- Nitrógeno 20 a 70 kg
- Fósforo 3 a 10 kg
- Potasio 25 a 70 kg
- Calcio 40 a 80 kg
- Magnesio 6 a 15 kg
- Azufre 6 kg

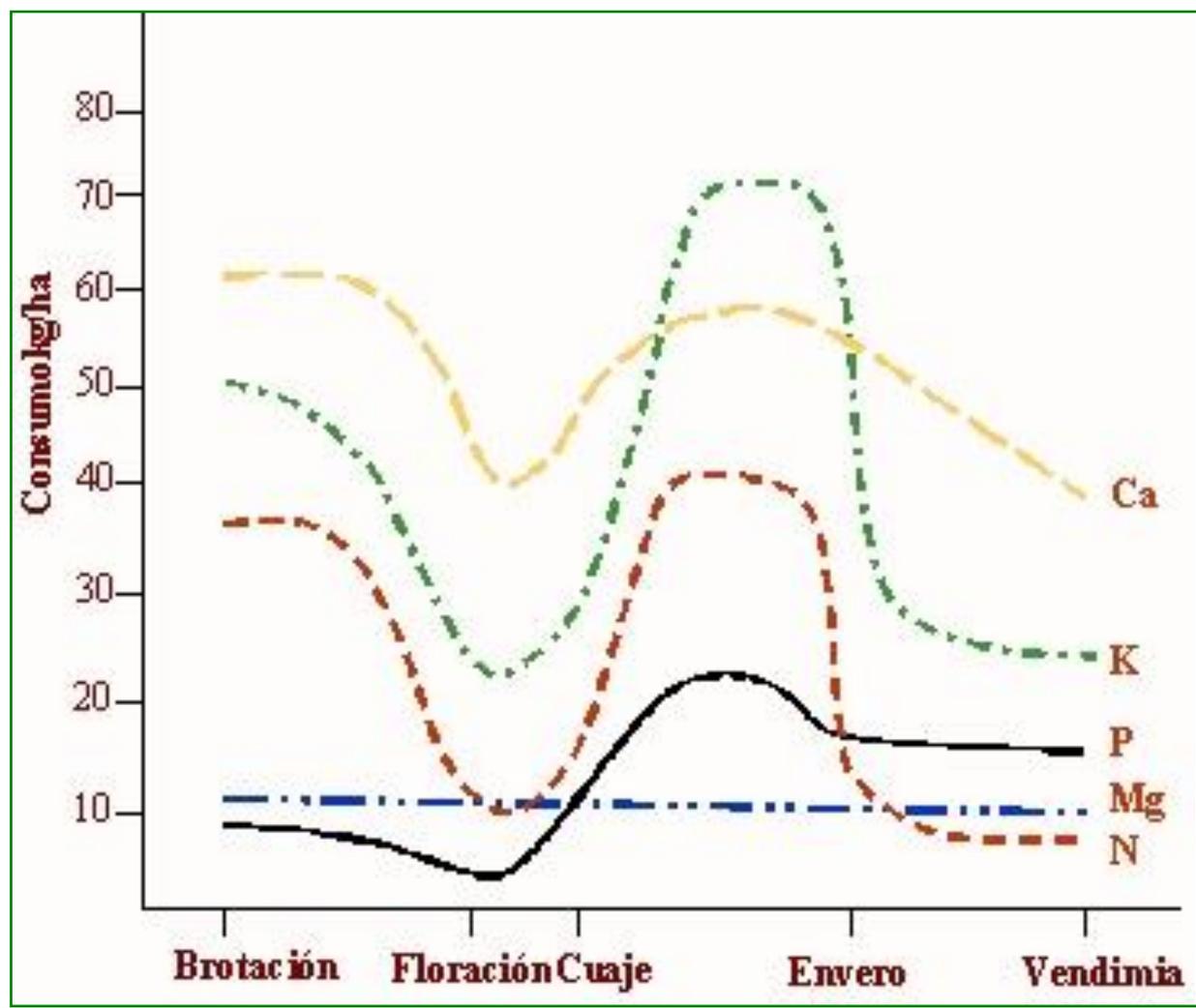
Micro

- Hierro 600 g
- Boro 80 a 150 g
- Manganeso..... 80 a 160 g
- Zinc 100 a 200 g
- Cobre 60 a 120 g
- Molibdeno 0,3 a 0,8 g

