

SUBDIRECCION DE DESARROLLO  
DIVISION ASISTENCIA TECNICA AGROPECUARIA  
SECCION SUELOS

Programa  
Asistencia Técnica  
Ref: 425 - 09-87

ESTUDIO DE SUELOS Y FERTILIDAD

JARDIN BOTANICO EL VINCULO

Elaborado por:

GLORIA ECHEVERRY DE MARTINEZ  
Ingeniero Agrónomo

ALVARO PETTO GALEANO  
Ingeniero Agrónomo

Cali, Abril de 1.987

C I V  
TRD 0415  
11/04/87

## C O N T E N I D O

<u>CAPITULO</u>		<u>PAGINA</u>
I	INTRODUCCION	1
II	MATERIALES Y METODOS	2
III	DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS	3
	Asociación Arcadia	3
	Asociación Holguín	13
	Complejo Pradera - Sonso	19
IV	INTERPRETACION DEL RESULTADO DE LOS ANALISIS	24

## I - INTRODUCCION

El presente informe corresponde al Estudio de Suelos y Fertilidad del Jardín Botánico El Vínculo, ubicado en jurisdicción del Municipio de Buga; se realizó con el siguiente objetivo: hacer un inventario de las propiedades físico-químicas de los suelos existentes en el Jardín.

Lo anterior origina un documento básico, que se debe tener en cuenta en la planificación de las explotaciones agropecuarias. La filosofía de este documento o estudio, es la de considerar el suelo como un recurso natural cuya utilización debe ser en forma intensiva, pues hay que producir alimentos y fibras; sin embargo, las prácticas de uso y manejo tienen que ser racionales para lograr su conservación y obtener al mismo tiempo, una mayor producción a menor costo por unidad de superficie.

MUNICIPIO  
CENTRO OPERATIVO  
EL VÍNCULO - BUGA

## II - MATERIALES Y METODOS

El muestreo se efectuó de acuerdo a la siguiente metodología; con base en mapas y fotografías aéreas de la región y según una fotointerpretación preliminar, se separaron y muestrearon los diversos suelos. En los sitios de observación se hicieron perforaciones que variaron de 0 a 120 centímetros de profundidad, cada muestra estuvo compuesta de sus respectivas sub-muestras; las perforaciones se hicieron con ayuda del barreno holandés.

AGRICOLA  
CENTRO OPERATIVO  
EL VALLE

### III - DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS

Según el Estudio General de Suelos del Sector Río La Vieja - Río Desbaratado Cordillera Central y Estudio Semidetallado de Suelos del Valle Geográfico del Río Cauca, elaborados por C.V.C. e I.G.A.C., los suelos del Jardín Botánico corresponden a las Asociaciones Arcadia (AR), Holguín (HO) y el Complejo Pradera - Sonso (PR - SO).

#### ASOCIACION ARCADIA

↓  
Suelos originados a partir de materiales transportados de diferente naturaleza, arcillas de origen diabásico mezcladas con gravilla, grava y piedra.

Se observa erosión laminar ligera a moderada, pero en sitios muy localizados.

IN C I V A  
CENTRO OPERATIVO  
EL VIRREINO - B. O.

Perfil	:	EV - 3
Suelo	:	Manzanares (Asociación Arcadia)
Símbolo	:	ARcd1
Nivel freático	:	No se observó
Posición geomorfológica	:	Abanico aluvial de piedemonte
Relieve	:	Inclinado a fuertemente inclinado
Evidencias de erosión	:	Hídrica laminar; grado ligera
Material parental	:	Aluviones
Profundidad efectiva	:	Profunda
Drenaje natural	:	Excesivo
Clasificación taxonómica	:	Typic Haplustoll

#### 00 - 35 Centímetros

Color en húmedo pardo grisáceo oscuro; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medianos, débiles, con tendencia a sin estructura masiva; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; abundante actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; pH 6.0.

