



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**  
**ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

**Tesis de Grado para la obtención del Título de Ingeniero  
Ambiental**

**“EROSIÓN DEL SUELO POR FERTILIZANTES DE LA  
AGRICULTURA CONVENCIONAL, EFECTO EN EL  
CULTIVO DE MAÍZ VERSUS BOSQUE PRIMARIO EN  
JAUNECHÉ”.**

**JUAN DANILO HERRERA MOLINA**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2016**

## **©DERECHO DE AUTOR**

### **© Derecho de autor**

Según la ley de propiedad intelectual, Art. 5: “El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.”.

**JUAN DANILO HERRERA MOLINA**

2016



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**  
**ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

**CERTIFICACIÓN**

En calidad de Tutor de esta Tesis Certifico que el presente trabajo ha sido elaborado por el señor Juan Danilo Herrera Molina, por lo que autorizo su presentación.

.....  
Blgo. Williams Sánchez Arízaga, MSc.

**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

Calificación que otorga el Tribunal que recibe la Sustentación y Defensa del Trabajo Individual de Titulación: TESIS Titulada

**“EROSIÓN DEL SUELO POR FERTILIZANTES DE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL, EFECTO EN EL CULTIVO DE MAÍZ VERSUS BOSQUE PRIMARIO EN JAUNECHÉ”.**

Autor: JUAN DANILO HERRERA MOLINA

Previo a obtener el Título de: **INGENIERO AMBIENTAL**

**Miembros del Tribunal**

**CALIFICACIÓN (Número y Letras)**

Ing. Víctor Hugo Narváez Baquerizo  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

Dr. Wilson Pozo Guerrero, PhD.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

Ing. Geol. Erwin Wilfrido Larreta Torres  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

**Sustentación y Defensa del Trabajo de Titulación realizado en la Sala de Maestría de la Facultad.**

**Fecha: .....CERTIFICO**

Abg. Jorge Solórzano Cabezas  
**SECRETARIO DE LA FACULTAD**

## DEDICATORIA

A **DIOS** por darme la inteligencia y la salud para estudiar esta profesión.

A mi esposa y compañera Sra. **MARÍA del CARMEN SOLORZANO MONTALVO** quién me brindo todo el apoyo del mundo para empezar y culminar mis estudios.

A los hijos de mi esposa, Ing. **FERNANDO** y **MARIO VALDEZ** quienes siempre estuvieron prestos para ayudarme en cualquier inconveniente que se me presentaron a lo largo de mis estudios.

A mis hijos, quienes a pesar de la distancia, siempre me alentaban a seguir adelante, para que no me deje vencer por las vicisitudes de la vida

A todos los Profesores que me impartieron sus enseñanzas y me supieron tener paciencia y en especial al MSc. **GALO VELEZ SUÁREZ**, quien me hizo partícipe de muchos proyectos, que me llenaron de muchas experiencias aplicables al campo profesional.

A los compañeros de estudio y de trabajo que siempre estuvieron apoyándome e incentivando para poder terminar esta carrera.

A mis **PADRES**, especialmente a mi **MADRE (+)** quien me decía que Yo le causaba mucho orgullo y anhelaba que obtuviera el Título de **Ingeniero Ambiental**.

A mi Tía **MADRE Dra. DORA MOLINA**, por todo el apoyo y enseñanzas que me transmitió durante mis 10 semestres de estudio y en cualquier momento que los necesite.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero quiero agradecer a DIOS TODOPODEROSO, por darme la fortaleza y la salud para estudiar esta profesión.

A toda mi familia por estar siempre pendiente de mis estudios y mi salud

A las Autoridades de la Facultad que permitieron iniciar y culminar los estudios de Ingeniería Ambiental.

A los Profesores y Compañeros de trabajo que me supieron alentar para culminar los estudios.

A mis amigos en General que estuvieron siempre pendiente de como avanzaba mis estudios y dándome fuerzas para continuar.

