

# Manual para test de suelos

Manejo y ciencia de los  
suelos

[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)  
Lo Echevers 311, Quilicura, Santiago  
Teléfono: (2) 2862 5700



MAN3896R3



SUELOS Y VIDA VEGETAL..... 3  
 ESTRUCTURA FÍSICA..... 4  
 COMPOSICIÓN QUÍMICA..... 5  
 PH..... 5  
 Manejo del suelo en relación a los valores de pH ..... 7  
 Nutrientes..... 9  
 Fertilización..... 9  
 ANÁLISIS DE SUELOS..... 13  
 Muestreo..... 13  
 Procedimiento de medición..... 14  
 Salud & seguridad..... 15

Permita al tubo permanecer por al menos 5 minutos. Entre más claro sea el extracto este funcionará mejor. Aun así, algo de turbidez no afectará la precisión de la lectura.

- **Análisis de Nitrógeno (NO3)**  
 Use la pipeta para transferir 2.5 ml del extracto claro general de suelos a un tubo de ensayo limpio. [Preste atención a no transferir residuos sólidos. Para evitar la agitación del suelo, agite el bulbo de la pipeta antes de insertarla en el interior de la solución de extracto sólido] Añada el contenido de un paquete de reactivo HI 3896-N Cambie la tapa y agite enérgicamente por 30 segundos para disolver el reactivo Permita al tubo permanecer por 30 segundos Compare el color rosado con la tabla de colores NO3, y anote la cantidad de NO3.
- **Ensayo de fósforo (PO)**  
 Use la pipeta para transferir 2.5 ml del extracto claro general de suelos a un tubo de ensayo limpio. [Preste atención a no transferir residuos sólidos. Para evitar la agitación del suelo, agite el bulbo de la pipeta antes de insertarla en el interior de la solución de extracto sólido] Añada el contenido de un paquete de reactivo HI 3896-P. Cambie la tapa y agite enérgicamente por 30 segundos para disolver el reactivo Compare el color azulado con la tarjeta de color del P2O5, y anote la cantidad de P2O5.
- **Análisis de Potasio (K2O)**  
 Use la pipeta para transferir 0.5 ml del extracto claro general de suelos a un tubo de ensayo limpio [Preste atención a no transferir residuos sólidos. Para evitar la agitación del suelo gire el bulbo de la pipeta antes de insertarla en el interior de la solución de extracto sólido] Llene el tubo hasta la marca de graduación más baja (2.5 ml) con la solución de extracción HI3896. Añada el contenido de un paquete de reactivo HI3896-K Cambie la tapa y agite enérgicamente por 30 segundos para disolver el reactivo Se generará un color azul en la muestra Lea la Turbiedad que se formó en la tarjeta de lectura de K2O tal y como se explica en el "Procedimiento de medición", y tome el valor de K2O.

**Nota:** Exposición prolongada a la luz puede causar daño en los colores de las tablas comparativas, causando que cambien o se desvanezcan. Por favor evite la exposición directa a la luz

**Salud & seguridad**

Los químicos contenidos en el test kit pueden ser peligrosos si se manejan de manera inapropiada Lea atentamente la hoja de seguridad antes de realizar cualquier medición. Mantenga el kit fuera del alcance de los niños Almacene en un lugar seco y limpio. Mantenga los reactivos alejados de comida, bebidas o alimentos para animales. Siempre lave sus manos minuciosamente después de realizar las mediciones.

**Contenido**

HI 3896 Solución de extracción 240 ml; HI 3896 Reactivo indicador de pH 100 ml; Paquetes de reactivo 75 paquetes (Para nitrógeno N, P y K 25 cada uno); 3 pipetas (1 ml); 5 tubos de ensayo; 1 gradilla de tubos; 1 cuchara; 1 cepillo; 4 cartas de color; 1 carta graduada; 1 manual.

