

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE ALGUNOS SUELOS DE LA
ZONA DE LOS MUNICIPIOS DE VILLANUEVA Y BARICHARA –
SANTANDER**

LINA MARÍA RINCÓN SUÁREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2010**

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE ALGUNOS SUELOS DE LA
ZONA DE LOS MUNICIPIOS DE VILLANUEVA Y BARICHARA –
SANTANDER**

LINA MARÍA RINCÓN SUÁREZ

Trabajo para optar al título de Especialista en Química Ambiental

Directores:

**JAIME HUMBERTO CAMARGO HERNANDEZ
HERNAN CASTELLANOS PEÑARANDA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2010**

*A las personas que siempre me han apoyado desde que inicie mi carrera hasta hoy
Mi madre, Esperanza, mis hermanos: Viviana y Javier y mis sobrinos: Sofía y Nicolás
y a mi Padre que ya no está conmigo, pero fue quien me motivo
para iniciar este viaje por química ambiental*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo suministrado por el Laboratorio Químico de Suelos de la Universidad Industrial de Santander. Un agradecimiento especial al Profesor Jaime Camargo Hernandez por brindarme su valioso apoyo y colaboración en la realización de este trabajo.

Mis más sinceros agradecimientos a mi familia, compañeros y amigos del Laboratorio y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO TEORICO	15
1.1. QUÉ ES EL SUELO	15
1.1.1. <i>Factores Formadores del Suelo</i>	15
1.1.2 <i>Tipos de Suelos</i>	17
1.1.3 <i>Intemperismo</i>	19
1.2. IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS	21
1.2.1. <i>Tipos de Análisis</i>	22
1.2.2. <i>Toma de Muestra</i>	24
1.3. PROPIEDADES FÍSICAS	26
1.3.1. <i>Textura</i>	27
1.3.2 <i>Estructura</i>	31
1.3.3. <i>Densidad</i>	32
1.3.4. <i>Color</i>	33
1.3.5. <i>Temperatura</i>	34
1.4. PROPIEDADES QUÍMICAS	36
1.4.1. <i>pH</i>	36
1.4.2. <i>Materia Orgánica</i>	37
1.4.3. <i>Fósforo</i>	38
1.4.4. <i>Capacidad de Intercambio Catiónico</i>	40
1.4.5. <i>Bases de Intercambiables</i>	41
1.4.6. <i>Micronutrientes</i>	42
2. MARCO REFERENCIAL	44
2.1. BARICHARA	44

2.1.1. Localización	44
2.1.2. Características Geomorfológicas Y Edáficas	45
2.1.3. Actividad Económico.-Agraria	49
2.2. VILLANUEVA	52
2.2.1. Localización	52
2.2.2. Actividad Económico.-Agraria	52
2.2.3 Sector Agropecuario	53
3. METODOLOGÍA.....	57
3.1. ÁREA DE ESTUDIO	57
3.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO.....	58
3.2.1. Toma y preservación de muestra.....	58
3.2.2. Preparación de la muestra.....	58
3.2.3. Cuantificación de los parámetros.....	58
3.2.3.1. Electrométricos	58
3.2.3.2. Turbidimétrico	59
3.2.3.3. Valoración	59
3.2.3.4. Colorimétricos	59
3.2.3.5. Absorción Atómica	59
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	61
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXO	79

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Horizontes Del Suelo	16
Figura 2 División del terreno para la toma de muestra	25
Figura 3 Tipos de trazado de un terreno	25
Figura 4 Diagrama textural del método del tacto	29
Figura 5 Triangulo Textural USDA	30
Figura 6 Tipos de Estructuras del Suelo	32
Figura 7 Degradación de la Materia Orgánica vs. el Aumento de la Temperatura	36
Figura 8 Curva del Efecto de la Temperatura en el Enrojecimiento del Suelo	36
Figura 9 Proceso de Humificación	38
Figura 10 Mapa de Barichara	45
Figura 11 Gráfica de relación tenencia de tierras	54
Figura 12 Gráfica de Usos del suelo Barichara	55
Figura 13 Gráfica de Clasificación De La Textura De Los Suelos	62
Figura 14 Gráfica de Relación pH-Aluminio	64
Figura 15 Gráfica de Porcentaje De Carbono	64
Figura 16 Gráfica de Concentración Fósforo (mg P/ kg suelo)	65
Figura 17 Gráfica de Capacidad De Intercambio Catiónico (meq/100g suelo)	66
Figura 18 Gráfica de Relación M.O (%) – C.I.C (Meq/100g SUELO)	66
Figura 19 Gráfica de Concentración Sodio (meq Na/100g suelo)	67
Figura 20 Gráfica de Conductividad Eléctrica (mmhos/cm)	67
Figura 21 Gráfica de Relación Calcio-Magnesio (meq/ kg suelo)	68
Figura 22 Gráfica de Concentración Potasio (meq K / kg suelo)	69
Figura 23 Gráfica de Concentración Hierro (mg Fe/ kg suelo)	69

Figura 24 Gráfica de Concentración Manganeso (mg Mn / kg suelo)	70
Figura 25 Gráfica de Concentración Cobre (mg Cu / kg suelo)	70
Figura 26 Gráfica de Concentración Zinc (mg Zn/ kg suelo)	70
Figura 27 Gráfica de Relación Hierro (mg Fe/ kg suelo) - Potasio (meq K/100 g suelo)	71
Figura 28 Gráfica de Concentración Cobre (mg Cu/ kg suelo)	72
Figura 29 Gráfica de Concentración Zinc (mg Zn/ kg suelo)	72
Figura 30 Gráfica de Concentración Boro (mg B/ kg suelo)	73
Figura 31 Gráfica de Concentración Azufre (mg S/ kg suelo)	73

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Tipos de Analisis de Suelo segun Fertilidad Caracterización, Completo y Salinidad	23
Tabla 2 Clasificación de la textura según tamaño de partículas	27
Tabla 3 Distribución del suelo urbano según funciones Municipio Barichara	47
Tabla 4 Identificación y georreferenciación de los puntos de muestreo	57
Tabla 5 Resultados de cada uno de los parámetros analizados en el estudio de suelo	61
Tabla 6 Interpretación Valores De pH	63

RESUMEN

TITULO: CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA DE ALGUNOS SUELOS DE LA ZONA DE LOS MUNICIPIOS DE VILLANUEVA Y BARICHARA –SANTANDER*

AUTOR: Lina Maria Rincón Suarez**

PALABRAS CLAVES: Suelo, Agrícola, Monocultivo, Cuantificación, Fertilización, Físicoquímico, Diversidad

El monocultivo es una técnica que se refiere a la implementación de plantas de una sola especie que conlleva al empobrecimiento de la tierra y su agotamiento. La zona de los municipios de Villanueva y Barichara del Departamento de Santander se caracterizan por ser una región de monocultivo, en la cual inicialmente solo se efectuaba la siembra de tabaco, dadas las necesidades de la población este cultivo fue reemplazado por frijol y maíz, los cuales se cultivan actualmente. Por esta razón el objetivo fundamental de este trabajo es Caracterizar algunos parámetros físicoquímicos de suelos de la zona de para reconocer las deficiencias del suelo y poder orientar a los pequeños productores propietarios de los minifundios menores de 5 has que corresponden al 58% de los predios de la región a la implementación de nuevos cultivos que contribuyan con el mejoramiento agrícola y pecuario de la región.

En este trabajo se caracterizan 14 muestras de suelos de diferentes cultivos pertenecientes a 5 fincas de los municipios de Barichara y Villanueva. Los parámetros determinados fueron: pH Conductividad eléctrica, textura, Azufre, Aluminio Intercambiable, capacidad de intercambio catiónico, Carbono, Fósforo asimilable, Boro disponible, bases intercambiables (Ca, Mg, Na, K) y micronutrientes (Fe,Mn,Cu,Zn) . Finalmente se hacen las respectivas recomendaciones por parte del ingeniero agrónomo del laboratorio químico de suelos teniendo en cuenta otros parámetros como: topografía del terreno, altura sobre el nivel del mar, edad del cultivo, si se ha fertilizado o agregado cal.

Los resultados indican que la implementación de la diversidad de cultivos es una técnica promisoría para estos terrenos, ya que los análisis muestran que los suelos estudiados son aptos para una diversidad de cultivos, aunque se recomienda realizar un tratamiento en estos suelos siguiendo las indicaciones del ingeniero agrónomo adjuntadas en el anexo 1.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ciencias. Escuela de Química. Directores: Jaime Camargo H, Hernán y Castellanos Peñaranda

SUMMARY

TITLE: PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF SOILS THAT CAN BE ENCOUNTERED IN THE AREA OF VILLANUEVA AND BARICHARA - SANTANDER*

AUTHOR: Lina María Rincón Suarez**

KEYWORDS: Soil, Agricultural, Monocultivation, Fertilization, Physicochemical, Diversity

Monocultivation is a technique which refers to the implementation of plants of a single specie, and which can produce onpoverishment and depletion of soils, the area of Villanueva-Barichara is characterized as a monocultivation area, where tabacco was the only specie that was cultivated in old days, then the needs of the inhabitants of this area, force them to cultivate corn and beans, which are the species that are cultivated nowadays. The main goal of this work is characterizing the physicochemical parameters of soils in this area given that such a characterization would allows us to recognize the potential problems of these soils. If we know which are the problems of these soils, we can give orientation to the farms of the region, who are owners of farms whose extension is at most five hectareas, (which represent the 58% of the total area of this region).

In this work we characterize 14 soils-sample corresponding to different sown fields, belonging to five farms of the region. The determined parameters were: pH and Electric Conductivity, Texture, Sulfur, Aluminum, Cationic trade-of Capacity, Carbon, readily assimilated phosphorus, available boron, interchangeable basis (Ca, Mg, Na, K) and micronutrients (Fe, Mn, Cu, Zn) . Finally we make some suggestion for the managment of those soils, at this point we take into account the analysis of the agronomic engineer who considered farther parameters, like for example: topography, height above sea level, age of sown fields etc.

Our results indicate that the implementation of new species can improve the features of soils in area, given that our analysis shows that those soils are well suited for an ample variety of species, nevertheless it seems necessary to perform previously a treatment of those soils, according with the indication of the agronomic engineer, which are included in appendix 1.

* Grade Work

** Science Faculty. Chemical School specialization. Directed by: Jaime Camargo H, Hernán Castellanos Peñaranda

INTRODUCCIÓN

El suelo puede definirse como la capa superior de la tierra que es capaz de sostener una vegetación. Este sistema de fase sólida, material orgánico e inorgánico, fase líquida y gaseosa; es el resultado de la descomposición de las rocas debido al intemperismo fisicoquímico y la acción biológica de los seres vivos.

La determinación y cuantificación de la composición del suelo mediante el estudio de sus propiedades fisicoquímicas son una gran herramienta que brinda información relevante en diversos campos.

Por lo tanto, debido a que las plantas necesitan ciertos elementos químicos que son proporcionados por las sustancias minerales del suelo a través de su sistema radical, la información obtenida en el análisis permitirá implementar un uso racional del suelo, enfocado a conseguir un mejor desarrollo mediante el uso de abonos y fertilizantes de manera adecuada, obtener cultivos con altos rendimientos y aclarar diversos problemas de fertilización que afectan el desarrollo agrícola, ganadero y forestal de una región.

En este estudio se establecen semejanzas y diferencias de 14 muestras de suelos de los municipios de Barichara y Villanueva comparando el análisis fisicoquímico y el cultivo establecido en cada uno de los terrenos en los que fue tomada la muestra.

1. MARCO TEORICO

1.1. *Qué es el suelo*

El suelo es uno de los recursos naturales más importantes que contiene los elementos necesarios para el desarrollo de las plantas. Este puede considerarse como un sistema natural formado por partículas sólidas orgánicas e inorgánicas (50%), aire (25%) y agua (25%), donde además residen cientos de microorganismos y se llevan a cabo reacciones fisicoquímicas catalizadas por el clima y que dan origen a las diversas propiedades de los suelos.

1.1.1. Factores Formadores del Suelo

Los suelos están sufriendo cambios continuamente. Estos cambios a nivel del lecho rocoso son los primeros procesos que intervienen en la formación de un suelo y su resultado depende del material original que está constituido por las rocas parentales que se dividen en:

- Rocas Ígneas

Corresponden a la mayor parte de la corteza terrestre. Son el resultado de la solidificación de lava derretida o magma; e incluyen rocas corrientes como el granito y la diorita y materiales primarios como el cuarzo los feldespatos y la biotita.

- Rocas Sedimentarias

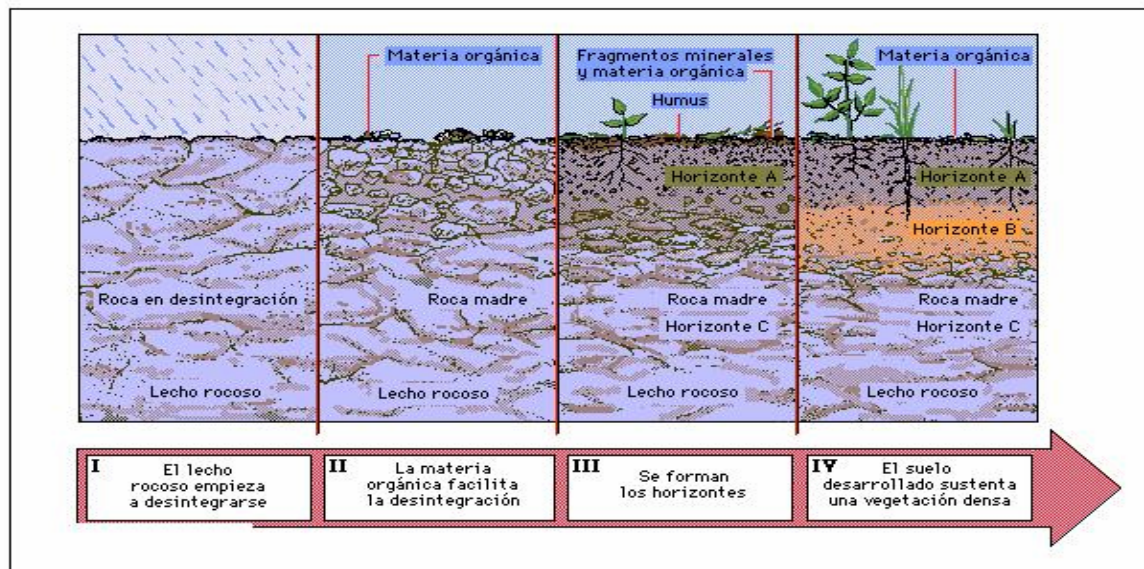
Se han formado de la acumulación de la erosión de otras rocas o a través de la agrupación de restos biológicos. Incluyen calizas, dolomita, arenisca, pizarra, entre otros; cuyos minerales predominantes son respectivamente Calcita CaCO_3 , Dolomita $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, el cuarzo SiO_2 y arcillas.

- Rocas Metamórficas

Son el producto de condiciones extremas de temperatura y presión que sufren las rocas ígneas y sedimentarias. Estos cambios generan un aumento del tamaño de las partículas y una reorganización de los componentes químicos para formar nuevos minerales.

Esta naturaleza evolutiva y dinámica del suelo conlleva a la generación de horizontes (Figura 1). Cada horizonte corresponde a una sección transversal del suelo con características propias cuyo reconocimiento es de gran importancia práctica. [4][10][12]

FIGURA 1 Horizontes Del Suelo



Horizonte A

Se encuentra justo debajo del lecho (conformado por residuos orgánicos sueltos y poco descompuestos) y del humus (mezcla de sustancias oscuras producto de la descomposición de los residuos vegetales y/o síntesis de los organismos

presentes en el suelo). En este horizonte los organismos vivos juegan un papel importante. Esta capa está sujeta a lixiviación por lo que se le conoce como horizonte eluvial o de lavado. La profundidad de este horizonte varía significativamente de un lugar a otro, presentando más fertilidad aquellos con mayor profundidad.

Horizonte B

Es la segunda capa del perfil de un suelo. Es una zona eluvial formada principalmente por arcillas silicatadas y compuestos de hierro y aluminio. Posee un contenido menor de materia orgánica que el horizonte A y por lo tanto un color más claro. Se acumulan los materiales solubles lixiviados, su profundidad es variable y es conocido como subsuelo.

En un suelo cultivado, los horizontes A y B pueden sufrir modificaciones debido al laboreo, llegando hasta el punto de desaparecer total o parcialmente el horizonte A original y parte del horizonte B quedar en el espesor arable.

Horizonte C

Ubicada generalmente sobre la roca originaria del suelo, el Horizonte C es la capa que se encuentra en la parte más baja del perfil del suelo. Se compone de rocas parcialmente descompuestas o de otro material identificable cuando el perfil se ha originado en una región transformada o a partir de escombros transportados. Este horizonte es el menos atacado por los procesos pedogenéticos.

1.1.2 Tipos de Suelos

Basados en la funcionalidad y en las características físicas, el tipo de suelo puede clasificarse así:

Por funcionalidad

- Suelos arenosos: No retienen el agua, tienen muy poca materia orgánica y no son aptos para la agricultura, ya que no tienen nutrientes.
- Suelos calizos: Tienen abundancia de sales calcáreas, son de colores blancos, secos y áridos, y no son buenos para la agricultura.
- Suelos humíferos (tierra negra): Tienen abundante materia orgánica en descomposición, de color oscuro, retienen bien el agua y son excelentes para el cultivo.
- Suelos arcillosos: Están formados por granos finos de color amarillento y retienen el agua formando charcos. Si se mezclan con humus pueden ser buenos para cultivar.
- Suelos pedregosos: Formados por rocas de todos los tamaños, no retienen el agua y no son buenos para el cultivo.
- Suelos mixtos: tiene características intermedias entre los suelos arenosos y los suelos arcillosos

Por características físicas

- Litosoles: Se considera un tipo de suelo que aparece en escarpas y afloramientos rocosos, su espesor es menor a 10 cm y sostiene una vegetación baja, se conoce también como leptosoles que viene del griego leptos que significa delgado.

- Cambisoles: Son suelos jóvenes con proceso inicial de acumulación de arcilla. Se divide en vértigos, gleycos, eutrícos y crómicos.
- Luvisoles: Presentan un horizonte de acumulación de arcilla con saturación superior al 50%.
- Acrisoles: Presentan un marcado horizonte de acumulación de arcilla y bajo saturación de bases al 50%.
- Gleysoles: Presentan agua en forma permanente o semipermanente con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 50 cm.
- Fluvisoles: Son suelos jóvenes formados por depósitos fluviales, la mayoría son ricos en calcio.
- Rendzina: Presenta un horizonte de aproximadamente 50 cm de profundidad. Es un suelo rico en materia orgánica sobre roca caliza.
- Vertisoles: Son suelos arcillosos de color negro, presentan procesos de contracción y expansión, se localizan en superficies de poca pendiente y cercanos escurrimientos superficiales. [5][12][13]

1.1.3 Intemperismo

La descomposición de estas rocas que dan origen a los diferentes tipos de suelos, se produce por la acción simultánea de varias fuerzas físicas, químicas y biológicas conocidas como intemperismo.

El intemperismo agrupa una serie de procesos de desintegración y descomposición de las rocas y minerales que resultan de su contacto e interacciones con la atmósfera, la hidrosfera y la biósfera.

Estos procesos pueden ser divididos en físicos, químicos y biológicos.

Intemperismo Físico

El intemperismo físico conduce sólo a la desintegración o pulverización de la roca madre. Al disminuir el tamaño de las partículas. Los procesos de transformación física se deben a la acción de:

- Altas temperaturas
- Congelamiento del agua del suelo por temperaturas bajas
- Variaciones de volumen al cristalizar algunas sales
- Presiones del sistema radical

Los fragmentos de roca que resultan de estos procesos son transportados y cada vez más desintegrados y reducidos. El grado de desintegración depende de la dureza de las rocas, la cantidad de material aglutinante entre minerales y el tipo de mineral.

Intemperismo Químico

Comprende dos fases: 1. Descomposición química de los minerales primarios de las rocas ígneas y metamórficas con tamaños de partículas relativamente grandes (arena y limo), 2. La síntesis de minerales secundarios con partículas de tamaño coloidal (arcillas y óxidos). La descomposición resulta de la acción separada o simultánea de varios procesos químicos:

- Disolución
- Hidrólisis
- Oxidación
- Hidratación
- Acidificación

El agente más importante en el intemperismo es el agua, su efecto es más intenso al aumentar su contenido en ácidos o en bases y es influenciado por las condiciones existentes. [2]

1.2. Importancia del análisis

El análisis físico-químico del suelo constituye una de las técnicas más utilizadas para la recomendación de fertilizantes. Es una fuente de información vital para el manejo de suelos; permite:

- Clasificar los suelos en grupos afines
- Predecir las probabilidades de obtener respuesta positiva a la aplicación de elementos nutritivos
- Ayudar en la evaluación de la fertilidad del suelo
- Determinar las condiciones específicas del suelo que pueden ser mejoradas
- Corregir las deficiencias nutricionales
- Mantener niveles adecuados y balanceados de los nutrimentos en los cultivos
- Obtener rendimientos y mantenerlos a través del tiempo
- Mejorar la calidad de las cosechas
- Incrementar la resistencia de las plantas a condiciones de estrés
- Sostener la fertilidad del suelo
- Mínimos costos – Máxima rentabilidad

La información obtenida mediante los análisis de suelos, es una base para realizar las respectivas recomendaciones sobre fertilización en situaciones específicas. Se ha demostrado que dichos análisis constituyen una excelente guía para el uso racional de los fertilizantes. Sin embargo, no debe olvidarse que en la producción de cultivos, interviene un conjunto de factores de gran importancia como: clima, variedades, control fitosanitario, manejo general y otros, que podrían limitar el desarrollo adecuado de una planta si no se encuentra en el grado óptimo requerido.