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	4
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4. HIPÓTESIS .....	8
5. OBJETIVOS.....	8
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
6. ÁREA DE ESTUDIO .....	9
6.1. GENERALIDADES DEL RECINTO JAUNECHE.....	9
6.2. UBICACIONES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.....	10
6.2.1 TIPO DE MUESTREO. ....	10
6.3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
6.3.1. MATERIALES DE CAMPO .....	11
6.4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE SUELO.....	11
6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS.....	12
7. RESULTADOS.....	20
8. CONCLUSIONES.....	23
9. RECOMENDACIONES .....	24
10. BIBLIOGRAFIA.....	25
11. ANEXOS.....	27

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> En las 6 muestras de las fincas se refleja que los niveles de amonio están dentro de los parámetros establecidos.....	12
<b>Gráfico 2.</b> Se refleja que los niveles de fosforo están por debajo de los parámetros establecidos.....	12
<b>Gráfico 3.</b> Se refleja que los niveles de potasio se encuentran en mayor proporción por encima de los parámetros establecidos. ....	12
<b>Gráfico 4.</b> Se refleja que los niveles de Calcio están por encima de los parámetros establecidos.....	12
<b>Gráfico 5.</b> Se refleja que los niveles de Magnesio están por encima de los parámetros establecidos.....	13
<b>Gráfico 6.</b> Se refleja que los niveles de Azufre están por debajo de los parámetros establecidos.....	13
<b>Gráfico 7.</b> Se refleja que los niveles de Zinc están por encima de los parámetros establecidos.....	13
<b>Gráfico 8.</b> Se refleja que los niveles de Cobre están por encima de los parámetros establecidos.....	13
<b>Gráfico 9.</b> Se refleja que los niveles de Hierro están por encima de los parámetros establecidos.....	14
<b>Gráfico 10.</b> Se refleja que los niveles de Manganeso están por encima de los parámetros establecidos.....	14
<b>Gráfico 11.</b> Se refleja que los niveles de Boro están por debajo de los parámetros establecidos.....	14
<b>Gráfico 12.</b> Se refleja que los niveles de Materia orgánica se encuentran en un nivel medio de los parámetros establecidos.....	14
<b>Gráfico 13.</b> Se refleja que los niveles de Potasio ppm están por encima de los parámetros establecidos.....	15
<b>Gráfico 14.</b> Se refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos.....	15
<b>Gráfico 15.</b> Se refleja que los niveles de Magnesio ppm están por encima de los parámetros establecidos.....	15
<b>Gráfico 16.</b> La sumatoria de las Bases de las 6 muestras refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos.....	15

