

# IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE CANNABIS



*Gro Pine*

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

 **HANNA**  
instruments

# Contenido de la presentación

- Cannabis (Generalidades)
- Caracterización del suelo
- Variables importantes del suelo
  - pH
  - Contenido y disponibilidad de nutrientes
  - Conductividad eléctrica
  - Temperatura
- Equipos Hanna Instruments



*Gro Pine*

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

 **HANNA**  
instruments

# Cannabis (*Cannabaceae*)



**SATIVA**



**INDICA**



**RUDERALIS**

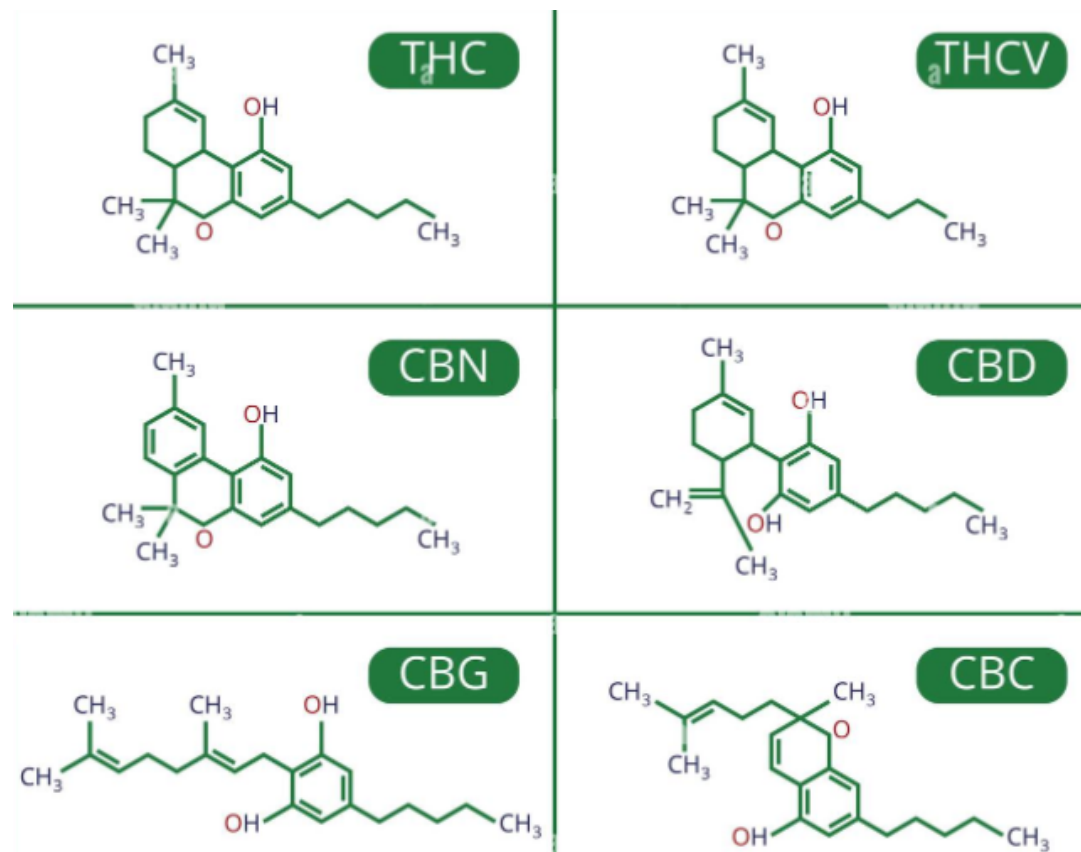
Cannabinoides - Flavonoides - Terpenos

*Gro Pine*

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



# Cannabinoides



Fuente: <https://www.alamy.es/imagenes/qu%C3%ADmica-cannabinoide.html>

*Gro Pine*

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

**HANNA**  
instruments

# Fases de desarrollo de las plantas de cannabis

5 a 10 días



Germinación

2 - 3 semanas



Desarrollo de plántula

3 - 16 semanas



Etapa vegetativa

8 - 11 semanas



Floración

*Gro Pine*

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



# Caracterización del suelo

- **Suelo:** Capa superficial de la corteza terrestre (aire, agua, microorganismos, materia orgánica y minerales)



