

Hanna publica un amplia gama de catálogos y manuales para una igualmente amplio rango de aplicaciones. La literatura de la referencia cubre áreas tales como:

- **Tratamientos de Aguas**
- **Procesos**
- **Piscinas**
- **Agricultura**
- **Alimentación**
- **Laboratorio**
- **Termometría**

y muchas otras. Nuevo material de referencia esta constantemente siendo agregado a la biblioteca.

Para estos y otros catálogos, manuales y folletos contacte a su distribuidor o Centro de Servicio al Cliente Hanna mas cercano a usted. Para encontrar la Oficina de Hanna en su vecindario, revise nuestra pagina web en [www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)

**HI 38050**  
**Test Kit Nitrato**  
**Para Suelo y**  
**Aguas de Riego**

---

# **Manual Test**

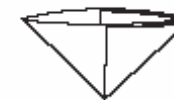
## **Nitrato**

Ciencia y Manejo  
del Suelo

[www.hannachile.com](http://www.hannachile.com)

INTRODUCCION.....	4
CICLO DEL NITROGENO.....	4
PORQUE Y CUANDO MEDIR EL NITROGENO.....	5
COMO RECOGER MUESTRAS DEL SUELO.....	5
RECOMENDACIONES FERTILIZANTES.....	6
COMO PROGRAMAR FERTILIZACION NITROGENO.....	7
FACTORES DE CONVERSION.....	8
ADVERTENCIAS.....	8
REACCIONES QUIMICAS.....	8
ESPECIFICACIONES.....	8
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA DETERMINAR NITRATOS EN AGUAS DE RIEGO.....	9
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA DETERMINAR NITRATOS EN MUESTRAS DE SUELO.....	10
Extracción Sulfato de Calcio.....	10
Determinación Nitratos.....	11

15. Separe un lado desde los otros tres para formar un cono.



16. Coloque el filtro de disco plegado dentro del embudo y filtre la muestra. La muestra extraída en el vaso de precipitados está ahora lista para el análisis.



## DETERMINACIÓN DE NITRATO

17. Utilice una pipeta para llenar cada vial de vidrio con 5 mL de la muestra extraída y siga el procedimiento de prueba como para aguas de riego (etapas 2 a 5)



18. Manténgala alejada a una distancia de 30 – 40 cms (12 – 16”) de ojos para hacer coincidir el color. Gire el disco mientras mira la ventana de la prueba del color y se detiene cuando usted encuentra el color que calce.

19. Lea el valor en la ventana resultante y multiplíquelo por 2 para obtener mg/L (ppm) de nitrato-nitrógeno (N-NO<sub>3</sub>). Multiplique el valor leído por 8,86 para obtener mg/L de nitrato (NO<sub>3</sub>).

Para mejores resultados: Muestras intensamente coloreadas pueden hacer difícil la determinación del calce del color y ellas debe ser tratadas en forma adecuada antes de realizar las pruebas. La materia suspendida en grandes cantidades, debe ser removida previo a la filtración.

Precaución: La radiación Ultravioleta puede causar desvanecimiento de los colores. Cuando no está en uso, mantenga el disco protegido de la luz, en un lugar fresco y seco.

Interferencia: Oxidantes resistentes y sustancias reductoras; iones férricos (interferencia positiva); cloro sobre 100 ppm (interferencia negativa).