Tasa estacional de crecimiento de órganos de la vid



Tasa estacional de consumo de macroelementos en vid



Fuente:
Fregoni, 1985

Necesidades en función de la edad del viñedo

Exigencias de macronutrientes (Kg/ha) de un viñedo durante los cinco primeros años desde la plantación (*)

nutriente	1° año	2° año	3° año	4° año	5° año
N	4,5	16,5	22,6	39,9	48,1
P	0,6	2,2	3,4	6	7,3
K	5,7	23,4	34,5	60,3	71,7
Ca	14,7	18,5	36	63,6	85,8
Mg	2,4	3,7	6,9	12,1	15,7
S	2	3,5	5,4	10,5	12,6

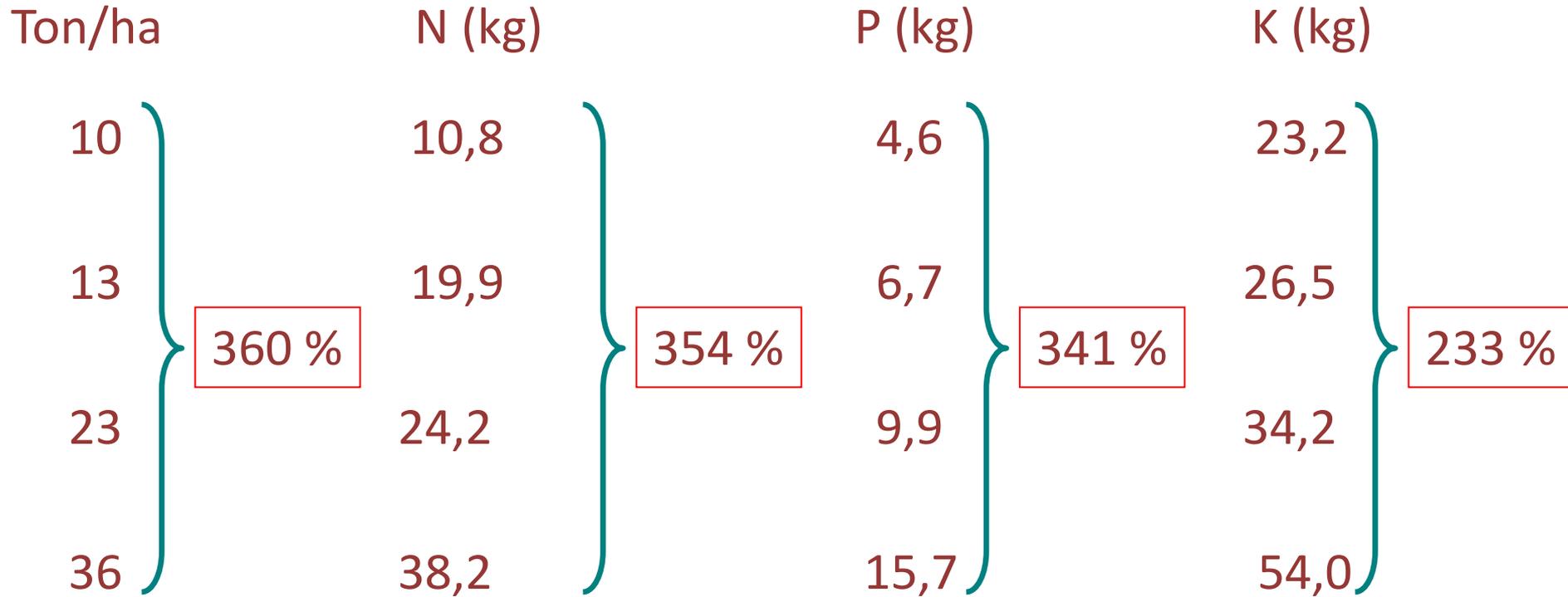
(*) valores medios correspondientes a numerosas experiencias en uvas finas de vinificar de viñedos de Mendoza Fuente: Laboratorio de suelos INTA Mendoza