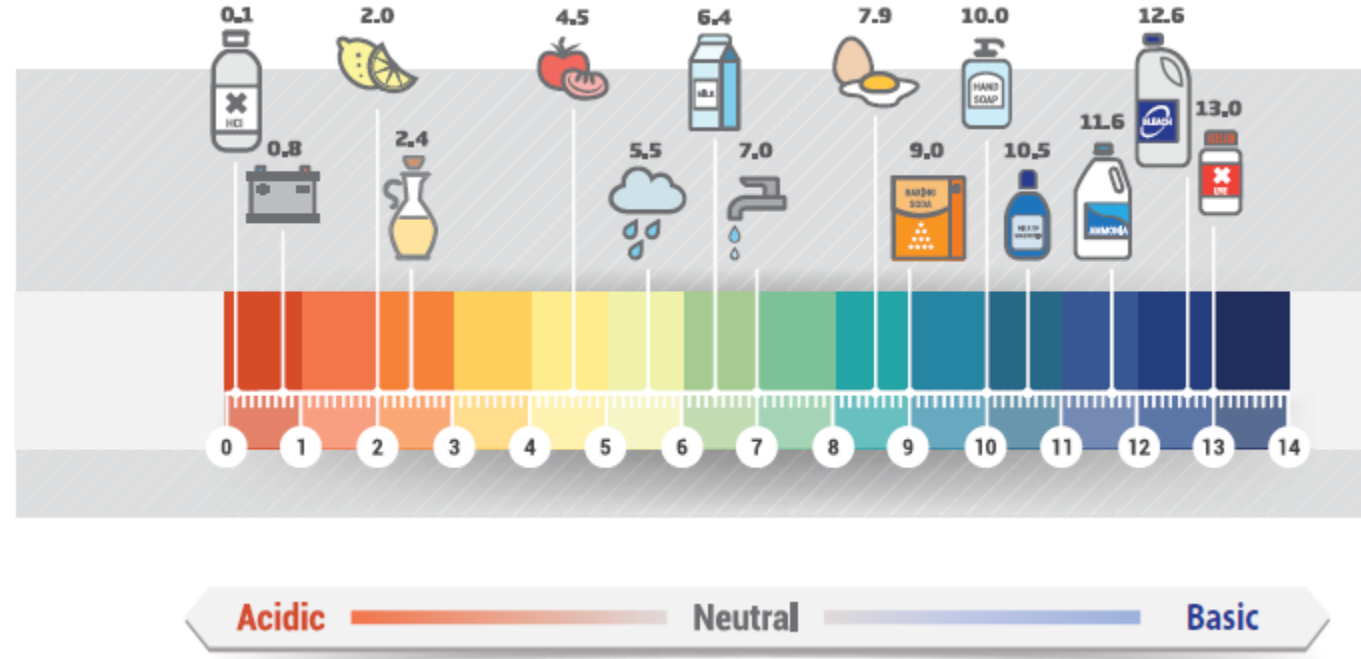
- pH
- Nutrientes
- Conductividad eléctrica
- Temperatura
- Capacidad de intercambio catiónico, contenido de materia orgánica, textura, capacidad de retener humedad, etc.

*Gro Pine*

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

 **HANNA**  
instruments

# ¿Qué es el pH?



- El pH del suelo debe estar idealmente en un rango de **6.5 a 7.0\*** para que la planta de cannabis absorba, asimile y procese eficaz y correctamente los nutrientes. Es decir, que el pH es un indicador de la **disponibilidad de nutrientes**.

*Gro Pine*

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

**HANNA**  
instruments

# ¿Qué necesitamos para realizar una correcta medición del pH?

## Equipamiento

- 1 Medidor de pH
- 2 Electrodo adaptado a sus necesidades
- 3 Agitador magnético
- 4 Vasos para la muestra
- 5 Frasco lavador

## Soluciones

- 6 Solución de almacenamiento
- 7 Soluciones buffer para el ajuste
- 8 Solución de limpieza
- 9 Agua destilada o desionizada
- 10 Solución de relleno para el electrodo



*Gro Pine*

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

**HANNA**  
instruments



# ¿Cómo realizar las mediciones de pH

## Medición en muestras solidas

- Enjuagar el electrodo con agua destilada o desionizada
- Utilice alguna herramienta para hacer un agujero en el suelo.
- Inserte la punta del electrodo en el orificio.  
Asegurándose de que tenga contacto con la muestra
- Espere hasta que la lectura se estabilice
- Enjuague el electrodo con agua destilada o desionizada hasta eliminar todos los residuos.
- Repita este procedimiento para muestras adicionales.