## INTRODUCCION

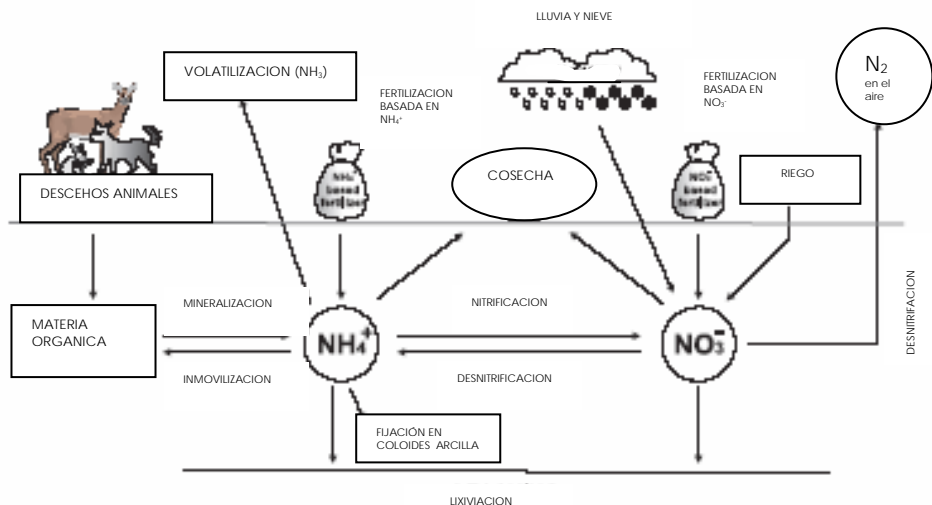
El nitrógeno (N) es un elemento indispensable para la vida de las plantas. Este está presente en proteínas, vitaminas, clorofila, etc. El nitrógeno permite el desarrollo de la actividad vegetal de la planta, en particular, causa un alargamiento del tronco y los brotes e incrementa la producción del follaje y la fruta. Este aumenta directamente la producción de la cosecha, aunque la calidad de la cosecha depende de otros elementos. El nitrógeno, que es en su mayoría absorbido por las plantas como nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), deriva desde la mineralización de materia orgánica y de la aplicación de fertilizantes. El nitrato-nitrógeno no es durable en el suelo. La gran cantidad requerida para la producción de la cosecha, hace necesario administrar este elemento en cantidades moderadas durante la estación de las cosechas.

Un exceso de nitrógeno debilita la estructura de la planta creando una relación desbalanceada entre las partes verdes y leñosas. Adicionalmente, la planta se vuelve menos resistente a las enfermedades. Adicionalmente una fertilización con exceso de nitrógeno puede contaminar el suelo y causar problemas ambientales.

El kit Hanna para Pruebas de Nitrato en el Suelo y Aguas de Riego, hace posible el determinar la necesidad para una fertilización con nitrógeno. Este también obtiene la mayor respuesta de la cosecha y evita la sobre fertilización.

El nitrógeno es el elemento más abundante presente en nuestro planeta y puede ser encontrado de diferentes formas. Solo una parte muy pequeña del total del nitrógeno está disponible para el crecimiento de las plantas. Los intercambios entre el nitrógeno disponible y no disponible se combinarán para formar un sistema completo el cual es llamado ciclo del nitrógeno.

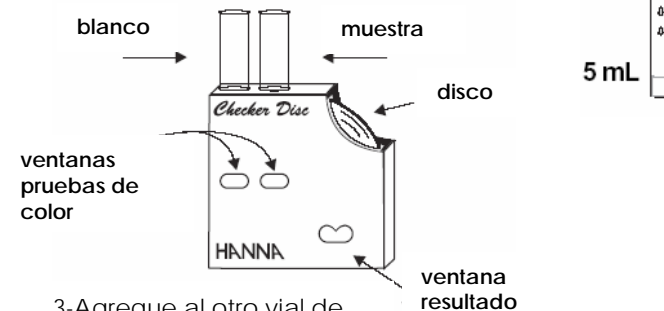
## CICLO DEL NITROGENO



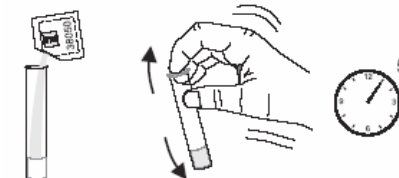
## PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA DETERMINAR NITRATO EN AGUAS DE RIEGO

LEA LAS INSTRUCCIONES ANTES DE UTILIZAR EL KIT

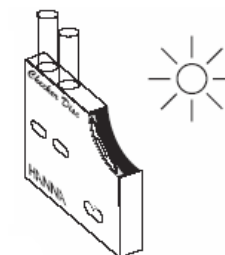
- 1-Por medio de utilizar la pipeta plástica, llene cada vial con 5 mL de la muestra de agua (hasta la marca).
- 2-Inserte uno de los viales dentro del agujero izquierdo del disco de chequeo. Este es el blanco.