Extracción relativa en función del cepaje

	N (%)	P (%)	K (%)
• Chardonnay	47	13	40
• Sauvignon B	37	11	52
• Pinot N	44	13	43
• Garnacha	48	9	43
• Cabernet S	39	12	48
• Alicante Bouschet	39	11	49
• Promedio	42	12	46

Fuente: varios autores

Extracción relativa en función del rendimiento



Fuente: Galet, 1993

Rol de los elementos minerales

- ✓ La deficiencia de macro y micro nutrientes tiene influencia en la sanidad, el crecimiento, el rendimiento y la calidad de la vid.
- ✓ Algunos forman parte de las estructuras de los tejidos
- ✓ Otros están envueltos en procesos de energéticos o enzimáticos (fotosíntesis, respiración, ...).
- ✓ Si un elemento no es disponible en cantidad suficiente la planta es afectada en su funcionamiento normal.
- ✓ La falta de cada macro o micro elemento produce restricciones o alteraciones típicas de crecimiento, color, forma, ... (síntomas de deficiencia).

Diagnóstico (deficiencias o toxicidad)

- ✓ Observación de síntomas
- ✓ Relaciones suelo/planta
- ✓ Análisis de tejido (pecíolos, limbo)
- ✓ Análisis de suelo

Observación de síntomas: Carencia de K



Observación de síntomas: Carencia de K

- Hojas jóvenes.
- Clorosis y escaldaduras en las hojas desde el ápice hacia la base del brote.
- 2 épocas sensibles: a) 4 a 5 semanas a partir de floración y antes de la detención del crecimiento y b) 3 a 4 semanas desde envero.
- Síntomas similares a Leafroll, restricción hídrica y salinidad.

Observación de síntomas: Carencia de Mg



Observación de síntomas: Carencia de Mg



- **Manchas cloróticas internervales que comienzan en las hojas basales**
- **Las manchas tienden a enrojecer en las variedades tintas**
- **Escaldaduras**
- **Necrosis del raquis (desequilibrio con el K)**

Relaciones suelo/planta

- ✓ Conocimiento del tipo de suelo local (disponibilidad o falta de determinados elementos).
- ✓ Suelos arenosos, con tendencia a la pérdida de nutrientes por lixiviación son propensos a las carencias (macro/micro).
- ✓ Suelos ácidos ($\text{pH} < 5,5$): deficiencia de P; toxicidad de Mn, Al.
- ✓ Suelos alcalinos ($\text{pH} > 8$): PO^{-3} insolubles y micronutrientes en forma indisponibles.
- ✓ Suelos arcillosos, mal drenados o compactados: problemas de aireación, deficiencia de Fe.

Análisis de suelo (generalidades)

- ☑ Concepto atractivo para horticultores y edafólogos
- ☑ Orientación antes de iniciar una plantación. Textura, estructura, contenido de materia orgánica (MO) y nutrientes
- ☑ En vid no provee datos precisos para decisiones de fertilización
 - % retenido por el suelo
 - Superficie explorada por raíces es variable
 - Heterogeneidad de las parcelas (*problemas de muestreo*)
- ☑ Aplicaciones útiles:
 - pH (acidez/alcalinidad)
 - Salinidad
 - Boro, Cloruros y Na (toxicidad)

Análisis de suelo: pH

- 5,5 a 8 → ideal, sin problemas para la vid
- < 5 → disminución del crecimiento (baja disponibilidad de P y Ca, posible toxicidad de Al y Mn)
- > 8 → indisponibilidad de Zn, Mn y Fe

- El análisis de tejidos es la guía más eficaz y objetiva para determinar el estado nutricional y las necesidades de fertilización de la vid.
- Diferencias de muestreo según “escuelas”. Generalmente muestreo de pecíolos o limbos foliares en floración o envero
- Necesidad de ajustar métodos y umbrales que respondan a experiencias locales