*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments

# ¿Cómo realizar las mediciones de pH?

## Preparación de muestras (NTC-ISO 11464)

- Secado: 24 °C durante 24 horas o al ambiente.
- Homogenizado; Con rodillo de madera
- Tamizado: Tamiz N°10 (2 mm)
- Relación: Mínimo de 20 gr de suelo + 20 ml de agua destilada (1:1). Si solución demasiado pastosa modificar por relaciones entre 1:2 a 1:5.
- Mezcla: Se agita durante 20 min (mecánica) o intermitentemente durante 1 h (manual). Reposo por lo menos 30 min, pero no más de 3 h.
- Mida el pH



**Observaciones:** Tenga en cuenta que previamente se debe ejecutar muestreo de suelos para obtener un resultado representativo de toda la unidad productiva.

*Gro Pine*

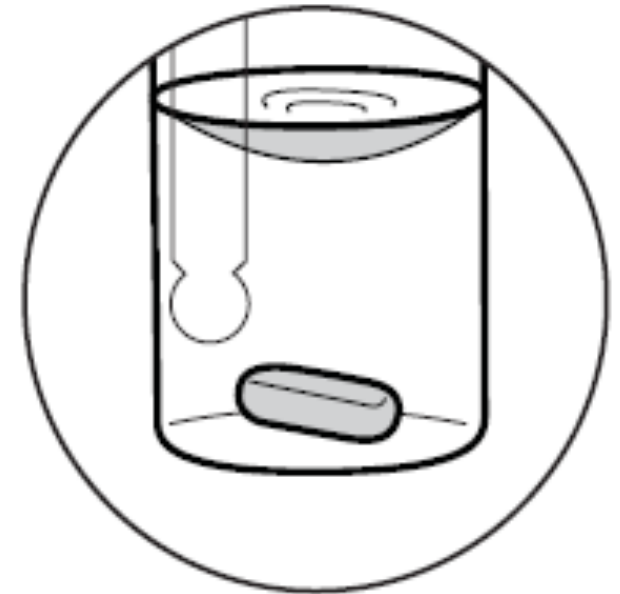
[www.hannacolombia.com](http://www.hannacolombia.com)

**HANNA**  
instruments

# ¿Cómo realizar las mediciones de pH

## Medición en muestras líquidas

- Enjuagar el electrodo con agua destilada o desionizada
- Sumergir el electrodo en la muestra y agitar suavemente o utilizar un agitador magnético.
- Espere hasta que la lectura se estabilice
- Enjuague el electrodo con agua destilada o desionizada hasta eliminar todos los residuos.
- Repita este procedimiento para muestras adicionales.



*Gro Pine*

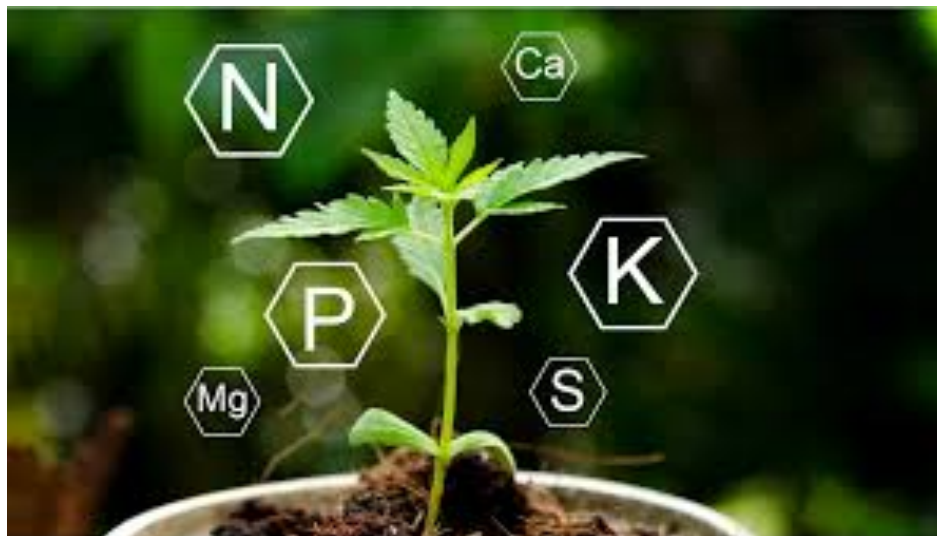
[www.hannacolombia.com](http://www.hannacolombia.com)

**HANNA**  
instruments

# Contenido y disponibilidad de nutrientes

## Macronutrientes

- Nitrógeno (N)
- Fósforo (P)
- Potasio (K)