## Procedimiento

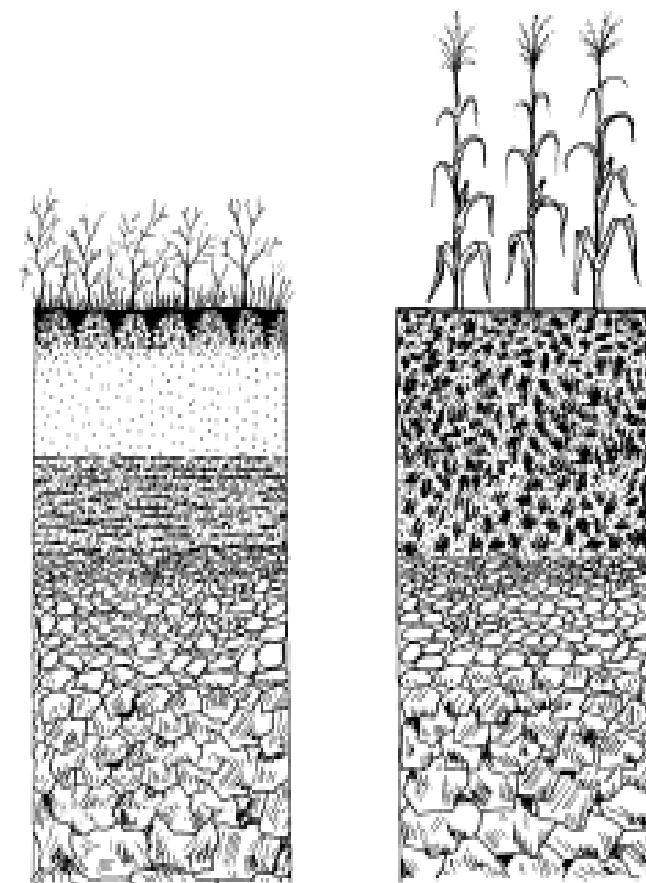
- 4) Detalles de la extracción:  
General: Cabe y descarte 5 cm de la parte superior del suelo  
En césped: Tome la muestra a una profundidad de 5 a 15 cm.  
Para otras plantas (flores, vegetales, arbustos): A partir de 20 a 40 cm de profundidad.  
En árboles: Muestras desde 20 a 60 cm de profundidad.
- 5) Mezcle todas las muestras juntas para obtener una mezcla homogénea de suelos.
- 6) Para esta mezcla, tome la cantidad de suelo seco que necesite para el análisis, descarte piedras y residuos vegetales.
- 1) Leyendo la tabla de color
  - Los test de pH, fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), y nitrógeno (NO<sub>3</sub>) son colorimétricos. Durante el test, el color que se desarrolla corresponde a la fertilidad del suelo como por ejemplo P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Para leer la fertilidad, el color se debe comparar con la tabla de color.  
  
Para comparar el color, mantenga el tubo con la solución aproximadamente a 2 cm de la tabla de color. Mantenga una fuente de luz tras la tabla de color y lea: Trazas, Bajo, Medio o Alto. Si el color en el tubo de ensayo se encuentra entre dos colores estándar, ej. entre Medio y Alto, reporte el resultado como Medio-Alto. Ocho diferentes lecturas son posibles, Trazas, Trazas-Bajo, Bajo, Bajo-Medio, Medio, Medio-Alto, Alto, y muy Alto.
  - El test para potasio (K<sub>2</sub>O) es un test turbidimétrico. Si hay potasio en la muestra, se formará turbiedad. El color azul también se desarrollara para ayudar con la lectura.  
  
Para leer el resultado, mantenga el tubo contra la tabla de colores sobre el área de medición. Mantenga la fuente de luz a su espalda. Inicie en Trazas, mirando a través del tubo, y ascienda a Bajo, Medio u Alto hasta que apenas pueda ver la línea blanca en el medio del área de lectura. Registre la lectura como Trazas, Bajo, Medio, o Alto.
- 2) Realizando la medición
  - Medición de pH  
Llene un tubo hasta la marca más baja (2.5 ml) con el reactivo indicador HI 3896 (utilice la tabla de color para realizar la medición). Use la cuchara pequeña para añadir seis medidas de muestra de suelo. Reemplace la tapa y agite suavemente por un minuto. Permita que el tubo permanezca por 5 minutos (use la gradilla). Compare el color con la tabla de colores de pH, y anote el valor de pH.
  - Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K).
  - Procedimiento de extracción general (para test de P, N y K)  
Llene un tubo en la tercera marca de graduación (7.5 ml) con la solución de extracción HI3896. Use una cuchara pequeña para añadir 9 cucharadas de muestras de suelo, en caso de medición de suelos; seis medidas de muestra. En caso de muestras de suelo en jardines.  
Reemplace la tapa y agite suavemente por un minuto.