Análisis Foliar: deficiencia de Calcio y Magnesio

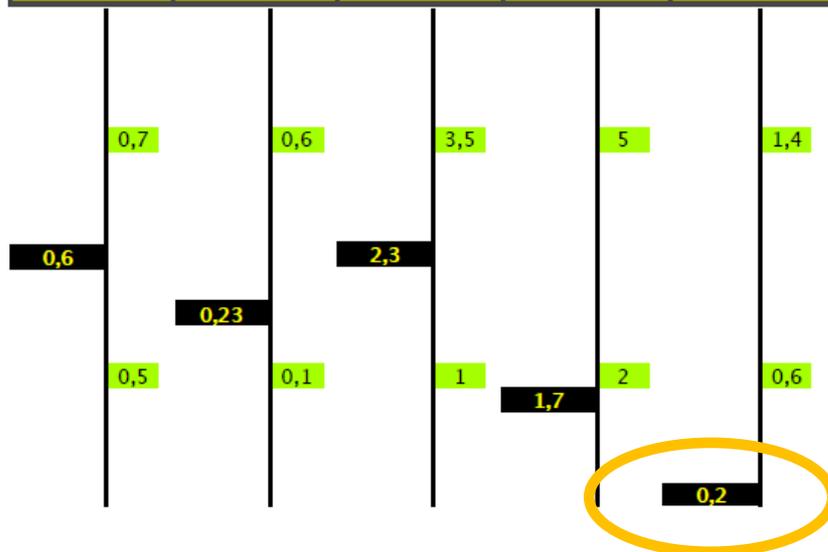
Date de prélèvement : 28/06/2016

Date de réception : 08/07/2016

Date d'analyse : 08/07/2016

ELEMENTS MAJEURS en % de matière sèche

Azote	Phosphore	Potassium	Calcium	Magnésium
N	P	K	Ca	Mg
0,6	0,23	2,3	1,7	0,2



NOMBRE
 POIDS FRAIS
 POIDS SEC



Element	Value
Magnésium	16,8