## Nutrientes Secundarios

- Calcio (Ca)
- Magnesio (Mg)
- Azufre (S)

## Microelementos

- Manganeso (Mn), Zinc (Zn), Hierro (Fe), Cobre (Cu), Boro (B)  
Molibdeno (Mo), Cloro (Cl), Níquel (Ni), Sílice (Si)

*Gro Pine*

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

 HANNA  
instruments

# pH y disponibilidad de nutrientes



Pérdida de Ca, K, Mg  
Fijación de P y Mo  
Exceso de Fe, Al, Mn

Deficiencia de P, Fe, Mn,  
Cu, Zn, B  
Toxicidad por OH  
Exceso de Na



Empeoramiento de la estructura  
Mala nitrificación  
Predominio de hongos

Empeoramiento de la estructura  
Mala nitrificación

# ¿Qué necesitamos para realizar una correcta medición disponibilidad de nutrientes?

## Equipamiento

- Fotómetro
- Lisímetros
- Vasos para la muestra
- Frasco lavador



## Reactivos

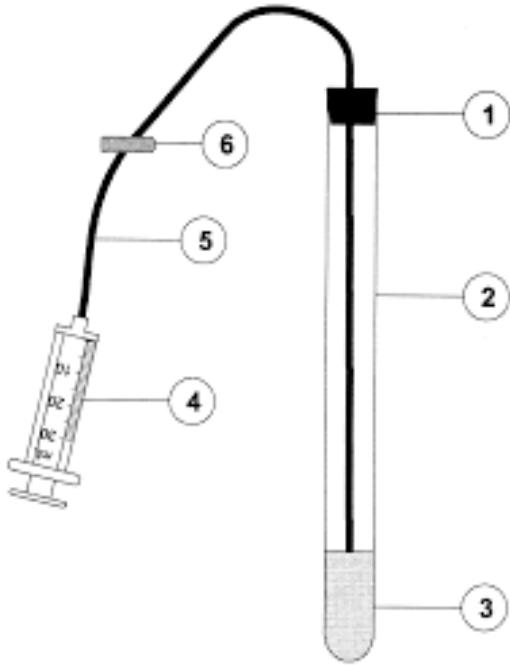
- Reactivo para el parámetro específico (Amonio, Calcio, hierro, magnesio, nitratos, fosfato, potasio y sulfatos)
- Agua destilada

*Gro Pine*

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

**HANNA**  
instruments

# ¿Cómo realizar las medición de nutrientes?



Gro Pine

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

HANNA  
instruments

# Conductividad eléctrica y salinidad

- **CE**, capacidad de una solución para conducir una corriente eléctrica.  
(concentración de sales disueltas en un medio)
- mS/cm o dS/m;     $1 \text{ dS/m} = 1 \text{ mS/cm} = 1000\mu\text{S/cm}$
- CE cultivo de cannabis, pueden estar entre 0.7 y 2.0 dS/m (0.7 y 2.0 mS/cm ó 700 y 2000 $\mu\text{S/cm}$ )\*



*GroLine*

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

 **HANNA**  
instruments



# ¿Qué necesitamos para realizar una correcta medición del Conductividad eléctrica?

## Equipamiento

- Medidor de EC
- Electrodo (sonda)
- Agitador magnético
- Vasos para la muestra
- Frasco lavador

## Soluciones

- Soluciones para el ajuste de conductividad
- Agua destilada o desionizada



*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments

# ¿Cómo realizar las mediciones de EC?

## Medición en muestras solidas

- Enjuagar el electrodo con agua destilada o desionizada
- Utilice alguna herramienta para hacer un agujero en el suelo.
- Inserte la punta del electrodo en el orificio.  
Asegurándose de que tenga contacto con la muestra
- Espere hasta que la lectura se estabilice
- Enjuague el electrodo con agua destilada o desionizada hasta eliminar todos los residuos.
- Repita este procedimiento para muestras adicionales.



*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments

# ¿Cómo realizar las mediciones de EC

## PREPARACIÓN DE LA MUESTRA - MÉTODO A, NTC 5596

- Pasta saturada: Tome una porción de suelo y agregue agua destilada hasta textura pastosa.  
Reposo: Dejar reposar la muestra durante 12 horas.
- Filtrado: A través de una bomba de vacío haga la extracción de la muestra.
- Lectura.

## PREPARACIÓN DE LA MUESTRA (NTC-ISO 11464) - MÉTODO B

**Observaciones:** Tenga en cuenta que previamente se debe ejecutar mu obtener un resultado representativo de toda la unidad productiva.