<b>Gráfico 17.</b> En las 3 muestras obtenidas del bosque se refleja que los niveles de Amonio están dentro de los parámetros establecidos. ....	16
<b>Gráfico 18.</b> Se refleja que los niveles de fosforo están por encima de los parámetros establecidos. ....	16
<b>Gráfico 19.</b> Se refleja que los niveles de potasio se encuentran en mayor proporción por encima de los parámetros establecidos. ....	16
<b>Gráfico 20.</b> Se refleja que los niveles de Calcio están por encima de los parámetros establecidos. ....	16
<b>Gráfico 21.</b> Se refleja que los niveles de Magnesio están por encima de los parámetros establecidos. ....	17
<b>Gráfico 22.</b> Se refleja que los niveles de Azufre están por debajo de los parámetros establecidos. ....	17
<b>Gráfico 23.</b> Se refleja que los niveles de Zinc están por encima de los parámetros establecidos. ....	17
<b>Gráfico 24.</b> Se refleja que los niveles de Cobre están por encima de los parámetros establecidos. ....	17
<b>Gráfico 25.</b> Se refleja que los niveles de Hierro están por encima de los parámetros establecidos. ....	18
<b>Gráfico 26.</b> Se refleja que los niveles de Manganeso están por encima de los parámetros establecidos. ....	18
<b>Gráfico 27.</b> Se refleja que los niveles de Materia orgánica se encuentran entre los parámetros establecidos. ....	18
<b>Gráfico 28.</b> Se refleja que los niveles de Boro están por debajo de los parámetros establecidos. ....	18
<b>Gráfico 29.</b> Se refleja que los niveles de Potasio ppm están por encima de los parámetros establecidos. ....	19
<b>Gráfico 30.</b> Se refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos. ....	19
<b>Gráfico 31.</b> Se refleja que los niveles de Magnesio ppm están por encima de los parámetros establecidos. ....	19
<b>Gráfico 32.</b> La sumatoria de las Bases de las 6 muestras refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos. ....	19
<b>Gráfico 33.</b> Promedio de minerales encontrados en las zonas de agricultura convencional y en el Bosque de Jauneche. ....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Muestras de los minerales (pH, NH <sub>4</sub> , P, K, Ca) obtenidos en las fincas de maíz.	12
<b>Tabla 2.</b> Muestras de los minerales (Mg, S, Zn, Cu) obtenidos en las fincas de maíz. ....	13
<b>Tabla 3.</b> Muestras de los minerales (Fe, Mn, B, M.O) obtenidos en las fincas de maíz. ...	14
<b>Tabla 4.</b> Muestras de los minerales (K, Ca, Mg, Bases) obtenidos en las fincas de maíz. .	15
<b>Tabla 5.</b> Muestras de los minerales (pH, NH <sub>4</sub> , P, K, Ca) obtenidos en el bosque. ....	16
<b>Tabla 6.</b> Muestras de los minerales (Mg, S, Zn, Cu) obtenidos en el bosque. ....	17
<b>Tabla 7.</b> Muestras de los minerales (Fe, Mn, B, M.O) obtenidos en el bosque. ....	18
<b>Tabla 8.</b> Muestras de los minerales (K, Ca, Mg, Bases) obtenidos en el bosque. ....	19
<b>Tabla 9.</b> Análisis de suelos fincas .....	20
<b>Tabla 10.</b> Análisis de suelo primario (bosque) .....	21
<b>Tabla 11.</b> Media de fincas de maíz y bosque .....	22

## RESUMEN

El Recinto Jauneche, Cantón Palenque, Provincia de Los Ríos, en sus inicios en la explotación agrícola por la década de los cincuenta, se exportaba la balsa y el cacao. Luego aparecieron las enfermedades del cacao, desbastando el cultivo. Los agricultores se dedicaron al cultivo de maíz con el paquete tecnológico de la agricultura convencional, sin los debidos conocimientos técnicos en la aplicación de los fertilizantes y pesticidas. El objetivo de la tesis es determinar los impactos de erosión del suelo en la zona agrícola de Jauneche cantón Palenque, en el cultivo de maíz versus bosque primario en el mismo sector. Se seleccionaron 50 Ha, correspondientes a dos fincas alrededor del bosque protegido Jauneche, se colectaron tres muestras de suelo por cada finca y bosque primario, llevándose las respectivas muestras para La Estación Experimental del Litoral Sur Dr. Enrique Ampuero Pareja, del INIAP, para las determinaciones de los nutrientes y minerales del suelo, el método Colorimétrico utilizado para el N en forma de Amonio, Fósforo, Boro. El Turbidimétrico para el Azufre, para el resto de cationes Absorción Atómica. Los valores encontrados para el Nitrógeno en forma de amonio entre 20 y 30  $\mu\text{g}/\text{mL}$  siendo valores medios, para el fósforo valores entre 6 y 15  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , bajos, el Azufre valores entre 5 y 8  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , bajos, para el Boro valores entre 0.06 y 0.16  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , bajos, Materia Orgánica entre 2.51 y 4.10 % medios. Al hacer la comparación con el análisis de suelo de las laderas del bosque, suelo primario, observamos que para el Nitrógeno en forma de Amonio, para el Fósforo, Azufre se encontró valores de medios a valores altos, para la Materia Orgánica tiene valores medios, debido a la escorrentía en cuanto al Boro, valores bajos. Mediante el análisis de los minerales se concluye que: se identificó los problemas de erosión en el suelo por la pérdida de nutrientes y M.O. De acuerdo a estos promedios los minerales (nutrientes) tienen un valor de 178,35 y los minerales (nutrientes) del bosque tienen un valor de 238,22. Los valores de los macro y micro elementos expuestos de acuerdo al análisis, no son los permisibles para una buena producción agrícola, lo que está llevando con el tiempo a la erosión del suelo, por la falta de conocimientos técnicos en la correcta aplicación de los fertilizantes.

