

EL ANÁLISIS DE SUELOS PARA UNA FERTILIZACIÓN EFECTIVA

Daniel Martínez
Coordinador ANALAB



Presentación del Laboratorio de Suelos de Anacafe

¿Quién es el laboratorio Analab?



- Analab es un laboratorio fundado en 1972, con casi 50 años de servicio al sector café y agrícola en general.
- En el año 2018 Analab recibió la Licencia Ambiental del Ministerio de Ambiente para dar respaldo a los resultados de laboratorio entregados a los productores.
- En agosto 2018, se apertura el área de microbiología de suelos y abonos para ampliar la cobertura en servicios al sector.
- En el año 2019 Analab fue acreditado bajo la norma ISO 17025 versión 2005, para el parámetro de pH en suelos.
- En el año 2020 el laboratorio amplió el alcance de acreditación, bajo la norma ISO 17025 versión 2017 para los parámetros de pH en suelos y agua, Nitrógeno foliar y abonos; además de nueve metales en agua.
- En 2020, también se lanzó en conjunto con Informática, Proyectos, Asistencia Técnica y CEDICAFE, la App Mejor Suelo, Mejor Café para facilitar la interpretación de resultados de laboratorio a los productores siendo una guía para los programas de fertilización los cuales preferentemente pueden ser revisados por el asistente técnico.



Calidad de la muestra

“Por experimentado y especializado que sea el laboratorio, este no puede enmendar los errores de muestreo y su falta de representatividad” IPNI

¿Como es una muestra de suelo que cumpla con los criterios de calidad para asegurar la efectividad de la recomendación?

- **Representativa**; muestra compuesta de 10 a 15 sub-muestras en la profundidad adecuada.
- **Adecuada pureza**; que no sea contaminada con agentes externos (Aplicaciones recientes, bolsas no adecuadas, herramientas oxidadas,...)
- **Bien identificada**; legible, de fácil interpretación para el asesor, todos los campos de la bolsa debidamente llenos: Unidad productiva, Responsable, Código de Análisis, etc.



Calidad de la muestra

“Por experimentado y especializado que sea el laboratorio, este no puede enmendar los errores de muestreo y su falta de representatividad” IPNI

¿Como es una muestra de suelo que cumpla con los criterios de calidad para asegurar la efectividad de la recomendación?

- **Cantidad adecuada;** 2 lb de suelo evitando agentes externos.
- **Temperatura adecuada;** debe ser conservada a menos de 40 °C para fines de nutrición y menos a 6°C para fines de microbiología.
- **Tiempo;** a nivel laboratorio la estabilidad de una muestra preservada para fines nutricionales no dura más de 2 meses. En caso de microbiología no mayor a 48 horas.



¿Qué contiene un análisis de suelos?