Sin embargo, la eliminación de las deficiencias nutricionales se considera la más decisiva, responsable en la mayoría de los casos hasta aumentos de 50 % en el rendimiento de la cosecha. El resultado del análisis de suelo indica la probabilidad de obtener una respuesta adicional con el fertilizante que se utiliza. En general, mientras más elevado sea el contenido de nutrimentos en el suelo, menor será la probabilidad de obtener una respuesta a la aplicación de fertilizantes.

El uso de análisis químico del suelo como guía para la adición de fertilizantes, involucra dos etapas: la interpretación de los resultados y la recomendación. La interpretación se refiere a la estimación de obtener respuesta mediante el empleo de fertilizantes, mientras que la recomendación es la interpretación práctica de los resultados obtenidos para aplicarla en la producción comercial de cultivos [1][4].

1.2.1. Tipos de Análisis

Existen distintos tipos de análisis de suelos, según los objetivos para los que estén orientados. Estos generalmente son: *De Fertilidad, Caracterización, Completo y Salinidad*. [1][5]

Tabla 1. Tipos de Analisis de Suelo segun Fertilidad Caracterización, Completo y Salinidad

<p>Fertilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación preliminar de la disponibilidad de los tres nutrientes principales que presenta el suelo. N,P,K • Permite establecer programas de fertilización adecuados. 	<p>Textura pH Materia Orgánica Fósforo Potasio Acidez Intercambiable</p>
<p>Caracterización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Permite efectuar recomendaciones más precisas que el análisis de fertilidad 	<p>Textura pH Materia Orgánica Fósforo Potasio Acidez Intercambiable Bases Intercambiables (Ca, Na, Mg)</p>
<p>Completo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda cuando se quiere tener un conocimiento más detallado del suelo 	<p>Textura pH Materia Orgánica Fósforo Potasio Acidez Intercambiable Bases Intercambiables (Ca, Na, Mg) Capacidad de Intercambio Catiónico Conductividad Eléctrica</p>
<p>Salinidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda cuando se infieren problemas de salinidad en el suelo 	<p>Textura pH Conductividad Eléctrica Capacidad de Intercambio Catiónico Porcentaje de Saturación de Sodio</p>

1.2.2. Toma de Muestra

Dada la importancia de la aplicación óptima del análisis de suelo, la muestra a analizar debe ser homogénea y representativa; para que una vez conocidas las características fisicoquímicas del suelo y el respectivo tipo de fertilización y/o enmienda necesaria de acuerdo al cultivo se obtenga un mejor desarrollo de las plantas.

Por lo tanto, una de las etapas claves en el análisis de suelos es la toma de la muestra y tiene tanta importancia como las determinaciones del laboratorio o el criterio de la interpretación de resultados. [7][8][20]

Una manera correcta de hacer la toma de puede seguir el siguiente protocolo:

- Elaborar un mapa del terreno de acuerdo a las condiciones del suelo dividiendo por:

Topografía →Plana, Ondulada, Pendiente

Color →Negro, Rojo, Claro

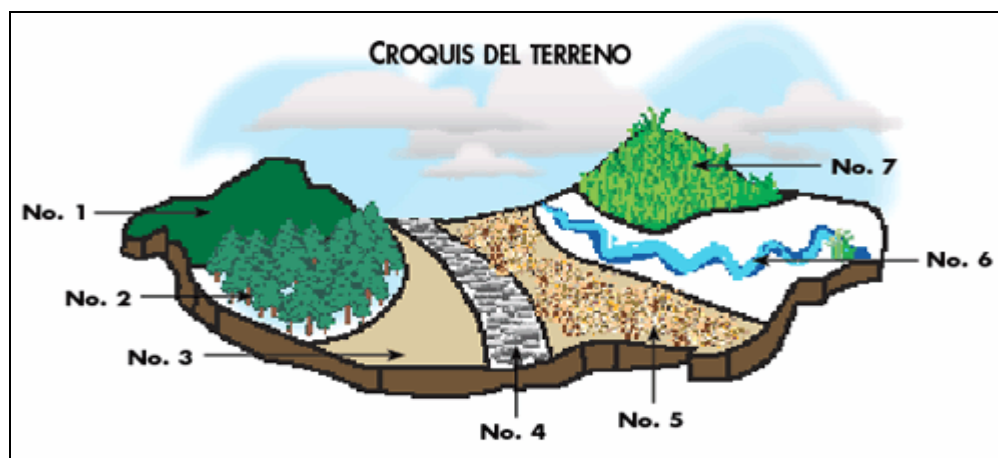
Textura →Arenosa, Limosa, Arcillosa

Cultivo →Cítricos, Pastos, Maderables, etc

Tratamiento → Fertilizado, Encalado

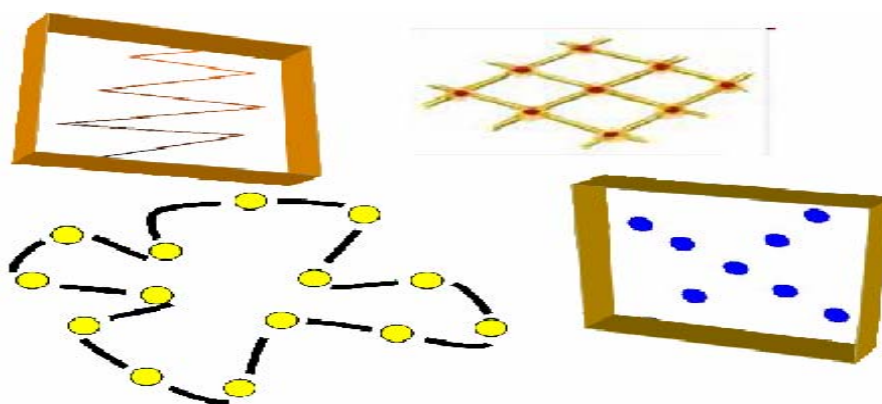
Problema → Erosión, Drenaje

FIGURA 2 División del terreno para la toma de muestra



- Realizar una distribución sistemática del muestreo recolectando las muestras siguiendo un recorrido en cualquiera de los tipos de trazado: Cuadrícula, Zig-Zag, Diagonal, Sinuosa.
- En cada punto del trazado debe despojarse la vegetación que lo cubre y con la ayuda del barreno cavar un hueco en forma de V. Si las condiciones del suelo no lo permiten se puede cavar un hueco circular normal. La profundidad del agujero depende del tipo de cultivo: cultivo anual 15- 20cm, cultivo permanente 30-60cm, pastos 7-10cm.

FIGURA 3 Tipos de trazado de un terreno



- Las submuestras se colectan en un recipiente, se homogeniza y se toma aproximadamente un kilogramo de suelo que se debe empacar en una bolsa plástica sellada y debidamente rotulada.
- Es importante no mezclar muestras de diferentes lotes, ni tomar muestras cerca de caminos, acequias, zanjas, zonas de acumulación de estiércol, zonas pantanosas y zonas de quemas frecuentes.
- La muestra debe ser sometida a un proceso de secado, al aire o en estufa a 105°C, debe molerse en un mortero y tamizarse en malla de 2mm descartando el exceso de material evitando cualquier tipo de contaminación. [16][20]

1.3. Propiedades Físicas

El suelo es la resultante de numerosas interacciones dinámicas tanto de componentes orgánicos como inorgánicos, de cuya integración se deriva este cuerpo natural, cuya función mas sobresaliente ha sido la de construir el medio para el desarrollo vegetal.

El comportamiento mecánico de la fase sólida determina, a su vez, las propiedades físicas del suelo, las cuales en asociación con las características químicas, generan la habilidad para producir cosechas, dependiendo de los nutrientes presentes en él.

Las propiedades físicas deben ser entendida en conjunto, interdependientemente y formando un todo armónico ya que entre ellas se establece una intima relación.
[12]

1.3.1. Textura

Está relacionada con el tamaño de las partículas minerales del suelo y se refiere al tamaño y proporción en que se encuentran la arena, limo y arcilla.

Esta denominación se basa en la clasificación de las partículas según el Departamento de Agricultura de EEUU.

Tabla 2 Clasificación de la textura según tamaño de partículas

Tamaño (micras)	0.002	0.05	0.10	0.25	0.50	1.0	2.0	>2
Textura	Arcilla	Limo	Muy Fina	Fina	Media	Gruesa	Muy Gruesa	Cascajo
			Arena					

De acuerdo con el tamaño que predomine en suelo, la textura recibe un nombre particular con propiedades características relacionadas a la facilidad de laboreo, preparación del terreno, susceptibilidad a la erosión, facilidad de germinación de las semillas, penetración de las raíces, contenido y retención de nutrientes, retención y penetración del agua, contenido de materia orgánica y la aireación.

Un suelo donde predomina la arena es muy poroso y excesivamente permeable, retiene poco la humedad, tiene poca cohesión y plasticidad y pocas reservas de minerales nutritivos; un suelo donde predomina la arcilla es poco filtrante, gran retenedor de la humedad muy cohesionado y con altas reservas de los elementos nutritivos; es por esto que la textura ideal es la denominada Franca que se encuentra en un punto intermedio con un máximo de 20% de arcilla, máximo 50% de arena y máximo 50% de limo.

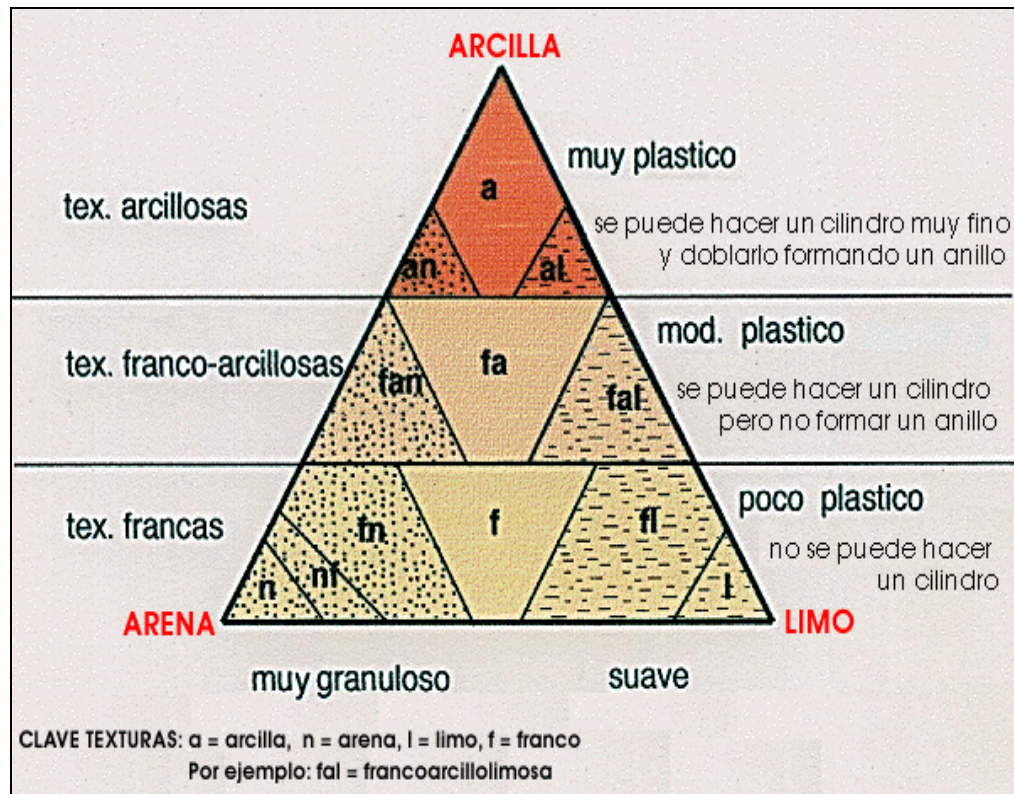
La textura puede determinarse en el campo mediante el análisis al tacto o en el laboratorio mediante el método de Bouyoucos que se basa en la velocidad de sedimentación de las partículas en medio acuoso por acción de un agente dispersante.

Análisis al tacto

Es un método para calcular la textura de una manera aproximada con base en la plasticidad que presenta la fracción arcilla al añadirle agua. Consiste en tomar una pequeña cantidad de muestra en la palma de la mano y adicionar agua hasta saturación. Se frota las manos para hacer un cilindro pequeño y se establecen las texturas arcillosas, franco-arcillosas y francas en función de la facilidad de doblarse y formar un pequeño tubo delgado. En función de la aspereza (frotando la muestra junto al oído y se percibiendo el chirrido de los granos) se determina la importancia de los contenidos en arena.

La figura 4 simplifica el diagrama textural tenido en cuenta en el método del tacto.

FIGURA 4 Diagrama textural del método del tacto



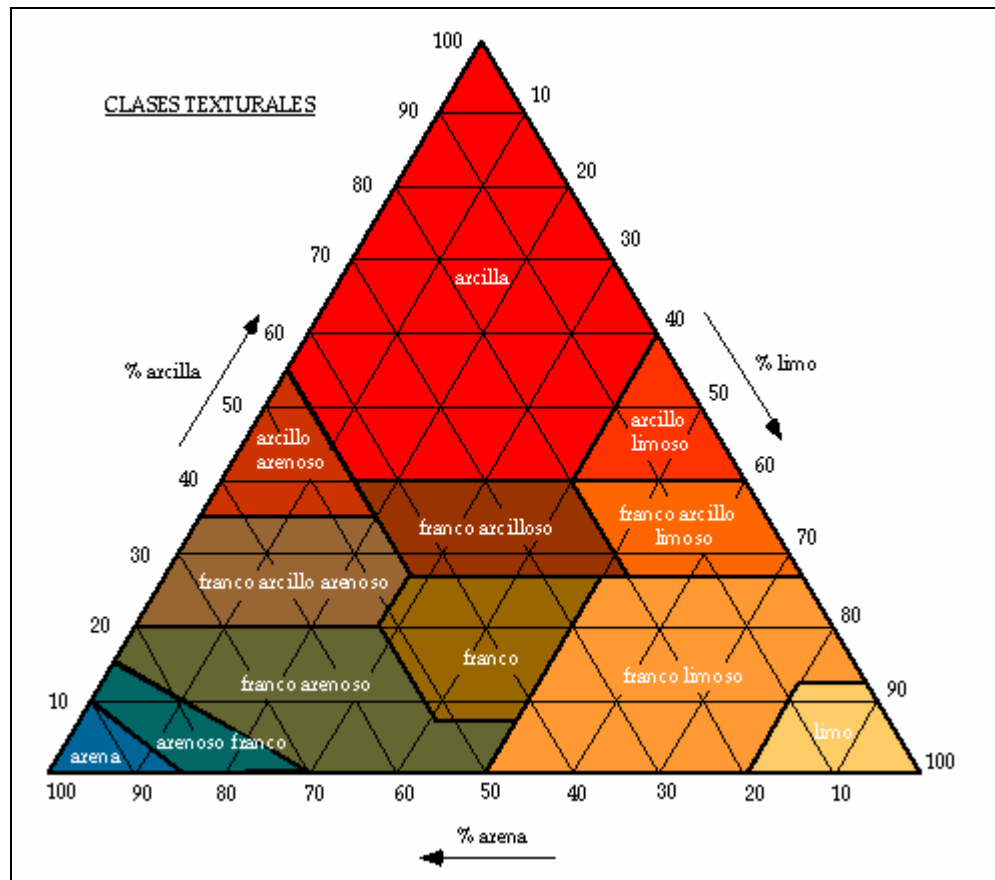
Método de Bouyoucos

El análisis mediante el método de Bouyoucos es un método mecánico que muestra la proporción de partículas primarias de los suelos, de acuerdo a su tamaño. Este análisis proporciona información cualitativa y cuantitativa que puede usarse en el análisis de otras propiedades físicas importantes que intervienen en el manejo del suelo y el agua, como: Humedad a capacidad de campo (CC); humedad equivalente; punto de saturación (Ps); punto de marchitamiento permanente (PMP) y densidad aparente (Da).

La determinación de la textura se hace mediante el uso de los triángulos texturales, el más usado es el del Departamento de Agricultura de EEUU (Figura

5). Este triángulo nos permite la clasificación de la textura de un suelo en base al porcentaje de arcillas, limo, y arenas que contenga.

FIGURA 5 Triángulo Textural USDA



Características de algunas texturas de suelo

Textura Arenosa → Es no cohesiva y forma sólo gránulos simples. Las partículas individuales pueden ser vistas y sentidas al tacto fácilmente.

Textura Franco arenosa → Es un suelo que posee bastante arena pero que cuenta también con limo y arcilla, lo cual le otorga algo más de coherencia entre partículas.

Textura Franca → Es un suelo que tiene una mezcla relativamente uniforme, en términos cualitativos, de los tres separados texturales.

Textura Franco limosa → Es un suelo que posee una cantidad moderada de partículas finas de arena, sólo una cantidad reducida de arcilla y más de la mitad de las partículas pertenecen al tamaño denominado limo.

Textura Franco arcillosa → Es un suelo de textura fina que usualmente se quiebra en terrones duros cuando éstos están secos.

Textura Arcillosa → Constituye un suelo de textura fina que usualmente forma terrones duros al estado seco y es muy plástico como también pegajoso al mojarse.

1.3.2 Estructura

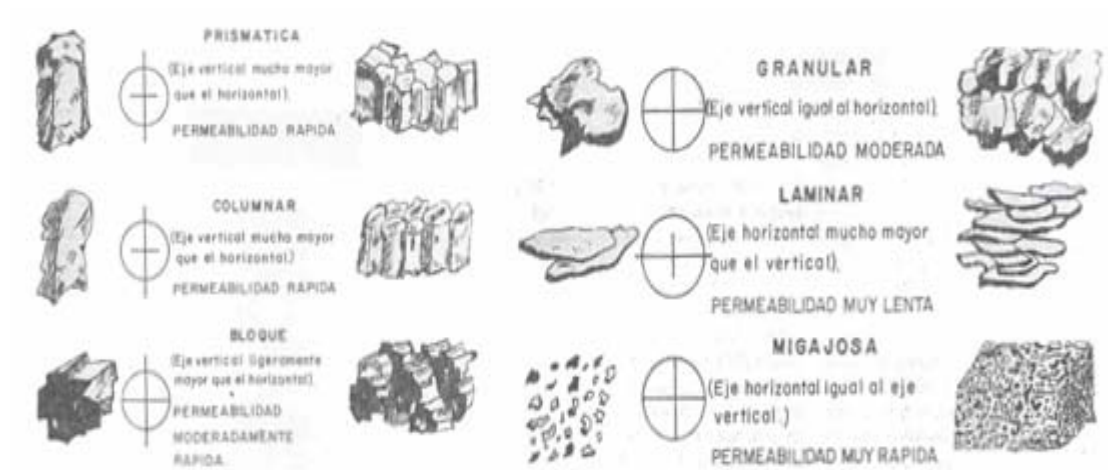
Las partículas elementales, arcilla, limo y arena, que constituyen las diferentes fracciones texturales, pueden sementarse para construir un agregado elemental llamado ped, que puede seguir evolucionando a unidades mayores. La agregación es favorecida esencialmente por los productos resultantes de la alteración de los materiales orgánicos; no obstante, los óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio y, aun, las mismas fracciones arcillosas pueden intervenir en el fenómeno, fomentando dicha agregación.

La estructura está íntimamente ligada con la acción biológica, el fenómeno de expansión-contracción, el pH del medio y la morfología presente, e indicará el ambiente en el cual se ha formado; así por ejemplo, la evolución de un medio con abundancia de organismos y de materia organica determinará formas redondeadas, mientras que los tipos angulares serán representativos de suelos arcillosos; no obstante, en zonas de páramo y donde dicha alteración no ha

ocurrido las capas orgánicas presentan también angulosidad, en las estructuras mayores (macro estructuras) no así en el ped integrante.

La estructura determina la proporción con que el agua y el aire pueden atravesar las diferentes capas del suelo y el grado en que el agua y el aire pueden ser retenidos en los poros. La penetración de las raíces, su anclaje y el drenaje dependen también de la estructura del suelo (Figura 6).

FIGURA 6 Tipos de Estructuras del Suelo



Debido al efecto pronunciado sobre ciertas propiedades físicas del suelo la estructura posee una gran importancia a nivel de: *Proporción de poros (grandes : pequeños) *Macroporos (Flujo de aire) *Microporos (Retención de agua) *Compactación de suelo *Desarrollo radical *Susceptibilidad de erosión.

1.3.3. Densidad

En términos generales, la densidad se define como la relación masa-volumen. En los suelos se establece como densidad real o específica y densidad aparente.