## SUELOS Y VIDA VEGETAL

El suelo es muy importante para las plantas. No es solo un sistema de apoyo, sino un mundo complejo donde las raíces obtienen agua y otros elementos requeridos. De manera adicional, el suelo es habitado por animales pequeños, insectos, microorganismos (ej. hongos y bacterias) que influyen la vida vegetal de una forma u otra.

Se puede hablar acerca de la evolución del suelo, como el cambio en las características del clima, presencia de animales, plantas y la acción humana. Por lo tanto, un suelo natural, donde la evolución es lenta, es muy diferente a uno cultivado. El suelo está compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica) líquidos (agua y sustancias disueltas), gases (en su mayoría oxígeno y dióxido de carbono) y contiene organismos vivos. Todos estos elementos proveen las propiedades físicas y químicas. Manejar el suelo de manera apropiada es necesario para preservar su fertilidad, obtener mayor rendimiento y respetar el ambiente. Las lecturas de los suelos por otra parte es necesaria para manejarlo de manera apropiada.

**Fig 1.** Estratificación de un suelo natural (izquierda) y de un suelo cultivado (derecha) (L.Giardini)



## ESTRUCTURA FÍSICA

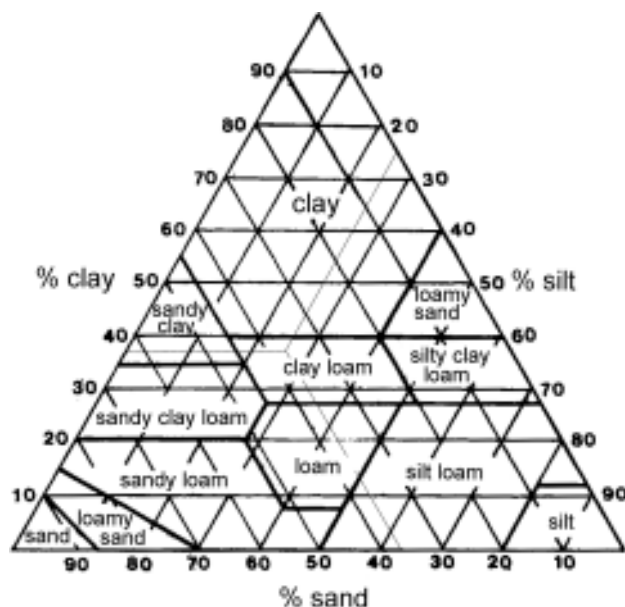
La estructura física del suelo depende de las dimensiones de las partículas en las que es fabricado. De manera adicional, las partículas también se distinguen basadas en su forma y densidad (masa por unidad de volumen).

**Tab. 1.** Clasificación de partículas de acuerdo a la "Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo" (ISSS)

DIÁMETRO DE LAS PARTÍCULAS (mm)	CLASIFICACIÓN
> 2	Textura
2 - 0.2	Arena gruesa
0.2 - 0.02	Arena delgada
0.02 - 0.002	Sedimentos
< 0.002	Arcilla

El suelo se divide en muchas clases de textura, de acuerdo al porcentaje de partículas básicas (arcilla, arena y sedimentos). Si, por ejemplo, tenemos un suelo con un 37% de arcilla, 38% de arena y 25% de sedimentos, este se clasificará como "cal arcillosa" (Fig.2).

**Fig 2.** Tipos de suelo en relación a la textura



Entre diferentes tipos de suelo, el suelo limoso está considerado como adecuado para el crecimiento de cultivos. De cualquier manera, otros tipos de suelo, con un manejo racional, se pueden dar lugar a resultados positivos. La textura de suelo es la causa de aspectos importantes como la porosidad, tenacidad, adhesividad y plasticidad.

**Tab. 7.**

Cultivo	Contenido en suelos	Dosis recomendadas		
		N	PO <sub>2,5</sub>	K <sub>2</sub> O
Manzana	Muy Bajo	150	120	230
	Bajo	130	90	150
	Medio	110	70	120
	Medio-Alto	90	50	90
	Alto	80	40	60
Uvas	Muy Alto	70	20	40
	Muy Bajo	150	90	230
	Bajo	120	70	180
	Medio	100	60	150
	Medio-Alto	90	40	120
Duraz	Alto	80	30	90
	Muy Alto	70	20	60
	Muy Bajo	200	120	230
	Bajo	160	90	150
	Medio	140	70	120
Pera	Medio-Alto	120	50	90
	Alto	100	40	60
	Muy Alto	80	20	40
	Muy Bajo	150	120	230
	Bajo	130	90	150
	Medio	110	70	120
	Medio-Alto	90	50	90
	Alto	80	40	60
	Muy Alto	70	20	40

(Información ESAV)

## ANÁLISIS DE SUELOS

El análisis de suelos es muy útil para planear la fertilización y conocer los residuos de fertilizantes en relación a los cultivos, labranza y clima. Un análisis puede resaltar las carencias y ayudar al entendimiento de las causas de un crecimiento anormal.