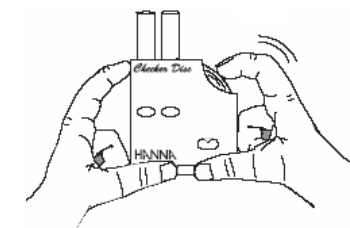
- 3-Agregue al otro vial de vidrio 1 paquete de reactivo HI 380050-0. Reemplace la tapa, agite en forma vigorosa durante 1 minuto y espere por 5 minutos. Esta es la muestra reactivada.



- 4-Remueva la tapa e inserte la muestra reactivada dentro de la apertura del lado derecho, del disco de chequeo.
- 5-Sostenga el disco de chequeo de modo que una fuente de luz ilumine las muestras desde la parte posterior de las ventanas.



- 6-Mantenga el disco de chequeo a una distancia de 30-40 cms (12-16") de los ojos para hacer coincidir el color. Gire el disco mientras observa la ventana del color y deténgase cuando usted encuentre el color coincidente. Lea el valor en la ventana de resultado directamente en mg/L (ppm) de nitrato-nitrógeno ( $\text{N-NO}_3^-$ ).



Multiplique la lectura por 4,43 para obtener mg/L de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ).

**Nota:** Realice tres veces las lecturas y tome el valor promedio (divida la suma de los tres números por 3)

<b>FACTORES DE CONVERSION</b>	1 kg	2,205 lb.
	1 ha	2,471 acres
	1 kg/ha	0,891 lb./acres
	1 ppm (suelo)	1 mg/kg
	1 ppm (agua riego)	1 mg/L
	1 ppm N	4,43 ppm NO <sub>3</sub>

**ADVERTENCIA**

Esta prueba da resultados exactos para la mayoría de los tipos de suelo, sin embargo, algunas circunstancias locales pueden causar lecturas erróneas. Por lo tanto siempre utilice esta prueba con precaución. Mientras que una dosis insuficiente de nutrientes disminuye la producción potencial de la cosecha, un exceso puede tener efectos contraproducentes en la fisiología de la s plantas y la calidad de la cosecha. Adicionalmente, mucha fertilización implica costos innecesarios así como daños al ambiente. Por consiguiente, solo luego de una evaluación técnica y económica, es posible seleccionar la cantidad apropiada de fertilizante a ser agregado.

El nitrato es reducido en la presencia de Cadmio. El nitrito hasta aquí producido, reacciona con el reactivo para proporcionar un compuesto de color naranja. La cantidad de color desarrollado es proporcional a la concentración presente de nitrato en la muestra de agua.

**ESPECIFICACIONES**

Rango	<b>AR:</b> 0-50 mg/L (ppm) como N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <b>Suelo:</b> 0-60 mg/L (ppm) como N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Incremento Pequeño	<b>AR:</b> 1 mg/L (ppm) N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> <b>Suelo:</b> 2 mg/L (ppm) N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Método Análisis	Colorimétrico
Tamaño Muestra	5 mL (AR) 10 g de suelo (Suelo)
Numero de Pruebas	100 (AR), 100 (Suelo)
Dimensiones Caja	235x175x115 mm (9,2x6,9x4.5") 235x175x115 mm (9,2x6,9x4.5")
Peso Caja	1026 g (36,2 oz.)

Nota: AR es Agua de Riego

Nota: Las legumbres (haba de soya, porotos, trébol, alfalfa, etc.) son capaces de tomar el nitrógeno desde la atmósfera por medio de una asociación simbiótica con la bacteria *Rhizobium*.