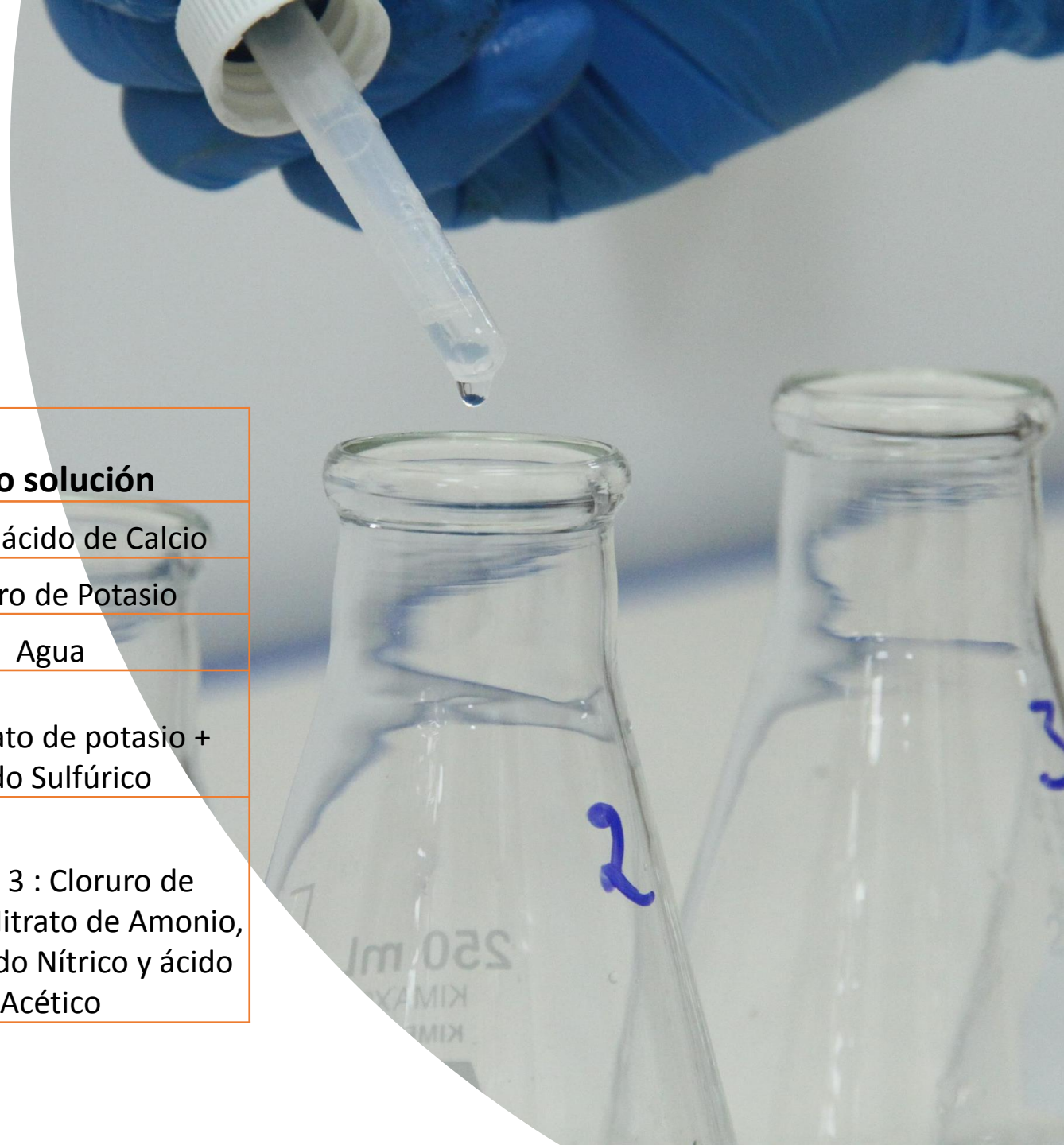
3 Diferentes Metodologías



Código: AS-1

Mehlich 3

Parámetro	Volumen suelo tratado	ml Solución	Tipo solución
B y S	10 ml	25	Fosfato ácido de Calcio
A.I	5 ml	50	Cloruro de Potasio
pH	10 ml	25	Agua
M.O.	0.5 g	10	Dicromato de potasio + ácido Sulfúrico
P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn	2 g	20	Melich 3 : Cloruro de Amonio, Nitrato de Amonio, EDTA, ácido Nítrico y ácido Acético