Examinar el suelo durante el ciclo de cultivos y comparar los resultados con el crecimiento de las plantas puede ser un experimento útil para el siguiente cultivo.

## Muestreo

- Extracción de Muestras de Suelos
  - Con un largo campo, tome 1 o 2 muestras por cada 1000 m<sup>2</sup> (0,25 acres) de área homogénea.
  - Incluso en áreas más pequeñas, se recomienda tomar 2 muestras (entre más muestras, mejor el resultado final, porque la muestra es más representativa)
  - Para un pequeño jardín o parcela, 1 muestra es suficiente.
- Evite tomar muestras de suelos que presentes anomalías evidentes.
- Calidad de las muestras.
  - Tome la misma cantidad de suelo para cada muestra. Por ejemplo, use bolsas con las mismas dimensiones (1 bolsa por muestra)

Tab. 7.

Cultivo	Contenido en suelos	Dosis recomendadas		
		N	PO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O
Espárragos	Muy Bajo	160	120	180
	Bajo	120	100	150
	Medio	100	70	130
	Medio-Alto	90	50	110
	Alto	80	40	90
Ceba	Muy Alto	70	20	80
	Muy Bajo	140	130	170
	Bajo	110	90	120
	Medio	90	70	80
	Medio-Alto	80	50	60
Ensilado	Alto	70	40	50
	Muy Alto	60	30	40
	Muy Bajo	340	200	230
	Bajo	300	150	150
	Medio	280	120	120
Maíz	Medio-Alto	260	90	90
	Alto	240	60	60
	Muy Alto	220	40	46
	Muy Bajo	300	200	230
	Bajo	270	150	150
Soya	Medio	240	60	60
	Medio-Alto	230	90	90
	Alto	210	60	60
	Muy Alto	200	40	40
	Muy Bajo	0	150	220
Remolach	Bajo	0	130	170
	Medio	0	100	130
	Medio-Alto	0	80	100
	Alto	0	60	80
	Muy Alto	0	40	60
Tomato	Muy Bajo	160	150	230
	Bajo	120	130	180
	Medio	100	100	150
	Medio-Alto	90	80	120
	Alto	80	60	90
Trigo	Muy Alto	70	40	60
	Muy Bajo	180	150	170
	Bajo	160	100	120
	Medio	150	80	80
	Medio-Alto	140	60	60
	Alto	130	50	50
	Muy Alto	120	40	40

## COMPOSICIÓN QUÍMICA

### pH

Fig 3. Tipo de suelo de acuerdo al valor de pH

La porosidad es importante para el intercambio de gases y líquidos. Las microporosidades (poros < 2 - 10 µm) permite retener el agua mientras las macroporosidades (poros > 10 µm) contribuye a la rápida circulación de aire y agua.

Por esta razón las plantas necesitan la correcta relación entre micro y macro porosidad. Los suelos arcillosos tienen una mayor microporosidad que los suelos arenosos y son capaces de mantener más agua y mantener humedad por un largo periodo de tiempo. Debido a la mayor tenacidad y adhesividad de los suelos arcillosos, suelen llamarse pesados mientras que se refieren a los suelos arenosos como ligeros.

La materia orgánica, causada por residuos animales y vegetales, es otro constituyente importante de la parte sólida del suelo. La materia orgánica tiene un efecto positivo en la fertilidad del suelo al añadir nutrientes, estabilizar el pH y permitir mantener un buen remanente de agua. La materia orgánica también es importante por la actividad de microorganismos y, en general, contribuye a prevenir la erosión del suelo.