**Palabras clave:** COLORIMÉTRICO, CATIONES, ESCORRENTIA, EROSIÓN

## ABSTRACT

Since the Jauneche' land agricultural beginning. Part of the Palenque Canton in Los Rios province in the 50s, it exported balsa trees and cocoa. Then, the cocoa illnesses appeared and scabbled the cultures. The farmers dedicated themselves to the corn crop with the technological package of the conventional farming, it means without technical knowledge in the fertilizers and pesticides application. The thesis' aim is to determine the soil erosion impacts in the Jauneche agricultural zone of the Palenque canton, at the corn crop versus the primary forest of the same area. Fifty hectares of two ranches around the forest, were selected, three samples for each ranch and primary forest were taken to the South Litoral Experimental Station Dr. Enrique Ampuero Pareja, a member of INIAP, in order to determine the soil nutrients and minerals, the Colorimetric method used for the n in the Ammonium, Phosphorus and Boron form. The Turbidimetric method was for the Sulphur and for the rest of cations, Atomic Absorption. The amounts founded for the Nitrogen in the Ammonium form were between 20 and 30  $\mu\text{g-mL}$ , average numbers, to the Phosphorus amounts between 6 and 15  $\mu\text{g-mL}$ , low number, to the Sulphur amounts between 5 and 8  $\mu\text{g-mL}$ , low, to the Boron between 0.06 and 0.12  $\mu\text{g-mL}$ , low, and for the Organic Matter between 2.51 and 4.10 %, average. Compared to the soil analysis of the hillsides of the forest, primary soil, the nitrogen in the Ammonium form, was founded, also, for the Sulphur and Phosphorus, were found from average to high amounts, to the Organic Matter, average amounts therefore the runoff. However, Boron had low amounts. Through minerals analysis, we accomplished: to identify the soil erosion problems due to the nutrients and Organic Matter loss. According to the averages, minerals (nutrients) have a value of 178,35 and the forest minerals (nutrients) have a value of 238,22. The macro and microelements exposed, according to the analysis, aren't allowed to agricultural production; they will lead, in time, to soil erosion because of the lack of technical knowledge in the application of the fertilizers.

**keywords:** COLORIMETRIC, CATIONS, RUNOFF, EROSION

## 1. INTRODUCCIÓN

El maíz forma parte del grupo de los productos más importantes de consumo interno del Ecuador. Se cultivan alrededor de 400 000 hectáreas, de las cuales cerca de 82 000 corresponden a maíz suave en la sierra. De estas últimas, en el 2009, el 43% fue cosechado en la provincia de Bolívar con un rendimiento promedio de 2.6 t ha<sup>-1</sup> (INEC, 2009). Citado por INIAP. Estación Experimental Santa Catalina Boletín No, 150.

El suelo es un recurso natural no renovable, frágil, dinámico, siendo un soporte imprescindible para los ecosistemas terrestres, en un proceso de degradación sea en pequeña escala o gran escala, se afectará, produciendo consecuencias irreversibles en la mayor parte de los casos. (Cubero Fernández, D., 1994).