Código: AS-2

Olsen + DTPA + KCl

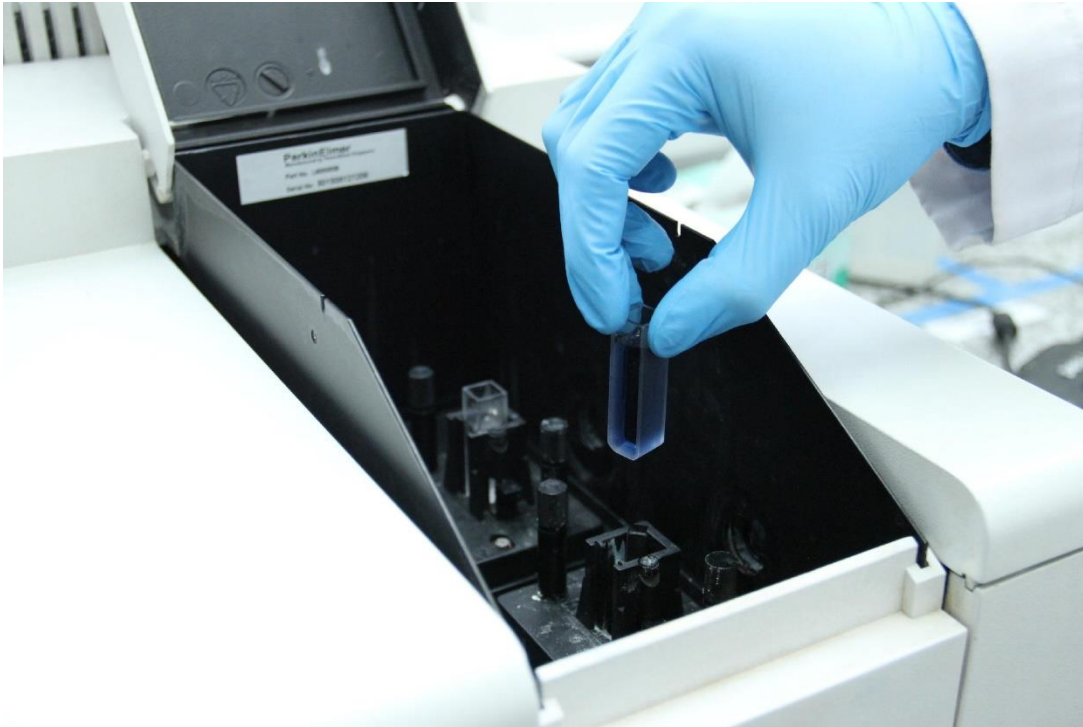
Parámetro	Volumen suelo tratado	ml Solución	Tipo solución
B y S	10 ml	25	Fosfato ácido de Calcio
A.I	5 ml	50	Cloruro de Potasio
pH	10 ml	25	Agua
M.O.	0.5 g	10	Dicromato de potasio + Acido Sulfurico
P y K	2.5 ml	25	Olsen modificado
Ca y Mg	2.5 ml	25	Cloruro de Potasio
Zn, Cu, Fe, Mn	10 ml	20	DTPA

Código: AS-3

Resinas + DTPA

Parámetro	Volumen suelo	ml Solución	Tipo solución
B y S	10 ml	25	Fosfato acido de Calcio
A.I	5 ml	50	Cloruro de Potasio
pH	10 ml	25	Cloruro de Calcio
M.O.	0.5 g	10	Dicromato de potasio + Acido Sulfurico
P y K	2.5 ml	25	Agua + 2.5 ml resinas + 50 ml cloruro de amonio con HCL
Ca y Mg	2.5 ml	25	Agua + 2.5 ml resinas + 50 ml cloruro de amonio con HCL
Zn, Cu, Fe, Mn	10 ml	20	DTPA