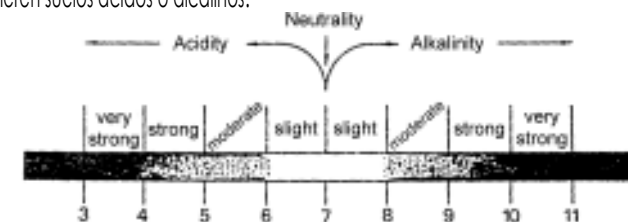
La porción coloidal, compuesta de micropartículas (1-100 µm) es importante para mantener los nutrientes. Mientras más de estas partículas tengan una carga negativa, la porción coloidal tiene una gran capacidad para retener cationes (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, etc.). El CEC (Capacidad de Intercambio Catiónico) es mayor en suelos ricos en arcilla y materia orgánica que en suelos arenosos.

La composición química del suelo incluye el pH y los elementos químicos. Su análisis es necesario para un mejor manejo de la fertilización, cultivo y para escoger las plantas que darán los mejores resultados.

Al usar el kit de pruebas en agricultura HANNA, es posible medir el pH y los elementos más importantes para el crecimiento vegetal, como lo son, nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

El pH es la medida de la concentración de iones hidronio [H<sup>+</sup>]. El suelo puede ser ácido, neutral o alcalino, de acuerdo a su valor de pH.

La figura 3 muestra la relación entre la escala de pH y un tipo de suelo. El rango de pH adecuado para la mayoría de plantas va desde 5.5 a 7.5, aunque algunas especies prefieren suelos ácidos o alcalinos.



No obstante, cada planta necesita un rango particular de pH, en donde puede tener un potencial de crecimiento mayor.

El pH influye en gran medida la disponibilidad de nutrientes y la presencia de microorganismos y plantas en el suelo.

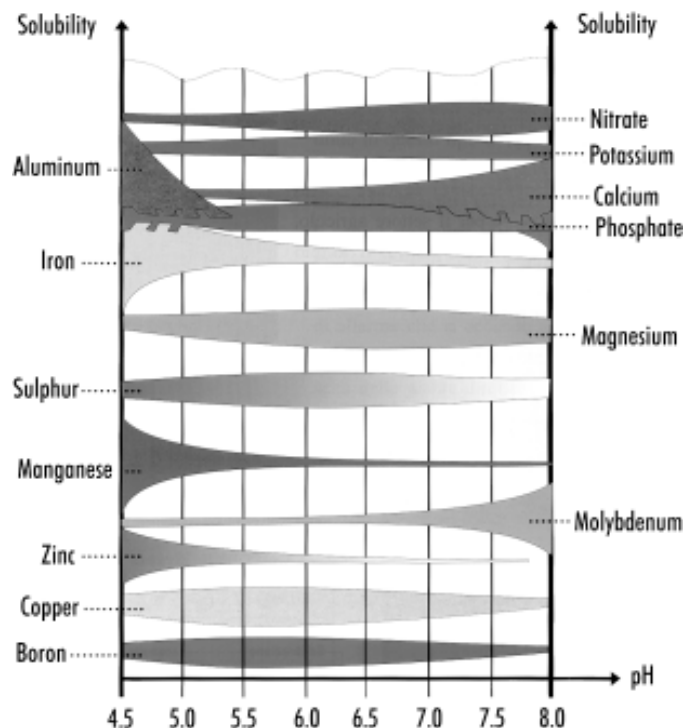
Por ejemplo, los hongos prefieren condiciones ácidas mientras que la mayoría de bacterias, especialmente aquellas que ponen a disposición nutrientes para las plantas, tienen una preferencia por suelos moderadamente ácidos o ligeramente alcalinos. De hecho, una condición extremadamente ácida, ajustando el nitrógeno y la mineralización de residuos vegetales.

Las plantas absorben los nutrientes disueltos en el suelo y la solubilidad de los nutrientes depende altamente del valor de pH. Por lo tanto, la disponibilidad de los elementos es diferente a diferentes niveles de pH (Fig. 4).

Cada planta necesita elementos en diferentes cantidades y esta es la razón por la cual cada planta cuenta con un rango particular de pH para un crecimiento óptimo.

Por ejemplo, hierro, cobre y manganeso no son solubles en un ambiente alcalino. Esto significa que las plantas que necesitan estos elementos deberían teóricamente estar en un suelo ácido. Nitrógeno, fósforo, potasio y azufre, por otra parte, se encuentran disponibles en un rango de pH cerca al neutral.

