


	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>					  	
	<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-06</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 1</b>

Neiva, 20 de mayo de 2016

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

NESTOR EDUARDO RIVERA MONTILLA, con C.C. No. 1.117.510.194 de Florencia Caquetá

RICARDO CORTES BERNAL, con C.C. No. 1.075.239.883 de Neiva Huila

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD ACTUAL DE LOS SUELOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA presentado y aprobado en el año 2016 como requisito para optar al título de Ingeniero Agrícola; autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

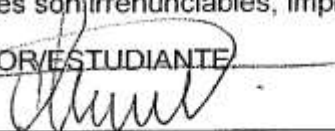
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE





Firma:



EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:



	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>1 de 4</b>

**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD ACTUAL DE LOS SUELOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA.

**AUTOR O AUTORES:**





Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
1. RIVERA MONTILLA 2. CORTES BERNAL	1. NESTOR EDUARDO 2. RICARDO

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
➤ TORRENTE TRUJILLO	➤ ARMANDO

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
I. PACHON BEJARANO	I. RODRIGO ALBERTO
II. DUARTE TORO	II. MAURICIO

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 4</b>

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** INGENIERO AGRICOLA

**FACULTAD:** Ingeniería

**PROGRAMA O POSGRADO:** Ingeniería Agrícola

**CIUDAD:** Neiva                      **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2016                      **NÚMERO DE PÁGINAS:** 88

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una **X**):

Diagramas\_x\_\_ Fotografías\_\_\_ Grabaciones en discos\_x\_\_ Ilustraciones en general\_x\_\_ Grabados\_\_\_  
 Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_x\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_x\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_  
 Tablas o Cuadros\_x\_

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento: No

**MATERIAL ANEXO:** NO






**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1.	hidrodinámicas	hydrodynamics
2.	Materia orgánica	organic matter
3.	ácidos	acid
4.	producción	production

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

La tierra con fines de riego, drenaje, y la agricultura, constituye la información básica para la selección de los métodos más adecuados en el control del uso racional de los recursos suelo, agua y cultivo. En la granja “La Universidad”, localizada en el distrito de riego el

	<b>GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>					   	
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 4</b>

Juncal, municipio de Palermo en el Departamento del Huila, a 9 km de la ciudad de Neiva, se realizó la medición, el diagnóstico y la evaluación de las características hidrofísicas y químicas del suelo con el propósito de determinar el estado actual de la fertilidad del suelo y los factores que limitan la producción agrícola, teniendo como base los estudios de Jaramillo (1983) y Anacona - Rojas (1999), quienes identificaron las series y parámetros físico-químicos del suelo. Para esto se dispusieron de 17 muestras de suelos extraídas aleatoriamente en la zona, planteando un diseño esquemático de la distribución de cada parámetro. Los resultados exaltan la sodificación que supera el 57% del área dispuesta para la agricultura en la Granja Experimental de la Universidad Surcolombiana, y continúa avanzando a lo largo del sector de estudio. Esta información también es útil en la planificación del uso del suelo, la estimación de los costos de producción y en la toma de las decisiones más adecuadas acorde con la relación costo/beneficio que implica la actividad agraria en el sector. El estudio está orientado a cultivos semestrales como el arroz y el maíz, y en menor escala a frutales como cítricos y mangos.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

The land for irrigation, drainage, and agriculture is the basic information for the selection of the most appropriate methods to control the rational use of resources soil, water and crops. On the farm "University", located in the irrigation district Juncal, municipality of Palermo in the department of Huila, 9 km from the city of Neiva, the measurement was performed, the diagnosis and evaluation of the hydrophysical characteristics and chemical soil for the purpose of determining the current state of soil fertility and the factors limiting agricultural production, based on studies Jaramillo (1983) and Anacona - Rojas (1999), who identified the series and physical parameters -chemical soil. To this they were placed 17 soil samples taken randomly in the area, posing a schematic design of the distribution of each parameter. The results extol sodification exceeding 57% of the area prepared for agriculture in the Experimental Farm Surcolombiana University, and continues to move along the study sector. This information is also useful in planning land use, the estimated production costs and in making decisions most appropriate according to the cost / benefit involving agricultural activity in the sector relationship. The study is aimed at semi-annual crops such as rice and corn, and to a lesser degree as citrus fruit and mangoes.



## GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS

### DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>4 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

#### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: **ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
I.A. M.Sc. Ph.D. Doctor Ciencias Agropecuarias

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre Jurado: **MAURICIO DUARTE TORO**  
I.A. M.Sc. ingeniería Civil

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre Jurado: **RODRIGO ALBERTO PACHON BEJARANO**  
I.A. M.Sc. Educación y Desarrollo Comunitario

Firma: \_\_\_\_\_

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD ACTUAL DE LOS  
SUELOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD  
SURCOLOMBIANA

NESTOR EDUARDO RIVERA MONTILLA  
RICARDO CORTES BERNAL

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA  
2016

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD ACTUAL DE LOS  
SUELOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD  
SURCOLOMBIANA

NESTOR EDUARDO RIVERA MONTILLA

RICARDO CORTES BERNAL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Agrícola

Director:

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO

I.A. M.Sc. Ph.D. Ciencias Agropecuarias

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA  
2016

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

Firma del Jurado  
MAURICIO DUARTE TORO  
I.A. M.Sc. ingeniería Civil

---

Firma del Jurado  
RODRIGO ALBERTO PACHON BEJARANO  
I.A. M.Sc. Educación y Desarrollo Comunitario

---

Firma del Director  
ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
I.A. M.Sc. Ph.D. Doctor Ciencias Agropecuarias



## DEDICATORIA

*Esta nueva meta se la dedico a Dios quien me ha dado fortaleza y sabiduría para superar todos los obstáculos que se presentaron durante este largo camino que hoy he culminado.*

*A mi madre Mercedes Bernal, la persona que me ha brindado todo su amor, comprensión, consejos, la que ha dado todo de ella para llegar a donde hoy estoy. Me inculco valores, para ser como soy, teniendo carácter para afrontar todo lo que se me presente.*

*A mi prometida July Andrea Perdomo Bernal a quien amo inmensamente por todo su apoyo, respeto y una infinidad de cosas que me ha brindado desde el momento que llego a mi vida y que ha hecho que sea un mejor hombre con muchos sueños y metas que deseo cumplir juntos.*

*A mis hermanos Islena, Fabio, Ana y Ansisar quienes desde que era un niño me enseñaron lo bueno y malo de la vida, reforzaron los valores que me enseñó mi madre y me han apoyado incondicionalmente en toda mi vida.*

*A mis profesores, compañeros y amigos que son demasiados quienes me acompañaron y me apoyaron en este largo camino para lograr esta meta.*

*Gracias Infinitas*

*Ricardo Cortes*

## DEDICATORIA

*Quiero agradecerle primero a Dios y al a santísima Virgen María por esta gran triunfo y por siempre ser mi única guía durante el camino universitario.*

*A mi padre Fernando Rivera y a mi amada madre Isabel Montilla por su apoyo moral, económico y por regalarme la oportunidad de estudiar, de crecer y de ser una persona ejemplar. Por luchar a mi lado y llenarme de fortaleza en aquellos momentos que uno desea desfallecer.*

*A mis hermanos Marlio, Diego, Mayerli, y a Meredith y sobrinos Luis Fernando y Karen, por brindarme fortaleza y apoyarme durante todo el proceso de la carrera y el paso por esta grandiosa universidad. Y de todo corazón le doy gracias a mi hermano Diego Fernando, quien se convirtió en mi segundo padre, amigo y gran compañero en este proceso.*

*A mí novia, compañera y gran mujer Angie Lizeth Atahualpa quien se convirtió en el motor auxiliar que uno necesita en aquellos momentos donde la vida universitaria lo quiere cambiar, mi amor gracias por enseñarme a ver la vida de otra manera y por enseñarme a luchar hasta el final, con fortaleza, con crecimiento espiritual y con la ilusión de que el mañana será recompensado de la manera como uno lo construya.*

*A mis familiares quien de una y otra forma me colaboraron en los momentos de dificultad, que me dieron refugio y quienes me aconsejaron durante este largo proceso.*

*A mis compañeros y amigos Marlio Piamba, Ricardo Mora, Rooney Reyes, Javier Carvajal y Hernan Castillo por ser esas personas con las que se compartía, se divertía y se gozan los mejores momentos de amigos.*

*A mi gran amigo y compañero de investigación Ricardo Cortes, por brindarme su amistad y su compañerismo durante gran parte de la carrera.*

*A mis amigos de universidad, a esos compañeros que sin importar el lugar de encuentra siempre surgía la sonrisa, el dialogo y la maravilla de compartir.*

*Dios y la Virgen los bendigas.*

NESTOR RIVERA



## AGRADECIMIENTOS

*Los Autores expresan sus agradecimientos a:*

*Dr. ARMANDO TORRENTE TRUJILLO, Ingeniero Agrícola, M.Sc., Doctor en Ciencias Agrarias, Profesor de la Universidad Surcolombiana. Por sus conocimientos, experiencias y dedicación para dirigir la culminación exitosa de esta investigación.*

*MAURICIO DUARTE TORO, Ingeniero Agrícola, M.Sc. Ingeniería Civil, Docente de la Universidad Surcolombiana por su colaboración y por su apoyo moral, durante el proceso del proyecto.*

*GILBERTO ÁLVAREZ LINÁRES, Topógrafo, Especialista en Irrigación, Docente de la Universidad Surcolombiana por su inmensa colaboración y disposición en la logística de campo durante la realización del proyecto.*

*LINA ALEXANDRA MEZA MENDOZA, Ingeniera Agrícola, por su apoyo técnico, logístico y por su alta colaboración el desarrollo de la investigación.*

*RODRIGO PACHON BEJARANO, Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Docente de la Universidad Surcolombiana por su constante apoyo y colaboración en el desarrollo del proyecto.*

*DIANA CAROLINA POLANIA MONTIEL, Ingeniera Agrícola, por su apoyo técnico, para el desarrollo de la investigación.*

*GLADIS QUINO, Secretaria del Programa de Ingeniería Agrícola y quien ha sido como una madre “mamá Gladis” durante toda la carrera.*

*A los trabajadores de la Granja, Don Julián, Don Jesús, Don Arnoldo y Don Giovanni por su colaboración en durante el trabajo de campo, que ameritaba el Proyecto.*

*Al Ing. Edwin, a Claudia, a Laura Torrente, y a Jhon Eder Montero, por su gran colaboración, paciencia y dedicación durante la etapa de laboratorio, mil gracias.*

*A nuestros amigos, por su apoyo moral, y a todas aquellas personas que de manera directa o indirecta hicieron posible el desarrollo de este proyecto.*



## ||TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	14
2. MARCO DE REFERENCIA.....	15
2.1 CLASIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD AGROLOGICA .....	15
2.2 CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DE LOS SUELOS.....	15
3. METODOLOGIA.....	18
3.1 UBICACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	18
3.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	19
3.3 TRABAJO DE CAMPO .....	19
3.3.1 VISITAS DE CAMPO .....	19
3.3.2 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE MUESTRAS. ....	20
3.4 PROCESO DE LABORATORIO.....	22
4. RESULTADOS Y ANALISIS .....	24
4.1 PROPIEDADES DEL SUELO .....	24
4.1.1 MATERIA ORGÁNICA (MO).....	25
4.1.2 pH .....	27
4.1.3 TEXTURA.....	28
4.1.4 PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE (PSI) .....	30
4.1.5 CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E) .....	32
4.1.6. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (C.I.C) .....	33
4.1.7 BASES TOTALES .....	35
4.1.8.....	36
RELACIÓN Ca/Mg.....	36
4.1.9 DENSIDAD APARENTE (Da).....	38
4.1.10 DENSIDAD REAL (Dr).....	38
5. ANALISIS ESTADISTICO .....	39
5.1 PARAMETROS QUIMICOS.....	39
5.1.1 CARBONO ORGÁNICO .....	39
6. CONCLUSIONES .....	44
7. RECOMENDACIONES .....	45
8. BIBLIOGRAFIA .....	46

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Clasificación agrícola de los suelos de la granja de la Surcolombiana.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2. Datos asociados con la fertilidad de los suelos de la Granja.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3. Datos asociados con los parámetros de la fertilidad de los suelos de la Granja.....</i>	<i>24</i>

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación del área de estudio.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2. Sub-zona de muestreo y reservorio agua de riego.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3. Plano base con información recolectada de campo.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 4. Muestras listas para entregar a laboratorio.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 5. Limpieza del sitio de muestre y Muestreo en forma de “V”.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 6. Extracción muestra representativa y Selección material.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 7. Recolección.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 8. Cuarteo de submuestra en campo.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 9. Extendido y secado de muestra en el laboratorio.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10. Método del Picnómetro y Método Terrón parafinado.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 11. Cárcava producto escorrentías y rocas que hacen parte de la estructura del suelo.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 12. Pérdida de capa productiva y crecimiento vegetal.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 13. Aparición de nuevo extracto del suelo.....</i>	<i>32</i>



## LISTA DE GRAFICAS

<i>Grafica 1. Distribución porcentual de la textura del suelo.....</i>	<i>27</i>
<i>Grafica 2. Confinamiento del P.S.I. en los suelos de la granja.....</i>	<i>29</i>
<i>Grafica 3. Medias de carbono orgánico.....</i>	<i>37</i>
<i>Grafica 4. Grafica de medias de ph según lotes.....</i>	<i>39</i>
<i>Grafica 5. Medias de porcentaje de sodio intercambiable.....</i>	<i>39</i>
<i>Grafica 6. Medias de conductividad eléctrica.....</i>	<i>40</i>
<i>Grafica 7. Media de capacidad de intercambio catiónico.....</i>	<i>40</i>
<i>Grafica 8. Media de relación Ca/Mg para cada lote.....</i>	<i>41</i>
<i>Grafico 9. Media de capacidad según los lotes.....</i>	<i>41</i>
<i>Grafico 10. Media de punto de marchitez permanente según los lotes.....</i>	<i>42</i>

## LISTA DE MAPAS

<i>Mapa 1. Distribución de la materia orgánica en los suelos de la granja de la USCO.....</i>	<i>25</i>
<i>Mapa 2. Distribución del ph en los suelos de la granja de la USCO.....</i>	<i>26</i>
<i>Mapa 3. Distribución de textura de los suelos de la granja de la USCO.....</i>	<i>28</i>
<i>Mapa 4. Distribución del P.S.I. en los suelos de la granja de la USCO.....</i>	<i>30</i>
<i>Mapa 5. Distribución de la conductividad eléctrica en los suelos de la granja de la USCO.....</i>	<i>31</i>
<i>Mapa 6. Distribución del C.I.C. en los suelos de la granja de la USCO.....</i>	<i>33</i>
<i>Mapa 7. Distribución de las bases totales sobre la granja de la USCO.....</i>	<i>34</i>
<i>Mapa 8. Distribución de la relación entre el Ca y el Mg en los suelos de la granja de la USCO.....</i>	<i>37</i>

## **RESUMEN**

La tierra con fines de riego, drenaje, y la agricultura, constituye la información básica para la selección de los métodos más adecuados en el control del uso racional de los recursos suelo, agua y cultivo. En la granja "La Universidad", localizada en el distrito de riego el Juncal, municipio de Palermo en el Departamento del Huila, a 9 km de la ciudad de Neiva, se realizó la medición, el diagnóstico y la evaluación de las características hidrofísicas y químicas del suelo con el propósito de determinar el estado actual de la fertilidad del suelo y los factores que limitan la producción agrícola, teniendo como base los estudios de Jaramillo (1983) y Anacona - Rojas (1999), quienes identificaron las series y parámetros físico-químicos del suelo. Para esto se dispusieron de 17 muestras de suelos extraídas aleatoriamente en la zona, planteando un diseño esquemático de la distribución de cada parámetro. Los resultados exaltan la sodificación que supera el 57% del área dispuesta para la agricultura en la Granja Experimental de la Universidad Surcolombiana, y continúa avanzando a lo largo del sector de estudio. Esta información también es útil en la planificación del uso del suelo, la estimación de los costos de producción y en la toma de las decisiones más adecuadas acorde con la relación costo/beneficio que implica la actividad agraria en el sector. El estudio está orientado a cultivos semestrales como el arroz y el maíz, y en menor escala a frutales como cítricos y mangos.

## **ABSTRACT**

The land for irrigation, drainage, and agriculture is the basic information for the selection of the most appropriate methods to control the rational use of resources soil, water and crops. On the farm "University", located in the irrigation district Juncal, municipality of Palermo in the department of Huila, 9 km from the city of Neiva, the measurement was performed, the diagnosis and evaluation of the hydrophysical characteristics and chemical soil for the purpose of determining the current state of soil fertility and the factors limiting agricultural production, based on studies Jaramillo (1983) and Anacona - Rojas (1999), who identified the series and physical parameters -chemical soil. To this they were placed 17 soil samples taken randomly in the area, posing a schematic design of the distribution of each parameter. The results extol sodification exceeding 57% of the area prepared for agriculture in the Experimental Farm Surcolombiana University, and continues to move along the study sector. This information is also useful in planning land use, the estimated production costs and in making decisions most appropriate according to the cost / benefit involving agricultural activity in the sector relationship. The study is aimed at semi-annual crops such as rice and corn, and to a lesser degree as citrus fruit and mangoes.