Tecnología Empleada

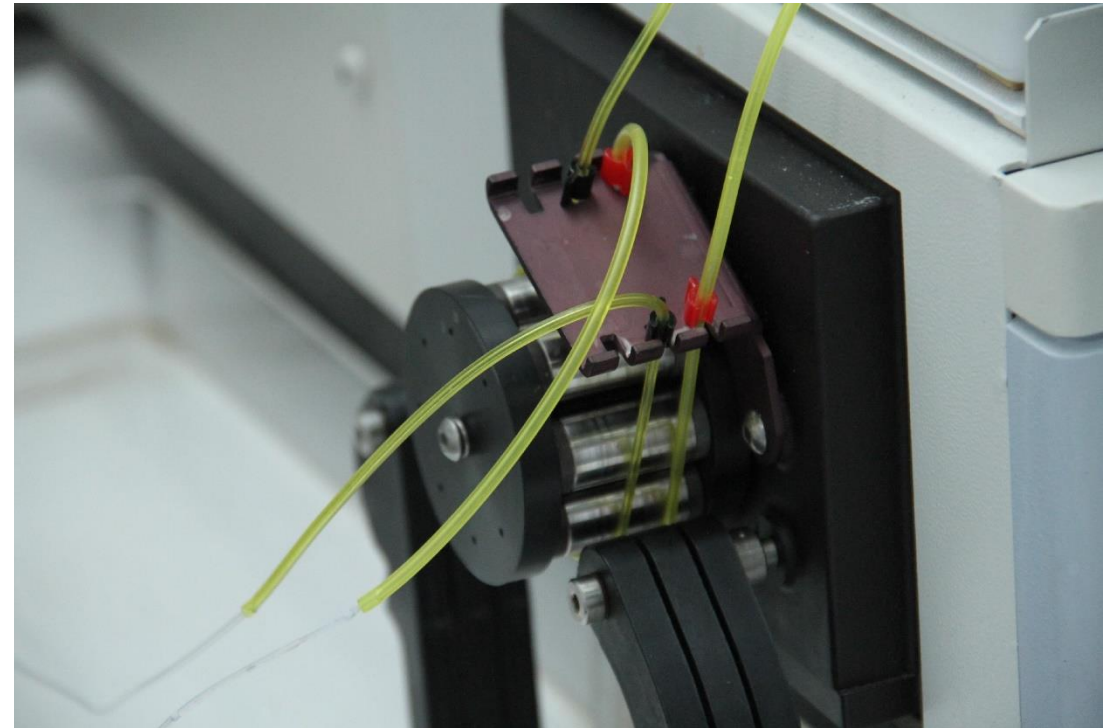
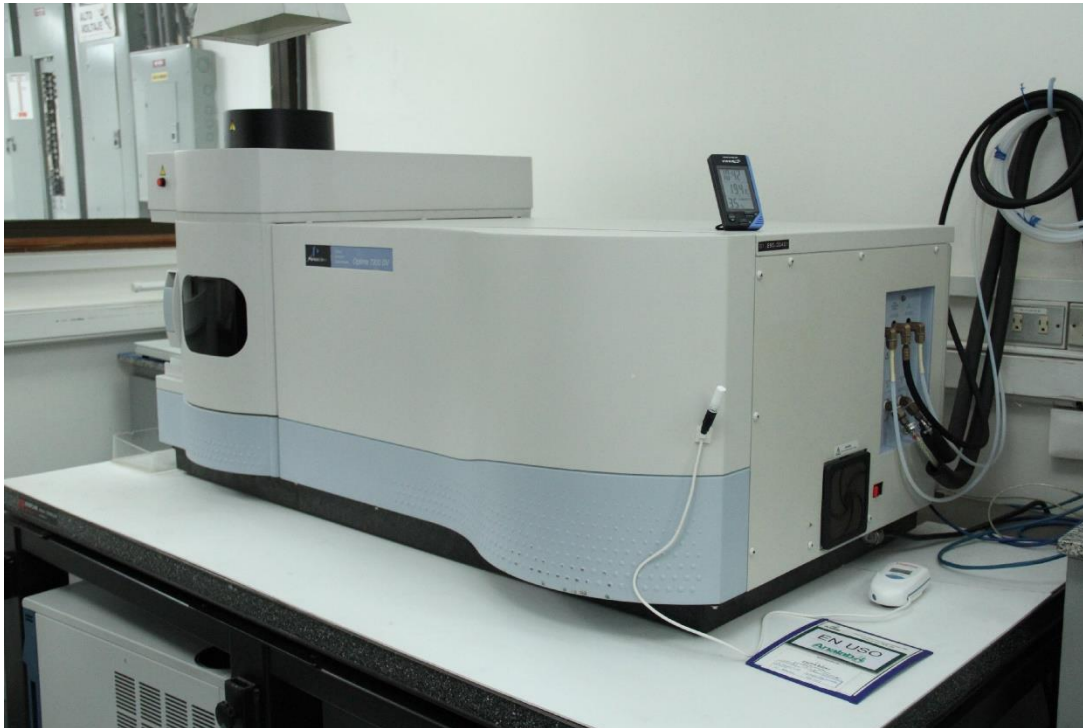


UV Visible



Absorción atómica

Tecnología Empleada



Plasma ICP -OES

Control de la calidad Durante el análisis

Acreditación ISO 17025 : 2017



Pilares del SCICR - Analab

1. Profesionales competentes.
2. Equipos, reactivos e insumos de calidad.
3. Métodos validados acorde a normas internacionales.
4. Estricto control de calidad de los resultados.

¿Que significa estar acreditados con la norma ISO 17025 : 2017?



