

# Medidor de Nitrógeno Green Seeker HandHeald Crop Sensor



Artículo 8001 Green Seeker Portátil  
Artículo 8003 Sensor remoto Green Seeker

Consiste de un sensor óptico con fuente de luz activa. Se utiliza para medir biomasa y condición de las plantas. Las lecturas del NDVI (Diferencia Normalizada del Índice Vegetativo), las indica al apretar el gatillo, apareciendo inmediatamente la medida de NDVI en la pantalla de LCD. Este equipo viene a suplir a otros equipos que aún hay en el mercado, que se venían usando para este fin, con las siguientes ventajas:

Mayores precisiones en la medición del índice de suministro de nitrógeno al cultivo.  
Mucho más bajo costo de adquisición, lo que lo pone al alcance de cualquier agricultor y asesor técnico.  
Equipo portátil de fácil operación y con similar precisión al equipo original, de la misma empresa, con que se realizó la investigación para liberar este producto.

## NDVI

El principio que está detrás del NDVI es que la luz roja es absorbida por la clorofila de las plantas y la luz del infra-rojo cercano (NIR) es reflejada por las hojas de las plantas. Una planta en buenas condiciones nutricionales crece vigorosamente, tiene una baja reflectancia en la luz roja y una alta reflectancia en el infra-rojo cercano, por lo tanto muestra valores altos de NDVI. El incremento de los valores positivos del NDVI indica un alto índice de verdor y por lo tanto una condición de adecuado suministro de nitrógeno, un nutriente asociado a un franco color verde de la hoja.

La estructura celular de las hojas, refleja fuertemente la luz del infra-rojo cercano. Entre más hojas tiene una planta y más verdes son estas, son más afectadas estas longitudes de onda.

## ¿Cómo trabaja?

El rango del NDVI va de 0.00 a 0.99. Las plantas verdes absorben la mayoría de la luz roja y reflejan la mayoría de la luz infra-roja. Al tirar del gatillo, el sensor se enciende y emite breves destellos de luz roja e infra-roja, y entonces mide la cantidad de cada uno de ellos que es reflejado de regreso. La fuerza relativa de la luz detectada es un indicador directo de la densidad del follaje y del color verde, en vista del sensor.

## Aplicación del Sensor

El uso más importante que se le puede dar a este sensor, es para estimar la dosis complementaria de fertilizantes nitrogenada, a partir de la condición de la planta. Otras posibles aplicaciones incluyen una variedad de investigaciones agronómicas, medida de biomasa y variaciones en el dosel de las plantas, respuesta a los nutrientes, potencial de rendimiento, impacto de las plagas y enfermedades. Es decir no solo sirve para cuantificar el suministro de Nitrógeno sino para muchas otras aplicaciones de gran importancia para el desarrollo del cultivo y que en los próximos años se estarán generando con la participación de los investigadores del ámbito de la agronomía y la nutrición vegetal.

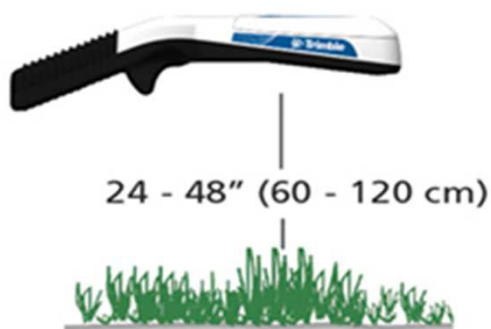
## Algoritmos para el cálculo de las necesidades complementarias de fertilizante nitrogenado.

Actualmente se cuenta con los algoritmos para 8 cultivos:

- Trigo de primavera
- Trigo de Invierno
- Maíz de temporal
- Maíz de riego
- Cebada
- Triticale (cereal que resultado de combinar trigo y centeno)
- Sorgo
- Canola

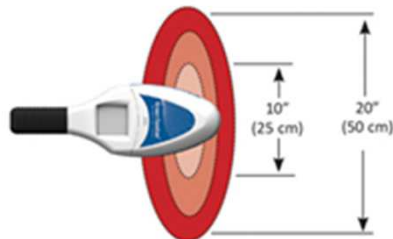
## Uso del sensor

Colocar y sostener el sensor encima de las plantas y entonces tirar del gatillo. El sensor debe mantenerse 60 – 120 cm por encima del cultivo. Observe las lecturas en la pantalla.