Densidad Real

Corresponde a la masa en gramos de suelo seco a 105°C por unidad de volumen en ml, sin incluir el volumen de los poros. Los valores pueden oscilar entre 2.5 y 2.7g/ml y se calcula mediante la ecuación 1.

$$Densidad \text{ Real} = \frac{\text{masa}(g) \text{ de la muestra seca}}{\text{volumen desalojado}(ml)}$$

(1)

Densidad aparente

La densidad aparente depende del ordenamiento estructural natural del suelo que incluye el volumen de los poros; por esta razón, la muestra se toma presionando un cilindro metálico de volumen conocido que posteriormente se somete a secado a 105°C durante 24 horas. Se determina mediante la ecuación 2.

$$Densidad \text{ Aparente} = \frac{\text{masa}(g) \text{ de suelo seca}}{\text{volumen}(ml) \text{ del cilindro}}$$

(2)

1.3.4. Color

Es una de las características que más se utiliza para diferenciar los suelos; el color guarda relaciones con la temperatura, la humedad, la cantidad de materia

orgánica, el clima, los organismos y, en muchos aspectos, sirve para juzgar globalmente la fertilidad del suelo.

A medida que un suelo es más oscuro, presenta generalmente mayor cantidad de materia orgánica, la cual podrá aportar a éste varios elementos asimilables por las plantas. En las primeras etapas de desarrollo del suelo, el color puede estar influido por el material parental, y a medida que aquel alcanza su madurez se revela sobre la coloración el efecto climático.

- Colores rojizos se asocian con la dinámica del hierro en estado férrico, circunstancia que puede interferir en el grado de solubilidad de elementos como los fosfatos, necesarios para las plantas.

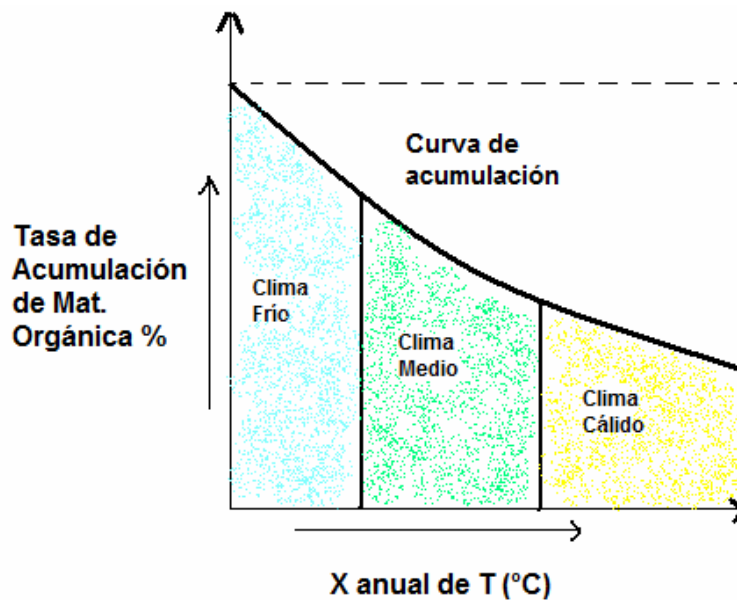
- Colores verdes y azulosos están relacionados con estados de reducción en el suelo, que determinan medios desfavorables para las plantas, esto se deriva de las limitaciones de oxígeno, asociadas a procesos de intercambio gaseoso suelo-atmósfera.

- Los suelos de colores oscuros absorben mayor cantidad de calor que los suelos más claros; esta característica es muy importante donde es necesaria la preparación temprana de los suelos para el cultivo; no obstante, esta mayor cantidad de energía repercute en una mayor tendencia a la evaporación.

1.3.5. Temperatura

Es una característica básica en la productividad del suelo. A través de su influencia sobre los organismos y las velocidades de reacción que se suceden en el medio. La materia orgánica presente, su mineralización, el aporte de Nitrógeno y Fósforo al suelo, entre otros, se verán afectados por esta característica.

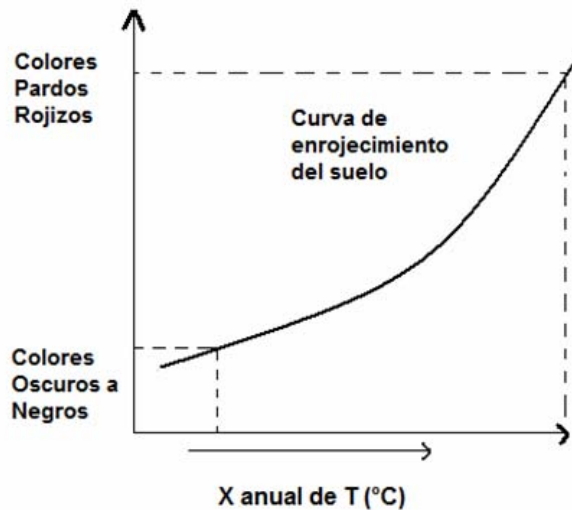
FIGURA 7 Degradación de la Materia Orgánica vs. el Aumento de la Temperatura



A medida que la temperatura disminuye, los procesos vitales de las plantas y organismo se reducen hasta desaparecer. El desarrollo de las plantas desde su parte radicular y germinal está muy afectado por la temperatura, a temperaturas cercanas a los 5°C se llevan a cabo los procesos de forma muy lenta y aumentan con de temperaturas de hasta 20-30°C.

La temperatura del suelo está íntimamente asociada con las características del mismo y especialmente con las diferencias presentes mediante selección en la absorción térmica, en cuyo caso tiene especial importancia el color, la presencia de agua, y materiales orgánicos que influyen tanto en su calor específico como en su conductividad térmica.

FIGURA 8 Curva del Efecto de la Temperatura en el Enrojecimiento del Suelo



1.4. Propiedades Químicas

1.4.1. pH

El pH tiene mucha importancia en los suelos ya que influye en la aprovechabilidad de los nutrientes mayores y menores. En los suelos ácidos hay generalmente buenas cantidades de elementos menores disponibles, con la posible excepción del molibdeno y la poca disponibilidad del fósforo y bases de cambio.

La acidez del suelo está determinada por los iones hidrógeno (H^+) que se encuentran en la solución del suelo y se denomina **acidez activa**. Mientras mayor cantidad de iones hidrógeno se encuentran en la solución del suelo, mayor será la acidez. El hidrógeno y el aluminio retenidos sobre la arcilla y sobre el humus del suelo, son los iones que permanecen en su estado intercambiable, suele designarse con el nombre de **ácidos en reserva o potencial**. Tanto la acidez activa como la potencial deben tenerse en cuenta al considerar la acidez total del suelo. [4][5][6][16]

Cuando se determina el valor del pH, la concentración del ion H⁺ en solución es la que determina la acidez del suelo. Si existe H⁺ en solución, debe estar en equilibrio con H⁺ intercambiable y con el hidrógeno no intercambiable.

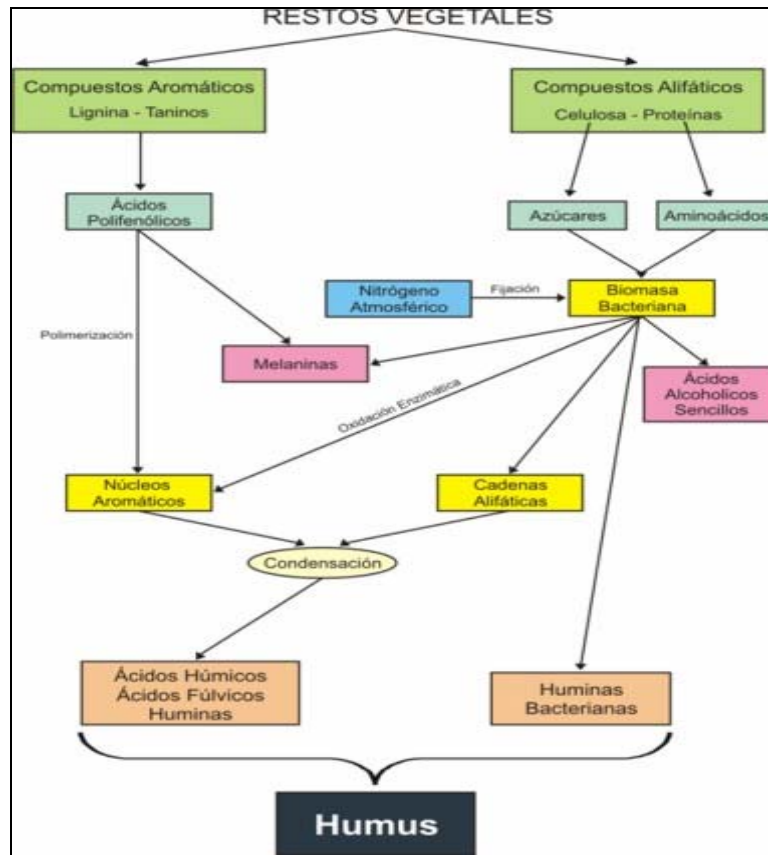
1.4.2. Materia Orgánica

La materia orgánica es el elemento que, aunque representa tan solo el 5% de la composición del suelo, ejerce una gran influencia en las propiedades físicas y químicas del éste.

La materia orgánica en el suelo es un material complejo que sufre continuos procesos de descomposición y síntesis bajo la acción de distintos grupos de microorganismos así como de diversos representantes de la microfauna edáfica (ácaros, insectos, lombrices, etc.); también intervienen fuerzas físicas como los cambios de temperatura, de humedad y procesos químicos como la oxidación y la hidrólisis. Este material está constituido fundamentalmente por compuestos aromáticos (lignina y taninos) y compuestos alifáticos (celulosa y proteínas) y es el encargado de generar las sustancias húmicas sufriendo degradación y posterior polimerización y condensación. Todo este complejo proceso es el que se conoce como humificación (Figura 9).

Los compuestos aromáticos son degradados hasta la obtención de ácidos polifenólicos sencillos derivados del fenilpropano producido por la ruptura de la lignina; y los compuestos alifáticos son degradados hasta la obtención de azúcares (carbohidratos) en el caso de la celulosa y aminoácidos en el caso de las proteínas.

FIGURA 9 Proceso de Humificación



La materia orgánica es la principal fuente de nitrógeno, fósforo, azufre y algunos elementos menores. Tiene un efecto positivo sobre las propiedades físicas del suelo aumentando la capacidad amortiguadora y mejorando la capacidad de intercambio catiónico. La materia orgánica del suelo se calcula indirectamente determinando el carbono orgánico.

1.4.3. Fósforo

El fósforo se presenta en el suelo casi exclusivamente como ortofosfato y todos los compuestos son derivados del ácido fosfórico H_3PO_4 . Los fosfatos del suelo se pueden dividir en dos grandes grupos: inorgánico y orgánicos. En los inorgánicos

los iones hidrogeno del acido fosfórico se reemplazan por cationes formando sales. En los orgánicos uno o más hidrógenos del acido fosfórico dan origen a enlaces estéricos y el resto puede ser remplazado por cationes. [6][10][19][21]

Los valores estimados para el fósforo en cultivos en general son:

- < 15 ppm indica bajo nivel de fósforo en el suelo
- 15-40 indica medio nivel de fósforo en el suelo
- > 40 indica alto nivel de fósforo en el suelo

Las funciones generales del fósforo en la planta son:

- Esta asociado con funciones vitales de las plantas
- Responsable del crecimiento
- Producción de azúcar y almidón
- Fotosíntesis
- Formación del núcleo en la división celular
- Formación de grasas y albúminas
- Transmisión de Factores Hereditarios
- Acelera la maduración
- Indispensable en la formación de las semillas
- Desarrollo radicular

Síntomas de Deficiencia

- Las plantas se marchitan
- Follaje es verde oscuro y presenta en los contornos de las hojas un color marrón rojizo
- Raíz presenta un menor desarrollo y una cabellera de raíces secundarias fibrosas.

1.4.4. Capacidad de Intercambio Catiónico

Es una de las propiedades más importantes de los suelos y está íntimamente relacionada con la fertilidad de los mismos. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) está definida como la cantidad de cationes que puede intercambiar la fracción coloidal con la solución del suelo. Depende de la naturaleza y de la cantidad de coloides presentes en el suelo que a su vez se relacionan con la nutrición mineral de las plantas. Éstas pueden tomar del suelo cationes y aniones en diferentes dosis, que pueden hallarse en diferentes tipos de combinaciones: Disueltos en la solución del suelo; Provenientes de sales solubles; Adsorbidos en forma cambiante; Constituyendo una reserva nutricional; Retenidos por la fracción coloidal del suelo y liberados a la solución mediante el fenómeno de intercambio de iones; Fijados en forma no cambiante y como elementos constituyentes de minerales en forma insoluble.

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es una medida aproximada de las cargas negativas de los coloides del suelo que permite conocer la capacidad de un suelo para adsorber, retener y tener a disposición de las plantas cierta cantidad de bases (Ca, Mg, K y Na).

El intercambio iónico se debe a los desequilibrios eléctricos de las partículas del suelo que se “pegan” a la superficie de las partículas para neutralizar las cargas. Estos iones quedan débilmente retenidos sobre las partículas del suelo y se pueden intercambiar con la solución del suelo. Cuanto más superficie tenga el material y más desequilibrada se encuentre, más iones se fijarán.

La CIC dependerá entonces de:

- Tamaño de las partículas: Cuanto más pequeña sea la partícula, mas grande será la capacidad de cambio.
- Naturaleza de las partículas. La composición y estructura de las partículas influirá en las posibilidades de cambio de sus cationes.
- Tipo de cationes cambiables (monovalentes, divalentes, de gran tamaño, etc)
- pH

1.4.5. Bases de Intercambiables

Los cationes cambiables Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ y Na^+ representan los cationes adsorbidos por el complejo coloidal del suelo que pueden ser intercambiados con los cationes de la solución del suelo. Este fenómeno se denomina intercambio catiónico.

Este análisis nos puede suministrar información acerca de las cantidades de Ca, Mg y K aprovechables por las plantas. Así, como indicar la presencia de un exceso de Sodio que puede ser perjudicial.

Sobra advertir que es difícil establecer niveles críticos para estos nutrientes. En la mayoría de los casos se debe tener en cuenta no solo el elemento intercambiable sino el porcentaje de saturación del complejo de cambio y el pH del suelo, así como los iones asociados.

También se puede obtener la CIC por la suma de cationes (Al^{+3} , Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} y Na^{+}), lo cual da la capacidad de intercambio catiónica efectiva.

1.4.6. Micronutrientes

Estos nutrientes se requieren solo en cantidades pequeñas y muy limitadas. No obstante la deficiencia de uno o más de estos nutrientes puede tener influencia sobre el rendimiento y desarrollo de los cultivos [7][8].

Las plantas pueden absorber los nutrientes a través de las raíces, los tallos y las hojas. Sin embargo la mayor parte de los nutrientes es captada por las raíces. Los nutrientes entran a la planta solo en forma de soluciones. La absorción más intensa de nutrientes se realiza a través de los pelos absorbentes. Las raíces viejas han perdido la habilidad para absorber los nutrientes y sirven para transportar los elementos hacia la parte alta de la planta.

Al penetrar en las capas del suelo, los finísimos pelos absorbentes entran en íntimo contacto con las partículas minerales y con el agua del suelo. En el agua se disuelven los nutrientes.

Los elementos requeridos por la planta entran por el intercambio que se realiza entre los pelos absorbentes, la solución y los minerales alrededor de ellos. Para compensar los elementos absorbidos, las raíces pequeñas exudan otros.

La intensidad de absorción de los nutrientes es afectada por los siguientes factores:

- Presencia de suficiente aire fresco en los espacios del suelo. Esta es muy importante para el desarrollo y actividad de los pelos absorbentes. Una labranza adecuada puede renovar el aire del suelo.
- La humedad del suelo, que lleva los nutrientes en la solución haciéndolos disponibles a la planta.
- La densidad y la distribución del sistema radicular. Que determina las cantidades de nutrientes que pueden ser absorbidos.[14][16]

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. *Barichara*

2.1.1. Localización

Barichara, fundado el 29 de enero de 1705 , cuenta con 7651 habitantes de los cuales 2654 residen en la cabecera del pueblo y 4997 en la zona rural.

Es uno de los dieciocho municipios que conforman la Provincia Guanentina. Está ubicado a 24 Kilómetros de San Gil, 9 km de Guane, 118 km de Bucaramanga capital del departamento y 445 Km de la capital de la república.

Su territorio limita con los siguientes municipios: Al norte con Villanueva, al oriente con Villanueva y San Gil, al sur con San Gil y Cabrera, al occidente con Galán y Zapatoca.[20]

Sus coordenadas son:

Latitud: 6° 38' 20" Latitud norte

Longitud: 73° 14' 59" Longitud Oeste

Altitud: 1336 m.s.n.m.

cuales corresponden a la Mesa de Barichara, en la parte Este de la Zona; y la vertiente localizada sobre la margen derecha del río Suárez, al Oeste.

Mesa de Barichara parte alta

Comprende la parte alta de la mesa donde se hallan los municipios de Barichara y Villanueva. Esta zona presenta una pendiente suave a muy suave (en general menos de 25°), la cual se hace un poco más pronunciada en las inmediaciones de los diferentes drenajes.

Parte baja de la Mesa de Barichara.

Comprende la parte baja de los municipios de Barichara y Cabrera, presentándose a menores altitudes, en general menores de 1.100 msnm. A pesar de la escasa disponibilidad de agua, esta zona presenta una mayor diversidad en cuanto a vegetación se refiere, ello debido al menor grado de intervención por parte del hombre. Se presentan abundantes áreas con rastrojos que aumentan notablemente hacia las cercanías del Río Suárez, mezcladas con áreas de pequeños lotes de cultivos y de ganadería caprina y bovina en muy pequeña escala.

Suelos

- Área Urbana

En el área urbana del municipio de Barichara, la estructura de usos del suelo conserva un carácter simple en cuanto a distribución de funciones se refiere. La distribución, número de predios y área de acuerdo con el tipo de uso de las edificaciones en la cabecera municipal, se presenta en la siguiente tabla:

- Distribución del Uso del Suelo Urbano

Tabla 3 Distribución del suelo urbano según funciones Municipio Barichara

USO	%
Vivienda	73.38
Comercio	4.13
Educación	0.77
Administración	2.06
Salud.	0.25
Religión	1.05
Industria	0.25
Vivienda – comercio	15.25
Vivienda – industria	2.86

Fuente: E.O.T.

- Área Rural

El predominio de la pequeña y mediana propiedad ha sido una constante histórica en el departamento, hecho que se acentúa en Barichara, de acuerdo con la metodología utilizada en el censo de minifundio, se define la Unidad Agrícola Familiar (UAF) como la unidad de explotación agropecuaria que depende directa y principalmente de la vinculación de la fuerza de trabajo familiar sin perjuicio del empleo ocasional de mano de obra contratada, cuyo tamaño le permite al

productor la generación de ingresos equivalentes a 3 salarios mínimos mensuales como producto de su explotación, de tal manera que sean suficientes para cubrir las necesidades de la familia rural y lograr la reposición de la unidad productiva.

La División Político Administrativa del Municipio de Barichara, está conformada por el casco urbano Municipal, el Centro Poblado de Guane y 17 veredas

Es importante resaltar que los límites territoriales están claramente definidos y no existe ningún tipo de conflicto con los municipios limítrofes, factor que favorece la posibilidad de realizar alianzas estratégicas derivadas de aspectos de interés común, como proyectos de infraestructura, de aprovechamiento de recursos naturales y prestación de servicios entre otros.

Clima

La zona de Barichara se caracteriza por la baja precipitación y baja nubosidad, debido a la barrera natural de la Serranía de los Cobardes, la cual impide el flujo normal de los vientos húmedos provenientes del Valle Medio del Río Magdalena hacia esta zona, los cuales al intentar franquear la serranía, pierden su humedad quedando convertidos en corrientes de aire seco, sin nubes, dejando expuesta la superficie de la región a los rayos del sol durante gran parte del día.

En la región de Barichara se presentan dos tipos de climas: cálido y templado, ambos con temperaturas altas que oscilan entre los 19°C y 28°C.

Los aspectos físico-bióticos climáticos más relevantes para el área de Barichara, son los siguientes:

- Temperatura: La zona de Barichara se caracteriza por presentar temperaturas que oscilan entre los 19°C y los 28°C, con un promedio para la zona urbana de 22°C. La variación de la temperatura en el día (entre 4°C

- Precipitación: Para el área de Barichara, se tiene un régimen de lluvias bimodal, que se caracteriza por dos picos de máxima precipitación entre los meses de abril - mayo y septiembre - octubre, así como dos períodos secos entre los meses de junio - agosto y noviembre – febrero.
- Humedad relativa: El municipio de Barichara presenta los siguientes rangos de humedad: máximo de 80%, mínimo de 40% y promedio de 57%.

Hidrografía

El área de estudio comprende parte baja de la subcuenca del Río Suárez, con la microcuenca de la quebrada Barichara, Guanentá y Curatá y la parte baja de la subcuenca del río Fonce, con la microcuenca de la quebrada La Laja. La mayoría de los drenajes permanecen secos casi todo el año. Es importante resaltar la presencia de agua subterránea en el casco urbano que se manifiesta con la existencia de por lo menos 100 aljibes.