#### 35 - 70 Centímetros

Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro con abundantes manchas pardo amarillentas; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

IN C I V A  
CENTRO OPERATIVO  
MANIZALES

70 - 100 Centímetros

Color en húmedo gris muy oscuro; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

100 - 120 Centímetros

Color en húmedo negro; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

RESULTADO DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DEL PERFIL No. EV-3

		CLASIFICACION
Profundidad	0-35	Centímetros
Textura	Arcillosa	Pesada
pH	6.00	Moderadamente ácido
M.O.%	4.20	Medio a alto
Ca	8.25	Normal
Mg	6.14	Normal
K	0.40	Muy alto
P	2.80	Muy bajo
CCC	26.8	Alta
BT	14.79	Normal
STB%	55.18	Alto
Cu	1.00	Deficiente
Zn	1.20	Deficiente
B	T*	Deficiente
Fe	6.00	Deficiente
Mn	22.0	Normal
Co	T*	Deficiente
Mo	1.25	
<u>Ca + Mg</u>		
K	35.97	Normal
Ca/Mg	1.34	Estrecha

T\* = Trazas.

Perfil : EV - 5  
 Suelo : Manzanares (Asociación Arcadia)  
 Símbolo : ARcd1  
 Nivel freático : No se observó  
 Posición geomorfológica : Abanico aluvial de piedemonte  
 Relieve : Inclinado a fuertemente inclinado  
 Evidencias de erosión : Hídrica laminar; grado ligera  
 Material parental : Aluviones  
 Profundidad efectiva : Profunda  
 Drenaje natural : Excesivo  
 Clasificación taxonómica : Typic Haplustoll

00 - 40 Centímetros

Color en húmedo negro; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, finos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; abundante actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas; pH 5.7.

40 - 70 Centímetros

Color en húmedo negro y pardo amarillento claro; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

70 - 120 Centímetros

Color en húmedo pardo amarillento claro; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

INCIVA  
CENTRO OPERATIVO  
EL YINGILO

RESULTADO DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DEL PERFIL No. EV-5

		CLASIFICACION
Profundidad	0-40	Centímetros
Textura	Franco arcillosa	Mediana
pH	5.70	Moderadamente ácido
M.O. %	5.30	Medio a alto
Ca	3.93	Bajo
Mg	3.79	Bajo
Na	0.50	Normal
K	0.19	Medio a bajo
P	2.98	Muy bajo
CCC	18.0	Normal
BT	8.41	Bajas
STB%	46.72	Alto
%SNa	2.77	Normal
Cu	1.40	Deficiente
Zn	0.90	Deficiente
B	0.06	Deficiente
Fe	11.3	Deficiente
Mn	24.4	Normal
Co	T*	Deficiente
Mo	0.80	
<u>Ca + Mg</u>		
K	40.63	Normal
Ca/Mg	1.03	Estrecha

T\* = Trazas.

IN C I V A  
CENTRO OPERATIVO  
EL YUNCO

Perfil	:	EV - 6
Suelo	:	Manzanares (Asociación Arcadia).
Símbolo	:	ARcd1
Nivel freático	:	No se observó
Posición geomorfológica	:	Abanico aluvial de piedemonte
Relieve	:	Inclinado a fuertemente inclinado
Evidencias de erosión	:	Hídrica laminar; grado ligera
Material parental	:	Aluviones
Profundidad efectiva	:	Profunda
Drenaje natural	:	Excesivo
Clasificación taxonómica	:	Typic Haplustoll

00 - 30 Centímetros

Color en húmedo pardo amarillento oscuro y pardo amarillento; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, finos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica; abundante actividad de macroorganismos; abundantes raíces finas y gruesas; pH 5.7.

30 - 100 Centímetros

Color en húmedo negro; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

100 - 120 Centímetros

Color en húmedo pardo amarillento claro; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

## RESULTADO DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DEL PERFIL No. EV-6

U

		CLASIFICACION
Profundidad	0-30	Centímetros
Textura	Franco arcillosa	Mediana
pH	5.70	Moderadamente ácido
M.O. †	2.70	Medio a bajo
Ca	3.68	Bajo
Mg	6.18	Normal
K	0.11	Medio a bajo
P	3.68	Muy bajo
CCC	19.0	Normal
BT	9.97	Bajas
STB ‡	52.47	Alto
$\frac{\text{Ca} + \text{Mg}}{\text{K}}$	89.63	Condicionada
Ca/Mg	0.59	Invertida

## ASOCIACION HOLGUIN

Suelos originados de material sedimentario, areniscas, conglomerados y arcillolitas. La profundidad efectiva es superficial a moderada, siendo limitada por arcillolitas y gravilla.