## Vista del sensor en campo

La vista del sensor en campo es ovalada. El tamaño de la vista aumenta con la altura del sensor

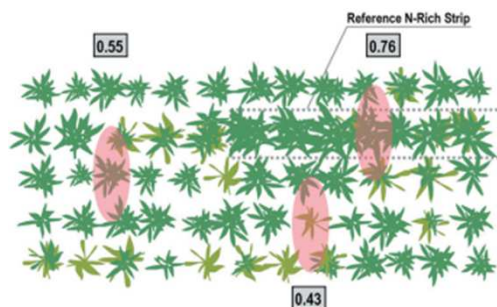


Para tomar una lectura representativa de un área grande, camine con el sensor mientras mantiene presionado el gatillo y mantiene de manera consistente la altura por encima de las plantas.

La pantalla se actualiza continuamente, pero acumula múltiples lecturas y provee un promedio cuando se libera el gatillo. El intervalo de medida máximo es 60 segundos.

## Uso del sensor para estimar la dosis de fertilizante

Use el valor máximo con una banda pequeña de alta fertilización nitrogenada, a fin de obtener un valor de referencia. A esta banda se le denomina Banda rica en nitrógeno. Este valor se compara con el valor típico que da el GreenSeeker en el área que se desea evaluar del mismo campo agrícola. Las dos áreas: Rica y típica, deben de ser planadas con el mismo genotipo. Estas dos entradas se llevan a la Tabla de Estimación de Fertilizante para determinar una dosis de aplicación.



## Banda Rica de Nitrógeno

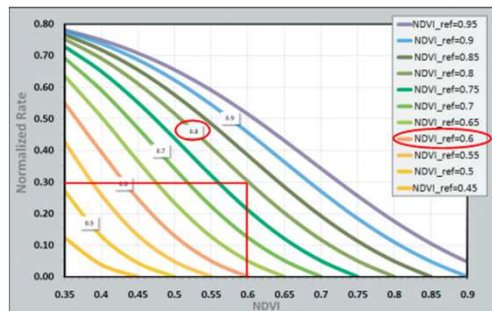
Una banda Rica de nitrógeno es un tramo de surco el cual ha sido sobre-fertilizado con nitrógeno al momento de la siembra o antes de esta, a fin de tener un valor de referencia de lo que sería el máximo índice de verdor del cultivo. Esta zona será un indicador del cultivo sin límites de vigor y que sea debida a una aplicación insuficiente de fertilizante. A partir de esta área de referencia, o Banda rica de N y del valor del campo fertilizado normalmente, se provee un método para determinar cuanto fertilizante nitrogenado adicional es necesario aplicar para maximizar el rendimiento del cultivo en una zona particular del campo.

## Pasos para trabajar con el sensor

Paso1: Identificar la Curva de Referencia

Escanee la banda enriquecida de Nitrógeno, usando ese valor para identificar su curva de referencia a usar.

Si el NDVI de referencia es 0.8, use la línea verde salvia



**Paso 2:** Identifique la dosis Normalizada

Escanee el área típica sin enriquecimiento de nitrógeno.

Use el valor del NDVI para interceptar la curva de referencia especificada y determinar la dosis Normalizada.

Si el valor del NDVI de la banda típica es de 0.6, entonces la dosis Normalizada es 0.3 (-ver figuras de arriba).

**Paso 3:** Identificar el Factor de Cultivo

Identifica la fila correspondiente a tu cultivo en la *Tabla de Cultivo*. Encuentra la columna que corresponde para maximizar el rendimiento de tu cultivo y región en la parte superior de la tabla. El valor donde la fila y la columna se intersectan será tu Factor de Cultivo

Crop	%N	Maximum yield (kg/ha)												
		1,000	3,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000	11,000	12,000	14,000	16,000	
Spring wheat	2.45		134	223	267	312	356	401	445					
Winter wheat	2.30	41.8	69	209	251	293	335	376	418					
Dryland corn	1.30				142	165	189	213	236	260	284	331		
Irrigated corn	1.25					159	182	205	227	250	273	318	364	
Barley	1.70	30.9	92.7	155	185	216	247	278	309					
Triticale	2.10	38.2	115	191	229	267	305	344	382					
Sorghum	1.34				146	171	195	219	244	268	292			
Canola	3.10	56.4	169	282	338	395								
Rice	1.28	23.3	69.8	116	140	163	186	209	233	256	279	326	372	

Uses NUE = 0.55 and NDVI<sub>ref</sub> = 0.15

**Paso 4:** Calculo de Dosis de Fertilizante

Multiplicar el valor de la dosis Normalizada por el Factor de Cultivo para obtener la dosis de fertilizante estimada. En el ejemplo,  $0.30 * 418 = 125.4$ . Redondear al más cercano 5 – 10 kg ~ 125 kg N/ha

### Kit del interruptor Remoto (N/P 91520-00)

Permite colocar el sensor a una altura suficiente sobre el dosel de cultivos altos. El kit incluye un soporte montable, abrazaderas de manguera y un interruptor.