## 1. INTRODUCCIÓN

La evolución del suelo viene dado de hace millones de años, desde el proceso de formación de la tierra y sus constantes cambios al que nuestro planeta permanece expuesto. Nuestros ancestros manifestaban que la mano del hombre tiene que estar en el desarrollo del suelo, o como ellos lo llamaba el pedazo de tierra.

Es decir, los suelos son un bloque de estructuras, y millares de microorganismos que hacen posible la producción de ellos con respecto a la agricultura, sin embargo, sería preciso decir, que la producción se hacen en la “piel de la Tierra”, que es una delgada capa que cubre la superficie de la Tierra, donde es posible los fundamentos de la civilización, las naciones y de los pueblos que lucha por su sustento diario.

Dicho suelo, como hoy lo llamamos es el proceso arduo y eficaz de la naturaleza para desarrollar nuevas y mejores estructuras donde se haga posible la vida natural (microorganismo y/o plantas), llevando así la posibilidad de nueva vida en la superficie del planeta; o alguna vez, han preguntado ¿cómo sería la vida en la tierra sin el suelo?, sencillamente, no se detallaría nada.

Muchas de las preguntas que se hacen a diario es la capacidad de suelo de retener agua, nutrientes y hacer posible que en él se desarrolle cualquier cantidad de vida que muy seguramente no imaginamos. Ahora bien, dichos suelos cambian según la región, el clima y los agentes externos que intervienen en ellos.

Caso común y nuestro objetivo de investigación como son los suelos del Juncal, donde predomina el monocultivo de arroz; además se nota un déficit en la producción, basados en los índices de ganancias de los últimos años que manifiestan los productores de la zona.

Ahora bien, la granja de la Universidad Surcolombiana, lugar donde la producción excesiva y la constante manipulación de aperos de labranza han llevado a una aceleración en los procesos erosivos y al debilitamiento estructural del suelo; suelos que en estos momentos exigen y reclaman mayor cantidad de insumos.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

Según Hudson (1982), no existen técnicas que permitan una buena cosecha si las condiciones del suelo no son las adecuadas para este tipo de cultivo; ni pueden tampoco los trabajos hidráulicos prevenir la erosión, si la causa de ésta, es el intento de cultivar una tierra que es, de hecho inútil para ello. El Uso correcto de la tierra es, por lo tanto, la primera etapa tanto hacia una buena agronomía como hacia un eficaz control de la erosión y una buena definición de lo que el especialista en conservación de suelos quiere significar con el término uso correcto de la tierra, es emplear cada porción de la misma de acuerdo con su capacidad para una producción sostenida y económica.

Existen muchos sistemas de clasificación de tierras en uso, cada uno de los cuales consiste en distribuir los tipos de tierra de acuerdo con alguna propiedad particular. La técnica que permite determinar el uso más adecuado para una porción concreta de terreno es la clasificación agroecológica.

### **2.1 CLASIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD AGROLOGICA**

Este sistema tiene un objetivo concreto, consiste en recoger todos los datos importantes que conduzcan a una decisión acerca de la adecuada combinación de labores agrícolas y medidas protectoras que permita un uso agrícola intensivo de la tierra sin riesgo de erosión del suelo. Los datos más importantes para dicha decisión, la profundidad, la textura, la pendiente y la erosión del pasado.

Para esta clasificación el sistema del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos distribuye la tierra en ocho (8) clases, de las cuales cuatro (4) primeras son aptas para el cultivo y las otras cuatro (4) inadecuadas. Debe destacarse que este sistema de clasificación se centra sobre todo, en los riesgos de erosión y no en la productividad o fertilidad.

### **2.2 CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DE LOS SUELOS**

Según Jaramillo (1994), Colombia adoptó para la clasificación de los suelos el sistema Taxonómico Norteamericano (USDA 1975), el cual establece seis categorías y dentro de ésta, la más alta y general es el Orden. Esta categoría agrupa todos los suelos de algún carácter global común que le da el nombre de orden; sin embargo, es en esta categoría donde se presenta la mayor

heterogeneidad de suelos ya que, además de la característica común al orden, presenta muchas otras no comunes o con amplios rangos de variación.

En cualquier categoría de la categoría del sistema las clases se definen teniendo en cuenta propiedades del suelo, las cuales deben ser observadas y cuantificadas y/o inferidas mediante el estudio del perfil y los horizontes del mismo. Así mismo, Jaramillo (1983) elaboró la evaluación y clasificación agrológica de los suelos la granja “La Universidad” y a su vez utilizada en la tesis Olaya (2007) y se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación agrológica de los suelos de la Granja La Universidad.

SIGLA	SERIE	CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA	CARACTERÍSTICAS
AG	AGUAS	III	Permanece inundado parte del año, el relieve es plano cóncavo, está formado por suelos superficiales con moteos de ligera a moderadamente sódicos.
CÑ	CAÑO	VII	Ocupa las partes más bajas del lote hay evidencia de que son drenaje natural del mismo es obvia la presencia de cauces, presenta pequeños taludes poco inclinados pero con severa erosión laminar y considerable predegradación superficial.
PDa	PIEDRAS ALTAS	VII	Ocupa las partes más altas del área y se caracteriza por suelos superficiales livianos y con abundante pedregosidad superficial, afectada por severa erosión laminar, poca cobertura vegetal, (generalmente herbácea).
PDb	PIEDRAS BAJAS	VII	Características muy similares a la anterior pero con disminución apreciable en la cantidad de piedras en superficie.
UD	UNIVERSIDAD	III	Ubicado al centro del lote, son suelos livianos, superficiales, de colores claros de baja fertilidad natural y contenido de sodio. Presenta relieve plano con pendiente menores de 1 %, presenta vegetación herbácea y algunos arbustos.
TR	TERRAZAS	IV	Relieve plano a ligeramente inclinado, texturas medias a livianas, superficiales con contenidos ligero a medio de sodio y afectada por una ligera erosión laminar.
BS	BOSQUE	IV	Similar a las terrazas, los procesos erosivos no se observan debido a su cobertura natural, presenta acumulación de materia orgánica lo cual le da coloración oscura.

Fuente: Olaya Amaya Diego Fernando (2007)

Según Guerrero (1988), los suelos clasificados corresponden a un suelo mineral con escasa evidencia de desarrollo de horizontes superficial muy delgado, lo cual lo ubica dentro del orden de los **Entisoles**. Los suelos de este orden son poco a muy poco evolucionados y se encuentran ubicados principalmente en aquellos

sitios sometidos a erosión severa, a sedimentación activa y la formación de suelos ha sido corto. Estos suelos predominan en áreas montañosas de pendientes fuertes, en áreas de condiciones climáticas muy secas o sometidas a congelamiento. La fertilidad natural de estos suelos varía entre muy baja y baja, con alto porcentaje de saturación de aluminio.

Por ser Entisoles desarrollados sobre sedimentos aluviales, correspondientes a las antiguas terrazas del Río Magdalena, como también por ser suelos aluviales de texturas FA y perfiles simples, se ubicó dentro del suborden de los Fluvents. En estos suelos la evapotranspiración potencial es mayor que la precipitación, es decir son suelos que permanecen secos en algunas o en todas sus partes, por más de 90 días acumulativos en el año, se clasificó a nivel de gran grupo como Ustifluent.

El valor de la temperatura media anual para estos suelos es de 26.5°C, clasificado por régimen de temperatura como Isohipertérmico. Es decir, los suelos de la granja “La Universidad” desde el punto de vista taxonómico se clasifican como ENTIC USTIFLUVENTS.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 UBICACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Granja Experimental de la Universidad Surcolombiana, está localizada en el valle del Juncal, jurisdicción del municipio de Palermo en el departamento del Huila (Figura 1), con un área aproximada de 30 hectáreas y geográficamente está a 2°50' latitud norte y 75°20' longitud oeste. En la zona afloran diferente capas del grupo de Honda y la formación mesa. El Honda tiene un espesor de 1400 y 2600 metros, al oeste de Campoalegre. El grupo Honda está conformado por areniscas, conglomerados y arcilla en capas intercaladas y sobre él se encuentra la formación Mesa compuesta por arcilla, arenisca, tobas y rocas volcánicas.

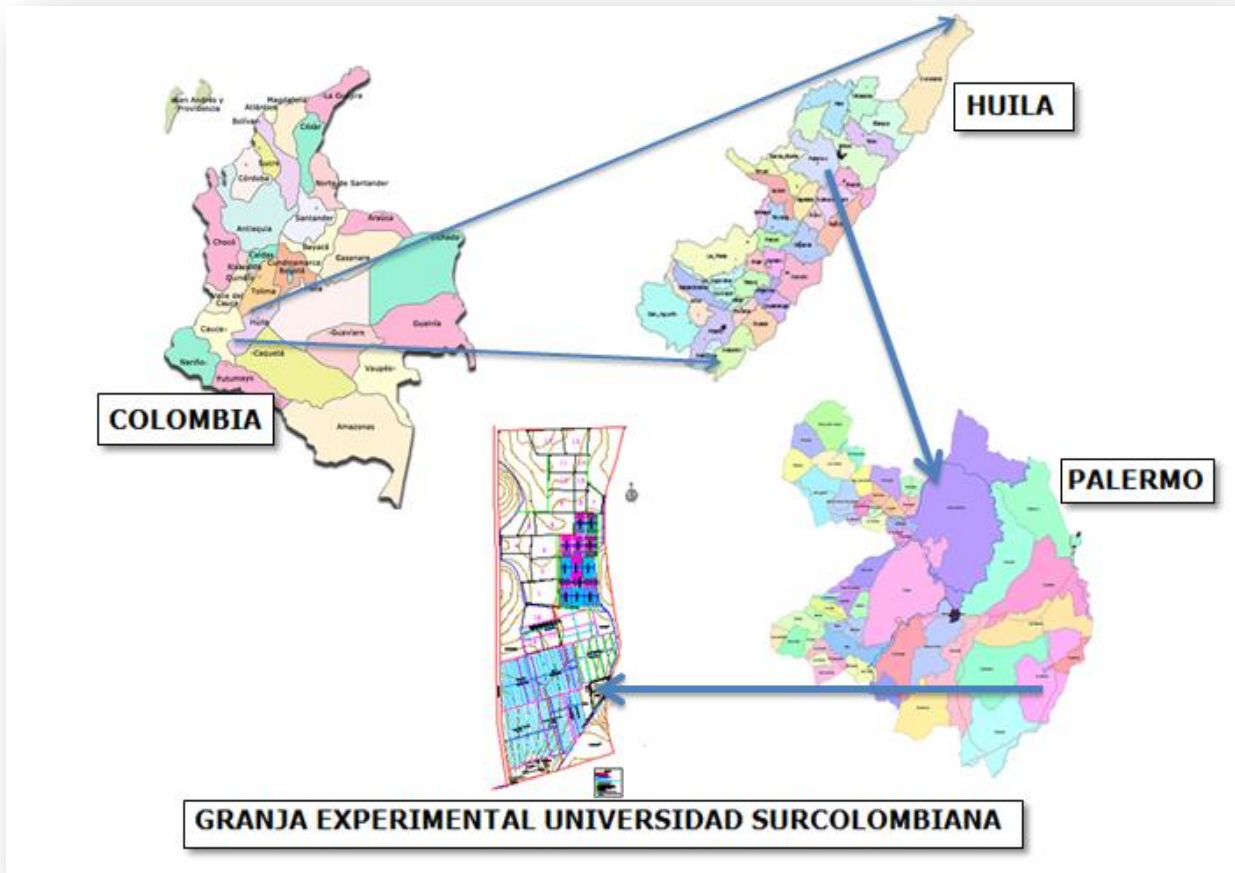


Figura 1. Ubicación del área de estudio

Según Meza A.<sup>1</sup>, 16 hectáreas son utilizadas para el cultivo de arroz y maíz con riego por gravedad, dividido en 3 lotes (A, B, C), 3 has en mango, 0,5 has en moringa, 0,5 has en cítricos, estos últimos con sistemas de riego a presión y 1.4 has destinadas al macroproyecto de cooperación institucional firmado entre EMGESA y la Universidad Surcolombiana para el repoblamiento de peces en el Rio Magdalena.

### 3.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se procedió a recopilar, revisar y evaluar información de diferentes fuentes bibliográficas, acerca de parámetros de muestreo de suelo *in situ*, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y la implementación y/o uso del suelo actual. Además se recopiló información de los insumos aplicados en la zona objeto del estudio.

### 3.3 TRABAJO DE CAMPO

#### 3.3.1 VISITAS DE CAMPO

Se realizaron visitas de campo (figura 2) en la fase de reconocimiento y planteamiento del cronograma de actividades para el inicio del trabajo *in situ*.



Figura 2. a) Sub-zona de muestreo y b) Reservorio agua de Riego

---

1. Ingeniera Agrícola, coordinadora Granja Experimental Universidad Surcolombiana, información personal suministra<sup>1</sup>



Se recorre la granja USCO y mediante un plano sencillo de las superficies en cuanto al tipo de suelo, apariencia física y clase de manejo recibido (figura 3), donde se ubican los detalles más importantes de terreno como lo son partes altas o bajas, planas o inclinadas, turnos de riego, fenología del cultivo, reservorios, áreas que no se han trabajado ni fertilizado, y áreas trabajadas y fertilizadas.



Figura 3. Plano base con información recolectada en campo.

**3.3.2 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE MUESTRAS.** Se hizo muestro aleatorio del suelo y análisis químico en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Surcolombiana acogiendo las metodologías del IGAC, 2006.

### 3.3.2.1 TIPO Y CANTIDAD DE MUESTRAS A TOMAR

**3.3.2.1.1 MUESTRA SIMPLE:** Es la que se obtiene con una sola extracción de suelo. Son usadas en trabajos de investigación y en suelos muy homogéneos. Se recomienda cuatro muestras por hectárea, de 1 kg de suelo cada una.

**3.3.2.1.1 MUESTRA COMPUESTA:** Se refiere a la muestra de suelo obtenida por la extracción de varias muestras simples o sub-muestra, reunidas en un recipiente y bien mezcladas, de donde se retiran de 0,5 a 1 kg de suelo. Son las más usadas para la planificación de la fertilización. Se recomienda 15-20 sub-muestras por parcela de muestreo. En la toma de una muestra compuesta, se debe tener en cuenta que cada submuestra sea del mismo volumen que las demás y representar la misma sección transversal del volumen de que se toma la muestra (una misma profundidad), se tomaron 16 muestras compuestas (figura 4) para este estudio.

Es decir, que la profundidad de la muestra fue constante y durante el trabajo de campo se siguió el protocolo establecido por Sosa 2012 y Osorio 2010, quienes establecen pasos concretos para la toma de muestra (figura 5 y 6).



Figura 4. Muestras lista para entregar a laboratorio.



Figura 5. a) Limpieza del sitio de muestreo y b) muestreo del suelo en forma de “V”



Figura 6. a) Extracción de muestra representativa y b) Selección material de suelo

En el caso de la figura 6<sup>a</sup> y 6<sup>b</sup> la selección del material se hacía directamente en campo con miras a detallar los componentes rocosos y el material parental que se encuentra en la capa productiva de dicha zona, debido a que es una terraza aluvial del valle del Magdalena.



Figura 7. Recolección



Figura 8. Cuarteo de submuestra en campo

Y por último, después de haber obtenido las submuestras representativas de la zona que reunía las mismas características en un recipiente plástico, figura 7, mezclamos muy bien el contenido sobre un plástico y lo cuarteamos con miras a la selección de una muestra base para el estudio de la sub-zona (figura 8).

### 3.4 PROCESO DE LABORATORIO

En este proceso aunque es delicado, se debe saber que las muestras húmedas no se trabajan, por lo tanto; se dispone un tiempo de secado de 2 a 5 días, dependiendo de la humedad con la que llegue la muestra al Laboratorio (figura 9) en la zona de secado.



Figura 9. Extendido y secado de muestra en el laboratorio

Entre lo que comprende el análisis físico, se identificó, densidad real y aparente (Figura 10), textura (método de Bouyoucos), Punto de Marchitez permanente (PMP) y Capacidad de Campo (CC) método de las Membranas Richards y porosidad total con el método de relación de densidades.



Figura 10. a) Método del Picnómetro y b) Método Terrón Parafinado.