Mg	16,8

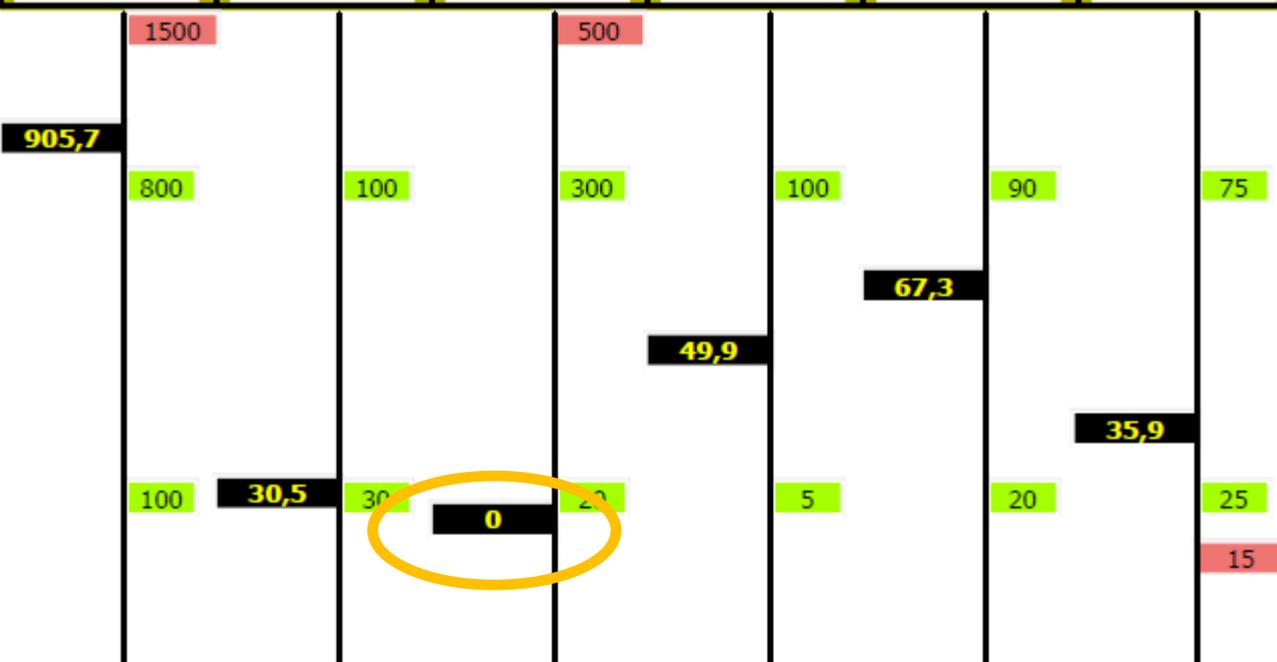
Element	Value
Magnésium	16,8
Mg	16,8



Análisis Foliar: deficiencia de Manganeso

OLIGO ELEMENTS ppm / matière sèche

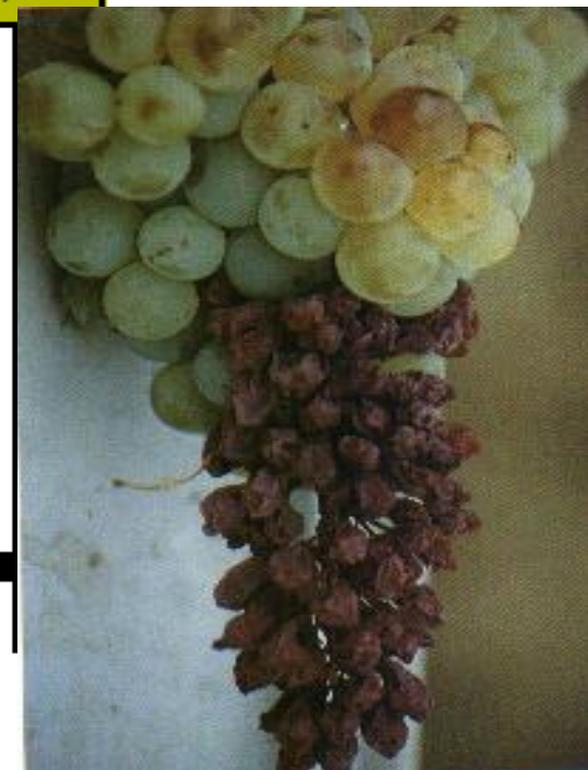
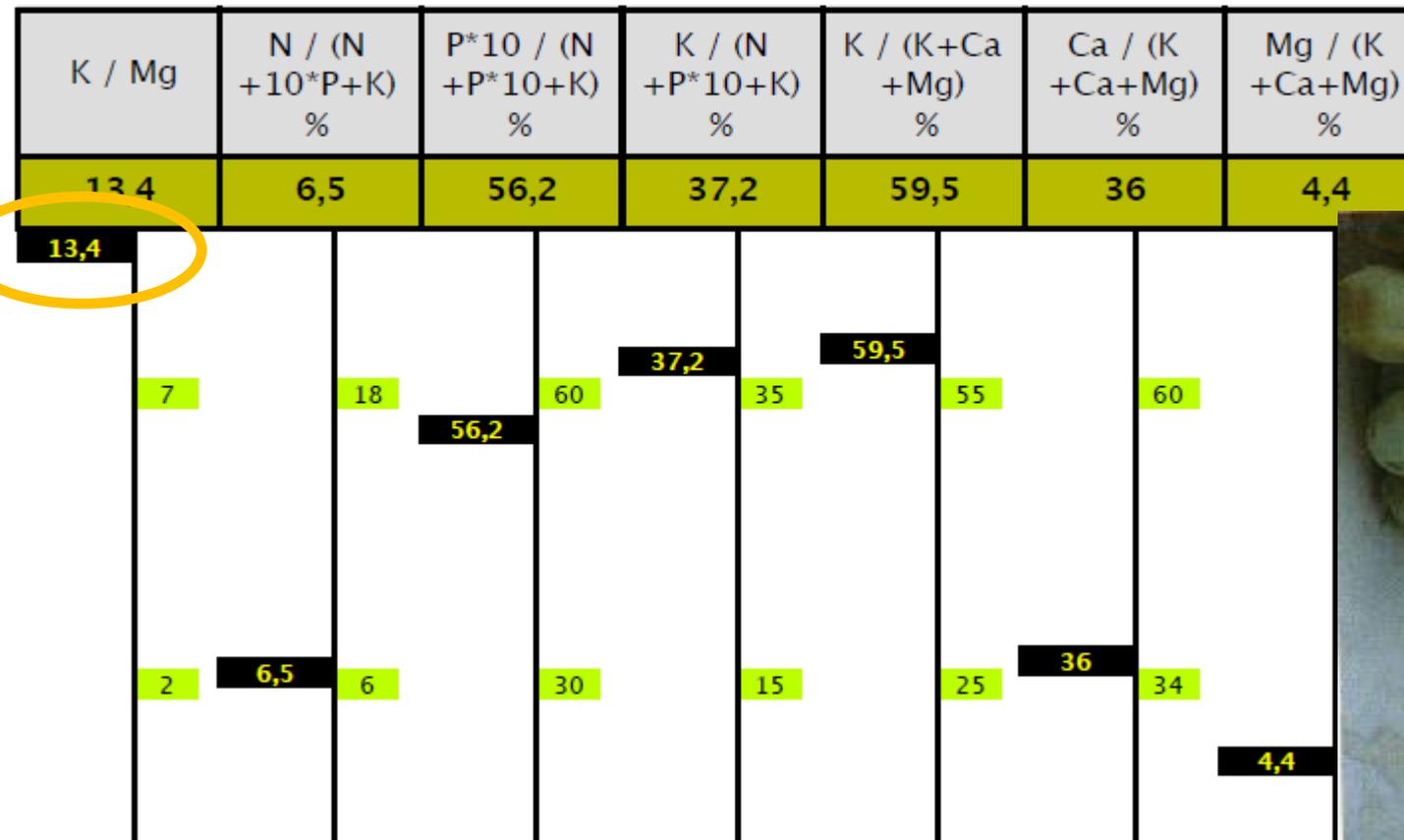
Sodium	Fer	Manganèse	Cuivre	Zinc	Bore
Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B
905,7	30,5	0	49,9	67,3	35,9