**Fig 4.** Solubilidad de los elementos de acuerdo a los valores de pH



Así mismo, valores anormales de pH, incrementa la concentración de elementos tóxicos para las plantas. Por ejemplo, en condiciones ácidas, puede haber un exceso de iones aluminio llegando a cantidades que la planta no puede tolerar. Efectos negativos en la estructura física y química también están presentes cuando los valores de pH están muy lejos de condiciones neutras (la ruptura de conglomerados, un suelo menos permeable y más compacto)

**Tab.6**

Cultivo	Rendimiento (q/ha)	Nitrógeno N (kg/ha)	Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	Potasio K <sub>2</sub> O (kg/ha)
Ajos	100	80	30	60
Lechuga	200	60	35	100
Maíz (grano)	120	160	65	80
Melón	350	180	65	260
Cebolla	350	150	60	160
Arveja	50	190	55	170
Pimienta	250	100	35	130
Patatas	350	140	55	220
Arroz (toda la planta)	60	100	45	95
Soya	40	300	70	35
Espinaca	250	120	40	130
Fresas	150	165	60	265
Girasoles	30	130	45	145
Remolacha	600	170	75	250
Tabaco (hojas)	24	85	55	230
Tomate	500	150	60	290
Melón	600	110	45	190
Trigo blando (toda la planta)	60	170	25	100
Trigo duro (toda la planta)	45	130	20	80
Manzana,	350	90	33	130
Albaricoque	150	110	35	125
Cerezas	75	50	20	75
Pomelo	150	70	35	115
Parra	300	130	45	180
Limón	200	45	20	70
Oliva	50	50	20	65
Naranja	250	70	25	100
Durazno	200	130	30	130
Pera	250	70	15	80
Ciruela	180	100	20	90

La relación entre la dosificación de elementos fertilizantes y su presencia en suelos se muestra en la Tab. 7. Como se mostró anteriormente, la cantidad reportada es solo un indicativo. El análisis químico puede ser usado como una base en la evaluación, de cualquier manera otros factores conectados con la producción también deben ser considerados.

**Tab. 7.** La relación entre la dosificación de elementos fertilizantes y su presencia en el suelo.

Cultivo	Contenido en suelos	Dosis recomendadas		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Alfalfa	Muy Bajo	0	150	230
	Bajo	0	130	150
	Medio	0	100	120
	Medio-Alto	0	80	90
	Alto	0	60	60
	Muy Alto	0	40	40

Es importante resaltar que mientras una dosis insuficiente de nutrientes disminuye el crecimiento potencial del cultivo, un exceso puede tener un efecto negativo en la fisiología de las plantas y la calidad del cultivo. De manera adicional, demasiado fertilizante es innecesariamente costoso y a su vez es dañino para el medio ambiente.

Antes de sembrar o transferir las plantas, use un fertilizante de acción lenta para enriquecer el suelo a largo plazo. Esto es particularmente importante para el Nitrógeno que contrario al Fósforo y Potasio tiende a estar menos presente a lo largo del tiempo. Fertilizantes compuestos que contienen nitrógeno (preferiblemente en formas de amonio), fósforo y potasio también pueden ser usados.

Añadir sustancias orgánicas (como estiércol y compost) ayuda a incrementar la fertilidad del suelo (Tab 5.)

**Tab.5.** Composición del abono

ELEMENTO	CANTIDAD
N	0.4-0.6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.2-0.3
K <sub>2</sub> O	0.6-0.8
CaO	0.5-0.6
MgO	0.15-0.25
SO <sub>3</sub>	0.1-0.2

## Abonado

Si es posible, añada fertilizante en más de una ocasión. En caso de deficiencia de Nitrógeno, use fertilizantes que contengan nitratos debido a su rápida absorción por las plantas. Es importante añadir los elementos necesarios en fases específicas del ciclo de vida de las plantas (por ejemplo, antes de la germinación o el crecimiento).

No agregue nitratos a cultivos como lechuga (en donde el producto es la parte vegetal) al final del ciclo de la planta, esto con el objetivo de evitar acumulación en las hojas (los nitratos son cancerogénicos).

Tab. 6 Abajo se muestra la cantidad media del elemento absorbido por el cultivo principal basado en su rendimiento (debe tener en cuenta que la relación entre la absorción y la fertilización no es exacta).