# ¿Cómo realizar las mediciones de EC?

## Medición en muestras líquidas

- Enjuagar el electrodo con agua destilada o desionizada
- Sumergir el electrodo en la muestra y agitar suavemente o utilizar un agitador magnético.
- Espere hasta que la lectura se estabilice
- Enjuague el electrodo con agua destilada o desionizada hasta eliminar todos los residuos.
- Repita este procedimiento para muestras adicionales.



*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments

# Temperatura del suelo



- La temperatura del suelo impacta directamente en el desarrollo de la planta de cannabis ya que a temperaturas ideales (**18° - 24°C**) \* se estimula la absorción de nutrientes y beneficia los procesos bióticos.

*Gro Pine*

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

 **HANNA**  
instruments

# EQUIPOS HANNA INSTRUMENTS

## Medidores de pH en suelo



HI 981030



HI 9810302



HI 98168



HI 12922



HI 99121

*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments

# EQUIPOS HANNA INSTRUMENTS

Medidores de pH y EC en solución (suelo)



HI 98118



HI 98115



HI 98318

Suelos



HI 98331

*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments

# EQUIPOS HANNA INSTRUMENTS

## Equipos Multiparámetros



HI 98131



HI 9814



HI 981421

*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments



# EQUIPOS HANNA INSTRUMENTS

Equipos con sistema de dosificación

HI 981412 pH

HI 981413 EC



*GroLine*

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

**HANNA**  
instruments

# EQUIPOS HANNA INSTRUMENTS

## Fotometría para el análisis de nutrientes

HI 83900-30 (-60, -90)



HI 83325



Reactivos

*Gro Pine*

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



# EQUIPOS HANNA INSTRUMENTS

## Temperatura



HI 98501



HI 148



HI 93501

*Gro Pine*

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

**HANNA**  
instruments

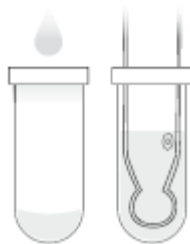
# Buenas prácticas (sugerencias para alargar la vida útil del electrodo de pH)



- Mantener el electrodo de pH hidratado.



- Enjuague con agua y no utilice paños ni toallas para la limpieza.

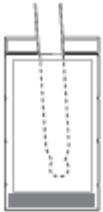


- Almacenar correctamente el electrodo en solución HI 70300

# Buenas prácticas (sugerencias para alargar la vida útil del electrodo de pH)



- Limpie el electrodo regularmente

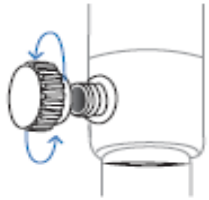


- Realizar el ajuste con las soluciones buffer regularmente

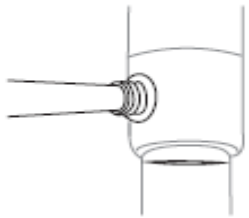


- Elija el electrodo adecuado para su muestra

# Buenas prácticas (sugerencias para alargar la vida útil del electrodo de pH)



- Abrir o aflojar el tapón del orificio de llenado



- Mantenga el nivel de la solución de relleno



- Inspeccione regularmente el electrodo

# HANNA INSTRUMENTS COLOMBIA

- HANNA Colombia nace en el año 2010 para estar más cerca de usted y entregarle soluciones confiables, de manera oportuna, con la mejor relación precio-calidad del mercado y el soporte especializado de sus profesionales.
- Nuestra oficina principal se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, y también contamos con oficinas en Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga, Neiva y Pereira.



Productos Innovadores



Información Técnico Comercial



Capacitación y Post Venta

*Gro Pine*

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

The logo for HANNA instruments, featuring a stylized blue and white graphic on the left and the text "HANNA instruments" in blue on the right.

---

## COMUNÍCATE CON NOSOTROS PARA MAYOR INFORMACIÓN

---

▼ Bogotá: (57 1) 518 9995    ▼ Medellín: (57 4) 423 3334    ▼ Cali: (57 2) 393 0378    ▼ Barranquilla: (57 5) 320 1325    ▼ Bucaramanga: (57 7) 645 2720    ▼ Neiva: (57 8) 866 7310    ▼ Pereira: (57 6) 341 3652

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

<https://hannacolombia.com/agro/>

Angélica María Gómez Moreno  
Consultora Científica Eje Cafetero  
[angelica.gomez@hannacolombia.com](mailto:angelica.gomez@hannacolombia.com)  
3163884728

*Gro Pine*

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