Los ecosistemas agrícolas son sensibles ante la degradación del suelo, dado que la producción agrícola depende de las cualidades y estado de conservación del suelo. La degradación del suelo puede darse por entre otros, por erosión hídrica, mecánica, química como es el caso del estudio. ([Academic.uprm.edu/dsotomayor/agro4037/.../Síntomas\\_visuales.pdf](http://Academic.uprm.edu/dsotomayor/agro4037/.../Síntomas_visuales.pdf), Anexos)

La erosión del suelo consiste en la remoción, arranque, transporte de materiales que constituyen la capa superficial del suelo, sea cual fuere el agente que provoque estos cambios, como ser el viento, agua, actividades humanas. (Saturnino de Alba Alonso *et. al*, 2011)

En las actividades antropogénicas, se puede mencionar la mala aplicación de los fertilizantes al suelo, que por la falta de recursos humanos y de dirección técnica, no se aplicaría la dosificación adecuada produciendo la falta de elementos químicos al suelo y en otros casos el exceso, la planta comienza a extraer los elementos químicos del suelo, y poco a poco va disminuyendo la calidad de la fertilidad y por ende la productividad agrícola. (García, P., Serrano, J., Lucena, J., Ruano, M., Nogales, M., 2009).

Un cambio de una o más propiedades del suelo, no es otra cosa que la de degradación, y esta produce alteraciones en la fertilidad, lo que implica que interviene directamente en la productividad agrícola. (H.R. Laffite., 2003).

Según Bertoni y Lombardi Neto (1985) citado por (L. do Prado Wildner y M. da Veiga, 2006) las tierras agrícolas se vuelven gradualmente menos productivas por cuatro razones principales:

- Degradación de la estructura del suelo;
- Disminución de la materia orgánica;
- Pérdida del suelo; y
- Pérdida de nutrientes.

Estas razones son efectos producidos básicamente por el uso y manejo inadecuado del suelo y por la acción de la erosión acelerada. En cada proceso erosivo, el suelo va manifestando lentamente una caída de su fertilidad natural y productividad biológica. Desde el punto de perfil edáfico se va produciendo una pérdida del volumen del suelo explotable del cultivo, es decir disminuye la capa superficial y por ende hay disminución de materia orgánica y nutriente tanto macro como micro.

Al agregar menos fertilizantes, se está agregando menos material de nutrientes, provocando graves problemas al suelo en su fertilidad, repercutiendo en forma progresiva de la estructura física del suelo, a su vez, aumenta la vulnerabilidad de este a ser degradado y afecta al resto de las funciones del suelo. En consecuencia, la capacidad de retención de agua y nutrientes disponibles para las plantas disminuyen, lo que repercute en una reducción de su fertilidad. (Mataix Solera, J., 1999).

Para volver el suelo erosionado a suelo fértil, este proceso es sumamente lento, medible en una escala de tiempo geológico, a tal punto que la formación de apenas 5 cm de suelo puede necesitar el transcurso de cientos y miles de años, mientras que los procesos erosivos pueden actuar rápida y drásticamente, la ruptura del equilibrio suelo-vegetación-clima debido a las actividades entrópicas puede llegar a desencadenar la degradación irreversible del suelo y con ello limitar tanto su potencial productivo agro-forestal como su capacidad de regeneración y soporte de los ecosistemas naturales. (Alonso, S., Alcazar, M., *et. al*, 2011).

En consecuencia, la gestión conservacionista del suelo, debe ser el objetivo fundamental para mantener de forma indefinida la sostenibilidad de las explotaciones

agrícolas. Es necesario mantener el equilibrio del suelo, cuidando de que no ocurra una degradación progresiva del mismo. Este estudio se realizó en el Recinto Jauneche, que se encuentra ubicada en la Provincia de Los Ríos, Cantón Palenque. Esta población es netamente agrícola, dedicada principalmente al cultivo de maíz, así como también al cultivo de cacao, banano y plantas maderables. Además en esta población se encuentra la Estación “**Pedro Franco Dávila**”, con 130 hectáreas de Bosque protegidos, que se encuentra a cargo de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil.