### Uso del Interruptor Remoto

1. Conecte el interruptor remoto en la entrada de 2.5 mm del sensor en la parte inferior.
2. Presione el botón sobre el interruptor remoto para obtener una lectura.
3. Vea la lectura en la pantalla al bajar el mástil o soporte.

### Tabla de código errores

Display	Descripción	Acción
E_C	Fuera de rango de operación muy cerca de la planta	Mueva el sensor más lejos del follaje de la planta
E_F	Fuera de rango de operación muy lejos de la planta	Mueva el sensor más cerca del follaje de la planta
Err	Otro tipo de error del sensor	Verifica tu distancia y tu rango de orientación del sensor hacia el suelo y la planta. Repite la muestra

### Preguntas Frecuentes

**¿Tienes que calibrar el equipo antes de usarlo?** El sensor viene calibrado, por lo que, no hay proceso de calibración.

**¿Cuánto dura la batería, realizando muestreo en campo?** Debe durar 6 horas.

**¿La luz del sol afecta las lecturas o puede ser usado a cualquier hora del día?** Este es un sensor de luz activo, cuenta con su propia fuente de luz, así que el equipo puede ser empleado día y noche. Las lecturas serán diferentes, pero no es significativa la variación entre una lectura de día y otra de noche.

**¿Qué tipo de mantenimiento requiere el equipo y se deben tomar algunas precauciones para su uso?** El equipo es de plástico así que los usuarios solo requieren usar la correa de muñeca y cuidar de que no se caiga o moje, pues tampoco está hecho a prueba de agua.

**¿Qué ocurre si se toman lecturas a menos de 60 cm?** Se obtiene un error, el equipo no tomará la lectura. Lo mismo ocurre si la distancia es demasiada, superior a lo que se recomienda.

**¿Se puede emplear el sensor para otros cultivos como las hortalizas y los frutales?** No en este momento, pero si será posible en el futuro, pues se está trabajando en investigación para determinar qué otras cosas nos puede decir el sensor sobre la planta. Enfermedades, plagas o estrés de agua son algunos de los aspectos comunes que se podrían identificar. Si se quiere saber más sobre el suelo se podrían emplear los valores del sensor con otras variables muestreadas y determinar para que otras cosas es indicador.

**¿Se podría emplear alguna interface que permita enviar las lecturas del sensor a un dispositivo móvil como la Juno, Nomad o Yuma para agregar estas características a los datos de exploración que realizan estos?** No, el sensor sólo muestra la lectura. Se puede emplear el FarmWorks móvil separadamente y crear una plantilla de exploración allí, pero tendrás que ingresar manualmente las lecturas del sensor.

**¿Los algoritmos de fertilizante así como la Tabla de Cultivo se desarrollaron solo para los territorios de E.U. o sirven sin problema para cualquier parte del mundo?** Los algoritmos fueron desarrollados en base a investigaciones en todo el mundo pero se realizó en el estado de Oklahoma. Puedes usar los algoritmos, usar los tuyos propios o modificar los existentes para tu área. Por ello es importante trabajar con un agrónomo para determinar la solución apropiada.

Este equipo ha sido calibrado en 18 estados de México para cultivos como trigo, sorgo, maíz, cebada, sin embargo, además de apoyarse en esta herramienta se recomienda utilizar también el análisis de suelo y eventualmente el de tejido vegetal, para ser más exitoso en los resultados. El uso de esta herramienta para calcular dosis complementaria de fertilización nitrogenada es bajo la responsabilidad del usuario.

Características y especificaciones	
Marca:	Trimble
Características	Batería: 3.7 VDC a 1130 mAh Carga: 5 VDC, 320mA Dimensiones: 9 cm x 27 cm Peso: 310 g(incluye batería) Temperatura operacional: 10°C a 50°C
Cultivos en los que el equipo ha sido calibrado:	Trigo, maíz, soya, triticale, cebada, sorgo y canola.
Accesorios incluidos:	Batería, correa para muñeca, cargador, cable USB a micro USB, bolsa de transporte, tarjeta de referencia rápida, grafico de estimación de la dosis de fertilización.
Accesorios adicionales	Kit de interruptor remoto (Soporte montable, abrazaderas e interruptor remoto)
Garantía:	Un año de garantía contra defectos de fábrica, gastos de transporte a INTAGRI los cubre el cliente.