Fuente: SRDV

Análisis Foliar: desequilibrio K/Mg

RATIOS AGRONOMIQUES



Fertilización (mantenimiento o deficiencias)

Elemento	Fertilizante
Fósforo	Superfosfatos (doble y triple), Mono y difosfato de amonio, ...
Potasio	Cloruro, Sulfato y Nitrato de potasio
Magnesio	Sulfato de magnesio
Zinc	Sulfato de zinc, algunos fungicidas contienen zinc
Manganeso	Sulfato de manganeso, algunos fungicidas contienen manganeso
Hierro	Quelatos,
Boro	Borax o ácido bórico
Cobre	Fungicidas cúpricos

- Aplicaciones en suelo (fertilización de base, abonos y fertilizantes)
- Pulverizaciones foliares (microelementos)
- Fertirrigación

Fertirrigación

- Es la adición de fertilizantes al agua de riego
- Se utiliza en el caso del riego por goteo
- Precauciones en la eficiencia de aplicación; floculación o precipitación de los compuestos.
- Imprescindible control del pH.
- Los fertilizantes son frecuentemente corrosivos.
- Aplicación de N (año tras año) provoca acidificación del suelo.

Rol de la Materia Orgánica del suelo (MO)

- ❑ mejora la calidad física y estructural del suelo y contribuye a su estabilidad
- ❑ asegura el almacenamiento y la provisión de elementos nutricionales por mineralización
- ❑ estimula la actividad biológica del suelo
- ❑ contribución medioambiental reteniendo micro-contaminantes orgánicos y pesticidas y permitiendo la degradación por microorganismos.

Objetivos del Proyecto WETWINE

- ✓ Reemplazar el uso de fertilizantes de origen mineral que supone un elevado coste para los agricultores y el impacto ambiental provocado en el agua y el suelo.
- ✓ dar solución a los problemas de tratamiento de residuos de la industria vitivinícola
 - Tras el tratamiento, el agua será reutilizada en la propia bodega y en regadío, mientras que el lodo seco producido en el sistema será transformado en un fertilizante testado con ensayos agronómicos en diferentes viñedos del territorio SUDOE.