Se observa erosión hídrica laminar de grado moderado, en algunas áreas hay gravilla en la superficie.

Perfil	:	EV - 1
Suelo	:	Las Camelias (Asociación Holguín)
Símbolo	:	H0de2
Nivel freático	:	No se observó
Posición geomorfológica	:	Colinas
Relieve	:	Fuertemente inclinado a fuertemente quebrado
Evidencias de erosión	:	Hídrica laminar; grado moderado
Material parental	:	Arcillolitas rojas y amarillo grisáceas con gravilla
Profundidad efectiva	:	Moderada
Limitante de profundidad	:	Gravilla y material parental
Drenaje natural	:	Excesivo
Clasificación taxonómica	:	Vertic Ustorthent

ENCUENTRO  
 DE  
 VINCULO



RESULTADO DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DEL PERFIL No. EV-1

		CLASIFICACION
Profundidad	0-10	Centímetros
Textura	Franca	Mediana
pH	5.90	Moderadamente ácido
M.O. %	2.30	Medio a bajo
Ca	1.53	Muy bajo
Mg	1.38	Muy bajo
Na	1.05	Muy alto
K	0.15	Medio a bajo
P	3.68	Muy bajo
CCC	9.80	Baja
BT	4.11	Muy bajo
STB %	41.93	Alto
SNa	10.71	Muy alto
<u>Ca + Mg</u>		
	19.4	Normal
K		
Ca/Mg	1.10	Estrecha

Perfil	:	EV - 2
Suelo	:	Las Camelias (Asociación Holguín)
Símbolo	:	H0de2
Nivel freático	:	No se observó
Posición geomorfológica	:	Colinas
Relieve	:	Fuertemente inclinado a fuertemente quebrado
Evidencias de erosión	:	Hídrica laminar; grado moderado
Material parental	:	Arcillolitas rojas y amarillo grisáceas con gravilla
Profundidad efectiva	:	Superficial
Limitante de profundidad	:	Gravilla y material parental
Drenaje natural	:	Excesivo
Clasificación taxonómica	:	Vertic Ustorthent

00 - 15 Centímetros

Color en húmedo pardo grisáceo oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares, finos, fuertes; consistencia en húmedo muy friable, en mojado pegajosa y plástica; poca actividad de macroorganismos; pocas raíces finas; pH 5.8.

15 - 30 Centímetros

Color en húmedo pardo grisáceo oscuro y pardo amarillento; textura arcillosa mezclada con gravilla; consistencia en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

30 - 40 Centímetros

Color en húmedo pardo amarillento y gris claro; textura arcillosa mezclada con grava y gravilla; consistencia en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

40 - X Centímetros

Piedras y material parental.

RESULTADO DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DEL PERFIL No. EV-2

		CLASIFICACION
Profundidad	0-15	Centímetros
Textura	Franca	Mediana
pH	5.80	Moderadamente ácido
M.O. %	3.10	Medio a bajo
Ca	2.28	Muy bajo
Mg	2.33	Bajo
Na	0.52	Alto
K	0.15	Medio a bajo
P	2.80	Muy bajo
CCC	13.6	Normal
BT	5.28	Bajas
STB%	38.82	Alto
%SNa	3.82	Normal
<u>Ca + Mg</u>		
K	30.73	Normal
Ca/Mg	0.97	Invertida

INSTITUTO  
 OPERATIVO  
 EL VASCOLO - BARR

## COMPLEJO PRADERA - SONSO

Suelos formados a partir de materiales aluviales y coluvio-aluviales. La profundidad efectiva es superficial a moderada, siendo limitada por alto contenido de arcillas y gravilla. En algunas áreas los horizontes superficiales son masivos; no se observa erosión.