2.1.3. Actividad Económico.-Agraria

El desarrollo socioeconómico del municipio de Barichara en la zona rural gira alrededor de la agricultura y la ganadería. La baja fertilidad de los suelos y la marcada dependencia al régimen pluviométrico limita drásticamente esta

actividad, a pesar de que sus gentes tienen gran vocación agropecuaria; mientras que en el sector urbano está el comercio, manufacturas, artesanías y alfarería. Actividades enfocadas al turismo que se han convertido en el eje del desarrollo urbano. Las actividades productivas del municipio se han agrupado así:

Sector Primario

- Agricultura

La agricultura es una de las principales actividades económicas. Se encuentran cultivos permanentes, semi-permanentes y transitorios. Predominan técnicas de cultivos tradicionales que son poco productivas, sin embargo hay algunos cultivadores que han adoptado tecnologías apropiadas generando mayor productividad y por ende mejores ingresos. Los cultivos predominantes son: frijol, maíz, tabaco, yuca, millo, cítricos, pastos, y algunas áreas están dedicadas a la actividad caficultora y horticultura.

- Pecuario

La actividad pecuaria en el municipio de Barichara, ocupa un lugar muy importante, se anota que su producción es tradicional, extensiva y se presenta en zonas donde la vegetación es xerofítica, en zonas de topografía quebrada, baja disponibilidad de agua, dificultad de acceso a la zona y bajo nivel de vida de los productores. Dentro de la actividad bovina, se destaca que las principales razas son el Criollo y el Cebú, en cuanto se refiere a ceba, ordeño y doble propósito y en lo que se relaciona con lechería especializada la raza predominante es el Pardo Suizo. Las explotaciones caprinas son predominantes en las laderas de los ríos y quebradas, en donde las pendientes superan el 60%, se destaca que las razas predominantes son cruces genéticos entre razas especializadas y razas nativas.

- Forestal

La deforestación y el uso de prácticas agrícolas inapropiadas como el laboreo intensivo, quemas, siembras a favor de la pendiente, establecimiento de cultivos limpios, aplicación indiscriminada de agroquímicos han ocasionado que no existan bosques y una marcada pérdida de la cobertura vegetal en el municipio, lo que conlleva a la presencia de suelos áridos y desérticos.

- Minero

La actividad minera es una de las menos representativas del sector primario, el municipio de Barichara no cuenta con importantes recursos mineros. Se encuentran arenas silíceas y calizas. Arcillas en la Vereda Guayabal, utilizadas para la Producción de Teja y Ladrillo.

Sector Secundario

Con relación al sector secundario, la actividad se caracteriza por el predominio de la microempresa y la industria artesanal con dificultades de competir dentro del marco de la política de apertura en el mercado nacional e internacional. La principal orientación del sector secundario es hacia el subsector artesanal, de las 354 microempresas existentes en el municipio 50% (177), son de carácter artesanal, el 22.6% se dedican a la alfarería y el 9.6% a la talla en piedra. Sector Comercio y Servicios Se desarrolla principalmente en la cabecera de Barichara y el centro poblado de Guane, este sector cuenta con 122 establecimientos orientados básicamente al sector turismo y al sector financiero. Ha ganado participación especialmente en lo relacionado con las actividades financieras, de transporte y otros servicios.

2.2. Villanueva

2.2.1. Localización

Villanueva es un pueblo fundado en 1967 y cuenta con 7098 habitantes. Está ubicado en el centro sur del departamento de Santander.

Los límites de Villanueva están estipulados así: al norte con Zapatoca y Los Santos, al oriente con Jordan y Curití, al sur con Sangil y al occidente con Barichara. EL municipio de Villanueva tiene una extensión total de 99.78 Km² distribuida en 2.24 Km² de área urbana y 97.53 Km² del área rural. Está ubicado a 1450 msnm a una temperatura promedio de 23°C.

2.2.2. Actividad Económico.-Agraria

Ubicada sobre la cordillera oriental Villanueva cuenta con una economía muy variada que brinda en el ramo de la agricultura cultivos de frijol, tabaco, yuca, maíz y tomate. Siendo de gran importancia la industria artesanal y chocolatera, la talla en piedra, sin ser menos significativa la ganadería.

Se comunica por vía totalmente pavimentada con el municipio de San Gil y Barichara. [15][22]

Diagnostico y Situaciones Problemáticas

- La fuerza económica del municipio esta representada en los ingresos provenientes de las actividades agrícolas (frijol y tabaco).
- El desarrollo del Municipio se debe en gran parte al desarrollo de la Cooperativa que ha venido creciendo paralelamente con Villanueva. Hoy

- No existe una cuantificación exacta de las actividades económicas del municipio, destacándose los servicios sociales, públicos, la actividad comercial, la pequeña empresa, la artesanía en fique y talla en piedra como la estructura económica urbana.
- La actividad minera se ha venido desarrollando a través de la extracción de yeso, piedra para cemento y talla.

2.2.3 Sectr Agropecuario

El 87.73% de los propietarios de predios son pequeños productores a los cuales el Municipio en cumplimiento de norma debe prestar gratuitamente el Servicio de Asistencia Técnica Agropecuaria, La tasa de cubrimiento sólo llega al 37% y se realiza a través de contratación de personal técnico que absorbe los recursos destinados al sector, quedando sin disponibilidad de complementar esta acción a través de montaje de parcelas, ejecución de proyectos productivos, introducción de variedades y especies promisorias, jornadas de sanidad animal, que permitan realizar labores educativas y cumplir con el compromiso institucional de transferir tecnología para mejorar los sistemas productivos priorizados del Municipio y su rentabilidad, procurando su sostenibilidad y la creación de una cultura ambientalista en la comunidad rural que propenda por su bienestar y el de las generaciones futuras.

El 96% de las viviendas rurales cuentan con el servicio de Energía eléctrica y el 94% con acueducto, de los cuales el 59% tienen un suministro permanente de agua y solo el 39% cuentan con agua potable. (Fuente: SEPAS).

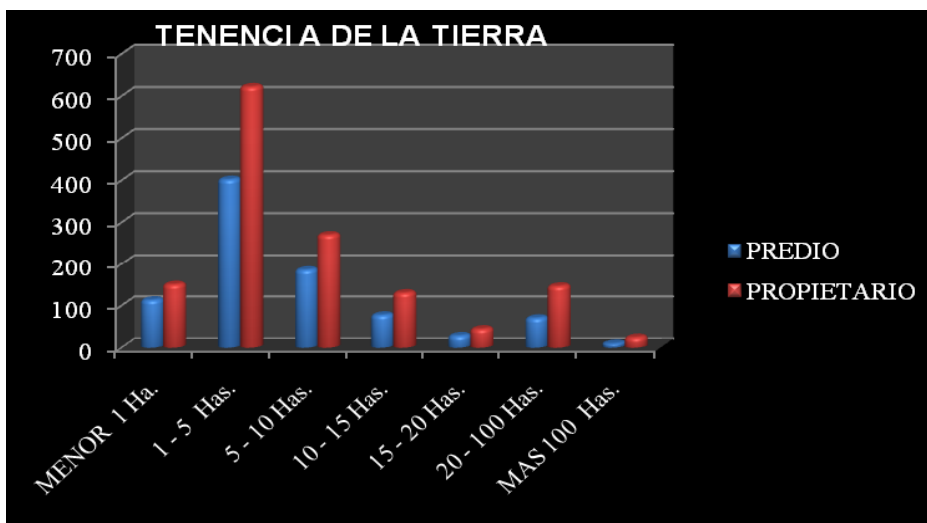
El 50.2% de la población está entre los 15 y los 49 años y solo el 21% es mayor de 50 años.

La tasa promedio de participación del sector agropecuario del período 2004 al 2007 fue del 0.5% y la tasa de participación para el año 2008 es del 0.96%

Comportamiento del Ingreso y La Inversión en el Sector Agropecuario

El decrecimiento de los ingresos del Municipio en los dos últimos años (2007 – 2008), con tasas de -23.41 % y -22.79% producto de la cada vez más baja participación en los recursos de las transferencias de la nación, hace menos posible el incremento de la inversión en el sector agropecuario y que escasamente se mantenga. (Fuente: DNP – Tesorería Municipal)

FIGURA 11 Gráfica de relación tenencia de tierras

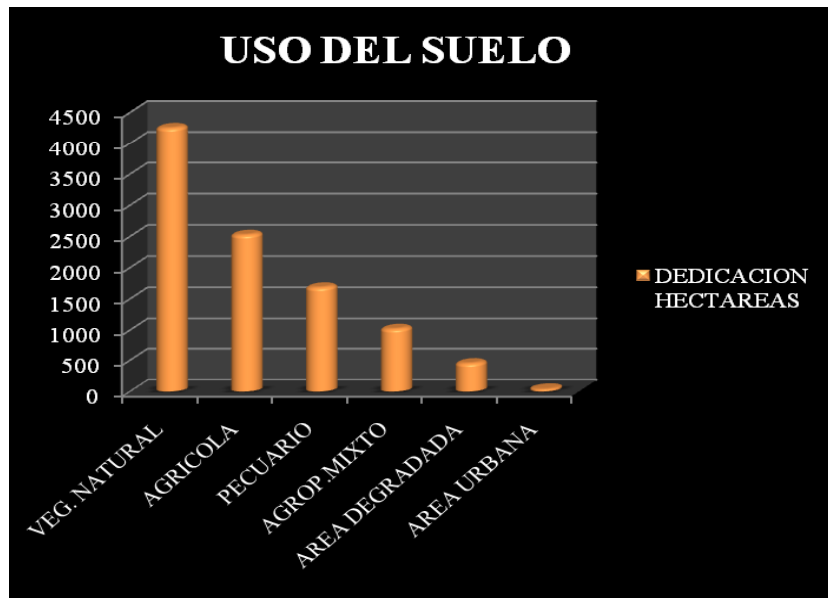


Fuente: IGAC Estadísticas catastrales

- El 58.4% de los predios son minifundios menores de 5 hectáreas, explotados por el 63.4% de los pequeños productores, solo ocupan el 11.56% del área del Municipio

- El 32.7% de los predios tiene ente 5 y 20 hectáreas y son explotados por el 36.6% de los pequeños productores, cubren el 27.55% del territorio.
- El 8.9% son predios mayores de 100 hectáreas, que corresponde al 60.89% del área total, se destaca que 6 latifundios entre 200 y 1.000 hectáreas tienen el 28% de la tierra del Municipio.

• **FIGURA 12** Gráfica de Usos del suelo Barichara



Fuente: EOT

- El 42.6% del área del Municipio se encuentra en Sabanas naturales, áreas con sotomonte, rastrojos con vegetación arbórea baja.
- El 25.3% del área está dedicada a la agricultura, de la cual los cultivos transitorios de frijol y tabaco ocupan el 71.25% del área, el resto del área está dedicada a los cultivos de yuca, maíz y ahuyama.

- El 16.9% del suelo explota la actividad pecuaria, destacándose la explotación bovina doble propósito y la capricultura.
- Un 10.2 % del área también se explota la actividad agropecuaria en rotación, con las especies bovinos, caprinos y cultivos de frijol, maíz y tabaco especialmente.
- Los procesos erosivos acelerados han degradado 452 hectáreas con tendencia a continuar, ocasionados por la deforestación, uso indebido del suelo y malas prácticas de manejo. [15]

3. METODOLOGÍA

3.1. Área de Estudio

El monitoreo de los suelos de uso agrícola de los municipios de Villanueva y Barichara se realiza aleatoriamente. Los puntos de muestreo se seleccionan teniendo en cuenta los diferentes cultivos establecidos en la zona. A continuación se relacionan los puntos monitoreados con su respectiva georreferenciación:

Tabla 4 Identificación y georreferenciación de los puntos de muestreo

NUMERO DE MUESTRA	COORDENADAS	
	N	W
1	06°36'35.9"	073°89'19.5"
2	06°36'21.5"	073°09'18.4"
3	06°36'21.1"	073°09'17.2"
4	06°36'16.6"	073°09'13.6"
5	06°36'17.2"	073°09'13.4"
6	06°36'18.7"	073°09'13.7"
7	06°36'20.0"	073°09'18.5"
8	06°36'20.9"	073°09'19.3"
9	06°38'24.1"	073°11'49.5"
10	06°36'42.3"	073°09'10.5"
11	06°35'54.0"	073°09'28.8"
12	06°35'55.2"	073°09'22.0"
13	06°35'55.0"	073°09'22.1"
14	06°35'53.9"	073°09'30.0"

3.2. *Análisis Fisicoquímico*

3.2.1. Toma y preservación de muestra

La recolección de muestra se lleva a cabo teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 3656.

Se toman muestras a una profundidad entre 20 y 30 cm, retirando la parte vegetal en cada punto. Las muestras son almacenadas en bolsas de plástico completamente limpias y previamente rotuladas. Las muestras son trasladadas al laboratorio para su respectivo análisis.

3.2.2. Preparación de la muestra

Las muestras se secan al aire por cinco días, se muelen en un mortero y se pasan por el tamiz No. 10 (2 mm) con el fin de homogenizar el suelo desechando el resto de material y evitando cualquier tipo de contaminación. Finalmente son almacenadas en recipientes de plástico previamente rotulados. [20]

3.2.3. Cuantificación de los parámetros

3.2.3.1. Electrométricos

- pH: su determinación se realizó en relación 1:1 con agua destilada, usando un pH-metro Metrohm 632 ajustado con 2 soluciones buffer de pH (7.0 y 10.0).
- Conductividad: su determinación se realiza con agua, usando el conductímetro Sension7 ajustado con soluciones de KCl.

3.2.3.2. Turbidimétrico (Espectrofotómetro Dr 5000 Uv/Vis 115 Hach)

- Azufre: su determinación se realiza a una longitud de onda de 420 nm previa extracción con fosfato monocálcico.

3.2.3.3. Valoración

- Aluminio: determinación por titulación con Ácido Clorhídrico utilizando como indicador fenolftaleína, previa extracción con KCl

3.2.3.4. Colorimétricos (Espectrofotómetro Dr 5000 Uv/Vis 115 Hach)

- Carbono: método Walkley Black $K_2Cr_2O_7-H_2SO_4$ a una longitud de onda de 585nm.
- Fosforo: método Bray II. utilizando como solución extractora una mezcla de fluoruro de Amonio (NH_4F) 0.03N y Ácido Clorhídrico (HCl) 0.1N. a una longitud de onda de 660nm.
- Boro: su determinación se realiza a una longitud de onda de 430 nm previa extracción con fosfato monocálcico

3.2.3.5. Absorción Atómica (Perkin Elmer 3110)

- Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio: determinación por Absorción Atómica mediante Aire-Acetileno previa extracción con Acetato de Amonio.

- Hierro, Manganese, Cobre y Zinc: determinación por Absorción Atómica mediante Aire-Acetileno previa extracción con DTPA (Ácido Dietilentriamino-pentaacético).

Antes de los análisis de las muestras se realizan las respectivas curvas de calibración para los métodos colorimétricos, turbidimétricos y absorción atómica). Para cada método el laboratorio analiza un blanco con el fin de determinar si los analitos de interés u otras interferencias están presentes en los reactivos, materiales, equipos o el ambiente del laboratorio. [7][16][23]

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados y las recomendación del análisis realizado a las muestras de suelo se encuentran en el anexo 1. El valor de cada uno de los parámetros analizados en el estudio de suelo se muestra en la siguiente tabla.

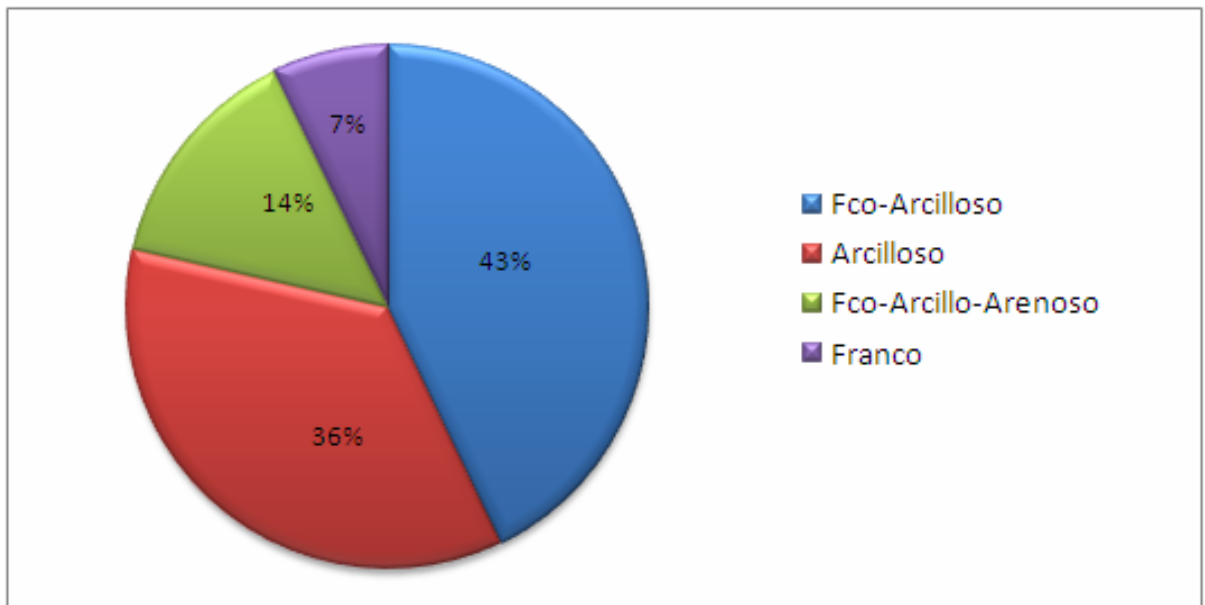
Tabla 5 Resultados de cada uno de los parámetros analizados en el estudio de suelo

Componente	Unidad	MANDARINO	GUANABANO	PASTOS	FRIJOL	PASTOS	MAIZ	YUCA	MARACUYA	TABACO	EUCALIPTO	MANADARINO	ARVEJA	PASTOS	AGUACATE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
pH	Uni. pH	4,7	5,0	5,0	4,8	5,1	5,2	5,2	5,3	5,6	5,6	7,7	4,5	4,9	7,4
Carbono	%	1,03	0,85	0,15	0,92	1,06	0,52	0,29	0,81	0,70	0,51	0,69	1,2	0,30	1,14
Fosforo	mg P/Kg suelo	1,87	19,2	0,28	1,44	21	7,95	5,92	24,9	3,32	1,87	5,63	1,87	1,44	95,9
Calcio	meq/100g de suelo	1,40	2,38	0,18	0,68	2,75	1,78	1,13	3,93	7,08	5,68	20,0	1,53	0,70	15,4
Magnesio	meq/100g de suelo	0,33	0,29	0,21	0,04	0,29	0,21	0,21	0,46	0,29	0,21	0,54	0,25	0,12	1,41
Sodio	meq/100g de suelo	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,07	0,11	0,07	0,07	0,07	0,67
Potasio	meq/100g de suelo	0,15	0,14	0,15	0,22	0,12	0,10	0,13	0,18	0,08	0,10	0,06	0,15	0,06	0,84
Aluminio	meq Al+3/Kg suelo	6,4	3,6	9,0	4,2	2,4	4,2	6,0	2,2	---	---	---	4,8	5,4	---
C.I.C	meq/100g de suelo	13,6	12,2	13,6	12,6	10,6	11,0	10,8	12,6	10,8	8,60	13,8	12,4	11,0	14,0
Cond. Eléctrica	mmhos/cm	0,04	0,06	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,09	0,14	0,14	0,04	0,28
Azufre	mg S/Kg suelo	5,46	23,5	2,33	2,09	10,5	4,74	9,06	6,90	14,6	2,81	9,54	2,81	9,30	35,5
Boro	mg B/Kg suelo	0,13	0,40	0,01	0,01	0,15	0,13	0,04	0,08	0,01	0,17	0,31	0,17	0,38	0,65
Hierro	mg Fe/Kg suelo	181	31,6	17,6	26,4	67,2	29,2	21,2	72,4	23,2	23,6	17,6	36,8	34,8	52,0
Manganeso	mg Mn/Kg suelo	4,36	0,28	0,24	0,48	0,52	0,60	0,32	1,04	1,60	1,00	1,16	0,88	0,56	14,9
Cobre	mg Cu/Kg suelo	0,16	0,04	0,12	ND	0,08	0,08	ND	0,16	0,12	0,08	0,08	0,08	0,04	0,24
Zinc	mg Zn/Kg suelo	1,12	0,48	0,28	0,24	0,44	0,28	0,20	0,36	0,28	0,24	0,28	0,24	0,4	1,64
Arena	%	40	32	32	40	32	32	32	34	38	50	38	40	42	52
Limo	%	30	22	34	30	26	28	26	24	18	24	24	30	36	22
Arcilla	%	30	46	34	30	42	40	42	42	44	26	38	30	22	26
Textura		Fco-Arcilloso	Arcilloso	Fco-Arcilloso	Fco-Arcilloso	Arcilloso	Fco-Arcilloso	Arcilloso	Arcilloso	Arcilloso	Fco-Arcillo-Arenoso	Fco-Arcilloso	Fco-Arcilloso	Franco	Fco-Arcillo-Arenoso

Según los porcentajes de arena, limo y arcilla que componen la muestra analizada, la clasificación de estos suelos varía entre Arcillosos y Franco – Arcillosos, con una predominancia de los cuales presentan dificultad para cultivar pues poseen poca permeabilidad y son fácilmente encharcables, retendrán la humedad y sustancias nutrientes fácilmente (una vez aplicadas). Cuando están secos al tomarlo con la mano se desmoronan y en contacto con el agua son poco resistentes. (Figura 13). [11][24]

Debido a los altos porcentajes de arcilla de estos suelos, es importante realizar un adecuado drenaje que evite la escasez de oxígeno en las zonas de las raíces; además en un suelos arcilloso mal drenado las raíces son fácilmente invadidas por hongos patógenos que van a causar enfermedades muy serias en los árboles.