Ensayos agronómicos del Proyecto WETWINE

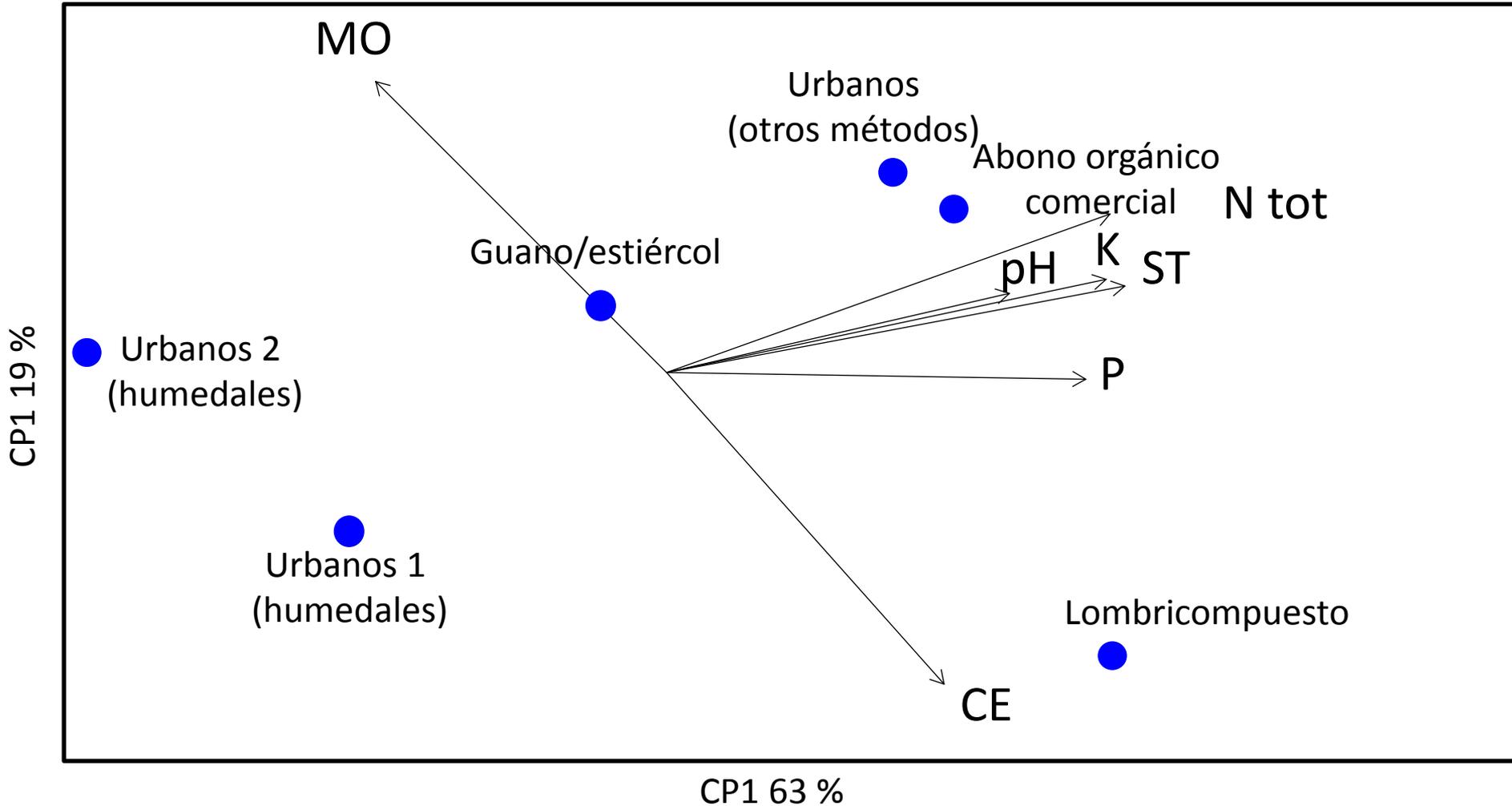
✓ **Objetivos:**

- i) validar el uso del fertilizante obtenido en el cultivo de la vid
- ii) elaborar recomendaciones de aplicación y dosis adecuadas según las condiciones de cultivo.

✓ **Actividades:**

- 1) Formulación y composición del fertilizante a partir del sólido obtenido en sistema WETWINE
- 2) Ensayos experimentales: en dos parcelas (AOP/IGP) del INRA de Pech Rouge, dos variedades (blanca y tinta) y de dos tipos de suelo distintos.
- 3) Aplicación y transferencia en tres parcelas de bodegas distintas (DO/IGP) del sur-oeste de Francia (IFV).

Comparación de diferentes abonos (ACP)



Interreg Sudoe



European Regional Development Fund

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

hernan.ojeda@inra.fr