Perfil	:	EV - 4A y 4B
Suelo	:	Complejo (Pradera - Sonso)
Símbolo	:	(PR - SO)ab
Nivel freático	:	No se observó
Posición geomorfológica	:	Abanico
Relieve	:	Plano a ligeramente inclinado
Evidencias de erosión	:	No se observaron
Material parental	:	Aluvial y coluvio-aluvial
Profundidad efectiva	:	Superficial a moderada
Limitante de profundidad	:	Alto contenido de arcillas y gravilla
Drenaje natural	:	Moderado
Clasificación taxonómica	:	Vertic Ustropept y Typic Chromustert

INSTITUTO  
CENTRO OPERATIVO  
EL VINCULO, BARRIO

## 00 - 50 Centímetros

Color en húmedo negro; textura arcillosa; estructura en bloques sub-angulares, medianos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; regular actividad de macroorganismos; regular cantidad de raíces finas; pH 6.4.

## 50 - 80 Centímetros

Color en húmedo pardo amarillento oscuro con manchas pardo amarillentas; textura franco arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica; pH 6.7.

## 80 - 120 Centímetros

Color en húmedo negro; textura arcillosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica.

RESULTADO DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DEL PERFIL No. EV-4A

		CLASIFICACION
Profundidad	0-50	Centímetros
Textura	Arcillosa	Pesada
pH	6.40	Ligeramente ácido
M.O. %	2.50	Medio a bajo
Ca	8.25	Normal
Mg	5.40	Normal
Na	0.48	Bajo
K	0.19	Medio a bajo
P	5.80	Muy bajo
CCC	21.8	Alta
BT	14.32	Normal
STB %	65.68	Muy alto
%SNa	2.20	Normal
Cu	1.40	Deficiente
Zn	1.00	Deficiente
B	0.06	Deficiente
Fe	8.20	Deficiente
Mn	18.8	Normal
Co	T*	Deficiente
Mo	1.25	
<u>Ca + Mg</u>		
K	71.84	Condicionada
Ca/Mg	1.52	Estrecha

T\* = Trazas.

RESULTADO DEL ANALISIS QUIMICO DE LAS MUESTRAS DEL PERFIL No. EV-4B

Mo

		CLASIFICACION
Profundidad	50-80	Centímetros
Textura	Franco arcillosa	Mediana
pH	6.70	Neutro
M.O. %	2.10	Medio a bajo
Ca	7.40	Normal
Mg	5.40	Normal
Na	0.72	Alto
K	0.27	Medio a alto
P	7.00	Muy bajo
CCC	30.2	Muy alta
BT	13.79	Normal
STB %	45.66	Alto
%SNa	2.38	Normal
<u>Ca + Mg</u>		
K	47.40	Normal
Ca/Mg	1.37	Estrecha

#### IV - INTERPRETACION DEL RESULTADO DE LOS ANALISIS

El resultado de los análisis nos indica dos zonas con características químicas homogéneas, una representada por las muestras números 3 - 4 y la otra por los sitios de muestreo 1 - 2 - 5 y 6, las cuales permiten separar dos lotes de fertilización que se describen a continuación.

##### LOTE No. 1

Corresponde al área delimitada en plano adjunto y representado por los muestreos V-3 y V-4, en los cuales la reacción del suelo es ligeramente ácida, aumentando en el subsuelo con contenidos medios de materia orgánica, calcio (Ca) y magnesio (Mg) normales, contenidos de potasio (K) altos para la muestra número 3 y bajos para la muestra número 4, capacidad de intercambio catiónica o capacidad del suelo para ceder nutrientes a la planta alta, encontrándose medianamente saturada, lo cual quiere decir que los suelos presentan niveles medios de fertilidad.

En cuanto a los contenidos de fósforo se observan muy bajos.

Se espera respuesta en este lote a aplicaciones de fósforo y nitrógeno y potasio de acuerdo al cultivo establecido.

LOTE No. 2

Se delimita esta área en plano adjunto y corresponde a los sitios de muestreo V-1, V-2, V-5 y V-6, en los cuales la reacción del suelo (pH) es moderadamente ácida, los contenidos de materia orgánica son variables encontrándose en rangos de 2.3 a 5.3; en los elementos que conforman el complejo de cambio, los contenidos de calcio (Ca) están entre medios a bajos, los contenidos de magnesio (Mg) de muy bajos a normales, observándose relación Ca/Mg invertidos en las muestras 4 y 6 y estrecha en los otros sitios de muestreo, el potasio (K) y el fósforo (P) son bajos.