Acreditación

PA02-INI04 Implementación de la Norma ISO 17025 en Analab.

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN ACCREDITATION CERTIFICATE

**Laboratorio de suelos, plantas y aguas
de ANACAFÉ -ANALAB-**

Está acreditado como

Is accredited as

Laboratorio de Ensayo (*)

Conforme la norma COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005

Testing Laboratory ()*

According to the Standard COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005

Con el registro de Acreditación

With Accreditation Register

OGA-LE-087-18



Oficina Guatemalteca de Acreditación

Guatemalan Accreditation Office

Guatemala, 13 de Noviembre de 2019

Un organismo acreditado está autorizado para utilizar la siguiente Marca de Acreditación

An accredited body is entitled to use the following Accreditation Mark



ACREDITADO
OGA-LE-087-18

Laboratorio acreditado desde: 2019-11-13

Accredited since: 2019-11-13



Ministerio de Economía

SISTEMA NACIONAL DE LA CALIDAD

- Adecuación e Implementación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 17025 versión 2005 para el área de Suelos. – Durante 2017 a 2018.
- Evaluación externa de OGA y Concesión de la Acreditación ISO 17025: 2005 a pH en suelos, Analab 2019.
- Adecuación e Implementación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 17025 versión 2017 para el área de Suelos, Aguas y Plantas. – 2019 a 2020.
- Evaluación externa de OGA y Concesión de la Acreditación ISO 17025:2017 a pH suelos y agua, Nitrógeno Plantas y Abonos, Metales en agua. - 2020



Informe de Resultados



ORDEN: 26 - 1139

ANÁLISIS: AS-2

CLIENTE: ANALAB

FINCA:

LOCALIZACIÓN: VILLA CANALES GUATEMALA

CULTIVO: CAFE

Fecha de Ingreso: 01/02/2019

Fecha de Ejecución: 07/02/2019 16:14

Escanear para validar
autenticidad
Funcafé
 FUNDACIÓN DE LA CAFICULTURA
 PARA EL DESARROLLO RURAL

Informe de Análisis de Suelos

Identificación de la Muestra		-	mg/L			Cmol(+)/L			mg/L		Cmol(+)/L	mg/L			%
		pH	Boro	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Cobre	*A.I	Hierro	Manganeso	Zinc	*M.O.	
No.	Niveles Adecuados -->	5.5-6.5	1-5	15-30	0.2-1.5	4-20	1-10	10-100	0.1-2.5	0.3-1.5	20-150	8-80	0.2-2	3-6	
3830	LOTE LEMPIRA 0-17	6.11	0.73	10.58	0.68	5.60	1.59	14.22	2.51	0.13	48.98	0.89	0.92	7.93	
3831	LOTE LEMPIRA 17-35	6.18	0.57	5.08	0.21	6.34	0.96	24.56	1.84	0.09	49.76	0.64	0.31	8.40	
3832	LOTE LEMPIRA 35-57	6.47	0.57	1.69	0.10	7.28	0.93	21.57	0.81	0.05	30.96	0.42	0.10	6.50	
3833	LOTE LEMPIRA 57-88	6.82	0.39	2.41	0.60	7.49	1.33	4.66	2.71	0.04	54.60	0.83	1.88	2.76	
3834	LOTE LEMPIRA 88 +	6.78	0.44	5.23	0.13	8.57	1.82	7.09	2.76	0.04	59.72	1.13	1.87	3.56	

*A.I.= Acidez Intercambiable (Hidrogeno + Aluminio)

*M.O.= Materia Orgánica

*C.S.=Concentración de sales

Identificación de la Muestra		Cmol(+)/L	Porcentaje de Saturación en la CICE					Equilibrio de Bases			
		*CICE	K	Ca	Mg	A.I.		Ca/K	Mg/K	Ca/Mg	(Ca+Mg)/K
Muestra	Niveles Adecuados -->	5-25	4-8	60-80	10-20	0-24.9		5-25	2.5-15	2-5	10-40
3830	LOTE LEMPIRA 0-17	8.00	8.50	70.00	19.88	1.63		8.24	2.34	3.52	10.57
3831	LOTE LEMPIRA 17-35	7.60	2.76	83.42	12.63	1.18		30.19	4.57	6.60	34.76
3832	LOTE LEMPIRA 35-57	8.36	1.20	87.08	11.12	0.60		72.80	9.30	7.83	82.10
3833	LOTE LEMPIRA 57-88	9.46	6.34	79.18	14.06	0.42		12.48	2.22	5.63	14.70
3834	LOTE LEMPIRA 88 +	10.56	1.23	81.16	17.23	0.38		65.92	14.00	4.71	79.92