**Tab.6** Cantidad experimental media de elementos absorbidos basado en el rendimiento del cultivo

Cultivo	Rendimiento (q/ha)	Nitrógeno N (kg/ha)	Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potasio K <sub>2</sub> O
Alfalfa	120	280	75	300
Espárragos	50	125	40	110
Cebada (planta completa)	60	110	25	95
Frijol	100	130	40	100
Repollo	200	110	60	150
Zanahoria	300	130	55	200
Colza	30	175	70	140

## Manejo del suelo en relación al valor de pH.

Una vez se conozcan los valores de pH, es aconsejable escoger cultivos que se adapten a ese rango (ej, en suelo ácido cultivar arroz, papas o fresas)

Añada fertilizantes que no incrementen la acidez (ej, urea, nitrato de calcio, nitrato de amonio y superfosfato) o disminuyan la alcalinidad (ej, sulfato de amonio).

Se recomienda un estudio de factibilidad económica antes de la modificación del pH del suelo. Sustancias para la corrección de pH pueden ser añadidas para modificar el suelo, de cualquier forma, sus efectos son generalmente lentos y no persisten. Por ejemplo, al añadir cal, los efectos en suelo arcilloso pueden durar hasta 10 años, pero solo 2 o 3 en suelo arenoso. Para un suelo ácido, podemos usar sustancias como la cal, dolomita, piedra caliza o marga, de acuerdo a la naturaleza del suelo (Tab 2).

**Tab.2** Cantidad (q/ha) de compuesto puro necesario para incrementar 1 unidad de pH

COMPUESTOS	SUELO	SUELO	SUELO
CaO	30-50	20-30	10-20
Ca(OH)	39-66	26-39	13-26
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	49-82	33-49	16-33
Ca CO <sub>3</sub>	54-90	36-54	18-36

Altos niveles de pH depende de diferentes factores, aun así, hay diferentes métodos para esta corrección.

— Suelos ricos en cal:

Añadir materia orgánica (esto se debe al efecto que la materia orgánica como el ácido sulfúrico y sulfuroso puede no tener sentido económico debido a las grandes cantidades necesarias).

— Suelos alcalino-salino:

La alcalinidad se debe a la presencia de sales (en particular en alta concentración de sodio puede ser dañino).

La irrigación lava las sales por lo que un uso apropiado de la irrigación provee resultados positivos (el riego por goteo es el más recomendado)

Si la alcalinidad es causada por el sodio, se recomienda añadir sustancias como el yeso (sulfato de calcio), azufre u otros compuestos sulfúricos (Tab 3). También en este caso, una evaluación de costos es necesario.

**Tab.3** Las cantidades se muestran el mismo resultado de 100 Kg de yeso

Fertilizantes (componentes puros)	Cantidad
Calcio Cloro CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	85
Ácido Sulfúrico: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	57
Azufre: S	19
Hierro Sulfatos: Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> · 7H <sub>2</sub> O	162
Sulfato de aluminio: Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	129

**Tab.4** Rango privilegiado de pH

PLANTA	pH	PLANTA	pH
HUERTAS		PLANTAS DE JARDÍN Y FLORES	
Manzana	5-6.5	Acacias	6-8
Albaricoque	6-7	Acanto	6-7
Cereza	6-7.5	Amaranto	6-6.5
Toronjas	6-7.5	Buganvilla	5.5-7.5
Cacahuete	6-7	Dahlia	6-7.5
Limón	6-7	Erica	4.5-6
Nectarina	6-7.5	Euphorbia	6-7
Naranjas	5-7	Fucsias	5.5-7.5
Durazno	6-7.5	Gencianas	5-7.5
Pera	6-7.5	Gladiolas	6-7
Ciruella	6-7.5	Helleborus	6-7.5
Granadilla	5.5-6.5	Jacinto	6.5-7.5
Nuez	6-8	Iris	5-6.5
VEGETALES Y CULTIVOS		Juniperos	5-6.5
HERBÁCEOS		Ligustros	5-7.5
Alcachofa	6.5-7.5	Magnolia	5-6
Espárragos	6-8	Narcisos	6-8.5
Cebada	6-7	Adelfa	6-7.5
Frijol	6-7.5	Peonia	6-7.5
Brotos de Brucelas	6-7.5	Kiri	6-8
Zanahorias jóvenes	5.5-7	Portulaca	5.5-7.5
Zanahorias desarrolladas	5.5-7	Prímulas	6-7.5
Pepino	5.5-7.5	Rododendros	4.5-6
Berenjena,	5.5-7	Rosas	5.5-7
Lechuga	6-7	Sedum	6-7.5
Maíz	6-7.5	Girasol	6-7.5
Melón	5.5-6.5	Tulipanes	6-7
Avena	6-7	Viola	5.5-6.5
Cebolla	6-7	PLANTAS DE INTERIOR	
Pera	6-7.5	Abutilon	5.5-6.5
Pimienta	6-7	Violeta Africana	6-7
Patatas jóvenes	4.5-6	Plantas flamenco	5-6
Patatas desarrolladas	4.5-6	Araucarias	5-6
Bonaito	5.5-6	Azalea	4.5-6
Calabaza	5.5-7.5	Begonia	5.5-7.5
Arroz	5-6.5	Camelia	4.5-5.5
Soya	5.5-6.5	Croton	5-6
Espinaca	6-7.5	Ciclamen	6-7
Fresa	5-7.5	Dieffenbachia	5-6
Enredadera	6-7.5	Dracaena	5-6
Remolacha	6-7	Freesia	6-7.5
Girasol	6-7.5	Gardenia	5-6
Tomate	5.5-6.5	Geranios	6-8
Sandía	5.5-6.5	Hibiscos	6-8
Trigo	6-7	Jasmine	5.5-7
CÉSPED		Kalanchoe	6-7.5
Césped	6-7.5	Mimosa	5-7
		Orquídeas	4.5-5.5
		Palmera	6-7.5
		Peperomia	5-6
		Filodendros	5-6
		Yuca	6-7.5