Estos suelos presentan niveles bajos de fertilidad, ya que su capacidad de intercambio que es de baja a normal, se encuentra con saturaciones entre medias y bajas.

Se espera respuesta a aplicaciones de cal, con el fin de mejorar la relación calcio/magnesio y abonos a base de nitrógeno, fósforo y potasio.

## RECOMENDACIONES

LOTE No. 1Frutales

Aplicar en corona alrededor del árbol 500 Grs de cloruro de potasio/ árbol y 15 Grs de borax/árbol, complementar esta fertilización con 600 Grs de 10-30-10/árbol. Estas aplicaciones se pueden repartir en varias aplicaciones (2 - 3). Hacer una aplicación de Nutrimins Foliar (144 cc/bomba 20 Lts).

Semestrales (Maíz, Sorgo)

Aplicar en el momento de la siembra 150 Kgs de 10-30-10/Ha y 15 Kgs de borax/Ha, complementando con 100 Kgs de urea/Ha cuando el cultivo esté de 50 cms de altura.

En el área de este lote dedicada a especies forestales, si se desea renovar, aplicar en el hueco en el cual se trasplantarán 15 Grs de borax/hueco y 30 Grs de 10-30-10/hueco, complementar esta fertilización, cuando el cultivo esté establecido con 150 Grs de urea/árbol, repartido en varias aplicaciones (2 - 3).

LOTE No. 2

Si se van a sembrar nuevas especies, preparar el hueco en el que posteriormente se trasplantarán con materia orgánica, borax (15 Grs/árbol) y 10-30-10 (30 Grs/hueco) y continuar después del establecimiento con aplicaciones de 10-30-10 (100 Grs/árbol/año) y urea (150 Grs/árbol/año).

IN C I V A  
CENTRO OROQUENA  
EL VINCULO

COMPOSICION QUIMICA DE LOS SUELOS MUESTREADOS

JARDIN BOTANICO EL VINCULO

Muestra No.	Prof. Cms.	Textura	Arcilla %	pH	M.O. %	COMPLEJO DE CAMBIO me/100 Grs de Suelo						P ppm	SNa%	
						Ca	Mg	Na	K	CCC	BT			STB
EV - 1	0-10	F	21.44	5.9	2.3	1.53	1.38	1.05	0.15	9.8	4.11	41.93	3.68	10.71
EV - 2	0-15	F	19.44	5.8	3.1	2.28	2.33	0.52	0.15	13.6	5.28	38.82	2.80	3.82
EV - 3	0-35	Ar	43.44	6.0	4.2	8.25	6.14	-----	0.40	26.8	14.79	55.18	2.80	-----
EV - 4A	0-50	Ar	41.44	6.4	2.5	8.25	5.40	0.48	0.19	21.8	14.32	65.68	5.80	2.20
EV - 4B	50-80	FAr	39.44	6.7	2.1	7.40	5.40	0.72	0.27	30.2	13.79	45.66	7.00	2.38
EV - 5	0-40	FAr	37.44	5.7	5.3	3.93	3.79	0.50	0.19	18.0	8.41	46.72	2.98	2.77
EV - 6	0-30	FAr	39.44	5.7	2.7	3.68	6.18	-----	0.11	19.0	9.97	52.47	3.68	-----

INSTITUTO  
CENTRO GENERAL  
EL VINCULO

ELEMENTOS MENORES EN P.P.M.

JARDIN BOTANICO EL VINCULO

Muestra No.	Prof. Cms.	Cinc (Zn)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Cobre (Cu)	Cobalto (Co)	Molibdeno (Mo)	Boro (B)
EV - 3	0-35	1.2	6.0	22.0	1.0	T	1.25	T
EV - 4A	0-50	1.0	8.2	18.8	1.4	T	1.25	0.06
EV - 5	0-40	0.9	11.3	24.4	1.4	T	0.80	0.06

T = Trazas.