FIGURA 13 Gráfica de Clasificación De La Textura De Los Suelos



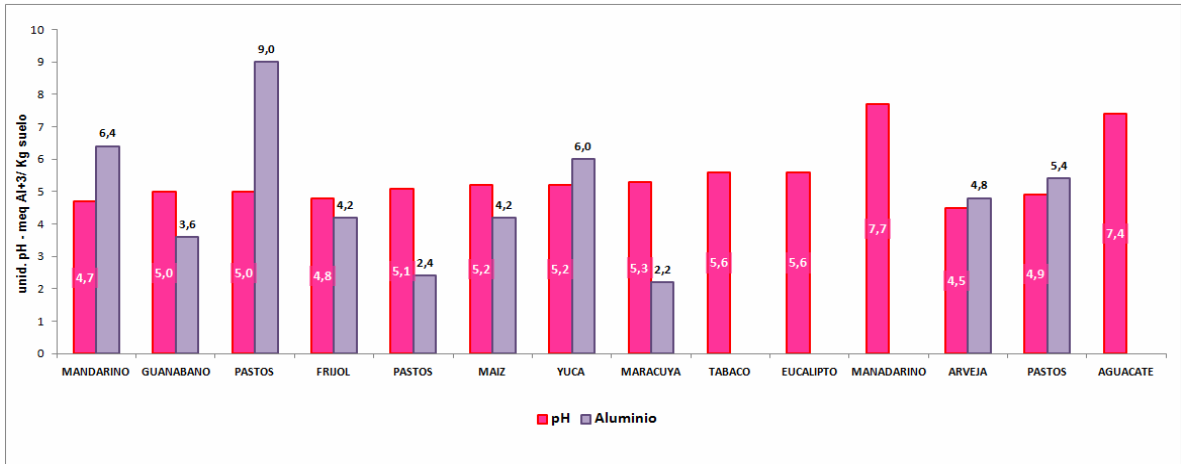
Los suelos analizados presentan una reacción ácida (4.5-5.6), exceptuando de éste criterio las muestras N° 11 y 14 que corresponden a los cultivos de mandarina y aguacate respectivamente; las cuales muestran una reacción ligeramente alcalina (7.7 y 7.4).

Los porcentajes de saturación de aluminio oscilan entre 32 y 94%; para las muestras 9, 10, 11 y 14 el contenido de aluminio intercambiable es nulo, infiriendo que la acidez de estos suelos es debida al Al^{+3} y no a la presencia de iones H^{+} . (Figura 14). Los suelos con estas características deben ser sometidos a un proceso de encalado y generalmente presentan deficiencias de calcio, magnesio y fósforo.[5]

Tabla 6 Interpretación Valores De pH

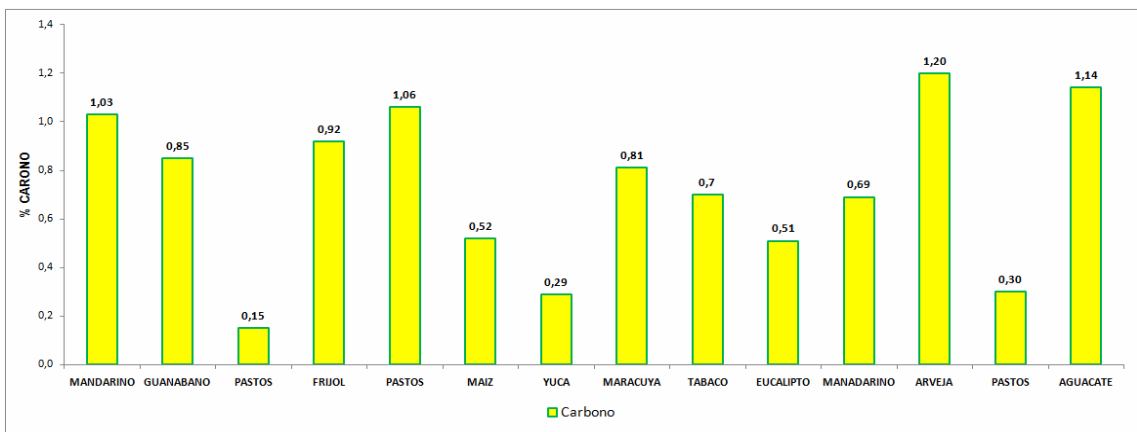
< 4.5	Extremadamente ácido	
4.6-5.0	Muy fuertemente ácido	
5.1-5.5	Fuertemente ácido	Encalar- Posible - Toxicidad por Al- Deficiencias de Ca, Mg, P, Mo
5.6-6.0	Medianamente ácido	Encalar para algunos cultivos- Baja Solubilidad de P- Regular disponibilidad de Ca, Mg
6.1-6.5	Ligeramente ácido	Condiciones Adecuadas para la solubilidad de la mayoría de los nutrientes y para el crecimiento de los cultivos.
6.6-7.3	Neutro	Buena Disponibilidad de Ca, Mg- posible presencia de Carbonatos- Moderada solubilidad de P- Baja solubilidad de Micronutrientes
7.4-7.8	Ligeramente alcalino	Posible exceso de Ca, Mg y carbonatos

FIGURA 14 Gráfica de Relación pH-Aluminio



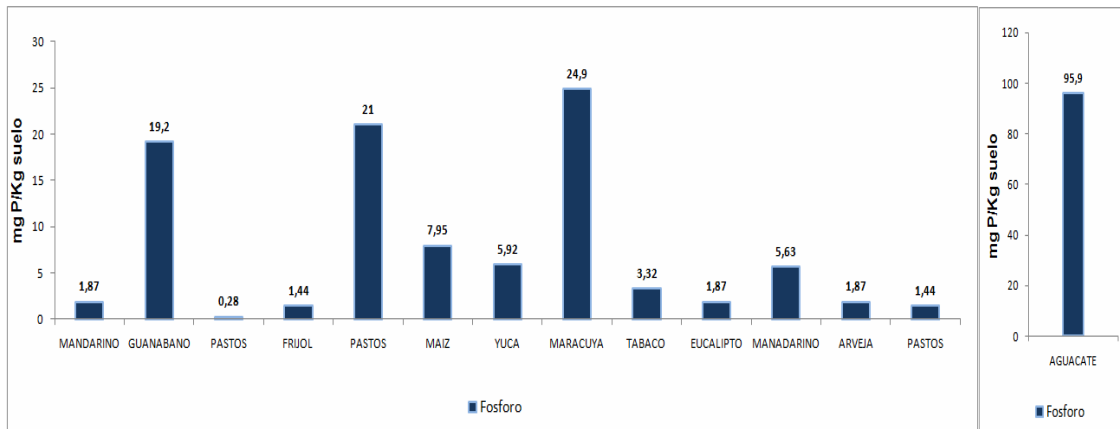
El contenido de materia orgánica de los suelos analizados son generalmente bajos, correspondiendo al valor esperado para suelos ácidos, estos bajos contenidos de materia orgánica, calculados indirectamente con base en la determinación del carbono orgánico, evidencia los problemas de fertilidad presentados en los terrenos de esta zona; requiriendo la incorporación de abonos para el enriquecimiento de nutrientes especialmente en los terrenos en los que se quiere establecer un cultivo diferente al cultivo de tabaco que ha sido predominante por años en esta zona (Figura 15). [8][9]

FIGURA 15 Gráfica de Porcentaje De Carbono



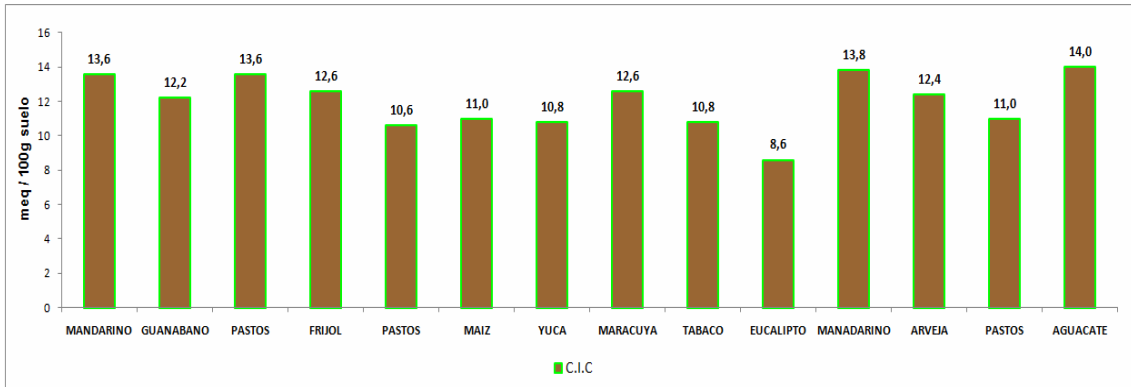
De acuerdo a la clasificación del fósforo en los suelos como baja, media y alta, encontramos que todos los suelos analizados no presentan una tendencia general como se observa en la (Figura 16) donde las concentraciones varían entre 0.28 y 95.9 mg P/ kg suelo. Para los suelos que presentan un nivel bajo de fósforo existe una alta probabilidad de respuesta a la aplicación de un fertilizante fosforado generalmente (P_2O_5) tal y como se sugiere en las recomendaciones propuestas por el ingeniero agrónomo (Anexo 1). [21]

FIGURA 16 Gráfica de Concentración Fósforo (mg P/ kg suelo)



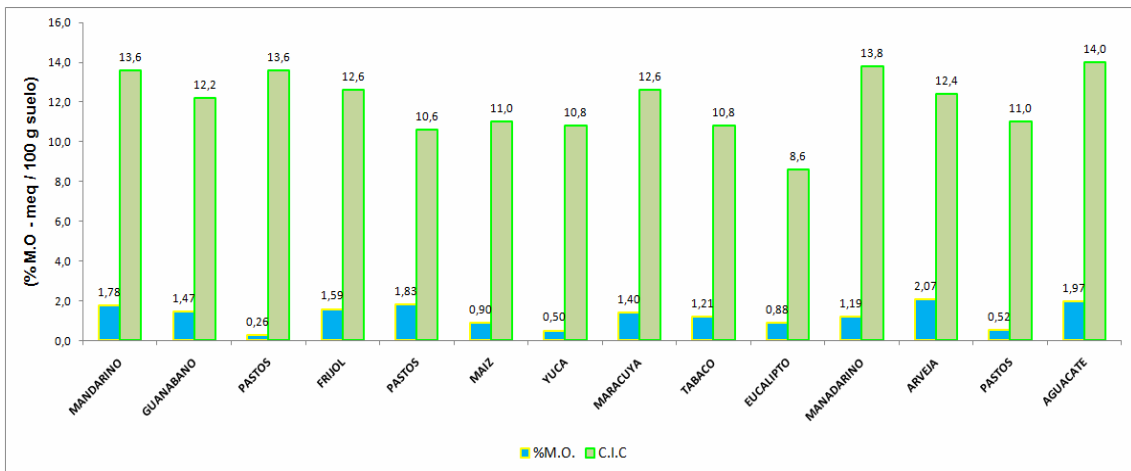
La capacidad de intercambio catiónico de los suelos se encuentra en el rango de 8.6 a 14 meq/100g suelo, de los cuales la mayoría tienen un nivel medio (>10), indicando una disminución de la fertilidad del suelo asociada a una baja saturación de bases, mostrando baja capacidad potencial de suministro y reserva de calcio, magnesio y potasio (Figura 17).

FIGURA 17 Gráfica de Capacidad De Intercambio Catiónico (meq/100g suelo)



Estos resultados reflejan las propiedades de los suelos en cuanto a la relación de los intercambiadores catiónicos presentes. Como se observa en la (Figura 18) donde se evidencia una estrecha relación entre el contenido de materia orgánica y la C.I.C; donde un aumento progresivo de materia orgánica (generalmente para suelos arcillosos) se asocia con un aumento de la capacidad e intercambio catiónico.[17]

FIGURA 18 Gráfica de Relación M.O (%) – C.I.C (Meq/100g suelo)



En los suelos, los cationes intercambiables encontrados comúnmente son: Calcio, Magnesio, Sodio y Potasio. El calcio por lo general es el más abundante, mientras

que la cantidad de los otros elementos varía de acuerdo a las condiciones del suelo.

Para el sodio se observan concentraciones que fluctúan entre 0.07-0.11 meq/100 g suelo, valores que corresponden a un nivel de sodio normal, indicando que no existen problemas de salinización o sodificación, hecho corroborado con el valor bajo de conductividad eléctrica reportado. (Figuras 19 y 20)

FIGURA 19 Gráfica de Concentración Sodio (meq Na/100g suelo)

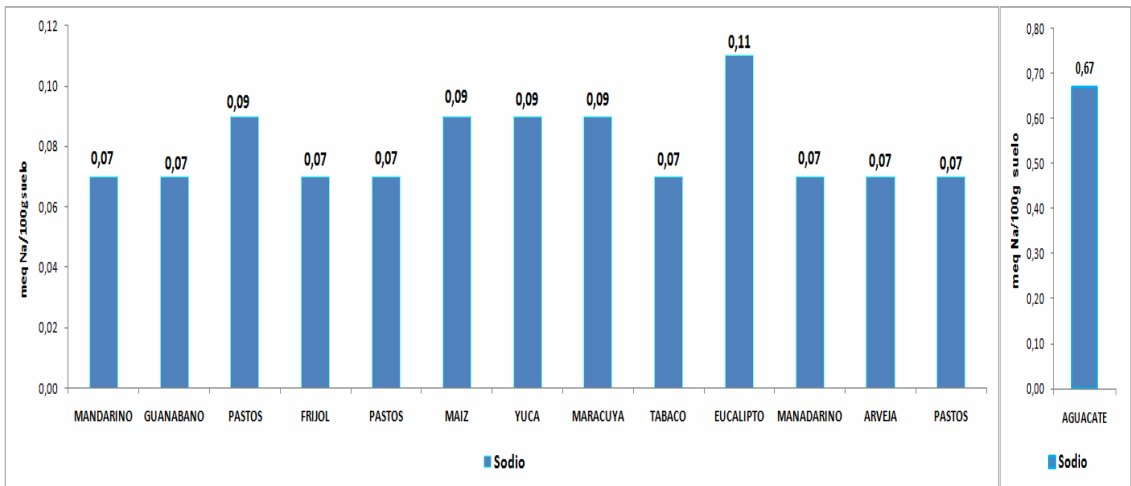
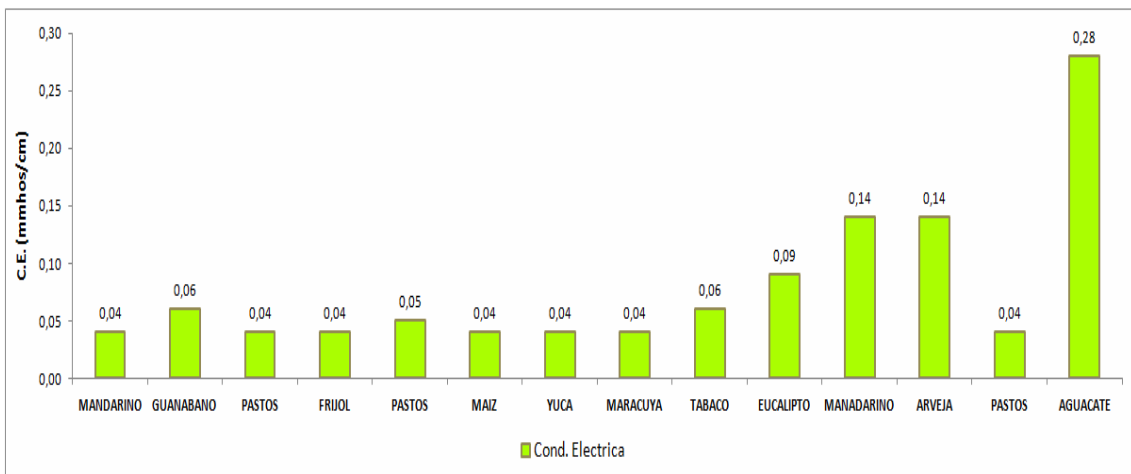
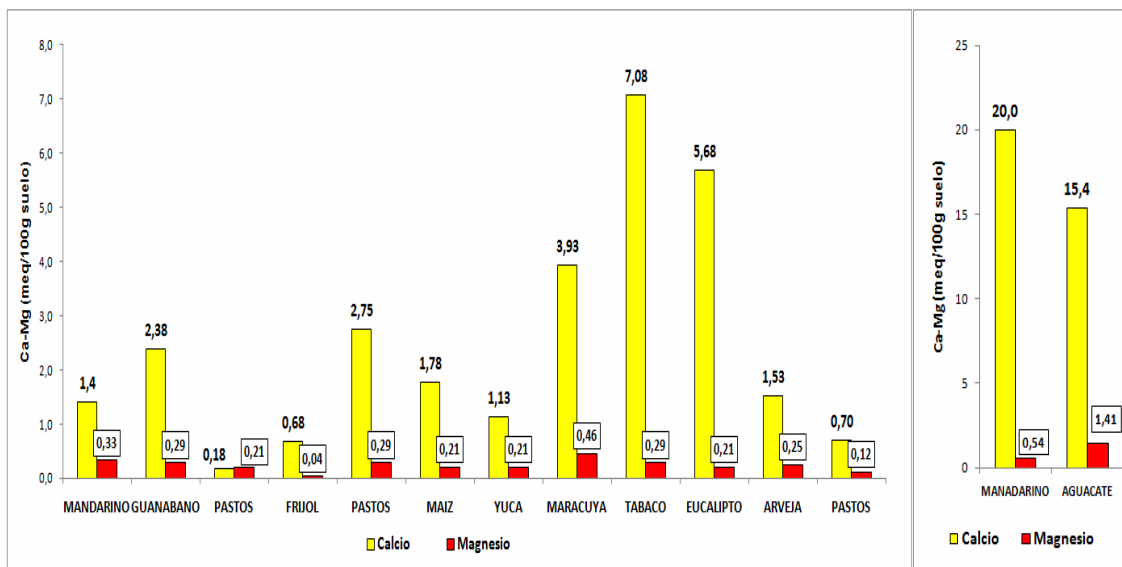


FIGURA 20 Gráfica de Conductividad Eléctrica (mmhos/cm)



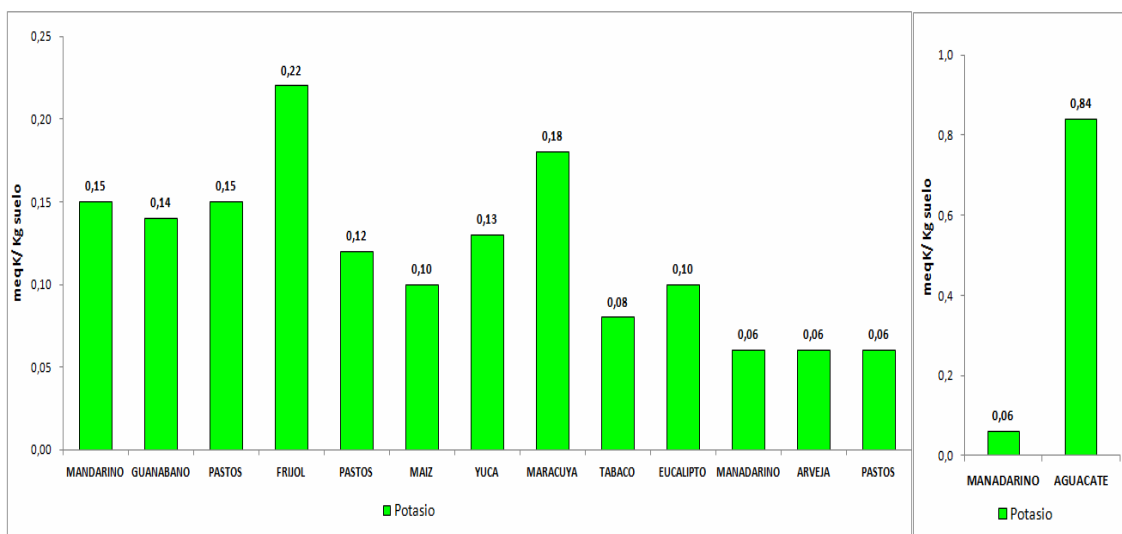
Dentro del estudio de la naturaleza de los suelos, se examinan las cantidades relativas de bases intercambiables. Generalmente, cuanto más arcilloso es el suelo más elevada será la capacidad de intercambio de cationes del mismo. Las proporciones de los distintos cationes pueden modificarse encalando y tratando el suelo con fertilizantes; así, en condiciones neutras de climas moderados el calcio constituye cerca del 80% de las bases cambiabiles seguido por el magnesio que presenta un proceso de absorción similar al del calcio, como se observa en la (Figura 21); donde exceptuando la muestra 3 la diferencia Ca-Mg es significativa.