Las variables a evaluar fueron en el caso del análisis químico: pH, carbono orgánico (CO), capacidad de intercambio catiónico (CIC), fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), bases totales (BT), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), cobre (Cu), zinc (Zn), boro (B)

## 4. RESULTADOS Y ANALISIS

### 4.1 PROPIEDADES DEL SUELO

Tabla 2. Datos asociados con la fertilidad de suelos en la Granja Experimental USCO

No. Muestra	lote	Textura	Da (g.cm <sup>-3</sup> )	Dr (g.cm <sup>-3</sup> )	MO (%)	pH	C.I.C (cmol+.kg <sup>-1</sup> )	BT (cmol+.kg <sup>-1</sup> )	C.E (ds/m)	P.S.I	Ca/Mg
359-15	Mangos	F.A	1.60	2.69	0.54	6.4	10.17	15.24	1.836	0.492	6.85
360-15	Cítricos	F.A	1.58	2.52	0.53	7.1	11.20	10.67	2.828	12.946	2.54
361-15	Moringa Profunda	A	1.61	2.22	0.32	6.2	5.75	3.97	1.04	4.5217	4.93
362-15	Moringa Superficial	A	1.50	2.29	0.49	5.9	7.45	6.82	1.088	6.04	2.91
363-15	Arroz Lote A	A	1.60	2.60	0.35	6.1	5.34	5.47	2.861	15.168	5.16
364-15		A	1.56	2.26	0.4	5.7	5.75	3.6	1.926	4.348	5.42
365-15		A.	1.61	2.50	0.63	6.8	9.8	8.86	2.395	5	2.48
366-15	Arroz Lote B	A	1.73	2.30	0.57	6.5	9.13	7.74	1.638	4.819	2.9
367-15		A.F	1.59	2.40	0.57	6.4	9.49	7.31	3.42	4.215	3.11
368-15		A.F	1.54	2.78	0.43	7.1	10.81	9.8	3.81	3.608	2.14
369-15		A.F	1.64	2.38	0.67	6.5	7.45	6.6	2.154	5.369	2.41
370-15		A.F	1.55	2.53	0.35	6.2	6.61	5.82	2.062	4.538	3.26
371-15		A.F	1.61	2.72	0.72	7.3	13.51	13.67	2.836	4.441	2.76
372-15		A.F	1.55	2.47	0.46	6.8	14.13	13.57	1.906	18.471	2.76
373-15	Arroz lote C	A.F	1.56	2.47	0.23	6.2	6.37	6.34	3.32	13.5	3.28
374-15		A.F	1.58	2.29	0.46	6.5	7.02	7.84	3.94	8.547	2.96
375-15		A	1.60	2.33	0.24	6.1	7.4	4.97	1.096	3.378	3.56

MO = materia orgánica, CIC = capacidad de intercambio catiónico, pH= potencial de Hidrogeno, CE= Conductividad Eléctrica, PSI=Porcentaje de Sodio Intercambiable, F.A=Franco Arenoso, A.F.=Arenoso Franco, A=Arenoso, B.T= Bases Totales, Da=Densidad Aparente, Dr=Densidad Real, Ca/Mg=Relación Calcio-Magnesio

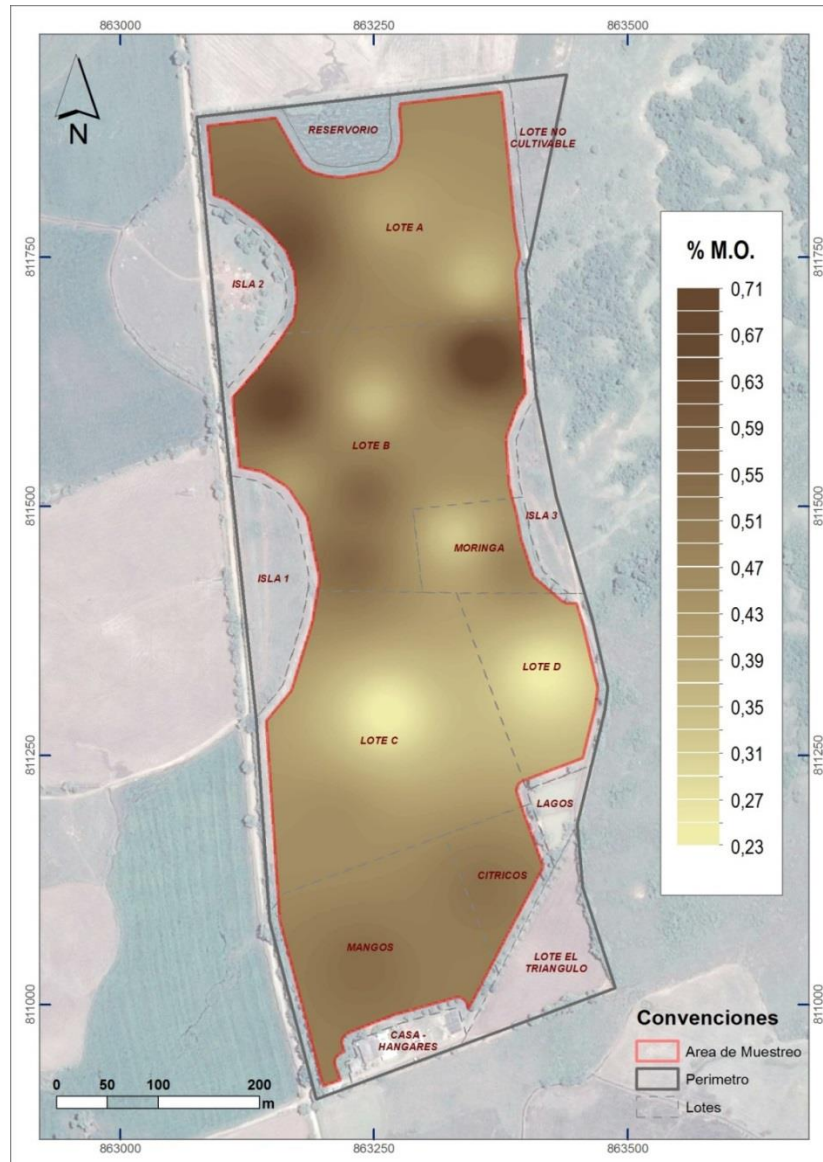
Tabla 3. Datos asociados con los parámetros de fertilidad de suelos en la Granja Experimental USCO

No. Muestra	lote	pH	P.S.I. (MASSOUD, 1971)	C.E (ds/m)
359-15	Mangos	Ácido	No sódico	Normal
360-15	Cítricos	Neutro	ligeramente sódico	Ligeramente Salino
361-15	Moringa Profunda	Ácido	No sódico	Normal
362-15	Moringa Superficial	Ácido	No sódico	Normal
363-15	Arroz Lote A	Ácido	medianamente Sódico	Ligeramente Salino
364-15		Ácido	No sódico	Normal
365-15		Neutro	No sódico	Ligeramente Salino
366-15	Arroz Lote B	Ácido	No sódico	Normal
367-15		Ácido	No sódico	Ligeramente Salino
368-15		Neutro	No sódico	Ligeramente Salino
369-15		Ácido	No sódico	Ligeramente Salino
370-15		Ácido	No sódico	Ligeramente Salino
371-15		Neutro	No sódico	Ligeramente Salino
372-15		Neutro	medianamente Sódico	Normal
373-15	Arroz Lote C	Ácido	ligeramente sódico	Ligeramente Salino
374-15		Ácido	ligeramente sódico	Ligeramente Salino
375-15		Ácido	No sódico	Normal

pH= potencial de Hidrogeno, CE= Conductividad Eléctrica, PSI=Porcentaje de Sodio Intercambiable

#### 4.1.1 MATERIA ORGÁNICA (MO)

El contenido de materia orgánica se determinó a partir de la cantidad de carbono orgánico, el cual varía entre 0.23% a 0.72%, según la clasificación los valores son Muy bajos debido a las altas tasas de mineralización por factores climáticos dominantes en la zona que oxidan la materia Orgánica. Estos valores tan bajos decretan la posibilidad de entrar en la fase de pre-desertificación (Ambienta, 2002), producto de los procesos de labranza excesiva y el drenaje superficial.

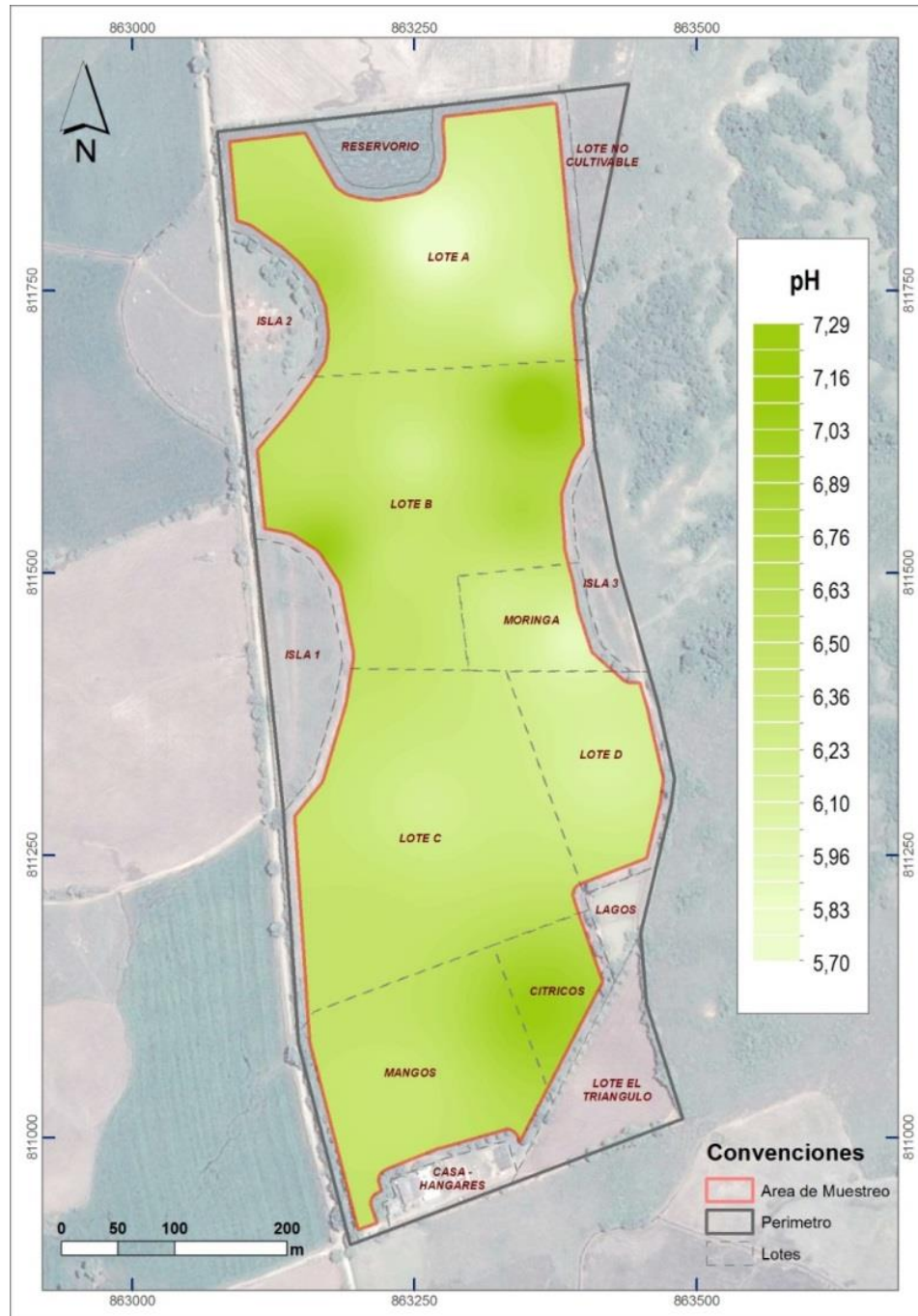


Mapa 1. Distribución de materia Orgánica en los suelos de la Granja USCO.

Sin embargo, sería prudente nombrar que dado a los bajos contenidos de material orgánico que se nota en la tabla 2, se vienen realizando algunos procesos de incorporación de los desechos de cosecha en el lote C, en donde se lleva acabo incorporación de tamo de maíz; pero no se ha manifestado el auge de este contenido como se ilustra en el mapa 1; es decir, que pierde este contenido producto de la libre exposición solar y el alto contenido de escorrentías que se manifiesta por el centro del lote donde encontramos una depresión del terreno.

### 4.1.2 pH

El pH en los lotes varía de ácido (5.7) a neutro (7.3). Guerrero 1991, sostiene que agronómicamente la mayoría de elementos esenciales y de cultivos se comportan bien a pH entre 5.5 y 6.7 y que probablemente el pH óptimo está entre 6.2 y 6.5, que están representados con color azul oscuro y verde.



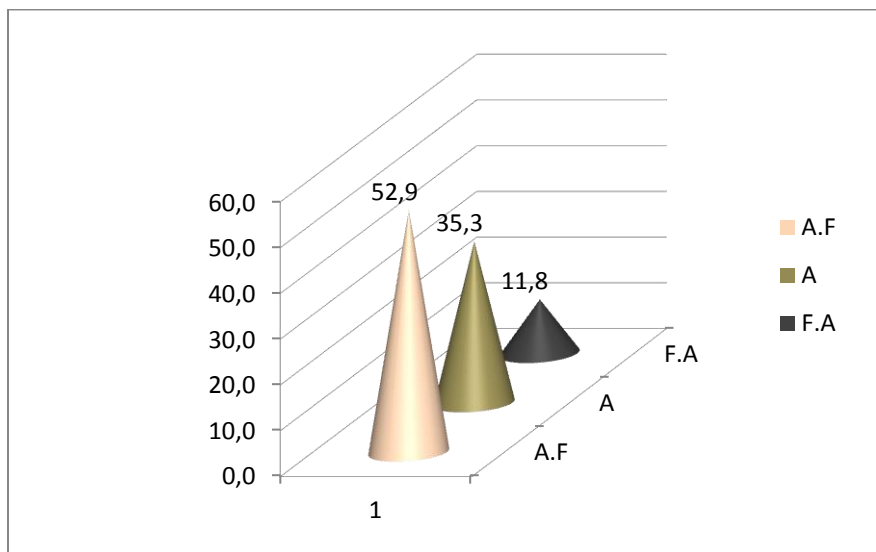
Mapa 2. Distribución del pH en los suelos de la Granja USCO.



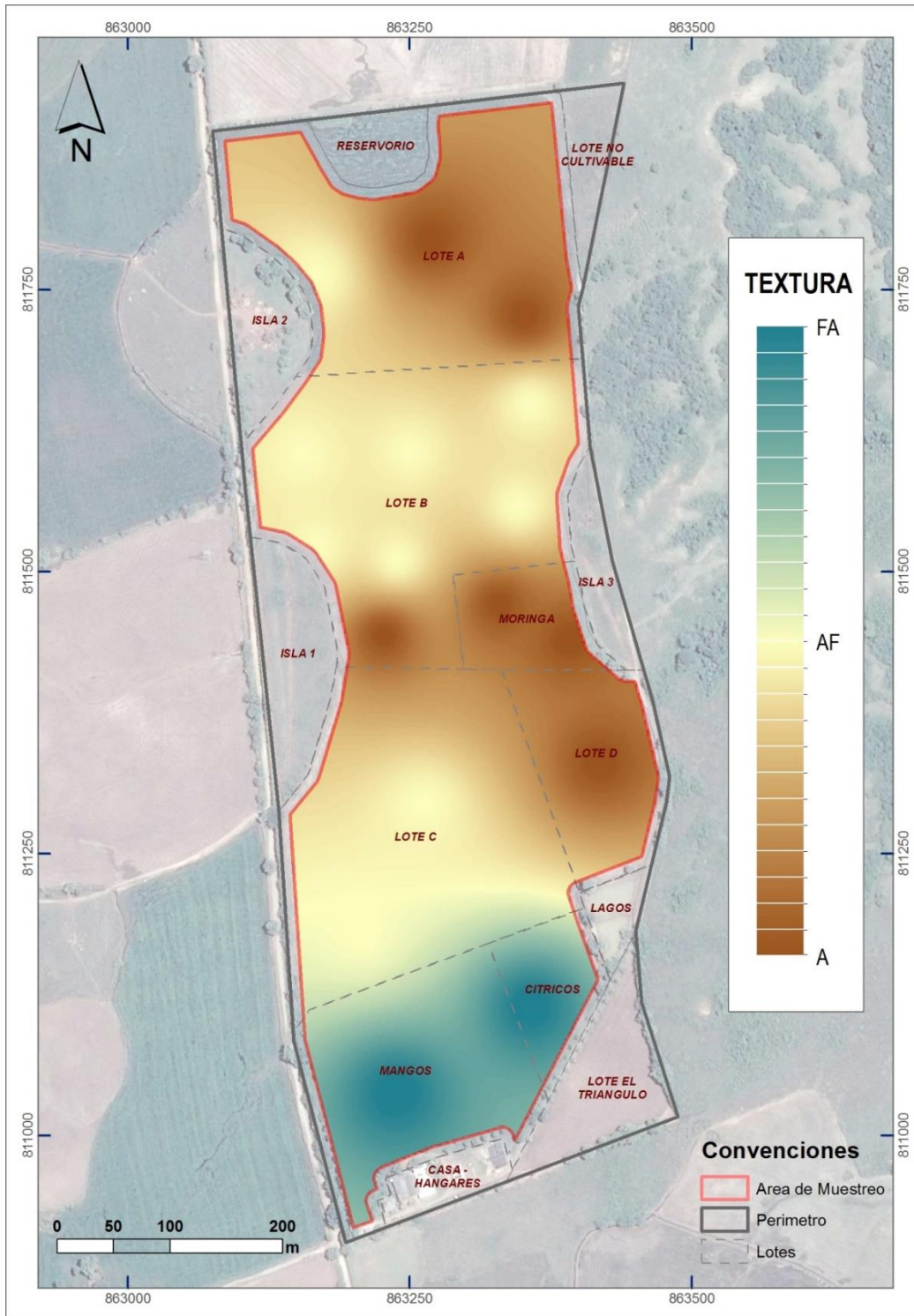
La distribución de pH sobre los suelos de la Granja de la Universidad Surcolombiana, son suelos considerados ácidos, con una gran probabilidad en convertirse en suelos alcalinos por la sobre explotación agrícola que se da en el sector.

#### 4.1.3 TEXTURA

En la textura del suelo domina la fracción gruesa (franco arenoso, arenoso franco y arenoso) variando la fracción arena entre 67.2 y 83.9%. La disposición de arenas (grafica 1) sobres el sector de estudio, data de los depósitos aluviales y/o antiguas planicies de inundación del Rio Magdalena.