Los agricultores, de acuerdo a las conversaciones hechas in situ, manifestaban que por la falta de recursos económicos y conocimientos técnicos, solamente podían agregar al cultivo de maíz agua, urea y fertilizantes fosfatados, y esto tiene su explicación, de acuerdo a la investigación realizada en el cultivo de maíz, (Dotta & Ancia, 1998), mencionan que el nitrógeno y fosforo, son los mayores nutrientes que limitan en mayor medida la productividad del cultivo de maíz. Lo que implica que el resto de los micronutrientes la planta lo toma desde el suelo, disminuyendo la cantidad de los mismos en cada cosecha.

Además indicaron que por la falta de dirección técnica no hacían el análisis de suelo (Fernando García, 1998), manifestaron que los nutrientes disponibles en el suelo generalmente limitan la producción de maíz, siendo necesario conocer los requerimientos del cultivo y la oferta del suelo para determinar las necesidades de fertilización, por medio del análisis respectivo.

Al comparar los nutrientes del suelo agrícola del maíz, con los nutrientes del suelo primario, se conocerá con estos valores la deficiencia de nutrientes. Es por esta razón que se tomará como muestra patrón de la agricultura convencional, para el cambio a la agricultura orgánica de los monocultivos de maíz.

## 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La fertilización es una práctica insustituible en la actividad agraria, consistente en reponer al suelo aquellos nutrientes que se van agotando por la propia extracción de los cultivos.

Los fertilizantes representan uno de los principales insumos de la producción agraria, por lo que el uso eficiente constituye una importante fuente de ahorro y de reducción de los impactos medioambientales, la producción agrícola en todos los países, entre ellos el maíz por ser el tercer alimento en el mundo, después del arroz, el trigo, ha aumentado la producción no por la fertilización adecuada del suelo, sino más bien por la deforestación, incrementando mayor cantidad de superficie para el cultivo. (García-Serrano Jiménez *et. al*, 2010).

El Recinto Jauneche, del Cantón Palenque, Provincia de Los Ríos, la producción de maíz ha aumentado, no por la fertilización del suelo, sino más bien por la deforestación, incrementando más terrenos para el cultivo, para aquellos finqueros que tienen buenos recursos económicos.

En las fincas se mantiene su pequeña producción, nutriendo el cultivo con lo mínimo; estos pequeños productores no tienen recursos económicos para invertir en mejorar los tipos de fertilizantes y dosificación adecuada de estos. Lo que incide directamente en la mala aplicación de los fertilizantes y por lo tanto del suelo la planta todo lo que le falta lo extrae.

En ambos casos, han puesto mucha atención a la tecnología que les presentan las empresas multinacionales, simplemente alimentan a la planta y no al suelo, lo que daría como consecuencia la degradación del suelo como recurso natural.

### 3. REVISIÓN DE LITERATURA

El maíz forma parte del grupo de los productos más importantes de consumo interno del Ecuador. Se cultivan alrededor de 400 000 hectáreas, de las cuales cerca de 82 000 corresponden a maíz suave en la sierra. De estas últimas, en el 2009, el 43% fue cosechado en la provincia de Bolívar con un rendimiento promedio de 2.6 t ha<sup>-1</sup>.

Uno de los principales retos de la sociedad del siglo XXI, consiste en estrategias que respondan significativamente la utilización adecuada de los recursos naturales y mantener una economía estable, para lograr el rendimiento de los cultivos agrícolas, manejando en forma sustentable y sostenible todos los procesos ambientales. FAO (2013).

De acuerdo a lo que describe la FAO (2013). Las prácticas agrícolas deben tener en cuenta los fundamentos económicos, sociales y ambientales del desarrollo sostenible.