INOCIVA  
CENTRO OPERATIVO  
EL VINCULO - B.

TABLA DE FERTILIDAD DE SUELOS

PH	4.5 a 5.0	muy fuertemente acido	6.6 a 7.3	Neutro
	5.1 a 5.5	Fuertemente acido	7.4 a 7.8	Ligeramente alcalino
	5.6 a 6.0	Moderadamente acido	7.9 a 8.4	Moderadamente alcalino
	6.1 a 6.5	Ligeramente acido	8.5 a 9.0	Fuertemente alcalino

	BAJO	MEDIO A BAJO	MEDIO A ALTO (IDEAL)	ALTO	MUY ALTO
C%	< 1.10	1.10 - 2.14	2.15 - 4.2	4.3 - 6.43	> 6.43
N%	< 0.094	0.095 - 0.18	0.19 - 0.36	0.37 - 0.55	> 0.55
MO%	< 1.9	1.91 - 3.70	3.71 - 7.40	7.41 - 11.10	> 11.10
K	< 0.10	0.11 - 0.20	0.21 - 0.30	0.31 - 0.40	> 0.40
CIC Efectiva	< 7.0	7.1 - 12	12.1 - 24	> 24	

	MUY BAJO	BAJO	NORMAL	ALTO	MUY ALTO
P	0 - 10	10 - 20	20 - 40	+ 40	
Ca	1.25 - 2.5	2.5 - 5.0	6.0 - 10	10 - 15.0	+ 15.0
Mg	1.0 - 2.0	2.0 - 4.0	4.0 - 8.0	8.0 - 10	+ 10.0
Na			0.5	0.5 - 0.9	> 0.9
CCC	0 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 30	+ 30
BT	< 3	5 - 10	10 - 20	20 - 30	+ 30
STB	0 - 5	5 - 10	10 - 30	30 - 60	+ 60
SNa%			0 - 5	5 - 10	> 10
Ce			< 4	> 4	

$\frac{Ca+Mg}{K}$	NORMAL	CONDICIONADA	ALTA
	< 70	70-120	> 120

- C % Carbón Orgánico expresado en por ciento.
- N % Nitrógeno expresado en por ciento.
- MO% Materia Orgánica expresada en por ciento.
- P Fósforo en partes por millón (ppm).
- K Potasio me/100 gr.
- CIC Capacidad de Intercambio Cationico Efectiva.
- Ca Calcio me/100 gr.
- Mg Magnesio me/100 gr.
- Na Sodio me/100 gr.
- CCC Capacidad Cationica de Cambio (me/100gr).
- BT Bases Totales de Cambio (me/100gr).
- STB% Saturación Total de Bases de Cambio por ciento.
- SNa% Saturación de Sodio en porcentaje.
- Ce Conductividad eléctrica (milimhos/cm<sup>2</sup>).
- $\frac{Ca+Mg}{K}$  Relación Calcio más Magnesio sobre Potasio.

RECIBO  
CENTRO OPERATIVO  
EL VINCULO, K

RANGOS PARA LA EVALUACION DE LOS ELEMENTOS MENORES  
EN EL SUELO EN PPM. ( PARTES POR MILLON)

ELEMENTO	DEFICIENTE	NORMAL	TOXICO
Fe	Menor de 20	100 - 300	No se han observado excesos.
Mn	Suelos alcalinos Menor de 8 Suelos ácidos Menor de 10	8 - 12 10 - 15	Mayor de 200
Cu	Menor de 1.5	4 - 20	-----
Zn	Menor de 1.5	2 - 4	-----
Co	Menor de 1.	2 - 4	Mayor de 10
B	Suelos arcillosos Menor de 5 Suelos arenosos	8 - 25 5 - 10	Mayor de 50 según el cultivo
B*	< 0.1	0.8 - 0.9	Según el cultivo.

METODOLOGIA

B : Con extracto de acetato de amonio pH 4.8 (Elemento canjeable más fácilmente reducible y soluble en agua, ácidos y bases débiles.

Para B\* con el método de agua caliente. El resto de elementos con el método del doble ácido.