**Gráfica 1.** Distribución porcentual de la textura de suelo.



Mapa 3. Distribución de textura en los suelos de la Granja USCO.

La textura es un factor dominante y de mucha importancia en los procesos agrícolas, debido a que interviene en los procesos de absorción de nutrientes, retención de humedad y el intercambio coloidal. Aunque el estudio revela una

textura de buenas capacidades entre la porosidad, se evidencia un desplazamiento de la textura por efectos del riego superficial (figura 13-a) y las pendientes que elevan el movimiento en masa de pequeñas cantidades de superficie (área de Suelo) que emigran con gran facilidad a lotes que tienen pendientes bajas.

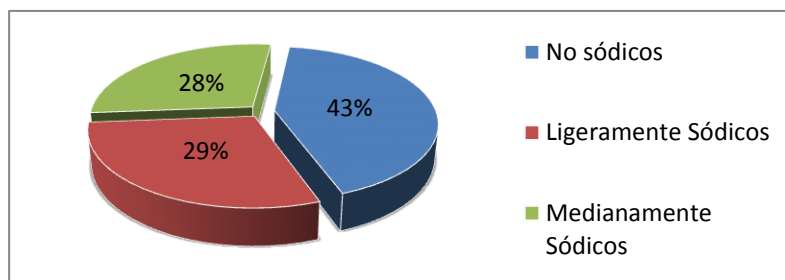


Figura 11. a) Cárcava producto de las escorrentías y b) fragmentos rocosos del suelo

En la granja USCO, la textura es homogénea, con una gran particularidad de dureza extrema en estado seco y una plasticidad o pegajosidad en estado de saturación que impide labores de labranza y recorridos de monitoreo. Se presenta sedimentos de rocas (figura 11-b) parental producto de la evolución y desarrollo del suelo.

#### 4.1.4 PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE (PSI)

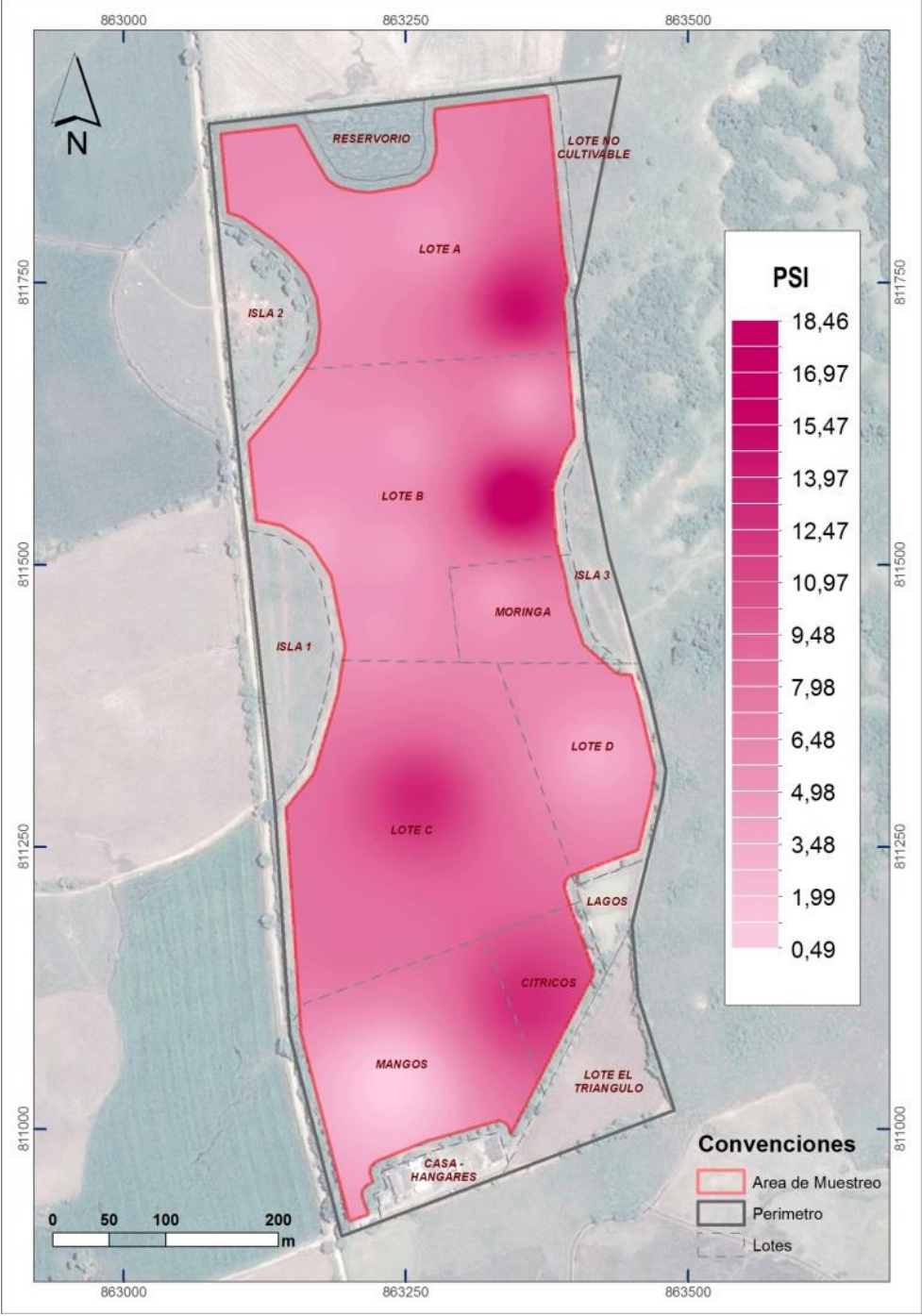
El problema de la presencia de sodio (tabla 2) en los suelos de la Granja USCO, es un detalle que ha complicado el auge de la producción agrícola.



Gráfica 2. PSI en suelos de la Granja.

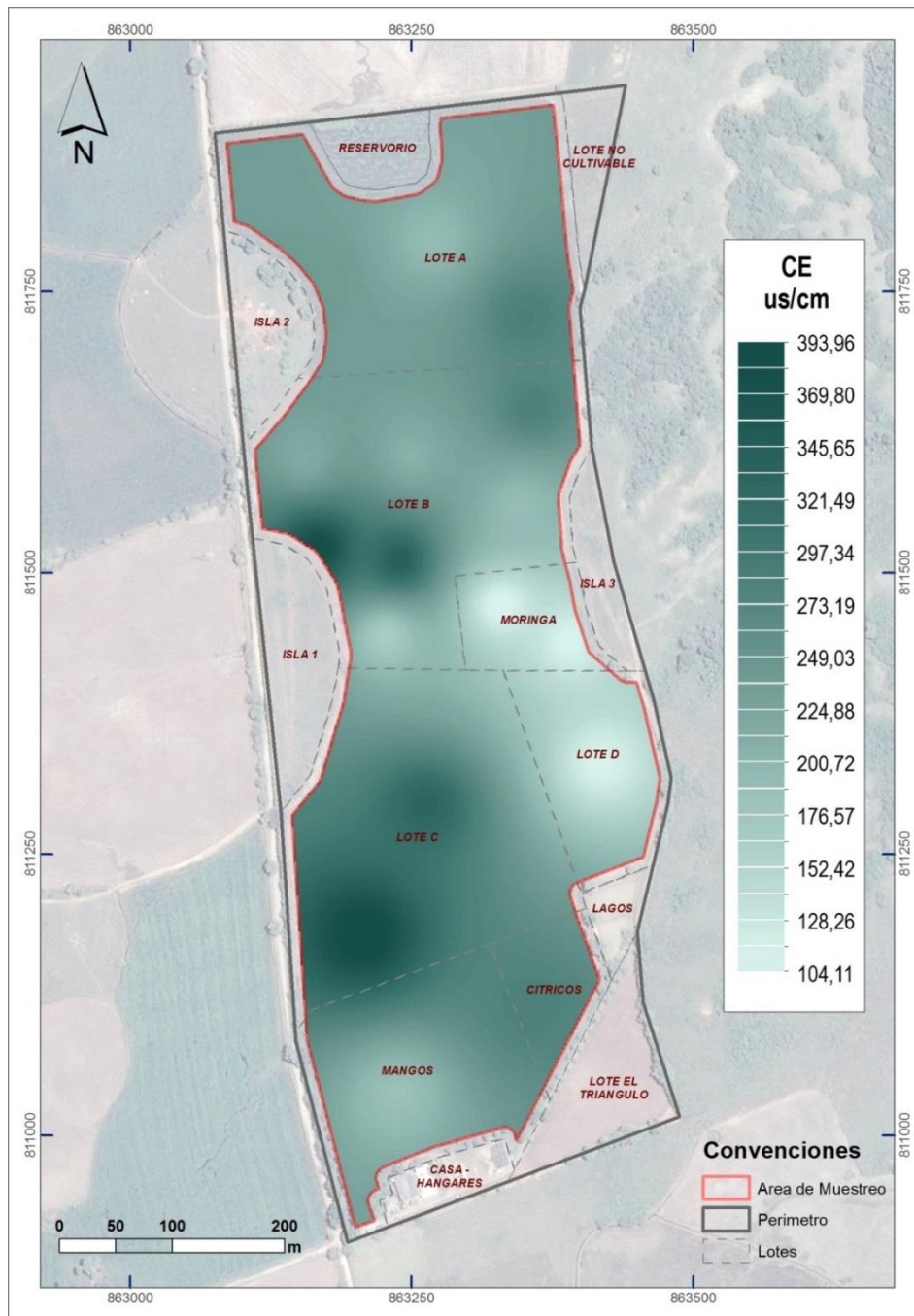
Es decir, los suelos se están volviendo sódicos a un ritmo lento y desmesurado como lo muestra la gráfica 2, en donde tan solo el 43% del área total de la granja permanece sin afectaciones por sodio frente a un 57% que para esta época

presenta un problema de sodio, que avanza lentamente entre cosecha y dado al constante proceso de mecanización han permitido que los suelos defloquen y las arcillas se dispersen por la acción del exceso de sodio. Finalmente, el mapa 4 muestra la manera como se está desplazando dicho problema de sobredosis de sodio por todo el terreno de la granja USCO.



**Mapa 4.** Distribución del P.S.I en los suelos de la Granja USCO.

#### 4.1.5 CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (C.E)



**Mapa 5.** Distribución de Conductividad Eléctrica en los suelos de la Granja USCO.

#### 4.1.6. CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO (C.I.C)

El nivel de CIC (tabla 1) indica la habilidad de suelos a retener cationes, disponibilidad y cantidad de nutrientes a la planta, su pH potencial entre otras. Y se logra establecer que existen unos niveles bajos CIC que realmente indica la baja habilidad que posee el suelo de la granja USCO en el proceso de retención de nutriente, es decir, la materia orgánica es pobre.

Sin embargo, se observa en el mapa 6 hacia el oriente, cerca de la isla IV, se identifica una proporción pequeña de alto contenido de CIC, congruente al aumento del contenido de materia orgánica, producto de la aplicación de gallinaza realizada en abril de 2015. Aunque no fue muy significativa la aplicación de 60 bultos de este producto sobre la cabecera intervenida con nivelación (figura 12-a), que da pérdida de la superficie (capa productiva) y que disminuyó el crecimiento vegetal (figura 12-b) y la aparición de nuevas capas de mantos rocosos como se ilustra en la figura 13.



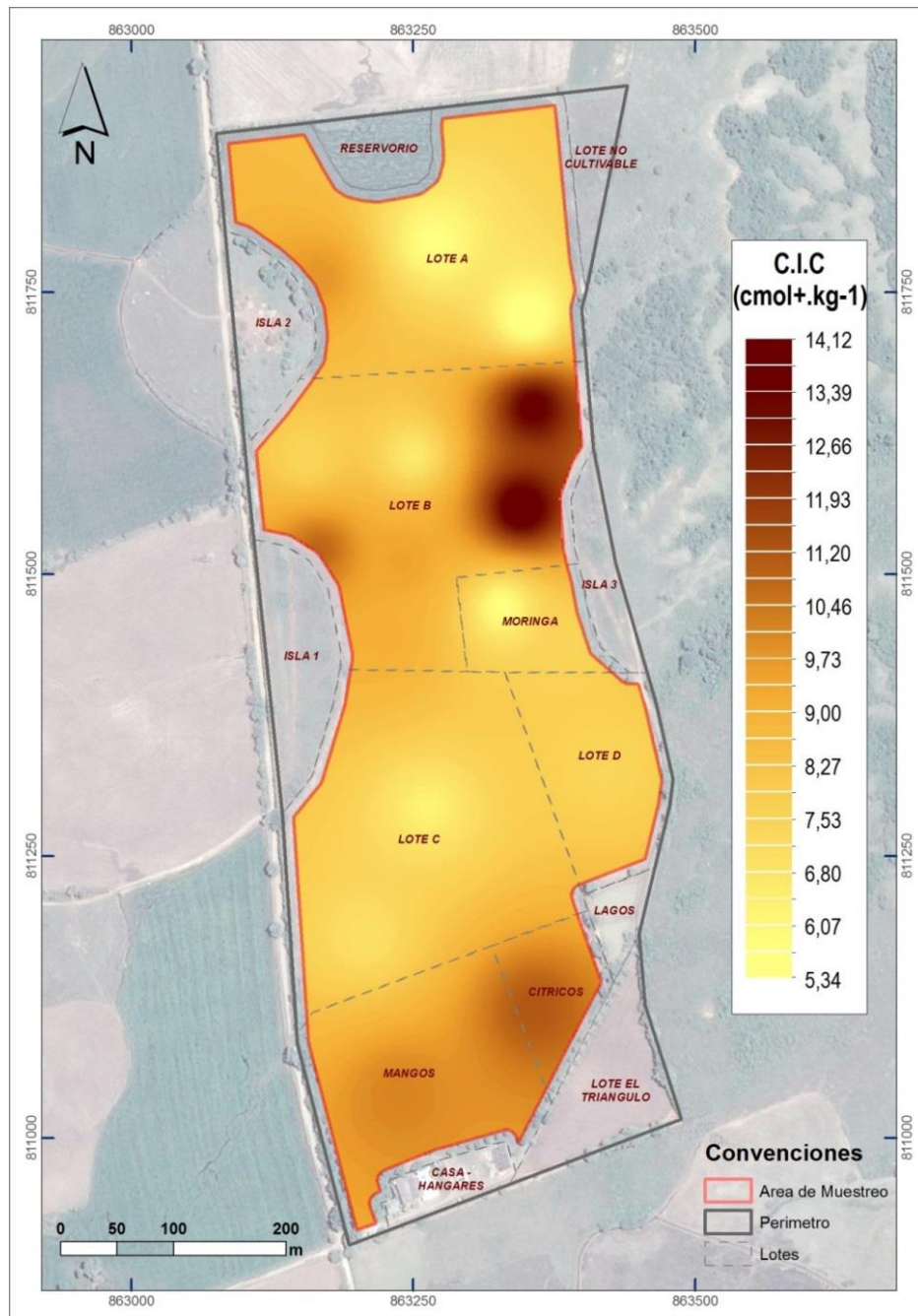
Figura 12. a) Pérdida de capa productiva, b) Crecimiento vegetal.



Figura 13. Aparición de nuevo extracto de suelo.