Una fuente muy importante de nitrógeno disponible para las plantas es la descomposición de la materia orgánica (mineralización y nitrificación), el llamado "recambio". Sin embargo solo parte de la material orgánica se descompone durante la estación de crecimiento de la cosecha. La tasa de descomposición depende mayormente del clima local, la estructura física y las actividades microbiológicas en el suelo, que hasta aquí varían de año a año. Otra fuente importante de nitrógeno son la fertilización y el riego cuando están presentes compuestos de nitrógeno en el agua de riego. Aun cuando la lluvia y la nieve pueden contribuir a disolver el nitrato, nitrito y amoniaco presentes normalmente en la atmósfera y transportarlos al suelo. El nitrato-nitrógeno disponible se puede perder del suelo de varias formas. La mas importantes son la lixiviación, la cual ocurre durante lluvias intensas o en donde ha sido utilizado un riego excesivo. Otra es la asimilación por medio de las cosechas. Es estimado que en suelos naturales (bosques) alrededor del 80% del nitrógeno absorbido es rellenado cuando los árboles botan sus hojas, el nitrógeno asimilado es perdido desde el suelo durante la cosecha.

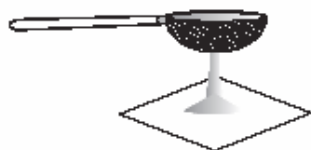
**PORQUE Y CUANDO PROBAR EL NITROGENO**

Probar el suelo durante el ciclo de la cosecha es una herramienta útil para el siguiente cultivo, de modo de planear la fertilización y conocer los residuos de los fertilizantes con relación a la cosecha, cultivo y clima. Un análisis puede detectar escasez y ayudar a comprender las causa del crecimiento anormal.

La prueba Hanna de nitrato-nitrógeno puede ser desarrollada durante todo el año, pero la prueba es particularmente recomendada durante la primavera y a finales de la primavera, cuando las lluvias y temperatura intensas de la actividad micro biológica, a menudo tienen gran influencia en la disponibilidad del nitrato-nitrógeno.

## COMO RECOGER MUESTRAS DEL SUELO

- 1) Extracción Muestra de Suelo
  - Dentro de una gran área homogénea, tomar 1 o 2 muestras por 1000 m<sup>2</sup> (0,25 acres).
  - incluso para áreas pequeñas, son recomendadas 2 muestras (mientras mas muestras, son obtenidos mejores resultados, debido a que la muestra final es mas representativa).
  - Para un jardín pequeño o parcela, es suficiente 1 muestra.
- 2) Evite extraer muestras desde suelo que presenten anomalías obvias y desde áreas de bordes (cerca de caminos o bermas).
- 3) Cantidad de la muestra:  
Tome la misma cantidad de suelo para cada muestra. Por ejemplo, utilice bolsas con dimensiones (1 bolsa por muestra).
- 4) Profundidad de extracción:  
Muestra a 30 cm (12") de suelo.
- 5) Mezcle todas las muestras para obtener una mezcla homogénea de suelo, deseche piedras y residuos vegetales.
- 6) Desde esta mezcla, tome la cantidad de suelo que usted necesite para los análisis.
- 7) Desintegre los terrones grandes y distribuya la muestra de suelo sobre plástico para que se seque al aire. La muestra seca mas rápido si es utilizado un ventilador para mover el aire a lo largo de la muestra.
- 8) utilice una barra pequeña para moler la muestra secada por aire y pásela a través de un tamiz de 2 mms.  
No almacene las muestras mas de 24 horas en bolsas plásticas cerradas. Almacene la muestra en un lugar fresco y alejado de la luz directa del sol, si no se secura de forma inmediata.  
No exponga la muestra de suelo a la luz directa del sol o cualquier fuente de calor.



## RECOMENDACIONES FERTILIZACION

Antes de plantar o transplantar plantas, utilice un fertilizante de acción lenta para enriquecer el suelo por un largo periodo de tiempo. Agregue sustancias orgánicas (tal como abono y compost) que ayudan a aumentar la fertilidad del suelo. En caso de carencia de nitrógeno durante la estación del crecimiento de la cosecha, utilice fertilizantes que contengan nitrato. Si es necesario agregue el fertilizante antes del crecimiento de los brotes o del trigo, si es necesario agregue abono lateral mientras crece la cosecha. No agregue nitrato al final del ciclo de la planta a cosechas tales como lechugas (en donde el producto es la parte vegetal), de modo de evitar su acumulación en las hojas ( el nitrato es cancerígeno).