*CICE=Capacidad de Intercambio Catiónico efectivo

Nomenclatura

Al = Aluminio

Mg = Magnesio

Ca = Calcio

K = Potasio

- - Bajo o Fuera de Rango
■ - Adecuado
■ - Alto

Materia orgánica: Método de digestión ácida Walkley y Black.

pH: Determinación por potenciometría en relación 1:2.5 Suelo:Agua

Solución extractante para Acidez Intercambiable: KCl 1 Normal, cuantificación por volumetría.

Solución extractante para Azufre y Boro: Fosfato ácido de calcio, cuantificación por espectrofotometría visible.

Solución extractante para Calcio, Magnesio: KCl 1 Normal, cuantificación por Absorción Atómica.

Solución extractante para Cobre, Hierro, Manganeso y Zinc con : DTPA (ácido dietilentiáminopentacético), cuantificación por espectrofotometría de plasma de acoplamiento inductivo ICP.

Solución extractante para Fósforo: Olsen modificado, cuantificación por espectrofotometría visible.

Solución extractante para Potasio: Olsen modificado, cuantificación por Absorción Atómica.

Plataforma Informática



PA09-INI08 Digitalización de procesos internos para satisfacción al cliente.

- Migración de informes a plataforma Lab-Reportes y creación de firma electrónica QR; Informática - Analab. 2018 a 2020.
- Contratación de servicios de mensajería de Texto para Tracking de muestras. Informática- Analab. 2019 a 2020.

ORDEN:

ANÁLISIS: AS-2

CLIENTE :

UNIDAD PRODUCTIVA:

LOCALIZACIÓN: LOS AMATES IZABAL

CULTIVO: CAFE

Fecha de Ingreso: 12/11/2019

Fecha de Ejecución:

Escanear para validar
autenticidad



Fecha de Impresión: 20/11/2019



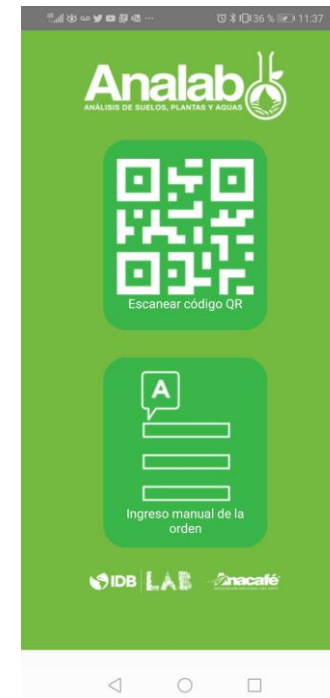
Informe de Análisis de Suelos

Identificación de la Muestra		-	mg/L		Cmol(+)/L			mg/L		Cmol(+)/L	mg/L			%
		*pH	Boro	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Cobre	Acidez Intercal	Hierro	Manganeso	Zinc	Materia Orgánica
No.	Niveles Adecuados --->	5.5-6.5	1-5	15-30	0.2-1.5	4-20	1-10	10-100	0.1-2.5	0.3-1.5	20-150	8-80	0.2-2	3-6
1258	LOTE JUAN CARLOS SALAMANCA	7.37	0.29	9.45	0.24	6.84	2.24	12.77	2.86	0.03	68.26	14.19	0.76	0.39

Plan Fertilización

PA08-INI08 Caficultura productiva a través del uso de herramientas tecnológicas

- Con el apoyo del BID-LAB, se utilizó la metodología Design Thinking para el diseño de la APP Mejor Suelo Mejor Café. 2019 a 2020.
- Se validó la operación de la App y el Algoritmo de recomendaciones de fertilizante y enmiendas con Testers Productores así como personal de AT y Cedicafe e Informática. 2019 a 2020.
- Se lanzó la Aplicación Mejor Suelo Mejor Café y se puso en modo de producción para servir al productor en Mayo 2020.
- En 2019 se recopilaron produjeron datos de las UP de la investigación Ley de Rendimientos Decrecientes para validar en campo la Metodología Mehlich III.
- En 2020 en conjunto con Cedicafe, el investigador principal Ing. Edgar López y Analab se realizó el análisis de datos y conclusiones para los elementos P, K, Ca, Mg con la metodología Mehlich III.