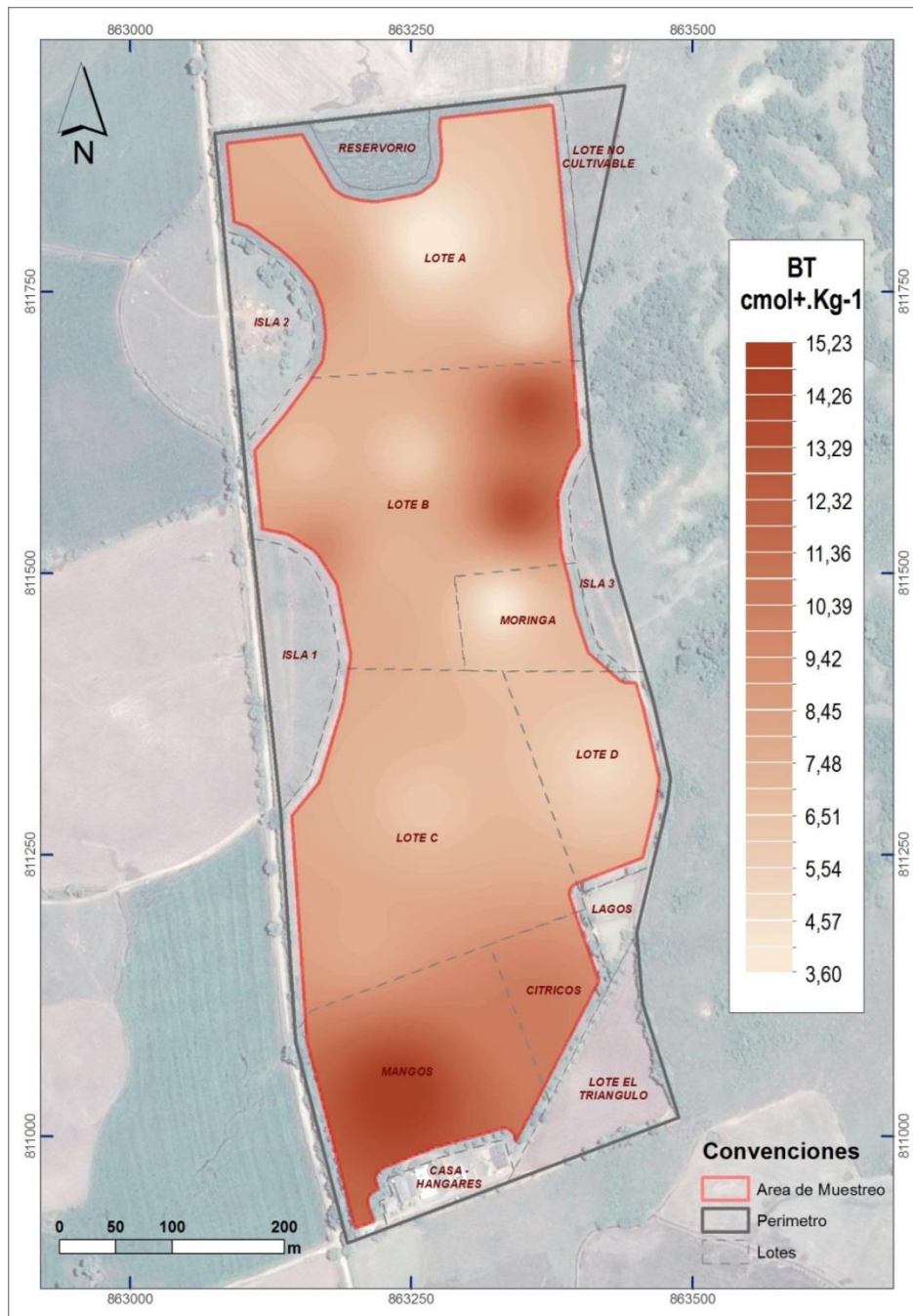
Además la CIC se relaciona con la cantidad y frecuencia de aplicación de fertilizantes. La mayor influencia sobre la CIC viene de las arcillas del suelo y de la

materia orgánica. La arcilla tiene una capacidad de 10-150  $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ , mientras que la materia orgánica tiene una capacidad de 200-400  $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ , es decir la materia orgánica tiene más alta CIC. Y en nuestro caso de investigación no se elevan mucho, es decir, se mantienen en un rango muy bajo, mientras que la distribución es homogénea y requiere de un apoyo nutricional lo más rápido posible o en su caso después de cada cosecha.



**Mapa 6.** Distribución del C.I.C. en los suelos de la Granja USCO

#### 4.1.7 BASES TOTALES



**Mapa 7.** Distribución de las Bases totales sobre los suelos de la Granja USCO

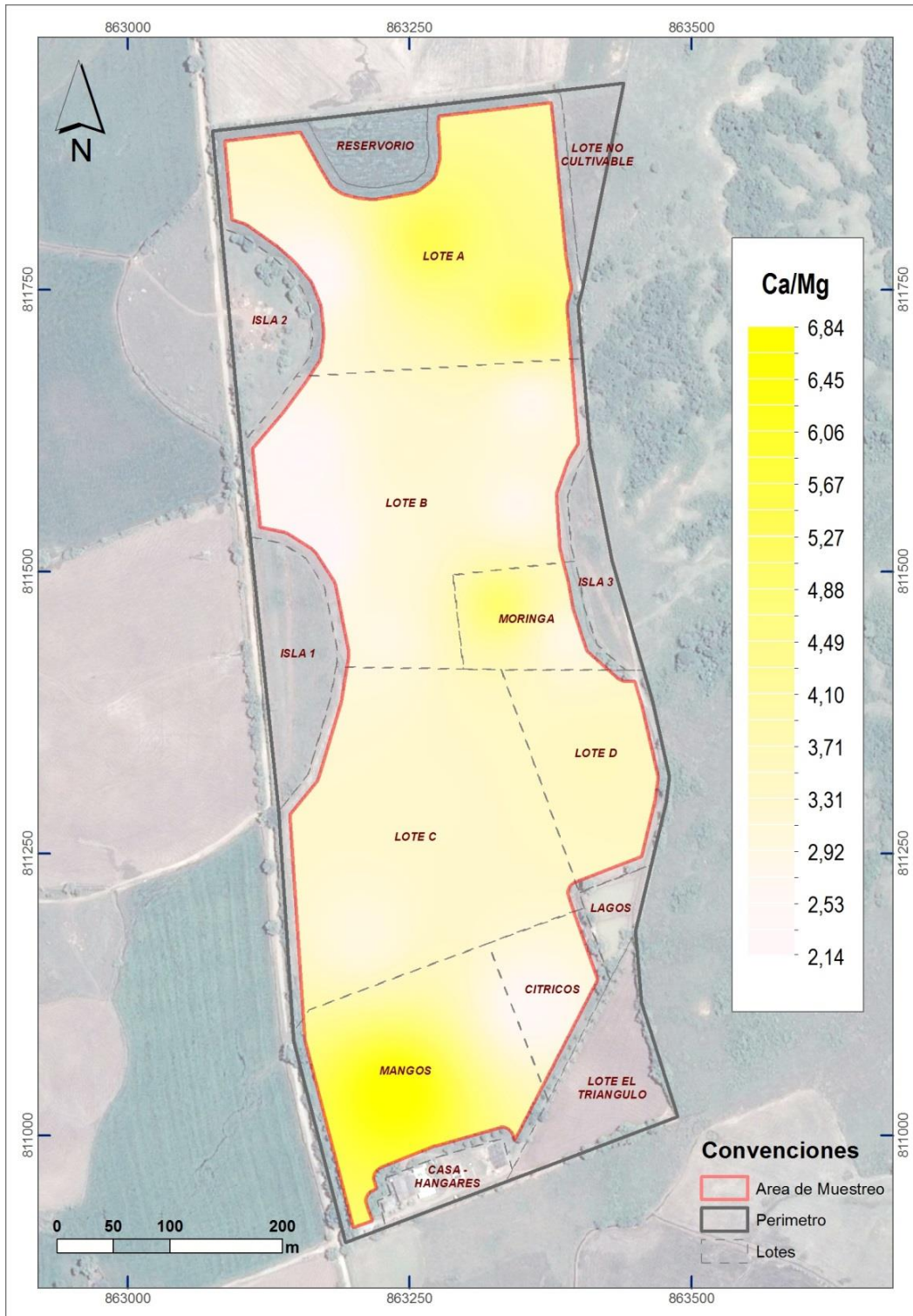


#### **4.1.8 RELACIÓN Ca/Mg**

Según Burbano e Insuasti (2012), la presencia de elementos nutritivos como el Calcio, Magnesio y potasio, deben encontrarse en forma que las plantas lo tomen por absorción radicular. Es por tal motivo, que al analizar la tabla 8, se logra observar contenidos bajos de esta importante relación que permite la reconstrucción laminar de muchos tejidos vegetativos.

Mengel y Kirkby, (2000) agrupa esta relación de nutrientes según su funcionalidad en las plantas en un grupo (3) y los caracterizan como nutrientes que permanecen en forma iónica. Y que a su vez, son de carácter fundamental en la clorofila.

Sin embargo, Castro (2006) asegura que esos componentes son de movimientos totalmente diferentes a través del floema, y manifiesta su diferencia en que el Calcio (Ca) no se desplaza a través del floema, el Magnesio (Mg) permanece en movimiento total, brindando una oxigenación y/o recuperación celular. Y como lo ilustra el mapa 8, esta relación Ca/Mg está deficiente a lo largo de todo el terreno de producción actual de la granja USCO.



**Mapa 8.** Distribución de la relación entre el calcio y el Magnesio sobre los suelos de la Granja USCO

**4.1.9 DENSIDAD APARENTE (Da).** La densidad aparente del suelo (1.50 – 1.73 g.cm<sup>-3</sup>) es alta, similares a los valores encontrados por Olaya (2007), la alta densidad aparente está asociada a procesos de compactación, disminución del espacio poroso por sobre-mecanización y monocultivo.

**4.1.10 DENSIDAD REAL (Dr).** La densidad real en los suelos (2.22 – 2.78 g.cm<sup>-3</sup>) es alta, lo que se relaciona con el escaso contenido de materiales orgánicos y alto volumen de disolución entre las partículas, llevando a la incrementación del yeso en la zona.

## 5. ANALISIS ESTADISTICO

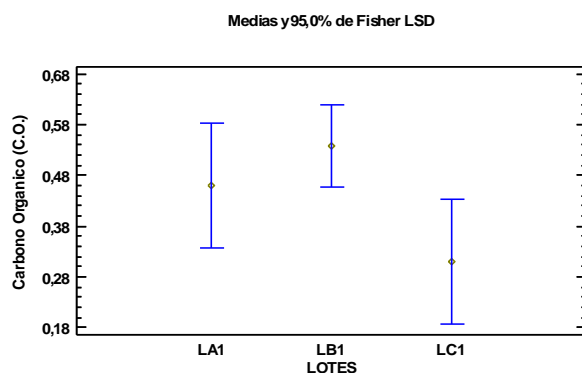
Se realizaron pruebas de ANOVA de una vía para observar las interacciones de los parámetros químicos tales como Carbono Orgánico (C.O.), pH, porcentaje de sodio intercambiable (PIS), conductividad eléctrica (CE), Capacidad de Intercambio Cationico (C.I.C.), y relación Ca/Mg, también se le realizaron pruebas a la Capacidad de Campo y Punto de Marchitez Permanente para parámetros físicos. En todos los análisis se verificaran los supuestos para la aplicación de ANOVA, en todos los casos se utilizo las pruebas LSD Fisher, con un nivel de confianza del 95% y se utilizó el paquete estadístico StatGraphics Centurion XVI para Windows.

### 5.1 PARAMETROS QUIMICOS

#### 5.1.1 CARBONO ORGÁNICO

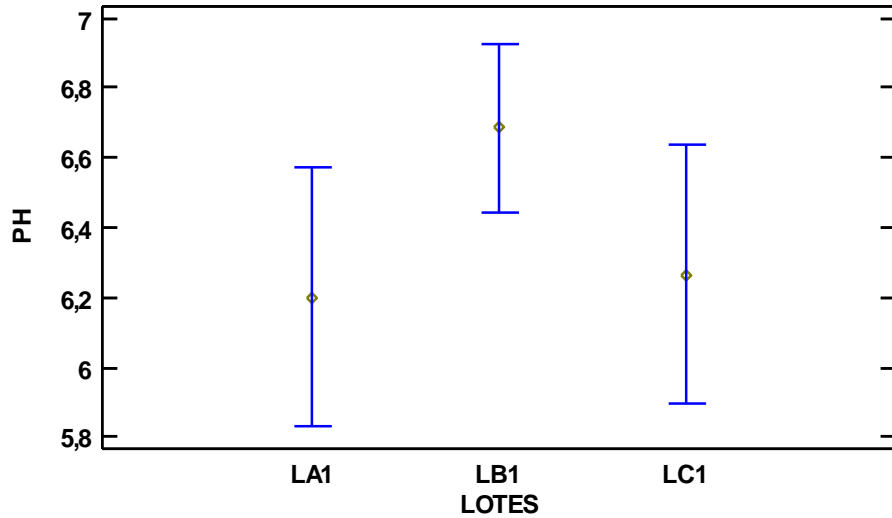
Para carbónico orgánico y los demás parámetros la tabla ANOVA descompone la varianza de Carbono Orgánico (C.O.) en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 2,98625, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P es 0,0962 de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Carbono Orgánico (C.O.) con respecto a los lotes A (LA1), lote B (LB1) y lote C (LC1), con un nivel del 95,0% de confianza.

Los intervalos mostrados actualmente en el gráfico 3 están basados en el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Están contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces.

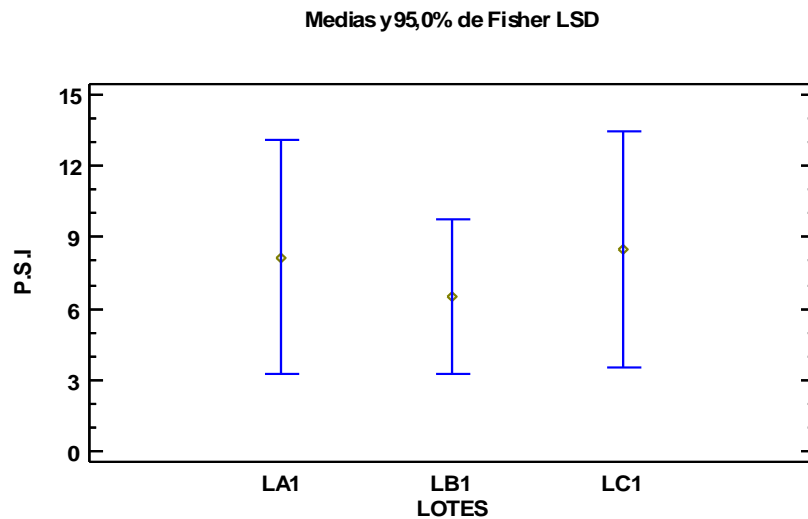


**Gráfico 3.** Medias de Carbono Orgánico según lotes (LA1, LB1 y LC1)

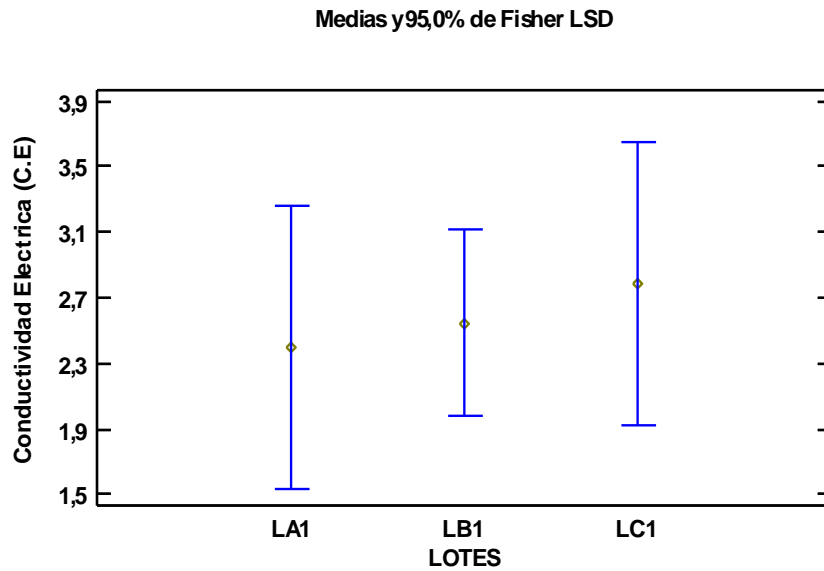
De igual forma se realizó para pH, porcentaje de Sodio Intercambiable (P.S.I), Conductividad eléctrica (C.E) y Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C) donde arrojaron como resultado que su p-valor es superior o igual a 0,05 por lo tanto no existen diferencias estadísticamente significativas entre estos parámetros y los lotes, como se pueden observar en los gráficos de medias.



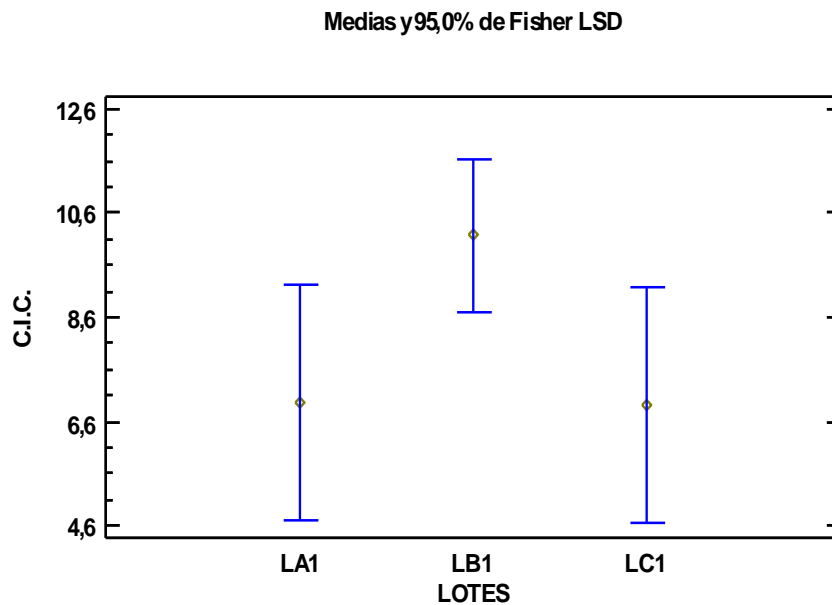
**Gráfica 4.** Medias de pH según lotes (LA1, LB1 y LC1)



**Gráfica 5.** Medias de Porcentaje de Sodio intercambiable (P.S.I.) según lotes (LA1, LB1 y LC1)

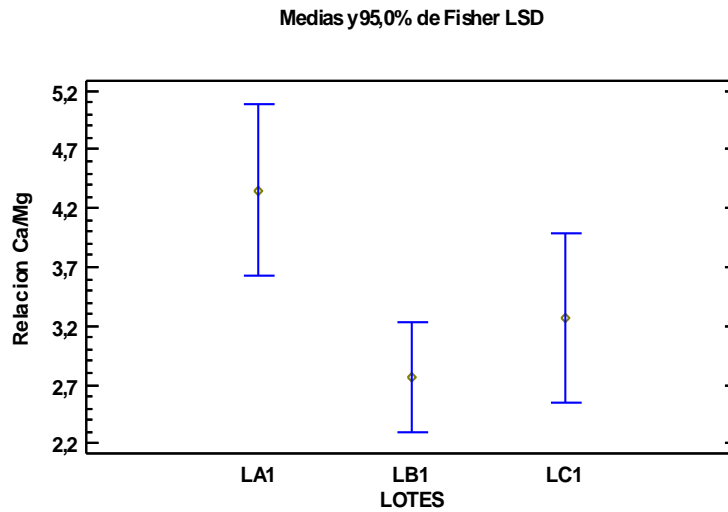


**Grafica 6.** Medias de Conductividad eléctrica (C.E) según lotes (LA1, LB1 y LC1)



**Grafico 7.** Medias de Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.) según lotes (LA1, LB1 y LC1)

En cuanto a la Relación Ca/Mg, el p-valor es 0,0483 ya que es menor a 0.05 existen diferencias estadísticamente significativas de la media de Relación Ca/Mg entre un lote y otro, con un nivel del 95,0% de confianza.