FIGURA 21 Gráfica de Relación Calcio-Magnesio (meq/ kg suelo)



Los valores de Potasio de los suelos no muestran una alta variabilidad (Figura 22), lo que permite generalizar una clasificación de suelos con bajo nivel de Potasio (0.06-0.22 meq/100gsuelo); no suficiente para el adecuado rendimiento de los cultivos establecidos. Por lo tanto es necesario tratar los suelos con Potasio K_2O en diferentes dosis de acuerdo al cultivo.

FIGURA 22 Gráfica de Concentración Potasio (meq K / kg suelo)



En las Figuras 23, 24, 25 y 26 se presenta el contenido de los microelementos en los suelos analizados.

FIGURA 23 Gráfica de Concentración Hierro (mg Fe/ kg suelo)

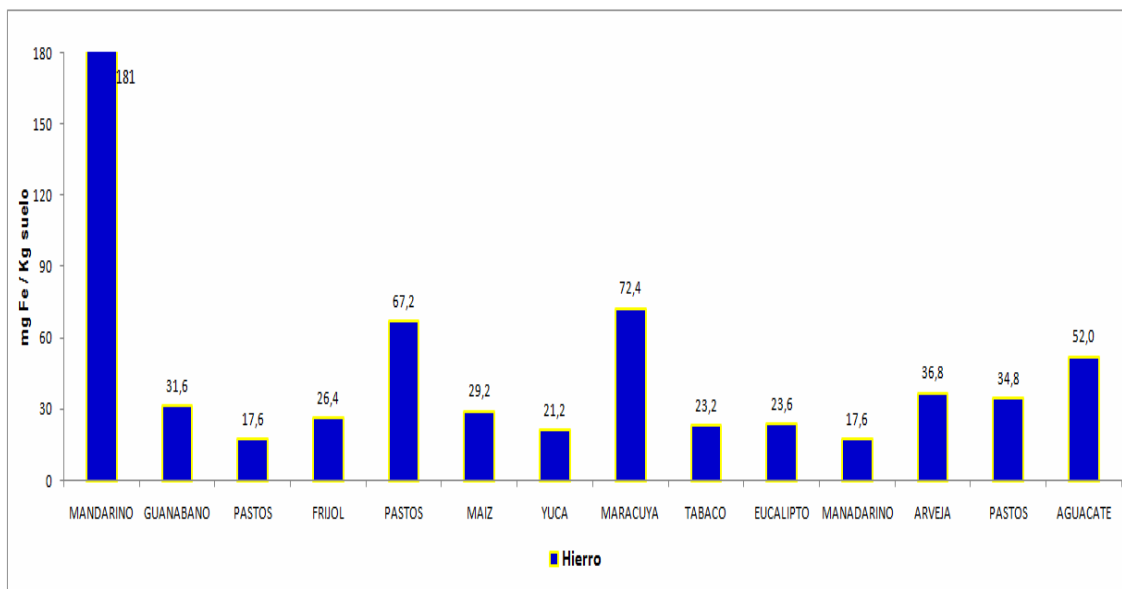


FIGURA 24 Gráfica de Concentración Manganeso (mg Mn / kg suelo)

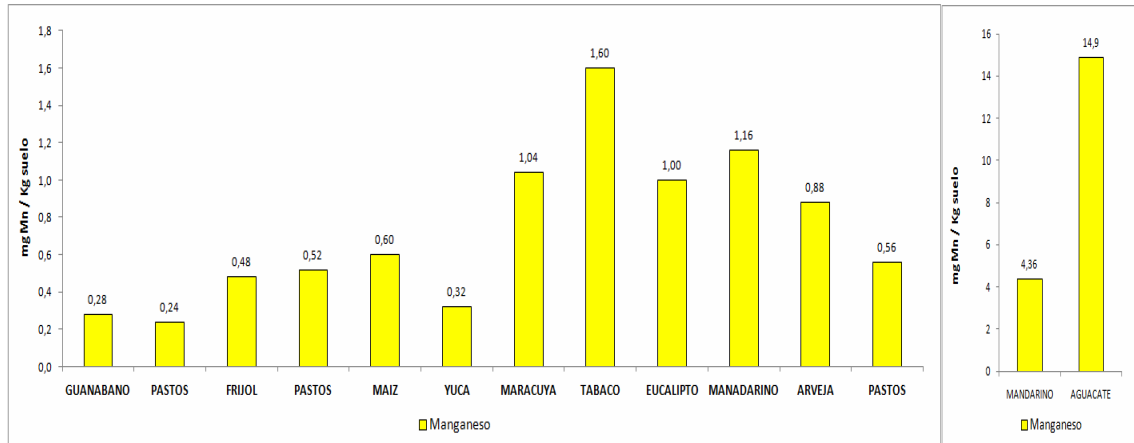


FIGURA 25 Gráfica de Concentración Cobre (mg Cu / kg suelo)

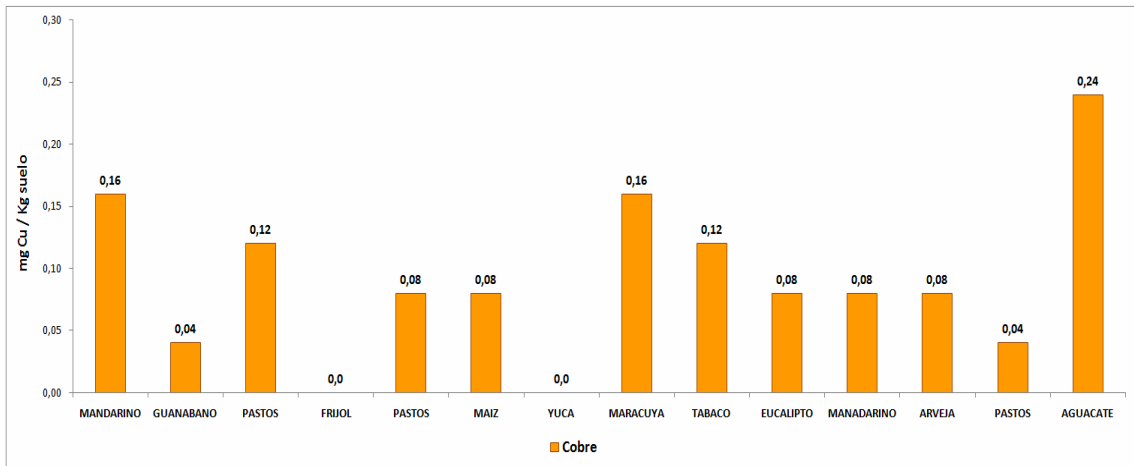
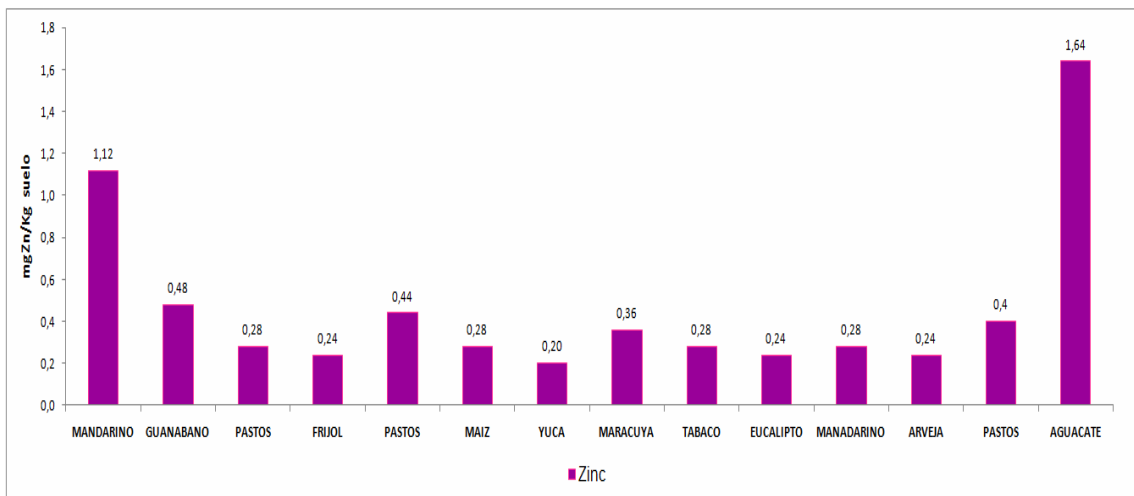
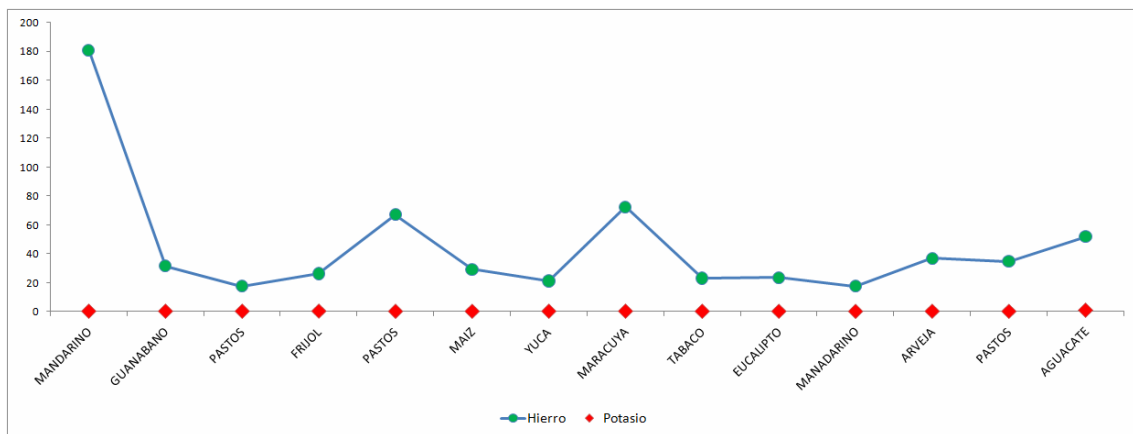


FIGURA 26 Gráfica de Concentración Zinc (mg Zn/ kg suelo)



Conforme al esquema presentado, los contenidos de hierro y manganeso en los suelos son relativamente altos en comparación con los valores de zinc y cobre. Las concentraciones de hierro fluctúan entre 18 -181 mg Fe/ kg de suelos que corresponden a niveles de hierro altos, estos niveles evidencian una toxicidad relacionada con la solubilidad del ion Fe^{+2} ; la reducción de esta toxicidad se puede conseguir mediante el uso de variedades tolerantes, corrigiendo las deficiencias nutricionales y aplicando cal al suelo.

FIGURA 27 Gráfica de Relación Hierro (mg Fe/ kg suelo) - Potasio (meq K/100 g suelo)



Generalmente el bajo contenido de potasio está asociado a una inducción de la toxicidad de hierro; por lo tanto una fertilización potásica contribuye a aliviar este exceso de hierro.

Los niveles de cobre encontrados corresponden a valores bajos, infiriendo que no hay una estrecha relación entre el ion Cu^{+2} y los ácidos húmicos de los suelos; lo que formaría complejos Cu-Materia Orgánica acentuando aun mas los bajos niveles de materia orgánica. (Figura 28) En cuanto a los niveles de Zinc se observa un comportamiento similar al del cobre. Dada la importancia del Zinc en el crecimiento y en los sistemas enzimáticos de las plantas, es necesario ajustar un valor de zinc adecuado para la producción de clorofila y la formación de hidratos

de carbono. Las bajas concentraciones de zinc se deben principalmente a: el contenido de materia orgánica; el pH, debido a que el zinc se hace menos disponible a medida que el pH aumenta; el alto contenido de fosfatos ya que numerosas especies de plantas han demostrado la interacción Zn-P donde niveles altos de uno de los nutrientes puede reducir la absorción el otro; (Figura 29)

FIGURA 28 Gráfica de Concentración Cobre (mg Cu/ kg suelo)

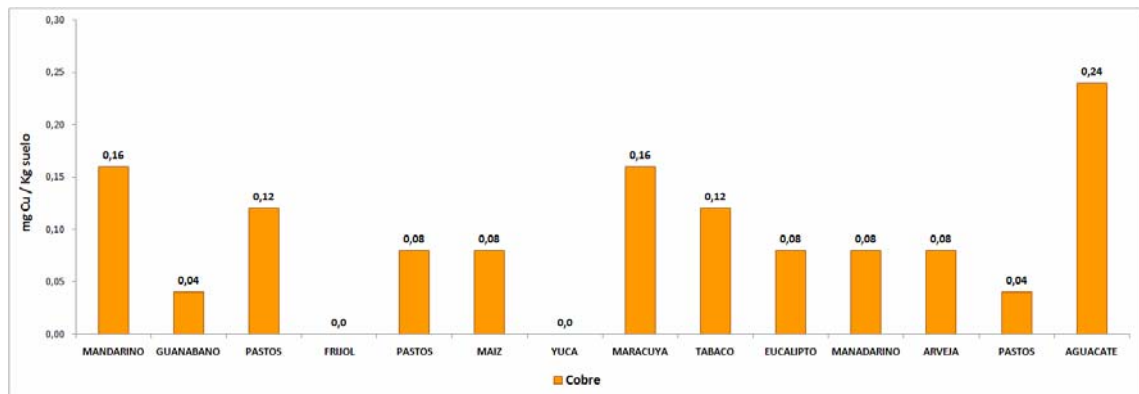
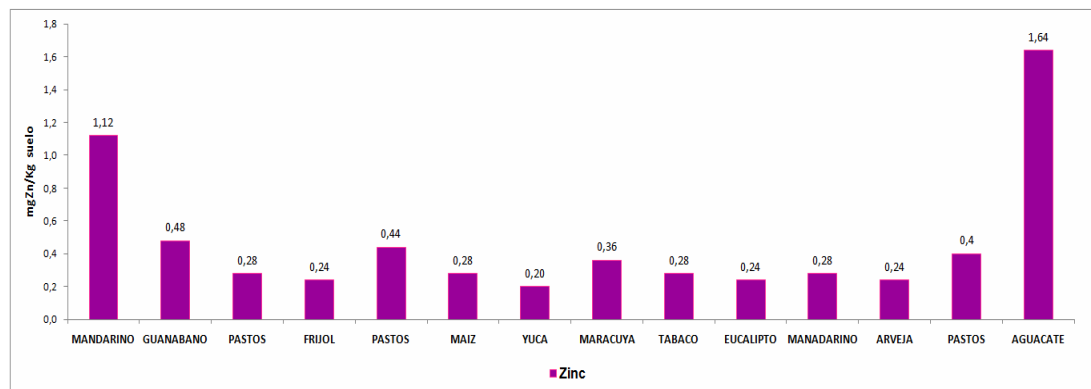


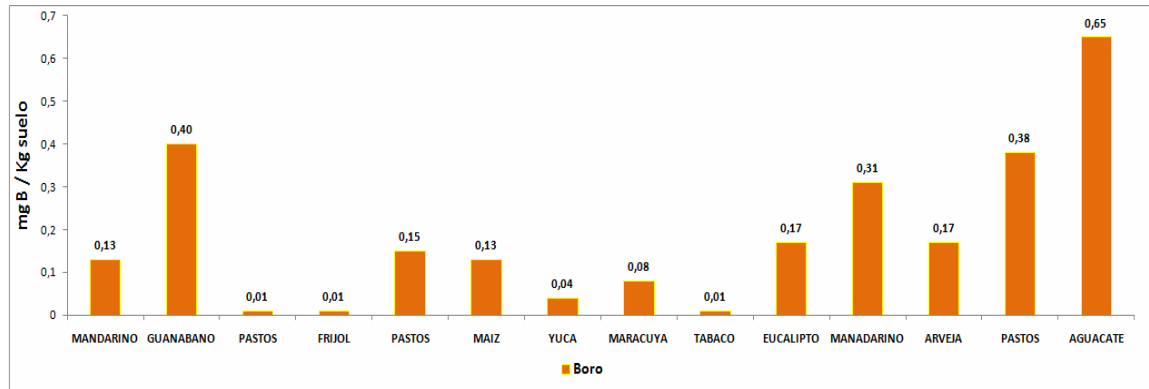
FIGURA 29 Gráfica de Concentración Zinc (mg Zn/ kg suelo)



El boro presenta un nivel bajo en todas las muestras, fluctuando entre 0.01 y 0.65 mg/ kg suelo. Estas deficiencias afectan de manera significativa la germinación de los granos y la formación de las paredes celulares. La disponibilidad del boro se ve reducida por los lixiviados que son comunes en suelos arcillosos como los de este estudio. Dos factores que pueden explicar estas bajas concentraciones son

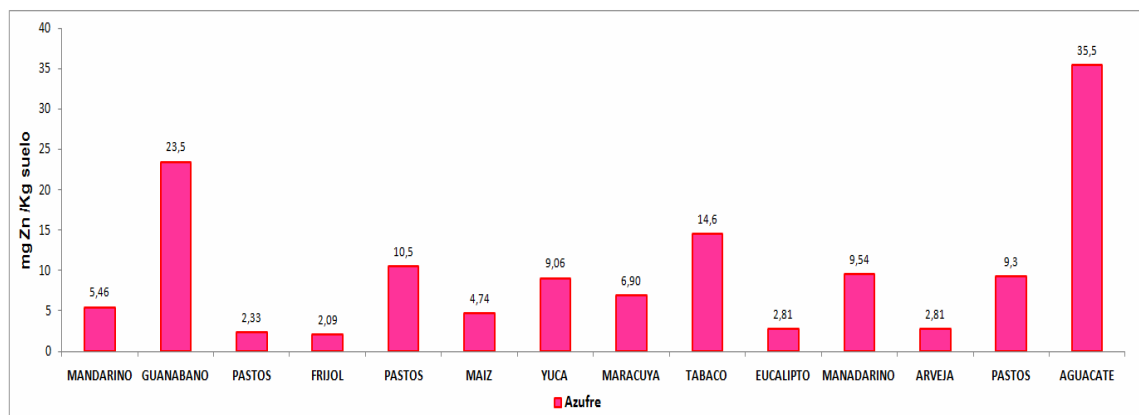
la materia orgánica y el clima. [14] [18]. El clima seco, típico de la zona de Barichara y Villanueva, también puede desencadenar deficiencias.

FIGURA 30 Gráfica de Concentración Boro (mg B/ kg suelo)



Por último, se reportan bajas concentraciones de azufre, oscilando entre 2.09 y 35.5 mg/ kg suelo. Las deficiencias de este elemento son similares a las del Nitrógeno ya que inhiben la producción de semillas, retardan el crecimiento de las plantas que se tornan cloróticas de una manera uniforme y afectan la coloración verde de las hojas. Es elemental corregir estas carencias de azufre debido a la importancia que tiene en la regulación del pH de suelos alcalinos para hacerlos útiles agrícolamente.

FIGURA 31 Gráfica de Concentración Azufre (mg S/ kg suelo)



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se determinaron los parámetros: textura, pH, Aluminio Intercambiable, Materia Orgánica, Azufre, Fósforo asimilable, Conductividad eléctrica, capacidad de intercambio catiónico, bases intercambiables (Ca, Mg, Na, K), micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn y Boro disponible), de 14 muestras de suelos de diferentes cultivos pertenecientes a 5 fincas de los municipios de Barichara y Villanueva.

Se evidenció que la implementación de la diversidad de cultivos es una técnica promisorio para los terrenos de la zona de Barichara y Villanueva debido a que los resultados muestran que son aptos para una diversidad de cultivos. Esto beneficiaría a los pequeños productores propietarios de los minifundios menores de 5 has que corresponden al 58% de los predios de la región.

Los resultados de los análisis de suelos permitieron establecer que las texturas prevalentes en las fincas de la zona son de tipo arcilloso: Fco-Arcilloso 43%, Arcilloso 36%, Franco-Arcillo-Arenoso 14%.

Las reacciones de los suelos presentan una tendencia ácida: Fuertemente Ácida 43%, Muy Fuertemente Ácida 29%, Medianamente Ácida 24 % y con tan solo un 14% para la reacción Ligeramente Ácida.

La carencia de materia orgánica se evidenció en todos los terrenos con un 100% de muestras con bajo niveles de materia orgánica y contenido de nitrógeno.

El 79% y 86% de los lotes tuvieron contenidos bajos de Fósforo y Potasio, respectivamente.

El 79% de los suelos mostraron niveles bajos de Azufre.

Un alto porcentaje de las muestras de suelo analizadas registraron niveles bajos de Magnesio Cobre y Zinc

Se estableció que la mayor parte de los suelos de la zona de Barichara y Villanueva reúnen las condiciones fisicoquímicas para implementar una gran variedad de cultivos, y las deficiencias de Materia Orgánica, Magnesio, Zinc, Cobre, Azufre, Fósforo y Potasio pueden ser corregidas mediante prácticas apropiadas de manejo de suelos y fertilización.

Se recomienda realizar un tratamiento en estos suelos siguiendo las indicaciones del ingeniero agrónomo adjuntadas en el anexo 1, que permita mejorar las condiciones del suelo para establecer cultivos diferentes al tradicional tabaco; y efectuar nuevamente un análisis de suelo 12 meses después de iniciado el tratamiento para garantizar estas condiciones.

Buscar un acompañamiento por parte de las entes gubernamentales que brinden asesoría a los pequeños cultivadores de esta región que han decidido implementar nuevos cultivos.