La cantidad de fertilizante a ser agregada al suelo no solo depende del estado químico del suelo sino que también de factores tales como cultivo actual, clima local, estructura física y actividades microbiológicas. Si el suelo es regado, también el nitrato disuelto contribuye a la fertilidad del nitrógeno (cada ppm de un nutriente disuelto corresponde a 5,0 kg/ha si es aplicada una irrigación de 50 cm), como hace una precipitación natural (alrededor de 5-15 kg/ha un año promedio, hasta 50-60 kg/ha en áreas industriales).

Los resultados de las pruebas indican la concentración actual de nitrato y permiten una rápida intervención si la concentración es insuficiente para la cosecha. Si los resultados de las pruebas son mas bajos que 10 ppm N-NO<sub>3</sub> (como mg/kg suelo) en la etapa temprana de crecimiento, el nitrato-nitrógeno debe ser considerado deficiente y puede ser esperada una reducción en la producción.

Es recomendada una primera intervención con un nitrato fertilizante disponible en forma directa (alrededor de 100 kg N/ha).

La cantidad exacta de fertilizante requerido depende del tipo de cosecha. Una concentración de nitrógeno entre 20 y 25 ppm, es considerada por ejemplo como óptima para el maíz.

No es probable que el agregar sobre 26 ppm, de fertilizante N aumente la producción.

Para ajustar la concentración de nitrógeno sobre 10 ppm de N-NO<sub>3</sub> en el suelo, agregue 11 kg N/ha de abonado lateral, para cada incremento de ppm de la concentración de nitrato-nitrógeno.

Ver Tabla de recomendaciones de fertilizante para maíz a continuación.

suelo N-NO <sub>3</sub>	recomendación (ppm) fertilizante kg N/h	suelo N-NO <sub>3</sub>	recomendación (ppm) fertilizante kg N/h
<10	100-150	18	32-92
10	120-180	19	21-81
11	109-169	20	10-70
12	98-158	21	9-59
13	87-147	22	0-48
14	76-136	23	0-37
15	65-125	24	0-26
16	54-114	25	0-15
17	43-108	26	0

Si el suelo ha sido fertilizado previamente (>140 kg N/ha) con fertilizante de descomposición lenta (por ejemplo abono o amoníaco anhidro), utilice luego el valor mas bajo de fertilizante. Tome mas muestras para asegurarse que su mezcla de muestras es representativa de su terreno.

Cuando esta prueba es utilizada por primera vez, es mayor llevarla a cabo durante un ciclo completo de crecimiento sin cambiar los programas normales de fertilización. Esto ayuda a familiarizarse con esta prueba y proporciona un buen punto de referencia, de modo de mejorar el programa de fertilización. En el ciclo posterior de crecimiento, la tasa de fertilización de las pre plantas debe ser reducida aproximadamente al 30%. Se sugiere chequear los posibles requerimientos de nitrógeno en forma periódica y agregar nitrógeno extra si fuese necesario.

Debe ser prestada especial atención en el caso de los cambios temporales a condiciones climáticas normales tales como bajas temperaturas (con una consecuente reducción del recambio de la materia orgánica) o intensas lluvias, cuando las concentraciones de nitrato-nitrógeno se espera que sean bajas o sean ausentes. Luego que el clima vuelve a la normalidad. Se debe chequear que los niveles de nitrato también hayan sido reestablecidos.

Siempre que sea posible es recomendado realizar algunos experimentos de fertilización en pequeños tramos del terreno.

Cuando este kit de pruebas es utilizado por varios años, se vuelve una poderosa herramienta para optimizar el programa de fertilización con nitrógeno y permite una rápida intervención si las concentraciones de nitrógeno se vuelve insuficientes.

## COMO PROGRAMAR LA FERTILIZACIÓN POR NITROGENO