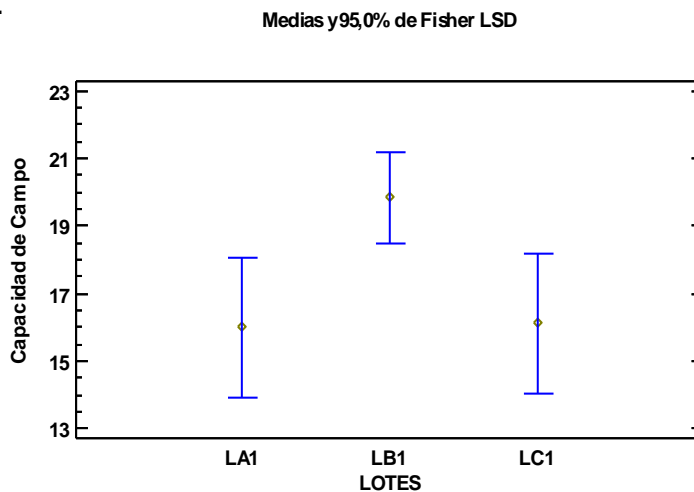


**Gráfico 8.** Medias de la Relación Ca/Mg para cada lote (LA1, LB1 y LC1)

Debido a que el P-valor es menor a 0.05 y como se observa en el gráfico de medias existe diferencia estadísticamente significativa entre el Lote B (LB1) con respecto al Lote A (LA1), el Lote B (LB1) con respecto al Lote C (LC1) no existe diferencia y entre el Lote C (LC1) con respecto al Lote A (LA1) tampoco existe diferencias.

## PARAMETROS FISICOS

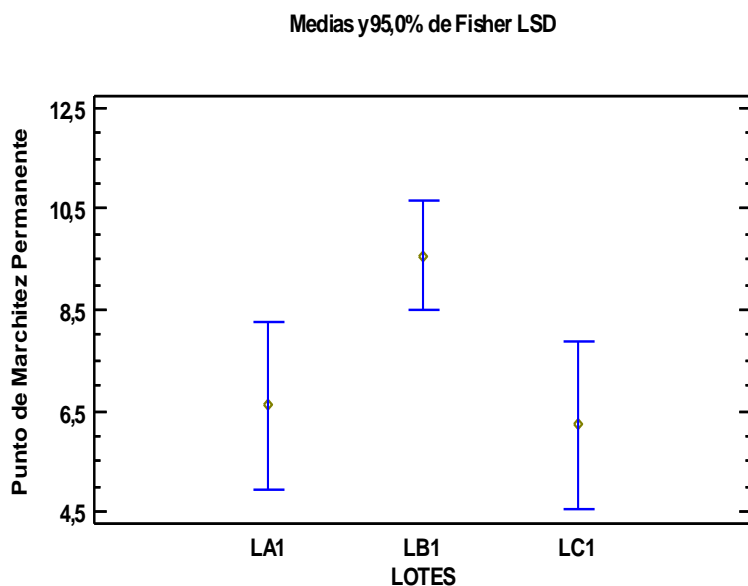
Estos parámetros se analizaron de la misma forma que los anteriores, en estos se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre capacidad de campo vs lotes y punto de marchitez permanente vs lotes como se observan a continuación.



**Grafico 9.** Medias de Capacidad de Campo según lotes (LA1, LB1 y LC1)

Como se observa en el gráfico de medias existe diferencia estadísticamente significativa entre el Lote A (LA1) con respecto al Lote B (LB1) y el Lote B (LB1) con respecto al Lote C (LC1), entre el Lote A (LA1) con respecto al Lote C (LC1) no existe diferencias.

### Punto de Marchitez Permanente



**Grafico 10.** Medias de Punto de Marchitez Permanente según lotes (LA1, LB1 y LC1)

Como se observa en el gráfico de medias existe diferencia estadísticamente significativa entre el Lote A (LA1) con respecto al Lote B (LB1) y el Lote B (LB1) con respecto al Lote C (LC1), en cuanto a el Lote A (LA1) con respecto al Lote C (LC1) no existe diferencias.



## 6. CONCLUSIONES

- La densidad aparente del suelo se encuentra en el intervalo 1.5 a 1.73 g.cm<sup>-3</sup>, lo que advierte problemas de compactación, como también bajo contenido de materia orgánica y baja porosidad.
- En el análisis estadístico solo uno de los siete parámetros químicos analizados resultó con diferencias estadísticamente significativas entre los lotes, donde el lote central de la granja USCO (lote B) posee unos niveles más bajos con respecto al lote inferior (lote A) en donde se halla el reservorio de aguas de descolen, en cuanto a la relación Ca/Mg.
- La implementación de fertilización orgánica, incrementa la disponibilidad de la CIC y aumenta considerablemente el contenido de Materia Orgánica desde el punto de vista de la recuperación sectorial del terreno erosionado por la implementación de Nivelación.
- El Proceso de sodificación de los suelos de la Granja Experimental de la Universidad Surcolombiana, supera el 57% del área cultivada, y continua avanzando a lo largo de terreno.
- La compactación y el pie de arado, se reflejan en el desarrollo del cultivo asociado a problemas de falta de nutrientes de carácter orgánicos para las plantas.

## 7. RECOMENDACIONES

- ✓ Abordar planes de fertilización y seleccionar una densidad de siembra variable puesto que el terreno desordena la producción y se debe tener en cuenta aspectos como:
- ✓ Balancear la fertilización en función de las deficiencias detectadas en cada zona; determinar la cantidad requerida de fertilizantes, teniendo en cuenta que los sectores de producción presentan un grado alto de variabilidad.
- ✓ Evaluar la variabilidad del terreno realizando estudios de suelos al inicio de cada cosecha que nos permitan evaluar los rendimientos del suelo con respecto al cultivo.
- ✓ Reincorporar los residuos de la cosecha a lo largo de toda la Zona, caso particular con el maíz.
- ✓ Implementar planes de descompactación profunda, y realizar análisis de agua para riego, con el objeto de detectar nuevos factores que alteren la productividad.
- ✓ Ampliar el espectro del estudio, siguiendo la metodología propuesta y de esta manera ampliar el conocimiento y de esta manera hacer una zona suficiente y rentable en la producción agrícola.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ANACONA P., y ROJAS G., Fayver J. Clasificación de los suelos de la Granja “La Universidad” con fines de riego y drenaje. Neiva, 1999, 104p. Tesis (Ingeniero Agrícola). Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Programa Agrícola.

BURBANO H., Liliana Insuasti. El Suelo: Un Bien Social. 2012, Pág. 30

CASTRO H., ESPINOSA J., GOMEZ M. 2006. El diagnóstico integral de la Fertilidad del Suelo a partir de indicadores analíticos. Revista UDCA Bogotá, 8(2): 26 p.

GUERRERO B., E. y RIVAS A., J. L. determinación del índice de erodabilidad k en suelos de la granja “La Universidad” de la cuenca alta del Río Magdalena. Neiva, 1988, 100p. Tesis (Ingeniero Agrícola). Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Programa Agrícola.

HUDSON, Norman. Conservación del Suelo. Barcelona: Revesté, 1982. 335p.

JARAMILLO J., Daniel Francisco y Otros. El recurso suelo en Colombia – Distribución y Evaluación. Medellín: instituto de Ciencias Naturales y Ecológicas (ICNE), 1994. 88p.

JARAMILLO J., Daniel Francisco. Estudio detallado de suelos del Lote “La Universidad”. Neiva: Universidad Surcolombiana, 1983. 27p.

MENGEL, K., KIRKBY, E. 2000. Principios de Nutrición Vegetal. International potash Institute. Basel, Switzerland. 692 p.

OLAYA AMAYA, Diego Fernando. Variabilidad espacial para la adecuación de tierras con riego superficial en la granja La Universidad Distrito Juncal- municipio de Palermo. Universidad Surcolombiana, Neiva. 2007.

OSORIO, Nelson W., Muestreo de Suelos. Universidad Nacional de Medellín. Medellín 2010.

SOSA, Domingo A., Manual Técnicas de toma y Revisión de Muestras de Suelos enfocado a la Fertilidad. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. Argentina. 2012

JARAMILLO, Javier. Drenaje Agrícola. Notas de Clase. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. 2013. 172 p.

## ANEXO A

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO. PARÁMETROS QUÍMICOS y CARBONO ORGÁNICO

Para carbónico orgánico La tabla ANOVA descompone la varianza de Carbono Orgánico (C.O.) en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 2,98625, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Carbono Orgánico (C.O.) entre los lotes A (LA1), lote B (LB1) y lote C (LC1), con un nivel del 95,0% de confianza.

ANOVA para Carbono Orgánico (C.O.) por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,109945	2	0,0549725	2,99	0,0962
Intra grupos	0,184086	10	0,0184086		
Total (Corr.)	0,294031	12			

La siguiente tabla muestra la media de Carbono Orgánico (C.O.) para cada LOTE. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar mancomunada entre el número de observaciones en cada nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente están basados en el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Están contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces. De esta forma se realizó el análisis a los demás parámetros.

Medias para Carbono Orgánico (C.O.) por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	0,46	0,0783338	0,336582	0,583418
LB1	7	0,538571	0,0512815	0,457776	0,619367
LC1	3	0,31	0,0783338	0,186582	0,433418
Total	13	0,467692			

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO. *pH*.

Para pH La razón-F en este caso es igual a 2,01735, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PH entre lotes, con un nivel del 95,0% de confianza.

ANOVA para PH por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,667839	2	0,333919	2,02	0,1836
Intra grupos	1,65524	10	0,165524		
Total (Corr.)	2,32308	12			

La siguiente tabla muestra la media de pH para cada lote. También muestra el error estándar y un intervalo alrededor de cada media de la misma forma que se hizo con el carbono orgánico.

Medias para PH por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	6,2	0,234893	5,82992	6,57008
LB1	7	6,68571	0,153773	6,44344	6,92799
LC1	3	6,26667	0,234893	5,89658	6,63675
Total	13	6,47692			

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO. **PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE**

ANOVA para P.S.I por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	10,9463	2	5,47313	0,19	0,8329
Intra grupos	293,947	10	29,3947		
Total (Corr.)	304,893	12			

La razón-F, en este caso es igual a 0,186194, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de P.S.I. respecto a cada lote, con un nivel del 95,0% de confianza.

Tabla 9. Medias para P.S.I por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	8,172	3,13021	3,24024	13,1038
LB1	7	6,49443	2,04921	3,26583	9,72303
LC1	3	8,475	3,13021	3,54324	13,4068
Total	13	7,33862			

La tabla muestra la media de porcentaje de sodio intercambiable (P.S.I.) para cada lote. También muestra el error estándar y un intervalo alrededor de cada media como se realizaron en los anteriores parámetros.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO. **CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (CE)**

ANOVA para Conductividad Eléctrica (C.E) por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0,235713	2	0,117856	0,13	0,8785
Intra grupos	8,97774	10	0,897774		
Total (Corr.)	9,21345	12			

Para la conductividad eléctrica (CE) La razón-F, es igual a 0,131276, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de C.E. entre un lote y otro, con un nivel del 95,0% de confianza.

La siguiente tabla muestra la media de conductividad eléctrica (C.E) para cada lote. También muestra el error estándar y un intervalo alrededor de cada media.

Medias para Conductividad Eléctrica (C.E) por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	2,394	0,547045	1,53211	3,25589
LB1	7	2,54657	0,358125	1,98233	3,11081
LC1	3	2,78533	0,547045	1,92344	3,64722
Total	13	2,56646			

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO. **CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO (C.I.C.)**

ANOVA para C.I.C. por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	33,3907	2	16,6953	2,71	0,1145
Intra grupos	61,559	10	6,1559		
Total (Corr.)	94,9496	12			

La razón-F, en este caso es igual a 2,71209, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0,05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de C.I.C. y lotes, con un nivel del 95,0% de confianza.

Medias para C.I.C. por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	6,96333	1,43247	4,70643	9,22024
LB1	7	10,1614	0,937771	8,68394	11,6389
LC1	3	6,93	1,43247	4,6731	9,1869
Total	13	8,67769			

La anterior gráfica muestra la media de Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) para cada lote. También muestra el error estándar y un intervalo alrededor de cada media como se realizaron en los anteriores parámetros.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO. **RELACIÓN Ca/Mg**

La tabla ANOVA descompone la varianza de Relación Ca/Mg en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 4,16635, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0,05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Relación Ca/Mg entre un lote y otro, con un nivel del 95,0% de confianza.

ANOVA para Relación Ca/Mg por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5,31383	2	2,65692	4,17	0,0483
Intra grupos	6,37708	10	0,637708		
Total (Corr.)	11,6909	12			

La siguiente tabla muestra la media de la Relación Ca/Mg para cada lote. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar mancomunada entre el número de observaciones en cada nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente están basados en el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Están contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces.

Medias para Relación Ca/Mg por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	4,35333	0,461052	3,62693	5,07974
LB1	7	2,76286	0,30183	2,28731	3,2384
LC1	3	3,26667	0,461052	2,54026	3,99307
Total	13	3,24615			

Debido a que el P-valor es menor a 0.05 existe diferencia estadísticamente significativa entre el Lote B (LB1) con respecto al Lote A (LA1), el Lote B (LB1) con respecto al Lote C (LC1) no existe diferencia y entre el Lote C (LC1) con respecto al Lote A (LA1) tampoco existe diferencias. Para esto se aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, como se muestra en las tablas de pruebas múltiples de rango.

Pruebas de múltiple rangos para relación Ca/Mg por lotes

Método: 95,0 porcentaje LSD

LOTES	Casos	Media	Grupos Homogéneos
LB1	7	2,76286	X
LC1	3	3,26667	XX
LA1	3	4,35333	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
LA1 - LB1	*	1,59048	1,22785
LA1 - LC1		1,08667	1,45281
LB1 - LC1		-0,50381	1,22785

\* indica una diferencia significativa.

Se ha colocado un asterisco junto a 1 par, indicando que este par muestra diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza.



En la primera tabla, se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO. **CAPACIDAD DE CAMPO**

ANOVA para Capacidad de Campo por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	46,0148	2	23,0074	4,44	0,0417
Intra grupos	51,8249	10	5,18249		
Total (Corr.)	97,8398	12			

Debido a que el P-valor es menor a 0.05 existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de Capacidad de Campo entre un lote y otro, con un nivel del 95,0% de confianza.

Medias para Capacidad de Campo por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	16,0167	1,31434	13,9459	18,0875
LB1	7	19,84	0,86044	18,4843	21,1957
LC1	3	16,1167	1,31434	14,0459	18,1875
Total	13	18,0985			

La tabla de medias muestra la media de Capacidad de Campo para cada nivel de LOTES. También muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar mancomunada entre el número de observaciones en cada nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente están basados en el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Están contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces.

## Pruebas de múltiple rangos para capacidad de campo por lotes

Método: 95,0 porcentaje LSD

LOTES	Casos	Media	Grupos Homogéneos
LA1	3	16,0167	X
LC1	3	16,1167	X
LB1	7	19,84	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
LA1 - LB1	*	-3,82333	3,50028
LA1 - LC1		-0,1	4,14159
LB1 - LC1	*	3,72333	3,50028

\* indica una diferencia significativa.

Se aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. El asterisco que se encuentra al lado de los 2 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la primera tabla, se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO. **PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE**

ANOVA para Punto de Marchitez Permanente por LOTES

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	32,0149	2	16,0074	4,81	0,0344
Intra grupos	33,277	10	3,3277		
Total (Corr.)	65,2919	12			

Debido a que el P-valor es menor a 0.05 existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media del punto de marchitez permanente entre un lote y otro, con un nivel del 95,0% de confianza.

Tabla de Medias para Punto de Marchitez Permanente por LOTES con intervalos de confianza del 95,0%

LOTES	Casos	Media	Error Est. (s agrupada)	Límite Inferior	Límite Superior
LA1	3	6,61333	1,0532	4,95398	8,27269
LB1	7	9,56429	0,689483	8,47798	10,6506
LC1	3	6,24	1,0532	4,58064	7,89936
Total	13	8,11615			

La tabla muestra la media de Punto de Marchitez Permanente para cada nivel de Lotes, muestra el error estándar de cada media, el cual es una medida de la variabilidad de su muestreo. El error estándar es el resultado de dividir la desviación estándar mancomunada entre el número de observaciones en cada nivel. La tabla también muestra un intervalo alrededor de cada media. Los intervalos mostrados actualmente están basados en el procedimiento de la diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Están contruidos de tal manera que, si dos medias son iguales, sus intervalos se traslaparán un 95,0% de las veces.