De acuerdo a la última información suministrada por la OMS se pondría en peligro el cultivo de tabaco en el país, por lo tanto se recomienda implementar un programa que permita la sustitución de estos cultivos con la adecuación de los suelos que esto conlleva.

BIBLIOGRAFÍA


- [1] Bullock, Don. Análisis de suelos: algunas ideas acerca de precisión y producción bajo siembra directa. Crop Sciences Department – University of Illinois. Conferencia presentada al XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. AACCS. Mar del Plata, Argentina. 11-14 Abril 2000. Disponible en Internet [on line]: [http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/\\$webindex/0498F38B9B3E863C03256AE900623353/\\$file/ArtBullockWeb.doc](http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/$webindex/0498F38B9B3E863C03256AE900623353/$file/ArtBullockWeb.doc)
- [2] C.E. Millar, L.M. Turk y H.D. Foth. Fundamentos de la Ciencia del Suelo. 1Ed. Editorial Continental. México. 1975
- [3] Camargo H Jaime. Manual Laboratorio Químico de Suelos-Especialización Química Ambiental. UIS. 2009
- [4] Cepeda D. Juan Manuel. Química de Suelos. 2Ed. TRILLAS. México. 1991
- [5] CHARRY, Jairo. Los suelos su clasificación, acidez, salinidad y fertilidad. Palmira: Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1991
- [6] Fassbender Hans W. Química de Suelos con énfasis en Suelos de América Latina. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. IICA. Costa Rica. 1975
- [7] GRAETZ, Humberto. Suelos y fertilización. Manual para educación agropecuaria. Bogotá: ICA, 1991


- [8] Hugo. Fundamentos para el conocimiento y manejo de suelos agrícolas: Manual técnico. Tunja: Instituto Universitario Juan de Castellanos, 1998.
- [9] Instituto Colombiano Agropecuario. Suelos y Fertilización de Cultivos. ICA. 1985
- [10] L.M. Thompson y F.R Troech. Los suelos y su fertilidad. Barcelona, España. 2002. p 1,19,33
- [11] MARIN, Gildardo. Fertilidad de los suelos con énfasis en Colombia. Bogotá: Sección comunicación rural. ICA, 1986.
- [12] Montenegro G. Hugo, Malagón C. Dimas. Propiedades físicas de los suelos. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" Subdirección Agrícola. Bogotá. 1990
- [13] NUÑEZ, Jorge. Fundamentos de edafología. San José, Costa Rica. Universidad estatal a distancia. 2000. p 24, 68, 93-94
- [14] Ortiz R Gloria. Seminario Actualidad y Futuro de los micronutrientes en la Agricultura. Palmira, Valle. 1990
- [15] PLAN DESARROLLO MUNICIPIO VILLANUEVA. (http://villanueva-santander.gov.co/apc-aa-files/61636265353234636139663362336636/PLAN_DESARROLLO_MUNICIPIO_VILLANUEVA.pdf)
- [16] Rodríguez, Humberto y Rodríguez, José. Métodos de análisis de suelos y plantas: criterios de interpretación, 1ª. Ed., Trillas, México, 2002


- [17]Salamanca Rafael. Suelos y Fertilizantes. Universidad Santo Tomás. Bogotá. 2000
- [18]Silva Francisco. Guerrero Ricardo y Olarte Luis I. Fertilidad de Suelos: Diagnostico y Control. SCCS. 1980
- [19]Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Manejo Integral de la Fertilidad del Suelo. Bogotá 2003
- [20]T.L., Roberts y J.L.,Henry. El muestreo de suelos, los beneficios de un buen trabajo. Publicado en Informaciones Agronómicas del Cono Sur, N°8, Diciembre 2000. Disponible en Internet [on line]: [http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/\\$webindex/C5B6F6E95265197003256AE9005F3E65/\\$file/Roberts-Muestreo+de+suelos.doc](http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/$webindex/C5B6F6E95265197003256AE9005F3E65/$file/Roberts-Muestreo+de+suelos.doc)
- [21]The Potast & Phosphate Institute. Atlanta, Georgia. 1988
- [22]Villanueva en Santander-Colombia. Sitio oficial. Disponible en Internet[online]<http://villanuevasantander.gov.co/presentacion.shtml>
- [23]Zamudio S Adriana M. Carrascal Martha L. et al. Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 6Ed. Bogotá 2006
- [24]Zubieta Diego. Manual para uso de fertilizantes. Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá y de los Valles de Ubaté Chiquinquirá. Bogotá.


ANEXO 1


ANEXO A Resultados y Recomendaciones


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur		CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicosuelos_uis@yahoo.com					ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO DIA: 21 MES: JULIO AÑO: 2010														
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima (San Gil)		MUNICIPIO: Villanueva TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148		VEREDA: DEPARTAMENTO: Santander		Finca: La Carmela Cultivo: Guanábano															
TOPOGRAFÍA:		EXTENSIÓN:		ANÁLISIS SOLICITADOS CARACTERIZACIÓN x ELEMENTOS MENORES x		AZUFRE x		CIC x		CE x											
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																					
No. Orden	No. Lab.	pH Unidad	% C	P (ppm) Bray II	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn
					meq/100g suelo											(ppm)					
	2	5.0	0.85	19.2	2.38	0.29	0.07	0.14	3.6	32	22	46	Arcilloso	12.2	0.06	23.5	0.40	31.6	0.28	0.04	0.48
PARAMETROS					MÉTODO ANALÍTICO					OBSERVACIONES											
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K Al: Aluminio intercambiable % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC Capacidad Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica					Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black K2Cr2O7-H2SO4 Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH4F 0,03 N Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio Valoración: Extracción KCl Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada					N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método											
										VoBo JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047											


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur		CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com						ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO														
										DIA 21		MES JULIO		AÑO 2010								
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona		MUNICIPIO: Villanueva		VEREDA:		Finca: La Carmela																
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima (San Gil)		TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148		DEPARTAMENTO: Santander		Cultivo: Pastos																
TOPOGRAFÍA:		EXTENSIÓN:		ANÁLISIS SOLICITADOS		CARACTERIZACIÓN x		ELEMENTOS MENORES x		AZUFRE x		CIC x		CE x								
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																						
No. Orden	No. Lab.	pH Unidad	% C	P (ppm) Bray II	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn	
					meq/100g suelo											(ppm)						
	3	5.0	0.15	0.28	0.18	0.21	0.09	0.15	9.0	32	34	34	Franco - Arcilloso	13.6	0.04	2.33	0.01	17.6	0.24	0.12	0.28	
PARAMETROS					MÉTODO ANALÍTICO								OBSERVACIONES									
pH: Potencial de Hidrógeno					Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada								N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047									
C: Carbono					Colorimétrico: Walkley Black K ₂ Cr ₂ O ₇ -H ₂ SO ₄																	
P: Fósforo disponible					Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH ₄ F 0,03 N																	
Ca, Mg, Na, K					Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio																	
Al: Aluminio intercambiable					Valoración: Extracción KCl																	
% Textura					Bouyoucos: Agua destilada																	
B: Boro					Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico																	
Fe, Mn, Cu, Zn					Absorción Atómica: Extracción con DTPA																	
S: Azufre					Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico																	
CIC Capacidad Intercambio Catiónico					Extracción Acetato de Amonio																	
CE: Conductividad Eléctrica					Electrométrico: Agua destilada																	


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO																		
	DÍA 21	MES JULIO	AÑO 2010																		
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima (San Gil)	MUNICIPIO: Villanueva TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	VEREDA:	Finca: La Carmela		Cultivo: Maíz																
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:	ANÁLISIS SOLICITADOS	CARACTERIZACIÓN x	ELEMENTOS MENORES x	AZUFRE x	CIC x	CE x														
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																					
No. Orden	No. Lab.	pH Unidad	% C	P (ppm) Bray II	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn
	6	5.2	0.52	7.95	1.78	0.21	0.09	0.10	4.2	32	28	40	Franco - Arcilloso	11.0	0.04	4.74	0.13	29.2	0.60	0.08	0.28
PARAMETROS					MÉTODO ANALÍTICO					OBSERVACIONES											
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K Al: Aluminio intercambiable % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC Capacidad Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica					Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black K ₂ Cr ₂ O ₇ -H ₂ SO ₄ Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH ₄ F 0,03 N Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio Valoración: Extracción KCl Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada					N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método		VoBo JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047									


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com										ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO															
													DIA 21	MES JULIO	AÑO 2010											
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva			VEREDA:			Finca:																			
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima (San Gil)	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148			DEPARTAMENTO: Santander						Cultivo: Maracuyá																
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:			ANÁLISIS SOLICITADOS			CARACTERIZACIÓN x	ELEMENTOS MENORES x	AZUFRE x	CIC x	CE x															
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																										
No. Orden	No. Lab.	pH	% C	P (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn					
	8	5.3	0.81	24.9	3.93	0.46	0.09	0.18	2.2	34	24	42	Arcilloso	12.6	0.04	6.90	0.08	72.4	1.04	0.16	0.36					
PARAMETROS					MÉTODO ANALÍTICO								OBSERVACIONES													
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K Al: Aluminio intercambiable % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC Capacidad Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica					Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black K2Cr2O7-H2SO4 Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH4F 0,03 N Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio Valoración: Extracción KCl Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada								N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método							VoBo JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047						


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com												ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO									
	CLIENTE:			MUNICIPIO: Barichara			VEREDA:			Finca: El Lago			DIA 21	MES JULIO	AÑO 2010							
DIRECCIÓN:			TELÉFONOS:			DEPARTAMENTO: Santander			Cultivo: Tabaco			AZUFRE x	CIC x	CE x								
TOPOGRAFÍA:			EXTENSIÓN:			ANÁLISIS SOLICITADOS			CARACTERIZACIÓN x	ELEMENTOS MENORES x												
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																						
No. Orden	No. Lab.	pH Unidad	% C	P (ppm) Bray II	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn	
	9	5.6	0.70	3.32	7.08	0.29	0.07	0.08		38	18	44	Arcilloso	10.8	0.06	14.6	0.01	23.2	1.60	0.12	0.28	
PARAMETROS					MÉTODO ANALÍTICO								OBSERVACIONES									
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K Al: Aluminio intercambiable % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC Capacidad Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica					Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black K2Cr2O7-H2SO4 Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH4F 0,03 N Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio Valoración: Extracción KCl Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada								N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método					VoBo JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047				


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO																		
	DÍA 21	MES JULIO	AÑO 2010																		
CLIENTE:		MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca:																	
DIRECCIÓN:		TELÉFONOS:	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Eucalipto																	
TOPOGRAFÍA:		EXTENSIÓN:	ANÁLISIS SOLICITADOS	CARACTERIZACIÓN x	ELEMENTOS MENORES x	AZUFRE x	CIC x	CE x													
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																					
No. Orden	No. Lab.	pH Unidad	% C	P (ppm) Bray II	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn
	10	5.6	0.51	1.87	5.68	0.21	0.11	0.10		50	24	26	Franco - Arcillo - Arenoso	8.6	0.09	2.81	0.17	23.6	1.00	0.08	0.24
PARAMETROS				MÉTODO ANALÍTICO				OBSERVACIONES													
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K Al: Aluminio intercambiable % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC Capacidad Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica				Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black K2Cr2O7-H2SO4 Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH4F 0,03 N Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio Valoración: Extracción KCl Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada				N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método				VoBo JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047									


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicosuelos_uis@yahoo.com												ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO										
	DIA 21			MES JULIO			AÑO 2010																
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva			VEREDA:			Finca: La Loma																
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877			DEPARTAMENTO: Santander			Cultivo: Pastos (Brachiaria)																
TOPOGRAFÍA: Pendiente	EXTENSIÓN: 3 Has			ANÁLISIS SOLICITADOS			CARACTERIZACIÓN x		ELEMENTOS MENORES x		AZUFRE x		CIC x		CE x								
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																							
No. Orden	No. Lab.	pH	Unidad	% C	P (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn	
	13	4.9		0.30	1.44	0.70	0.12	0.07	0.06	5.4	42	36	22	Franco	11.0	0.04	9.30	0.38	34.8	0.56	0.04	0.40	
PARAMETROS						MÉTODO ANALÍTICO						OBSERVACIONES											
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K Al: Aluminio intercambiable % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC Capacidad Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica						Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black K ₂ Cr ₂ O ₇ -H ₂ SO ₄ Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH ₄ F 0,03 N Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio Valoración: Extracción KCl Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada						N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método						VoBo JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047					


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext. 2499 Bucaramanga - Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER - UIS SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL ESCUELA DE QUÍMICA - UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Telefax: (7)6324861 - Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com										ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO																	
			DÍA		MES		AÑO																					
		21		JULIO		2010																						
CLIENTE:		Moisés Ramírez López			MUNICIPIO:			Villanueva			VEREDA:			La Flora			Finca:		La Loma									
DIRECCIÓN:					TELÉFONOS:			3132714877			DEPARTAMENTO:			Santander			Cultivo:		Aguacate									
TOPOGRAFÍA:		Pendiente			EXTENSIÓN:						ANÁLISIS SOLICITADOS			CARACTERIZACIÓN		ELEMENTOS MENORES		AZUFRE		CIC		CE						
											x		x		x		x		x		x							
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE SUELOS																												
No. Orden	No. Lab.	pH Unidad	% C	P (ppm) Bray II	Ca	Mg	Na	K	Al	% Arena	% Limo	% Arcilla	TEXTURA	CIC meq/100g	CE mmhos/cm	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn							
					meq/100g suelo											(ppm)												
	14	7.4	1.14	95.9	15.4	1.41	0.67	0.84		52	22	26	Franco - Arcillo - Arenoso	14.0	0.28	35.5	0.65	52.0	14.9	0.24	1.64							
PARAMETROS					MÉTODO ANALÍTICO								OBSERVACIONES															
pH: Potencial de Hidrógeno C: Carbono P: Fósforo disponible Ca, Mg, Na, K Al: Aluminio intercambiable % Textura B: Boro Fe, Mn, Cu, Zn S: Azufre CIC Capacidad Intercambio Catiónico CE: Conductividad Eléctrica					Electrométrico: Relación 1:1 Agua destilada Colorimétrico: Walkley Black K ₂ Cr ₂ O ₇ -H ₂ SO ₄ Colorimétrico: Bray II. HCl 0,1 N-NH ₄ F 0,03 N Absorción Atómica: Extracción: Acetato de Amonio Valoración: Extracción KCl Bouyoucos: Agua destilada Colorimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Absorción Atómica: Extracción con DTPA Turbidimétrico: Extracción Fosfato Monocálcico Extracción Acetato de Amonio Electrométrico: Agua destilada								N.D. : No detectable a la mínima concentración detectada para el método								VoBo JAIME H. CAMARGO HERNÁNDEZ Químico Mat. Prof. 0047							


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: San Gil	VEREDA: La Flora	Finca: Canarthur		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Mandarino Israelí		
TOPOGRAFÍA: Plano	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 1					
Lote:					
Edad: Producción					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es muy fuertemente Ácida (pH= 4,7); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 77%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Alto. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeseo, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 10% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2.43% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.10% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para un cultivo de mandarino en edad de producción; y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, necesita por árbol - año, la siguiente enmienda y los siguientes nutrientes: *CAL DOLOMÍTICA: 1.650 gramos. *NITRÓGENO: 503 gramos. *FÓSFORO (P₂O₅): 360 gramos. *POTASIO: (K₂O): 500 gramos. *AZUFRE: 108 gramos. *BORO: 8.6 gramos. *MANGANESO: 11 gramos. *COBRE: 11 gramos. *ZINC: 12 gramos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo divididas en varias aplicaciones se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: Aplicar 1.650 gramos por árbol. 25 Días después, aplicar por árbol: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 8.000 gramos. *ABONO 10 - 20 -20: 700 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 35 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos. *SULFATO DE ZINC: 22 gramos. 4 meses después, aplicar por árbol: *ABONO 10 - 20 -20: 720 gramos. *SULFATO DE AMONIO: 150 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 36 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: San Gil	VEREDA: La Flora	Finca: Canarthur		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Mandarino Israelí		
TOPOGRAFÍA: Plano	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 1					
Lote:					
Edad: Producción					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es muy fuertemente Ácida (pH= 4,7); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 77%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Alto. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeseo, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 10% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2.43% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.10% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para un cultivo de mandarino en edad de producción; y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, necesita por árbol - año, la siguiente enmienda y los siguientes nutrientes: *CAL DOLOMÍTICA: 1.650 gramos. *NITRÓGENO: 503 gramos. *FÓSFORO (P₂O₅): 360 gramos. *POTASIO: (K₂O): 500 gramos. *AZUFRE: 108 gramos. *BORO: 8.6 gramos. *MANGANESO: 11 gramos. *COBRE: 11 gramos. *ZINC: 12 gramos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo divididas en varias aplicaciones se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: Aplicar 1.650 gramos por árbol. 25 Días después, aplicar por árbol: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 8.000 gramos. *ABONO 10 - 20 -20: 700 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 35 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos. *SULFATO DE ZINC: 22 gramos. 4 meses después, aplicar por árbol: *ABONO 10 - 20 -20: 720 gramos. *SULFATO DE AMONIO: 150 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 36 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUIMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Teléfax: 6324861 ESCUELA DE QUIMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Guanábano		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 2					
Lote:					
Edad: Producción					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es fuertemente Ácida (pH= 5,0); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 56%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro, Azufre es Alto. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Boro, Manganeso, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El suelo es Arcilloso, por tanto se recomienda hacer canales de Drenaje para evitar encharcamiento y una escasez de oxígeno en la zona de las raíces. Además en un suelo arcilloso mal drenado; las raíces son fácilmente invadidas por los hongos patógenos que van a causar enfermedades muy serias en los árboles. El porcentaje de saturación del Calcio es del 19.5% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2.4% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.14% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para un cultivo de guanábano en edad de producción; y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, se necesita por árbol - año, la siguiente enmienda y los siguientes nutrientes: *CAL DOLOMÍTICA: 1.500 gramos. *NITRÓGENO: 360 gramos. *FÓSFORO (P2O5): 200 gramos. *POTASIO: (K2O): 300 gramos. *BORO: 2.3 gramos. *MANGANESO: 3 gramos. *COBRE: 3 gramos. *ZINC: 3.3 gramos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: Aplicar 1.500 gramos por árbol. 25 Días después, aplicar por árbol: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 8.000 gramos. *ABONO 10 - 20 -20: 450 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 35 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos. *SULFATO DE ZINC: 22 gramos. 4 meses después, aplicar por árbol: *ABONO 10 - 20 -20: 450 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 35 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos. *SULFATO DE ZINC: 22 gramos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. NaI. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Guanábano		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 2					
Lote:					
Edad: Producción					
<p>4 meses después, aplicar por árbol: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 340 gramos. *UREA: 140 gramos. 4 meses después, aplicar por árbol: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 340 gramos. *SUPERFOSFATO TRIPLE: 150 gramos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. *NUTRIFOLIAR: Después de una cosecha, aplicar foliarmente en dosis de 50 centímetros por bomba de 20 litros de agua. 25 Días después aplicarlo nuevamente con la misma dosis. Aplicarlo antes de las 10 a.m ó después de las 4 p.m. Adicionar a la mezcla un adherente ó surfactante al 0.25 - 0.50%. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo, acompañado de un análisis foliar.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:		Finca: La Carmela	
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander		Cultivo: Pastos	
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 3					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es fuertemente Ácida (pH= 5,0); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 94%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Hierro, Manganeseo, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 1.3% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 1.5% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.1% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para establecer un cultivo de pastos y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, se necesita por hectárea - año, la siguiente enmienda y los siguientes nutrientes: *CAL DOLOMÍTICA: 2.000 kilos. *NITRÓGENO: 125 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 75 kilos. *POTASIO: (K₂O): 60 kilos. *AZUFRE: 30 kilos. *BORO: 2.4 kilos. *HIERRO: 2 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3 kilos. *ZINC: 4.2 kilos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo, divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: 30 Días antes de la siembra, aplicar 2.000 kilos por hectárea, incorporada al suelo. *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto). 6 Días antes de la siembra, aplicar 1.750 kilos por hectárea, mezclado con el suelo. Al momento de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 10 - 30 -10: 250 kilos. *CLORURO DE POTASIO: 60 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 20 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11 kilos. 22 Días después de la siembra, aplicar por hectárea: *SULFATO DE AMONIO: 115 kilos. *SULFATO DE HIERRO: 7 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Pastos		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 3					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>*SULFATO DE ZINC: 15 kilos. 6 meses después de la siembra, aplicar por hectárea, después de un pastoreo: *UREA: 170 kilos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicosuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:		Finca: La Carmela	
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander		Cultivo: Frijol	
TOPOGRAFÍA: Ondulado	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 4					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es muy fuertemente Ácida (pH= 4,8); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 94%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Alto. El nivel de Potasio es Medio. El nivel de Fósforo, Magnesio, Azufre, Boro, Manganeseo, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. El nivel de Calcio, Cobre es no Detectable. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 0.3% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.7% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Es necesario aplicar enmienda; y los siguientes nutrientes, con las siguientes dosis por hectárea: *CAL DOLOMÍTICA: 2.350 kilos. *NITRÓGENO: 50 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 100 kilos. *POTASIO: (K₂O): 60 kilos. *AZUFRE: 27 kilos. *BORO: 2.3 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3.2 kilos. *ZINC: 3.5 kilos. La cantidad de enmienda y abonos que debe aplicar por hectárea, es la siguiente: *CAL DOLOMÍTICA: 25 Días antes de la siembra, aplicar 2.350 kilos por hectárea, incorporada al suelo. Al momento de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 2.000 kilos. *ABONO 10 - 30 -10: 335 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 19 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11.5 kilos. *CLORURO DE POTASIO: 45 kilos. 25 Días después de la siembra, aplicar por hectárea: *SULFATO DE AMONIO: 82 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos. *SULFATO DE ZINC: 12.5 kilos. El suelo debe estar húmedo. *NOTA: Se recomienda inocular las semillas inmediatamente antes de la siembra, con Cepa de la bacteria Rhizobium Phaseoli, que las puede conseguir en CORPOICA y en los Almacenes Agropecuarios. Estas Cepas son seleccionadas por su capacidad de producir nódulos en las raíces y nutrir la planta con abundante nitrógeno.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Frijol		
TOPOGRAFÍA: Ondulado	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 4					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Por cada kilo de semilla aplicar 6 gramos de la Cepa de Rhizobium. Es necesario mezclar bien para que la semilla tome contacto con el inoculante.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Pastos (Brachiaria)		
TOPOGRAFÍA: Ondulado - Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 5					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es fuertemente Ácida (pH= 5,1); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 43%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Alto. El nivel de Fósforo es Medio. El nivel de Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeso, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. El suelo es Arcilloso, por tanto se recomienda hacer canales de Drenaje en los sitios que se puedan presentar encharcamientos. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 26% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2.7% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.1% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para establecer un cultivo de pastos y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, se necesita por hectárea - año, la siguiente enmienda y los siguientes nutrientes: *CAL DOLOMÍTICA: 1.500 kilos. *NITRÓGENO: 115 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 48 kilos. *POTASIO: (K₂O): 60 kilos. *AZUFRE: 26 kilos. *BORO: 2.1 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3 kilos. *ZINC: 4.2 kilos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo, divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: 30 Días antes de la siembra, aplicar 1.500 kilos por hectárea, incorporada al suelo. *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto). 6 Días antes de la siembra, aplicar 1.700 kilos por hectárea, mezclado con el suelo. Al momento de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 10 - 30 -10: 160 kilos. *CLORURO DE POTASIO: 75 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 17.5 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11 kilos. 22 Días después de la siembra, aplicar por hectárea: *SULFATO DE AMONIO: 76 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos. *SULFATO DE ZINC: 15 kilos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Pastos (Brachiaria)		
TOPOGRAFÍA: Ondulado - Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 5					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>6 meses después de la siembra, aplicar por hectárea, después de un pastoreo: *UREA: 180 kilos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Na. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicosuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Maíz		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 6					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es fuertemente Ácida (pH= 5,2); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 67%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Adecuado. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeseo, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. Como el suelo tiene un 40% de arcilla se recomienda hacer canales de Drenaje en los sitios que se pueden encharcar. El porcentaje de saturación del Calcio es del 16% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 0.90% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Es necesario aplicar enmienda y los siguientes nutrientes, con las siguientes dosis por hectárea: *CAL DOLOMÍTICA: 2.000 kilos. *NITRÓGENO: 140 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 90 kilos. *POTASIO: (K₂O): 90 kilos. *AZUFRE: 50 kilos. *BORO: 2.3 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3 kilos. *ZINC: 3.6 kilos. La cantidad de enmienda y abonos, que debe aplicar por hectárea, es la siguiente: *CAL DOLOMÍTICA: 25 Días antes de la siembra, aplicar 2.000 kilos por hectárea, incorporada al suelo. Al momento de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 1.500 kilos. *FOSFATO DIAMÓNICO - DAP: 196 kilos. *CLORURO DE POTASIO: 150 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 19 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11 kilos. *SULFATO DE ZINC: 13 kilos. Tener la precaución que el abono no vaya a quedar en contacto con la semilla. Cuando la planta de maíz, tenga 6 hojas con la lígula visible, aplicar por hectárea: *SULFATO DE AMONIO: 190 kilos. *UREA: 36 kilos. Cuando la planta de maíz, tenga 10 hojas con la lígula visible aplicar por hectárea: *UREA: 115 kilos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUIMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUIMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Maíz		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 6					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Na. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Carmela		
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Yuca		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 7					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es fuertemente Ácida (pH= 5,2); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 80%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Adecuado. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeseo, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. El nivel de Cobre es no Detectable. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 10.46% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.20% Bajo. El suelo es muy Arcilloso, es pesado y va a retener mucha humedad y va a escasear el oxígeno en la zona radicular; por tanto es necesario hacer buenos Drenajes y preparar muy bien el suelo, ya que para el cultivo de la yuca se necesitan suelos sueltos y bien Drenados.</p>					
<p>Recomendaciones: Es necesario aplicar enmienda y los siguientes nutrientes, con las siguientes dosis por hectárea: *CAL DOLOMÍTICA: 2.000 kilos. *NITRÓGENO: 120 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 120 kilos. *POTASIO: (K₂O): 120 kilos. *AZUFRE: 32 kilos. *BORO: 2.3 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3.2 kilos. *ZINC: 3.3 kilos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo, divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: 25 Días antes de la siembra, aplicar 2.000 kilos por hectárea, incorporada al suelo. Al momento de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 2.000 kilos. *ABONO 10 - 20 - 20: 300 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 19 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11.5 kilos. *SULFATO DE ZINC: 12 kilos. 45 Días después de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 10 - 20 - 20: 300 kilos. *SULFATO DE AMONIO: 105 kilos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:		Finca:	
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander		Cultivo: Maracuyá	
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 8					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es fuertemente Ácida (pH= 5,3); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 32%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Alto. El nivel de Fósforo es Medio. El nivel de Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeso, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 31% Medio. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 3.7% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.4% Bajo. El suelo es Arcilloso, por tanto se recomienda hacer canales de Drenaje y preparar muy bien al suelo antes de la siembra.</p>					
<p>Recomendaciones: Es necesario aplicar enmienda y los siguientes nutrientes, con las siguientes dosis por hectárea: *CAL DOLOMÍTICA: 1.200 kilos. *NITRÓGENO: 150 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 48 kilos. *POTASIO: (K₂O): 130 kilos. *AZUFRE: 30 kilos. *BORO: 2.3 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3 kilos. *ZINC: 3.3 kilos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo, divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: 25 Días antes de la siembra, aplicar 1.200 kilos por hectárea, incorporada al suelo. *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto). Al momento de la siembra, aplicar 1.650 gramos por sitio, mezclado con el suelo. 20 Días después de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 60 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 9 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 5 kilos. *SULFATO DE COBRE: 5 kilos. *SULFATO DE ZINC: 5 kilos. 2 meses después de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 100 kilos. 4 meses después de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 120 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 10 kilos.</p>					
				Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. NaI. T.P. 11090	