Analab ANALAB
ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS

PLAN DE FERTILIZACIÓN DE SUELOS Y FERTIGRAMA Página 1 de 4

Fecha de Impresión: 28/04/2020
Fecha de generación: 28/04/2020
Cliente: LOTE ASS2003-1
Unidad productiva: ANALAB
Identificación de la muestra: 3580
Localización: Guatemala GUATEMALA
Densidad: 2500 plantas/Mz

Cultivo: CAFE
Productividad: 100 qq/Mz

Plan de fertilización y enmienda

Tipo de enmienda	Ciclo de enmienda	Dosis recomendada	qq/Mz
50% Carbonato de Calcio + 50% YESO (Sulfato de Calcio)	1 año(s)	6	9

Primera aplicación

N	P	K	Fuente recomendada	Dosis recomendada	Dosis aplicada	Dosis restante	Dosis máxima	Dosis mínima	Dosis óptima	Dosis segura	Dosis crítica
18	3	7	Sulfato de Amonio								

Segunda aplicación

N	P	K	Fuente recomendada	Dosis recomendada	Dosis aplicada	Dosis restante	Dosis máxima	Dosis mínima	Dosis óptima	Dosis segura	Dosis crítica
14	5	20	Sulfato de Amonio								

Tercera aplicación

N	P	K	Fuente recomendada	Dosis recomendada	Dosis aplicada	Dosis restante	Dosis máxima	Dosis mínima	Dosis óptima	Dosis segura	Dosis crítica
17	0	12	Sulfato de Amonio								

Fertigrama

Deficiencia Suficiencia Exceso Muestra

Este programa ha sido elaborado por Anacafé, con el apoyo del BID LAB.

Importante: El presente plan de fertilización y Fertigrama fueron elaborados exclusivamente con base en la información proporcionada por el cliente y en los resultados de las muestras del suelo tomadas en el laboratorio y, por ende, constituyen solamente una orientación que debe ser validada posteriormente con el asesor técnico que visita la unidad productiva. La Asociación Nacional del Café -Anacafé- no se responsabiliza por el uso inadecuado que se le brinde a esta información. La reproducción parcial o total de estos documentos deberá ser autorizada por escrito por Anacafé. Para mayor información consulte al Monitoreo de Anacafé más cercano a su localidad o al 1579 (de lunes a viernes de 8:00 a 12:30 hrs y de 14:00 a 17:00 hrs).

© 2020 Anacafé. Todos los derechos reservados. Anacafé es una marca registrada de la Asociación Nacional del Café.

Sección: 0-91, Zona 14, Guatemala, Guatemala, C.A. | Email: analab@anacafe.org | Web: www.anacafe.org | Teléfono: (02421) 3700 ext. 1132, 1133 y 1137

Conclusiones e Ideas a Recordar

- La calidad de la muestra es un punto clave para asegurar resultados confiables y por lo tanto una fertilización efectiva.
- Existen varias metodologías para analizar el suelo y hay que tomar en cuenta este factor en el momento de realizar la interpretación de resultados.
- Todas las metodologías para análisis de suelos expuestas buscan hallar la fracción disponible del/los nutrientes en el suelo.
- Existe una App gratuita: Mejor Suelo Mejor Café que puede usarse como guía para facilitar su trabajo de recomendación de enmienda y fertilizante basada en los análisis de suelos por cada lote para asegurar la efectividad.

Muchas gracias por su atención.

Ing. Daniel Martínez García

Coordinador Analab

Edgar.dmg@anacafe.org

Tel. 59665973



 **Asociación Nacional del Café
Guatemala**

 **@CafedeGuatemala**