### ***Pruebas de Múltiple Rangos para Punto de Marchitez Permanente por LOTES***

Método: 95,0 porcentaje LSD

LOTES	Casos	Media	Grupos Homogéneos
LC1	3	6,24	X
LA1	3	6,6133	X
LB1	7	9,5642	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
LA1 - LB1	*	-2,95095	2,80483
LA1 - LC1		0,373333	3,31872
LB1 - LC1	*	3,32429	2,80483

\* indica una diferencia significativa.

El asterisco que se encuentra al lado de los 2 pares indica que estos pares muestran diferencias estadísticamente significativas con un nivel del 95,0% de confianza. En la primera tabla, se han identificado 2 grupos homogéneos según la alineación de las X's en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna de X's. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher.

## ANEXO B

### INFORME DE LABORATORIO

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>					
<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	
					<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <b>NESTOR RIVERA</b>	Ciudad: <b>Nelva</b>	Dirección: <b>NR</b>
Teléfono: <b>3203058356</b>	Email: <b>Edward-512@hotmail.com</b>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <b>La Granja Experimental</b>	Matriz: <b>Suelo</b>	<b>N° Muestra: 359-15</b>
Vereda: <b>El Juncal</b>	ID cliente: <b>G. USCO-1M</b>	
Municipio: <b>Palermo</b>	Fecha muestreo: <b>No reporta</b>	
Departamento: <b>Hulla</b>	Fecha recepción: <b>2015/10/30</b>	
Cultivo: <b>Mango</b>	Fecha análisis: <b>2015/11/05</b>	
N° Cadena de custodia: <b>No aplica</b>	Fecha entrega: <b>2015/11/30</b>	
N° Plan de muestreo: <b>No aplica</b>	Informe de resultados N°: <b>437-15</b>	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIMIENTO PUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.4			NTC 5264
Carbono Organico (CO)	%	0.54			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	10.17			NTC 5268
Fósforo (P)	ppm	28.25			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	13.78			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	2.01			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.05			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.18			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	15.24			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	13.78			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	109.96			NTC 5526 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	63.69			
Cobre (Cu)	ppm	0.72			
Cinc (Zn)	ppm	2.88			
Boro (B)	ppm	0.55			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	6.85			Relación catiónica
Relación ( Ca + Mg )/K	-	87.72			
Relacion Mg/K	-	11.18			
TEXTURA	Clase	F A		Franco Arenoso	Organoléptico

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

ENTREGA DE RESULTADOS							
	INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS						
	CODIGO	ER-FR-01	VERSION	4	VIGENCIA		2014

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Neiva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 360-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-citricos	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Citricos	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 438-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTO PUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	7.1			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.53			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	11.20			NTC 5288
Fosforo (P)	ppm	18.78			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	6.35			NTC 5348
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	2.50			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.45			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.37			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	10.67			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	9.28			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	52.78			NTC 5528 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	48.08			
Cobre (Cu)	ppm	0.42			
Cinc (Zn)	ppm	2.12			
Boro (B)	ppm	1.02			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5283
Relacion Ca/Mg	-	2.54			Relación catiónica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	23.91			
Relacion Mg/K	-	6.75			
TEXTURA	Clase	F A		Franco Arenoso	Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Neiva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 361-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-1Moringa	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Moringa	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 433-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTO FUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.2			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.32			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.75			NTC 5288
Fósforo (P)	ppm	2.47			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	3.06			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.62			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.28			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.03			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	3.97			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	5.86			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	53.25			NTC 5526 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	48.91			
Cobre (Cu)	ppm	0.17			
Cinc (Zn)	ppm	0.85			
Boro (B)	ppm	0.18			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	4.93			Relación catiónica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	122.66			
Relacion Mg/K	-	20.66			
TEXTURA	Clase	A		ARENA	Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>					
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>ER-FR-01</b>	<b>VERSION</b>	<b>4</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>Página</b> 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <b>NESTOR RIVERA</b>	Ciudad: <b>Nelva</b>	Dirección: <b>NR</b>
Teléfono: <b>3203058356</b>	email: <b>Edward-512@hotmail.com</b>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <b>La Granja Experimental</b>	Matriz: <b>Suelo</b>	<b>N° Muestra: 362-15</b>
Vereda: <b>El Juncal</b>	ID cliente: <b>G. USCO-2Moringa</b>	
Municipio: <b>Palermo</b>	Fecha muestreo: <b>No reporta</b>	
Departamento: <b>Huila</b>	Fecha recepción: <b>2015/10/30</b>	
Cultivo: <b>Moringa</b>	Fecha análisis: <b>2015/11/05</b>	
N° Cadena de custodia: <b>No aplica</b>	Fecha entrega: <b>2015/11/30</b>	
N° Plan de muestreo: <b>No aplica</b>	Informe de resultados N°: <b>440-15</b>	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTO FUEOS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	5.9			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.49			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.45			NTC 5288
Fosforo (P)	ppm	3.70			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	4.52			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.55			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.45			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.30			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	6.82			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	5.48			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	75.11			NTC 5528 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	34.23			
Cobre (Cu)	ppm	0.93			
Cinc (Zn)	ppm	3.50			
Boro (B)	ppm	0.26			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5283
Relacion Ca/Mg	-	2.91			Relación catiónica
Relación ( Ca + Mg )/K	-	20.23			
Relacion Mg/K	-	5.16			
TEXTURA	Clase	A		Arena	Organoléptico

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

**FIN DEL INFORME**

	ENTREGA DE RESULTADOS						
	INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS						

CODIGO	ER-FR-01	VERSION	4	VIGENCIA	2014	Página	1 de 1
--------	----------	---------	---	----------	------	--------	--------

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <b>NESTOR RIVERA</b>	Ciudad: <b>Nelva</b>	Dirección: <b>NR</b>
Teléfono: <b>3203058356</b>	email: <b>Edward-512@hotmail.com</b>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <b>La Granja Experimental</b>	Matriz: <b>Suelo</b>	<b>Nº Muestra: 363-15</b>
Vereda: <b>El Juncal</b>	ID cliente: <b>G. USCO-1A</b>	
Municipio: <b>Palermo</b>	Fecha muestreo: <b>No reporta</b>	
Departamento: <b>Hulla</b>	Fecha recepción: <b>2015/10/30</b>	
Cultivo: <b>Arroz</b>	Fecha análisis: <b>2015/11/05</b>	
Nº Cadena de custodia: <b>No aplica</b>	Fecha entrega: <b>2015/11/30</b>	
Nº Plan de muestreo: <b>No aplica</b>	Informe de resultados N°: <b>441-15</b>	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTE FUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.1			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.35			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.34			NTC 5288
Fosforo (P)	ppm	4.03			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	3.51			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.88			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.81			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.47			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.47			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	12.24			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	69.59			NTC 5528 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	51.16			
Cobre (Cu)	ppm	0.88			
Cinc (Zn)	ppm	1.89			
Boro (B)	ppm	0.20			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5283
Relacion Ca/Mg	-	5.16			Relación catiónica
Relación ( Ca + Mg )/K	-	8.91			
Relacion Mg/K	-	1.44			
TEXTURA	Clase	A		Arena	Organoléptico

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.



NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME



	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>					
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>					
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b> 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <b>NESTOR RIVERA</b>	Ciudad: <b>Nelva</b>	Dirección: <b>NR</b>
Teléfono: <b>3203058356</b>	email: <b>Edward-512@hotmail.com</b>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <b>La Granja Experimental</b>	Matriz: <b>Suelo</b>	<b>N° Muestra: 364-15</b>
Vereda: <b>El Juncal</b>	ID cliente: <b>G. USCO-2A</b>	
Municipio: <b>Palermo</b>	Fecha muestreo: <b>No reporta</b>	
Departamento: <b>Huila</b>	Fecha recepción: <b>2015/10/30</b>	
Cultivo: <b>Arroz</b>	Fecha análisis: <b>2015/11/05</b>	
N° Cadena de custodia: <b>No aplica</b>	Fecha entrega: <b>2015/11/30</b>	
N° Plan de muestreo: <b>No aplica</b>	Informe de resultados N°: <b>442-15</b>	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTE Puros	REQUERIMIENTO kg/ha <sup>1</sup>	MÉTODO
pH	-	5.7			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.40			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.75			NTC 5268
Fósforo (P)	ppm	7.85			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	2.66			NTC 5348
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.49			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.25			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.20			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	3.6			
Saturación de bases (SB)	%				Suma cationes
Azufre (S)	ppm	20.68			Relación catiónica
Hierro (Fe)	ppm	106.44			NTC 5402
Manganeso (Mn)	ppm	45.39			NTC 5526 método DTPA
Cobre (Cu)	ppm	0.79			
Cinc (Zn)	ppm	2.33			
Boro (B)	ppm	0.32			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	5.42			Relación catiónica
Relación (Ca + Mg)/K	-	15.75			
Relacion Mg/K	-	2.45			
TEXTURA	Clase	A		Arena	Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <b>NESTOR RIVERA</b>	Ciudad: <b>Nelva</b>	Dirección: <b>NR</b>
Teléfono: <b>3203058356</b>	email: <b>Edward-512@hotmail.com</b>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <b>La Granja Experimental</b>	Matriz: <b>Suelo</b>	<b>N° Muestra: 365-15</b>
Vereda: <b>El Juncal</b>	ID cliente: <b>G. USCO-3A</b>	
Municipio: <b>Palermo</b>	Fecha muestreo: <b>No reporta</b>	
Departamento: <b>Huila</b>	Fecha recepción: <b>2015/10/30</b>	
Cultivo: <b>Arroz</b>	Fecha análisis: <b>2015/11/05</b>	
N° Cadena de custodia: <b>No aplica</b>	Fecha entrega: <b>2015/11/30</b>	
N° Plan de muestreo: <b>No aplica</b>	Informe de resultados N°: <b>443-15</b>	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTO PUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.8			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.63			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	9.80			NTC 5288
Fosforo (P)	ppm	3.15			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.82			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	2.34			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.49			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.21			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	8.86			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	18.48			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	58.13			NTC 5526 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	52.50			
Cobre (Cu)	ppm	0.72			
Cinc (Zn)	ppm	1.24			
Boro (B)	ppm	0.18			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	2.48			Relación catiónica
Relacion (Ca + Mg)/K	-	38.85			
Relacion Mg/K	-	11.14			
<b>TEXTURA</b>	Clase	A F	Arenoso Franco		Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <b>NESTOR RIVERA</b>	Ciudad: <b>Nelva</b>	Dirección: <b>NR</b>
Teléfono: <b>3203058356</b>	email: <b>Edward-512@hotmail.com</b>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <b>La Granja Experimental</b>	Matriz: <b>Suelo</b>	<b>N° Muestra: 366-15</b>
Vereda: <b>El Juncal</b>	ID cliente: <b>G. USCO-1B</b>	
Municipio: <b>Palermo</b>	Fecha muestreo: <b>No reporta</b>	
Departamento: <b>Huila</b>	Fecha recepción: <b>2015/10/30</b>	
Cultivo: <b>Arroz</b>	Fecha análisis: <b>2015/11/05</b>	
N° Cadena de custodia: <b>No aplica</b>	Fecha entrega: <b>2015/11/30</b>	
N° Plan de muestreo: <b>No aplica</b>	informe de resultados N°: <b>444-15</b>	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTE TIPO	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.5			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.57			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	9.13			NTC 5288
Fósforo (P)	ppm	9.26			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.11			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.76			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.44			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.43			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.74			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	15.52			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	62.82			NTC 5526 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	54.38			
Cobre (Cu)	ppm	0.89			
Cinc (Zn)	ppm	1.95			H <sub>2</sub> O Caliente
Boro (B)	ppm	0.24			
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5283
Relacion Ca/Mg	-	2.90			Relación catiónica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	15.97			
Relacion Mg/K	-	4.09			
TEXTURA	Clase	A		Arena	Organoléptico


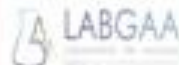
NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Nelva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>Nº Muestra: 367-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-2B	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
Nº Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
Nº Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados Nº: 445-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTE FERTOS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.4			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.57			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	9.49			NTC 5268
Fósforo (P)	ppm	10.24			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.01			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.61			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.40			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.29			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.31			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	20.95			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	73.98			NTC 5528 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	55.05			
Cobre (Cu)	ppm	0.93			
Cinc (Zn)	ppm	2.20			
Boro (B)	ppm	0.26			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	3.11			Relación catiónica
Relación ( Ca + Mg )/K	-	22.82			
Relacion Mg/K	-	5.55			
TEXTURA	Clase	A F	Arenoso Franco		Organoléptico


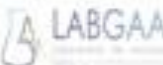
NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Nelva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 368-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-3B	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 446-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIMIENTO FUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	7.1			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.43			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	10.81			NTC 5288
Fosforo (P)	ppm	8.72			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	6.32			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	2.95			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.39			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.14			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	9.8			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	15.08			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	45.10			NTC 5528 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	54.37			
Cobre (Cu)	ppm	1.27			
Cinc (Zn)	ppm	2.58			
Boro (B)	ppm	0.20			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	2.14			Relación catiónica
Relación ( Ca + Mg )/K	-	68.21			
Relacion Mg/K	-	21.07			
TEXTURA	Clase	F A		Franco Arenoso	Organoléptico

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	ENTREGA DE RESULTADOS						
	INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS						
CODIGO	ER-FR-01	VERSION	4	VIGENCIA	2014	Página	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Neiva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 369-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-4B	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 447-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTE FERTOS	REQUERIMIENTO kg/ha <sup>1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.9			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.87			NTC 5403 metodo B
C.I.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.45			NTC 5288
Fósforo (P)	ppm	6.77			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	4.23			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.75			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.40			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.22			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	6.6			
Saturación de bases (SB)	%				Suma cationes
Azufre (S)	ppm	17.58			Relacion catiónica
Hierro (Fe)	ppm	72.48			NTC 5402
Manganeso (Mn)	ppm	110.43			NTC 5528 método DTPA
Cobre (Cu)	ppm	1.30			
Cinc (Zn)	ppm	2.81			
Boro (B)	ppm	0.20			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5283
Relacion Ca/Mg	-	2.41			Relación catiónica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	27.18			
Relacion Mg/K	-	7.95			
TEXTURA	Clase	A F	Arenoso Franco		Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Nelva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 370-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-5B	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 448-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIDIENTO FERTOS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.2			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.35			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	6.61			NTC 5268
Fósforo (P)	ppm	6.67			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	4.01			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.23			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.30			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.28			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.82			
Saturación de bases (SB)	%				Suma cationes
Azufre (S)	ppm	19.29			Relación catiónica
Hierro (Fe)	ppm	121.31			NTC 5402
Manganeso (Mn)	ppm	76.28			NTC 5528 método DTPA
Cobre (Cu)	ppm	0.95			
Cinc (Zn)	ppm	2.25			
Boro (B)	ppm	0.26			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	3.26			Relación catiónica
Relación ( Ca + Mg )/K	-	18.71			
Relacion Mg/K	-	4.39			
<b>TEXTURA</b>	Clase	A F	Arenoso Franco		Organoléptico

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME



## ENTREGA DE RESULTADOS

## INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS



CODIGO	ER-FR-01	VERSION	4	VIGENCIA	2014	Página	1 de 1
--------	----------	---------	---	----------	------	--------	--------

## DATOS DEL CLIENTE

Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Nelva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	

## INFORMACION DE LA MUESTRA

Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 371-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. U\$CO-6B	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 449-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTE FUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	7.3			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.72			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	13.51			NTC 5288
Fósforo (P)	ppm	14.87			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	9.18			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	3.32			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.60			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.57			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	13.07			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación catiónica
Azufre (S)	ppm	10.88			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	44.23			NTC 5526 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	31.88			
Cobre (Cu)	ppm	1.23			
Cinc (Zn)	ppm	2.60			
Boro (B)	ppm	0.14			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5283
Relacion Ca/Mg	-	2.76			Relación catiónica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	21.92			
Relacion Mg/K	-	5.82			
TEXTURA	Clase	A F	Arenoso Franco		Organoléptico

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.



NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME



	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Nelva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 372-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-7B	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 450-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTO FERTOS	REQUERIMIENTO kg/ha <sup>1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.8			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.46			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	14.13			NTC 5288
Fosforo (P)	ppm	6.93			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.81			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	2.82			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	2.61			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.33			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	13.57			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relación cationica
Azufre (S)	ppm	9.04			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	98.17			NTC 5528 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	51.78			
Cobre (Cu)	ppm	0.36			
Cinc (Zn)	ppm	1.92			
Boro (B)	ppm	0.16			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5283
Relacion Ca/Mg	-	2.76			Relación cationica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	32.21			
Relacion Mg/K	-	8.54			
<b>TEXTURA</b>	Clase	A F	Arenoso Franco		Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>					
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>					
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b> 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Nelva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 373-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-1C	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 451-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTO FUEOS	REQUERIMIENTO kg/ha <sup>2</sup>	MÉTODO
pH	-	6.2			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.23			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	6.37			NTC 5288
Fosforo (P)	ppm	8.26			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	3.88			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.18			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.88			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.42			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	6.34			
Saturación de bases (SB)	%				Suma cationes
Azufre (S)	ppm	11.46			Relación catiónica
Hierro (Fe)	ppm	68.82			NTC 5402
Manganeso (Mn)	ppm	73.66			NTC 5526 método DTPA
Cobre (Cu)	ppm	0.43			
Cinc (Zn)	ppm	1.85			
Boro (B)	ppm	0.20			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	3.28			Relación catiónica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	12.04			
Relacion Mg/K	-	2.80			
TEXTURA	Clase	A F		Arenoso Franco	Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Neiva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 374-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-2C	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 452-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIMENTO FUECOS	REQUERIMIENTO kg/ha <sup>1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.3			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.46			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.02			NTC 5268
Fósforo (P)	ppm	4.54			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	5.10			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.72			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.60			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.42			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.84			Suma cationes
Saturación de bases (SB)	%				Relacion catiónica
Azufre (S)	ppm	18.74			NTC 5402
Hierro (Fe)	ppm	39.22			NTC 5526 método DTPA
Manganeso (Mn)	ppm	60.54			
Cobre (Cu)	ppm	0.72			
Cinc (Zn)	ppm	1.03			
Boro (B)	ppm	0.22			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	2.96			Relación catiónica
Relación ( Ca + Mg )/K	-	18.23			
Relacion Mg/K	-	4.09			
TEXTURA	Clase	A F		Arenoso Franco	Organoléptico



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>					
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>					
<b>CODIGO</b>	<b>ER-FR-01</b>	<b>VERSION</b>	<b>4</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>Página</b> 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: NESTOR RIVERA	Ciudad: Nelva	Dirección: NR
Teléfono: 3203058356	email: Edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra: 375-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-3C	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/05	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/30	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 453-15	

PARAMETROS QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO	NUTRIENTE PUROS	REQUERIMIENTO kg.ha <sup>-1</sup>	MÉTODO
pH	-	6.1			NTC 5204
Carbono Organico (CO)	%	0.24			NTC 5403 metodo B
C.T.C.	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	7.40			NTC 5268
Fósforo (P)	ppm	4.38			NTC 5350
Calcio (Ca)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	3.84			NTC 5349
Magnesio (Mg)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	1.02			
Sodio (Na)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.25			
Potasio (K)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	0.06			
Bases Totales (BT)	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>	4.97			
Saturación de bases (SB)	%				Suma cationes
Azufre (S)	ppm	8.42			Relación catiónica
Hierro (Fe)	ppm	49.81			NTC 5402
Manganeso (Mn)	ppm	54.00			NTC 5528 método DTPA
Cobre (Cu)	ppm	0.45			
Cinc (Zn)	ppm	1.00			
Boro (B)	ppm	0.14			H <sub>2</sub> O Caliente
Acidez intercambiable	cmol <sup>+</sup> .kg <sup>-1</sup>				NTC 5263
Relacion Ca/Mg	-	3.56			Relación catiónica
Relacion ( Ca + Mg )/K	-	77.68			
Relacion Mg/K	-	17.00			
<b>TEXTURA</b>	Clase	A		Arenoso	Organoléptico

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.



NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

**FIN DEL INFORME**

## PARAMETROS FISICOS

	ENTREGA DE RESULTADOS						
	INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS						
CODIGO	ER-FR-01	VERSION	4	VIGENCIA	2014	Página	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra: 359-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-1M</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/02</u>	
Cultivo: <u>Mango</u>	Fecha análisis: <u>2015/10/21</u>	
N° <u>Cadena</u> de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/10/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>437-15</u>	

PARAMETROS FISICOS	UNIDAD	RESULTADO	METODO	
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	%	18.60	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)	gravimetria	8.39	
Fracción mineral	Arena (A)	%	84.70	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		6.00	
	Arcilla (Ar)		9.30	
Textura	Arenoso Franco			
Granulometria	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.60	Terrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.69	Picnometro	
Porosidad total	%	40.47	Relacion de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	<u>Cazuela de Casagrande</u>	
<u>Coef</u>		-	Estandar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidraulica saturada	m.dia <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrometros</u>	



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

		<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>				
		<b>INFORME DE ENSAYOS ANÁLISIS DE SUELOS</b>				
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b> 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor</u> Rivera	Ciudad: Nelva	Dirección: Calle 27 # 1ª - 31
Teléfono: 320 305 8356	email: edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>N° Muestra:</b> <b>360-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-citrícos	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: <u>Citrícos</u>	Fecha análisis: 2015/11/21	
N° Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/24	
N° Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados N°: 438-15	

PARAMETROS FISICOS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	20.12	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)	9.18	
Fracción mineral	Arena (A)	84.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)	6.00	
	Arcilla (Ar)	10.00	
Textura	Arenoso Franco		
Granulometria	g	-	Juego de tamices
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.58	Terrón parafinado
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.52	Pícnometro
Porosidad total	%	37.43	Relacion de densidades
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande
<u>Cpel</u>		-	Estandar
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrometros</u>



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CODIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>Nº Muestra: 361-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-1Moringa</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Moringa</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
Nº Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
Nº Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados Nº: <u>433-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	14.26	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		4.25	
Fracción mineral	Arena (A)	% <u>Bouyoucos</u>	86.70	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		7.30	
	Arcilla (Ar)		6.00	
Textura	Arenoso			
Granulometria	g	-		Juego de tamices
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.61		Terron parafinado
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.22		Picnometro
Porosidad total	%	27.62		Relacion de densidades
Estabilidad estructural		-		<u>Yoder</u>
Limites de <u>Atterberg</u> (Liquido y plastico)		-		Cazuela de Casagrande
<u>Cp</u>		-		Estandar
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-		Carga constante
Conductividad hidraulica saturada	m.dia <sup>-1</sup>	-		Pozo barrenado
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-		Anillos <u>infiltrómetros</u>



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra: 362-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-2Moringa</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Moringa</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	informe de resultados N°: <u>440-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	16.98	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		7.23	
Fracción mineral	Arena (A)	%	88.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		8.00	
	Arcilla (Ar)		8.00	
Textura		Arenoso		
Granulometria		g	-	Juego de tamices
Densidad aparente		g.cm <sup>-3</sup>	1.50	Terrón parafinado
Densidad real		g.cm <sup>-3</sup>	2.29	Picnometro
Porosidad total		%	34.39	Relacion de densidades
Estabilidad estructural			-	<u>Yoder</u>
Límites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)			-	Cazuela de Casagrande
<u>Cp</u>			-	Estandar
Permeabilidad		cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante
Conductividad hidráulica saturada		m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado
Infiltración		cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrometros</u>

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.



NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME



	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Neiva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra: 363-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-1A</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Huila</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° Carga de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>441-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	%	12.78	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)	gravimetría	4.72	
Fracción mineral	Arena (A)	%	88.70	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		5.30	
	Arcilla (Ar)		5.00	
Textura	Arenoso			
Granulometría	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.60	Terrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.60	Pícnometro	
Porosidad total	%	38.49	Relación de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Límites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande	
<u>CpI</u>		-	Estándar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>	



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>ER-FR-01</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>4</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Neiva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra:</b> <b>364-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-2A</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Huila</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° Carga de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>442-15</u>	

PARAMETROS FISICOS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	%	14.18
	Punto de marchitez permanente (1.5)	gravimetría	5.40
Fracción mineral	Arena (A)	%	88.00
	Limo (L)		6.00
	Arcilla (Ar)		6.00
Textura	Arenoso		
Granulometría	g	-	Juego de tamices
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.58	Terrón parafinado
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.26	Pícnometro
Porosidad total	%	30.81	Relación de densidades
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande
<u>C<sub>u</sub></u>		-	Estandar
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>ER-FR-01</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>4</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
<b>INFORMACION DE LA MUESTRA</b>		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra: 365-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-3A</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>443-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	21.11	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		9.72	
Fracción mineral	Arena (A)	%	84.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		4.00	
	Arcilla (Ar)		12.00	
Textura		Arenoso Franco		
Granulometria		g	-	Juego de tamices
Densidad aparente		g.cm <sup>-3</sup>	1.61	Terrón parafinado
Densidad real		g.cm <sup>-3</sup>	2.50	Picnometro
Porosidad total		%	35.83	Relacion de densidades
Estabilidad estructural			-	<u>Yoder</u>
Límites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)			-	Cazuela de Casagrande
<u>Coef</u>			-	Estandar
Permeabilidad		cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante
Conductividad hidráulica saturada		m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado
Infiltración		cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

**FIN DEL INFORME**

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Neiva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra: 366-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-1B</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° <u>Cadena</u> de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>444-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	19.83	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		9.31	
Fracción mineral	Arena (A)	%	86.70	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		4.00	
	Arcilla (Ar)		9.30	
Textura	Arenoso			
Granulometria	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-2</sup>	1.73	Terrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.30	Picnometro	
Porosidad total	%	24.83	Relacion de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande	
<u>Coef</u>		-	Estandar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidraulica saturada	m.dia <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrometros</u>	



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>ER-FR-01</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>4</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra: 367-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-2B</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>445-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetría	19.26	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		8.08	
Fracción mineral	Arena (A)	%	82.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		8.70	
	Arcilla (Ar)		9.30	
Textura		Arenoso Franco		
Granulometría		g	-	Juego de tamices
Densidad aparente		g.cm <sup>-3</sup>	1.59	Terrón parafinado
Densidad real		g.cm <sup>-3</sup>	2.40	Picnómetro
Porosidad total		%	33.74	Relación de densidades
Estabilidad estructural			-	<u>Yoder</u>
Límites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)			-	Cazuela de Casagrande
<u>Coef</u>			-	Estandar
Permeabilidad		cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante
Conductividad hidráulica saturada		m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado
Infiltración		cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la Información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

**FIN DEL INFORME**

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Neiva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8358</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>Nº Muestra: 368-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-3B</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Huila</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
Nº Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
Nº Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados Nº: <u>446-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	20.80	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		12.43	
Fracción mineral	Arena (A)	%	78.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		10.70	
	Arcilla (Ar)		11.30	
Textura	Franco Arenoso			
Granulometria	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.54	Terrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.78	Pícnometro	
Porosidad total	%	44.80	Relacion de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande	
<u>Ceal</u>		-	Estandar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>	



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANÁLISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra: 369-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-4B</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>447-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	19.75	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		10.21	
Fracción mineral	Arena (A)	%	84.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		6.70	
	Arcilla (Ar)		9.30	
Textura	Arenoso Franco			
Granulometria	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-2</sup>	1.64	Terrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.38	Picnometro	
Porosidad total	%	31.23	Relacion de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande	
<u>Cesl</u>		-	Estandar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>	



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Neiva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>Nº Muestra: 370-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-5B</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
Nº Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
Nº Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>448-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	%	18.62	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)	gravimetría	7.67	
Fracción mineral	Arena (A)	%	82.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		10.70	
	Arcilla (Ar)		7.30	
Textura	Arenoso Franco			
Granulometría	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.55	Terrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.53	Pícnometro	
Porosidad total	%	38.87	Relación de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande	
<u>Cesl</u>		-	Estandar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltómetros</u>	

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.



NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME



	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
<b>INFORMACION DE LA MUESTRA</b>		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>Nº Muestra: 371-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-6B</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
Nº Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
Nº Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados Nº: <u>443-15</u>	

<b>PARAMETROS FISICOS</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>METODO</b>
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	20.47	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		10.14	
Fracción mineral	Arena (A)	%	80.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		8.00	
	Arcilla (Ar)		12.00	
Textura	Arenoso Franco			
Granulometria		g	-	Juego de tamices
Densidad aparente		g.cm <sup>-2</sup>	1.61	Terrón parafinado
Densidad real		g.cm <sup>-3</sup>	2.72	Picnometro
Porosidad total		%	40.88	Relacion de densidades
Estabilidad estructural			-	<u>Yoder</u>
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)			-	Cazuela de Casagrande
<u>Coef</u>			-	Estandar
Permeabilidad		cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante
Conductividad hidráulica saturada		m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado
Infiltración		cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor</u> Rivera	Ciudad: Neiva	Dirección: Calle 27 # 1ª - 31
Teléfono: 320 305 8356	email: edward-512@hotmail.com	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: La Granja Experimental	Matriz: Suelo	<b>Nº Muestra: 372-15</b>
Vereda: El Juncal	ID cliente: G. USCO-7B	
Municipio: Palermo	Fecha muestreo: No reporta	
Departamento: Huila	Fecha recepción: 2015/10/30	
Cultivo: Arroz	Fecha análisis: 2015/11/21	
Nº Cadena de custodia: No aplica	Fecha entrega: 2015/11/24	
Nº Plan de muestreo: No aplica	Informe de resultados Nº: 450-15	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	20.15	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		9.11	
Fracción mineral	Arena (A)	%	81.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		7.00	
	Arcilla (Ar)		12.00	
Textura	Arenoso Franco			
Granulometria	g	-		Juego de tamices
Densidad aparente	g.cm <sup>-2</sup>	1.55		Terrón parafinado
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.47		Picnometro
Porosidad total	%	37.28		Relacion de densidades
Estabilidad estructural		-		<u>Yoder</u>
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-		Cazuela de Casagrande
<u>Coef</u>		-		Estandar
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-		Carga constante
Conductividad hidraulica saturada	m.dia <sup>-1</sup>	-		Pozo barrenado
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-		Anillos <u>infiltrómetros</u>



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

ARMANDO TORRENTE TRUJILLO  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>Nº Muestra: 373-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-1C</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
Nº Copias de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
Nº Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>451-15</u>	

PARAMETROS FISICOS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	%	18.07
	Punto de marchitez permanente (1.5)	gravimetria	5.68
Fracción mineral	Arena (A)	%	84.70
	Limo (L)		7.30
	Arcilla (Ar)		8.00
Textura	Franco Arenosa		
Granulometria	g	-	Juego de tamices
Densidad aparente	g.cm <sup>-3</sup>	1.58	Terrón parafinado
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.47	Picnometro
Porosidad total	%	38.87	Relacion de densidades
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande
<u>Coef</u>		-	Estandar
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>


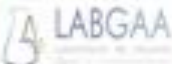
NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSION</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

DATOS DEL CLIENTE		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Cludad: <u>Neiva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
INFORMACION DE LA MUESTRA		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra:</b> <b>374-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-2C</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Huila</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° <u>Cadena</u> de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>452-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	18.22	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		7.76	
Fracción mineral	Arena (A)	%	83.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		7.00	
	Arcilla (Ar)		10.00	
Textura	Arenoso Franco			
Granulometria	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-2</sup>	1.58	Tarrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.29	Picnometro	
Porosidad total	%	31.26	Relacion de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande	
<u>Coef</u>		-	Estandar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>	



NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

**FIN DEL INFORME**

	<b>ENTREGA DE RESULTADOS</b>						
	<b>INFORME DE ENSAYOS ANALISIS DE SUELOS</b>						
<b>CÓDIGO</b>	ER-FR-01	<b>VERSIÓN</b>	4	<b>VIGENCIA</b>	2014	<b>Página</b>	1 de 1

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		
Solicitante: <u>Nestor Rivera</u>	Ciudad: <u>Nelva</u>	Dirección: <u>Calle 27 # 1ª - 31</u>
Teléfono: <u>320 305 8356</u>	email: <u>edward-512@hotmail.com</u>	
<b>INFORMACION DE LA MUESTRA</b>		
Finca: <u>La Granja Experimental</u>	Matriz: <u>Suelo</u>	<b>N° Muestra:</b> <b>375-15</b>
Vereda: <u>El Juncal</u>	ID cliente: <u>G. USCO-3C</u>	
Municipio: <u>Palermo</u>	Fecha muestreo: <u>No reporta</u>	
Departamento: <u>Hulla</u>	Fecha recepción: <u>2015/10/30</u>	
Cultivo: <u>Arroz</u>	Fecha análisis: <u>2015/11/21</u>	
N° Cadena de custodia: <u>No aplica</u>	Fecha entrega: <u>2015/11/24</u>	
N° Plan de muestreo: <u>No aplica</u>	Informe de resultados N°: <u>453-15</u>	

PARAMETROS FISICOS		UNIDAD	RESULTADO	METODO
Humedad a distintas tensiones (MPa)	Capacidad de campo (0.03)	% gravimetria	14.08	Membranas Richards
	Punto de marchitez permanente (1.5)		5.28	
Fracción mineral	Arena (A)	%	87.00	<u>Bouyoucos</u>
	Limo (L)		7.00	
	Arcilla (Ar)		6.00	
Textura	Arenoso			
Granulometria	g	-	Juego de tamices	
Densidad aparente	g.cm <sup>-2</sup>	1.60	Tarrón parafinado	
Densidad real	g.cm <sup>-3</sup>	2.33	Picnometro	
Porosidad total	%	31.42	Relacion de densidades	
Estabilidad estructural		-	<u>Yoder</u>	
Limites de <u>Atterberg</u> (Líquido y plástico)		-	Cazuela de Casagrande	
<u>Cesl</u>		-	Estandar	
Permeabilidad	cm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup>	-	Carga constante	
Conductividad hidráulica saturada	m.día <sup>-1</sup>	-	Pozo barrenado	
Infiltración	cm.h <sup>-1</sup>	-	Anillos <u>infiltrómetros</u>	

NOTA 1: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

NOTA 2: El presente Informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin autorización del Coordinador del Laboratorio.

NOTA 3: Los datos del cliente y la información son suministrados por quien radica la muestra en el Laboratorio.

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO**  
Coordinador Laboratorio

FIN DEL INFORME