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Gonzalo Camargo Tarazona	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:		Finca:	
DIRECCIÓN: Calle 7A N° 7 - 75 Barrio Fatima	TELÉFONOS: 3105527512 - 3208175148	DEPARTAMENTO: Santander		Cultivo: Maracuyá	
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 8					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p> *SULFATO DE MANGANESO: 6 kilos. *SULFATO DE COBRE: 6 kilos. *SULFATO DE ZINC: 7 kilos. 6 meses después de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 130 kilos. *SULFATO DE AMONIO: 100 kilos. 8 meses después de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 150 kilos. *UREA: 20 kilos. 10 meses después de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 162 kilos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. *NUTRIFOLIAR: Antes de la floración, aplicar foliarmente en dosis de 2.000 centímetros cúbicos por hectárea. 25 Días después aplicarlo nuevamente con la misma dosis. Aplicarlo antes de las 10 a.m ó después de las 4 p.m. Adicionar a la mezcla un adherente ó surfactante al 0.25 - 0.50%. Dentro de 12 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo. </p>					
				Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. NaI. T.P. 11090	


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE:	MUNICIPIO: Barichara	VEREDA:	Finca: El Lago		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS:	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Tabaco Negro		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 9					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es Medianamente Ácida (pH= 5,6). El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Calcio, Hierro es Adecuado. El nivel de Azufre es Adecuado. El nivel de Fósforo, Magnesio, Potasio, Boro, Manganeso, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 66% Alto. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2.7% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 0.7% Bajo. El suelo es Arcilloso, por tanto se recomienda hacer canales de Drenaje y preparar muy bien el suelo antes del trasplante.</p>					
<p>Recomendaciones: Es necesario aplicar los siguientes nutrientes, con las siguientes dosis por hectárea: *NITRÓGENO: 120 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 100 kilos. *MAGNESIO MgO: 30 kilos. *POTASIO: (K₂O): 150 kilos. *BORO: 2.4 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3 kilos. *ZINC: 3.2 kilos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo, divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto). Al momento del trasplante, aplicar 1.500 kilos por hectárea, mezclado con el suelo. 12 Días después del trasplante, aplicar por hectárea: *UREA: 260 kilos. *SUPERFOSFATO TRIPLE: 217 kilos. *SULFATO DE POTASIO: 300 kilos. *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 125 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 20 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11 kilos. *SULFATO DE ZINC: 11.5 kilos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo.</p>					
			Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090		


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicosuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE:	MUNICIPIO: Barichara	VEREDA:	Finca: El Lago		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS:	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Tabaco Rubio		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 9					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Recomendaciones: Es necesario aplicar los siguientes nutrientes, con las siguientes dosis por hectárea: *NITRÓGENO: 130 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 120 kilos. *MAGNESIO (MgO): 34 kilos. *POTASIO: (K₂O): 220 kilos. *BORO: 2.4 kilos. *MANGANESO: 3.2 kilos. *COBRE: 3.3 kilos. *ZINC: 3.5 kilos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo, divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto). Al momento de la siembra, aplicar 1.500 kilos por hectárea, mezclado con el suelo. 15 Días después del trasplante, aplicar por hectárea: *UREA: 283 kilos. *SUPERFOSFATO TRIPLE: 261 kilos. *SULFATO DE POTASIO: 440 kilos. *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 142 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 20 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11.5 kilos. *SULFATO DE COBRE: 12 kilos. *SULFATO DE ZINC: 12.5 kilos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE:	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca:		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS:	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Eucalipto		
TOPOGRAFÍA:	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 10					
Lote:					
Edad: 10 Años					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es Medianamente Ácida (pH= 5,6). El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Calcio, Hierro es Adecuado. El nivel de Fósforo, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeseo, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La textura es Adecuada. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Baja. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 66% Alto. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2.4% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.2% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para un cultivo de eucalipto con edad de 10 años; y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, necesita por árbol - año; los siguientes nutrientes:</p> <p>*NITRÓGENO: 120 gramos. *FÓSFORO (P₂O₅): 100 gramos. *MAGNESIO: (MgO): 30 gramos. *POTASIO: (K₂O): 100 gramos. *AZUFRE: 25 gramos. *BORO: 2 gramos.</p> <p>*MANGANESO: 2.5 gramos. *COBRE: 2.5 gramos. *ZINC: 2.5 gramos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo divididas en varias aplicaciones se van a utilizar abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: Aplicar por árbol: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 2.000 gramos. *ABONO 18 - 18 -18: 278 gramos.</p> <p>*BORAX NATURAL 12%: 17 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 9 gramos. *SULFATO DE COBRE: 9 gramos. *SULFATO DE ZINC: 9 gramos. 6 meses después, aplicar por árbol: *ABONO 18 - 18 -18: 278 gramos. *SULFATO DE AMONIO: 95 gramos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Esmeralda		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Mandarino		
TOPOGRAFÍA: Muy Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 11					
Lote:					
Edad: Producción					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es Ligeramente Alcalino (pH= 7,7). El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Calcio es Alto. El nivel de Hierro es Medio. El nivel de Fósforo, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeso, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. Como el suelo tiene un 38% de arcilla se recomienda hacer canales de Drenaje en los sitios que se pueda encharcar el suelo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 3.9% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 0.43% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para un cultivo de mandarino en edad de producción; y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, necesita por árbol - año, la siguiente enmienda y los siguientes nutrientes: *AZUFRE AGRÍCOLA: 1.000 gramos. *NITRÓGENO: 500 gramos. *FÓSFORO (P₂O₅): 350 gramos. *MAGNESIO (MgO): 200 gramos. *POTASIO: (K₂O): 520 gramos. *BORO: 8.6 gramos. *HIERRO: 7 gramos. *MANGANESO: 11 gramos. *COBRE: 11 gramos. *ZINC: 12 gramos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *AZUFRE AGRÍCOLA. Aplicar 1.000 gramos por árbol. 25 Días después, aplicar por árbol: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 8.000 gramos. *ABONO 10 - 20 -20: 700 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 35 gramos. *SULFATO DE HIERRO: 12 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 180 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos. *SULFATO DE ZINC: 22 gramos. 4 meses después, aplicar por árbol: *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 200 gramos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicosuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Esmeralda		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Mandarino		
TOPOGRAFÍA: Muy Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 11					
Lote:					
Edad: Producción					
<p>*ABONO 10 - 20 -20: 720 gramos. *UREA: 98 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 36 gramos. *SULFATO DE HIERRO: 13 gramos. *SULFATO DE MANGANESO: 20 gramos. *SULFATO DE COBRE: 20 gramos. *SULFATO DE ZINC: 22 gramos. 4 meses después, aplicar por árbol: *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 170 gramos. *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 655 gramos. *UREA: 98 gramos. 4 meses después, aplicar por árbol: *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 185 gramos. *ABONO 17 - 6 - 18 - 2: 656 gramos. *UREA: 100 gramos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. *NUTRIFOLIAR: Después de una poda, aplicar foliarmente en dosis de 50 centímetros cúbicos por bomba de 20 litros de agua. 25 Días después aplicarlo nuevamente con la misma dosis. Aplicarlo antes de las 10 a.m ó después de las 4 p.m. Adicionar a la mezcla un adherente ó surfactante al 0.25 - 0.50%. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo, acompañado de un análisis foliar.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090


 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA: La Flora	Finca: La Loma		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Arveja		
TOPOGRAFÍA: Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 12					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es extremadamente Ácida (pH= 4,5); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 71%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Alto. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeseo, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 12.3% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 2% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 1.2% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Es necesario aplicar enmienda; y los siguientes nutrientes, con las siguientes dosis por hectárea: *CAL DOLOMÍTICA: 2.000 kilos. *NITRÓGENO: 50 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 100 kilos. *POTASIO: (K₂O): 60 kilos. *AZUFRE: 27 kilos. *BORO: 2.2 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3 kilos. *ZINC: 3.5 kilos. La cantidad de enmienda y abonos que debe aplicar por hectárea, es la siguiente: *CAL DOLOMÍTICA: 25 Días antes de la siembra, aplicar 2.000 kilos por hectárea, incorporada al suelo. Al momento de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto): 2.000 kilos. *ABONO 10 - 30 -10: 335 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 18 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11 kilos. *CLORURO DE POTASIO: 45 kilos. 25 Días después de la siembra, aplicar por hectárea: *SULFATO DE AMONIO: 82 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos. *SULFATO DE ZINC: 12.5 kilos. El suelo debe estar húmedo. *NOTA: Se recomienda inocular las semillas inmediatamente antes de la siembra, con Cepa de la bacteria Rhizobium Leguminosarum, que las puede conseguir en CORPOICA y en los Almacenes Agropecuarios. Estas Cepas son seleccionadas por su capacidad de producir nódulos en las raíces y nutrir la planta con abundante nitrógeno.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090

 LABORATORIO QUIMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUIMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA: La Flora	Finca: La Loma		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Arveja		
TOPOGRAFÍA: Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 12					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Por cada kilo de semilla aplicar 6 gramos de la Cepa de Rhizobium. Es necesario mezclar bien para que la semilla tome contacto con el inoculante.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090

 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Loma		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Pastos (Brachiaria)		
TOPOGRAFÍA: Pendiente	EXTENSIÓN: 3 Has				
No. Laboratorio: 13					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es muy fuertemente Ácida (pH= 4,9); y el porcentaje de saturación del Aluminio es del 86%. El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Hierro es Alto. El nivel de Fósforo, Calcio, Magnesio, Potasio, Azufre, Boro, Manganeseo, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La textura es Buena. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Calcio es del 6.36% Bajo. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 1% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 0.5% Bajo.</p>					
<p>Recomendaciones: Para establecer un cultivo de pastos y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, se necesita por hectárea - año, la siguiente enmienda y los siguientes nutrientes: *CAL DOLOMÍTICA: 2.000 kilos. *NITRÓGENO: 125 kilos. *FÓSFORO (P₂O₅): 75 kilos. *POTASIO: (K₂O): 65 kilos. *AZUFRE: 32 kilos. *BORO: 2.2 kilos. *MANGANESO: 3 kilos. *COBRE: 3 kilos. *ZINC: 4.2 kilos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo, divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar enmiendas abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *CAL DOLOMÍTICA: 30 Días antes de la siembra, aplicar 2.000 kilos por hectárea, incorporada al suelo. *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto). 6 Días antes de la siembra, aplicar 1.750 kilos por hectárea, mezclado con el suelo. Al momento de la siembra, aplicar por hectárea: *ABONO 10 - 30 -10: 250 kilos. *CLORURO DE POTASIO: 67 kilos. *BORAX NATURAL 12%: 18 kilos. *SULFATO DE COBRE: 11 kilos. 22 Días después de la siembra, aplicar por hectárea: *SULFATO DE AMONIO: 115 kilos. *SULFATO DE MANGANESO: 11 kilos. *SULFATO DE ZINC: 15 kilos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090

 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicosuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA:	Finca: La Loma		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Pastos (Brachiaria)		
TOPOGRAFÍA: Pendiente	EXTENSIÓN: 3 Has				
No. Laboratorio: 13					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>6 meses después de la siembra, aplicar por hectárea, después de un pastoreo: *UREA: 170 kilos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090

 LABORATORIO QUÍMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA: La Flora	Finca: La Loma		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Aguacate		
TOPOGRAFÍA: Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 14					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>Análisis de Resultados: La reacción del suelo es Ligeramente Alcalino (pH= 7,4). El contenido de Materia Orgánica es Bajo. El Contenido de Nitrógeno Total es Bajo. El nivel de Fósforo, Calcio, Azufre, Hierro es Alto. El nivel de Potasio es Alto. El nivel de Manganeseo es Adecuado. El nivel de Magnesio, Boro, Cobre, Zinc es Bajo. El nivel de Sodio es Normal. La textura es Adecuada. La Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) es Media. La Conductividad Eléctrica nos indica que el suelo es no Salino. El porcentaje de saturación del Magnesio es del 10% Bajo. El porcentaje de saturación del Potasio es del 6% Alto.</p>					
<p>Recomendaciones: Para establecer un cultivo de aguacate y de acuerdo con el resultado del análisis de suelo, necesita por árbol - año, los siguientes nutrientes:</p> <p>*NITRÓGENO: 150 gramos. *MAGNESIO (MgO): 55 gramos. *BORO: 5 gramos. *COBRE: 8 gramos. *ZINC: 9 gramos. Las anteriores dosis se incorporan al suelo divididas en varias aplicaciones y se van a utilizar abonos químicos y orgánicos, de la siguiente manera: *ABONO ORGÁNICO(Estiercol Bien Descompuesto). Aplicar 4.000 gramos por sitio, mezclado con el suelo. 25 Días después de la siembra, aplicar por árbol: *SULFATO DE AMONIO: 50 gramos. *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 25 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 15 gramos. *SULFATO DE COBRE: 10 gramos. *SULFATO DE ZINC: 11 gramos. 4 meses después de la siembra, aplicar por árbol: *SULFATO DE AMONIO: 100 gramos. *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 55 gramos. *BORAX NATURAL 12%: 25 gramos. *SULFATO DE COBRE: 18 gramos. *SULFATO DE ZINC: 21 gramos.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090

 LABORATORIO QUIMICO DE SUELOS PROGRAMA DE SUELOS DIRECCIÓN: Carrera 27 Calle 9 Ciudad Universitaria Teléfono: 6344000 Ext.2499 Bucaramanga – Santander del Sur	CONVENIO GOBERNACIÓN DE SANTANDER – UIS Telefax: 6324861 ESCUELA DE QUIMICA – UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Correo Electrónico: laboratorioquimicodesuelos_uis@yahoo.com		ANÁLISIS DE SUELOS: UN BENEFICIO MAYOR Y PRIORITARIO PARA EL CAMPO		
			26	JULIO	2010
CLIENTE: Moisés Ramírez López	MUNICIPIO: Villanueva	VEREDA: La Flora	Finca: La Loma		
DIRECCIÓN:	TELÉFONOS: 3132714877	DEPARTAMENTO: Santander	Cultivo: Aguacate		
TOPOGRAFÍA: Pendiente	EXTENSIÓN:				
No. Laboratorio: 14					
Lote:					
Edad: Iniciar					
<p>8 meses después de la siembra, aplicar por árbol: *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 70 gramos. *SULFATO DE AMONIO: 40 gramos. *UREA: 90 gramos. 12 meses después de la siembra, aplicar por árbol: *SULFATO DE MAGNESIO - KIESERITA: 70 gramos. *UREA: 150 gramos. Los abonos se aplican sobre el suelo húmedo. Dentro de 13 meses se recomienda efectuar un nuevo análisis de suelo completo, acompañado de un análisis foliar.</p>					
					Hernan Castellanos P. Ingeniero Agrónomo U. Nal. T.P. 11090