## Nutrientes

Los tres elementos que son los más necesarios por las plantas son el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Esta es la razón por la cual son llamados macronutrientes y deben ser suministrados por las plantas. Otros elementos, también llamados micronutrientes se presentan de manera habitual en suficientes cantidad en el suelo y las plantas las necesitan en dosis pequeñas.

### Nitrógeno

El nitrógeno es un elemento indispensable para la vida vegetal y es un factor clave para la fertilización. Está presente en proteínas, vitaminas, hormonas, clorofila, etc. El nitrógeno permite el desarrollo de la actividad vegetal de la planta, en particular, causando el crecimiento de los tallos, brotes e incrementa la producción de follaje y frutas (incluso la calidad depende de otros elementos). Un exceso de nitrógeno debilita la estructura de las plantas, pues crea una relación desbalanceada entre las partes verdes y la madera. De manera adicional, la planta es menos resistente a las enfermedades.

El nitrógeno adsorbido por las plantas se deriva de la mineralización de materia orgánica y la aplicación de fertilizantes, además en legumbres (soya, guisantes, tréboles, alfalfa, etc.) pueden tomar el nitrógeno de una relación simbiótica con la bacteria Rhizobium.

El hecho de que los nitratos (el compuesto de nitrógeno que las plantas absorben más fácilmente) no perduren en el suelo y que se requieren grandes cantidades para la producción de un cultivo, hacen necesario añadir este elemento, evitando crear excesos.

### Fósforo

El fósforo es un elemento importante en la estructura del ADN y ARN, la regulación del intercambio energético (ATP, ADP), como también lo es para las sustancias de reserva en semillas y bulbos. Contribuye a la formación de brotes, raíces, junto con el florecimiento y la lignificación. La deficiencia de fósforo genera: asfixia de las plantas, crecimiento lento, producción reducida, frutas más pequeñas y una menor expansión de las raíces.

La mayoría del fósforo presente en el suelo no está disponible para las plantas y se libera de manera gradual en el suelo, lo que resulta en una lenta absorción.

Por esta razón, para evitar un empobrecimiento del suelo y dar a las plantas una apropiada cantidad de fósforo, se necesita de una fertilización dosificada.

### Potasio

Incluso si el potasio no hace parte de compuestos importantes, desempeña un papel primordial en muchas funciones fisiológicas como el control de la turgencia celular y la acumulación de carbohidratos. De manera adicional incrementa el tamaño de las frutas, mejora el sabor y el rendimiento, además de tener un efecto positivo en el color y la fragancia de las flores. El potasio también hace a las plantas más resistentes a las enfermedades.

En términos generales, el potasio se retiene en el suelo y las pérdidas se deben a la absorción por plantas o erosión. Aun así, en suelos arenosos su nivel puede ser

### Fertilización

La cantidad de sustancias que se añaden al suelo no solo dependen del estado químico del suelo, sino que también de factores como el clima del área, la estructura física pre y post cultivo, la actividad microbiana, entre otras. Por lo tanto, solo luego de realizar un análisis económico, es posible decidir la cantidad adecuada de fertilizante que se debe agregar.