Los costos ambientales de las prácticas agrícolas a menudo son ignorados. En este contexto, los conocimientos sobre la actividad agrícola y forestal permiten analizar los factores que determinan los grandes riesgos de la degradación: erosión, compactación, pérdida de materia orgánica, contaminación, urbanización, daños a la biodiversidad, entre otros (INRA, 2009)

De acuerdo con la Carta Mundial de los Suelos, elaborada por la Conferencia Mundial de la FAO en 1982, la degradación de los suelos es la pérdida cualitativa y/o cuantitativa total o parcial de su productividad, como una consecuencia de procesos como la erosión, la salinización, la inundación, desertización y la contaminación. La degradación de los suelos repercute directamente sobre la agricultura y los recursos hídricos, pero también afecta gravemente a otros sectores de la economía y del medio ambiente (Mataix Solera, 1999).

La erosión es un proceso de degradación que afecta la capacidad productiva del suelo, tradicionalmente la erosión se ha valorado en términos de toneladas de suelo perdido por hectárea por año, sin embargo también existen determinaciones más cualitativas de la erosión que permiten evaluar la pérdida de productividad del suelo y las consecuencias para el agricultor. Algunas vías para esta evaluación pueden ser por ejemplo la valoración de la pérdida de superficie cultivable, evaluación de la

dinámica de nutrientes por medio de análisis de suelos, niveles de aplicación de insumos para la producción y evaluación de rendimientos o seguir la dinámica del grosor del horizonte A (Cubero Fernández, 1994).

El suelo es el medio fisicoquímico en el que se desarrolla la vida para la mayoría de ecosistemas terrestres. El suelo es un componente ambiental que no puede ser aislado del entorno que lo circunda, es frágil, de difícil recuperación y de extensión limitada; su uso inadecuado, y el cambio de usos o su sobreexplotación por diversas actividades, pueden contribuir a la degradación de este recurso natural no renovable (Mataix Solera, 1999).

El suelo es soporte y almacén de sustancias nutritivas para organismos terrestres y está constituido por un sistema trifásico sólido/líquido/gaseoso. El contenido y disposición de las partículas minerales y orgánicas del suelo, permiten una estructura donde tienen lugar procesos de naturaleza física, química y biológica. La combinación adecuada de los diferentes componentes del suelo y la ausencia de procesos interferentes hace posible que sea el medio para el desarrollo de organismos vivos (Mataix Solera, 1999).

La degradación de los suelos es uno de los principales problemas con que se enfrenta el mundo en este momento. Considerando el aumento de población mundial, el suelo es y seguirá siendo en un futuro próximo la base de la producción, por lo que la demanda de suelo cultivable va a ser mucho mayor. Muchos millares de hectáreas dejan de cultivarse cada año por exceso de erosión, salinización, contaminación, anegación, esterilidad, y el potencial productivo básico declina progresivamente hacia la esterilidad (Mataix Solera, 1999).

Al existir mala aplicación de los fertilizantes, disminuyendo o aumentando la dosificación, va a crear un ambiente en el suelo de mala fertilidad, aumentando a ello la percolación en el perfil del suelo, la escorrentía por efecto del agua. La erosión es un proceso que actúa de manera selectiva, arrastrando las partículas más finas y más reactivas del suelo (arcilla y materia orgánica) y dejando las partículas más gruesas, pesadas y menos reactivas. Las plantas reducen su nutrición y pérdida de la productividad agrícola.

“El nutriente más importante que se pierde por percolación es el nitrógeno nítrico que tiene un valor bajo de K (constante de equilibrio o coeficiente de adsorción). Las pérdidas por escorrentía superficial comúnmente son bajas debido a la baja tasa de infiltración cuando se inicia la precipitación y a la lixiviación de nitrógeno nítrico no absorbido hacia abajo de la capa arable. En el caso de suelos con infiltración limitada o húmedos, en los cuales la tasa de infiltración es baja, las pérdidas de nitrógeno nítrico por escorrentía superficial pueden ser mayores que las por percolación profunda” (L. do Prado Wildner y M. da Veiga) 2006

Menciona H.R. Laffite, 2003, que el nitrógeno es tan importante para la formación de proteínas estructurales y de proteínas enzimáticas, la falta de nitrógeno lleva inmediatamente a reducir el crecimiento de las hojas y del grano y también afecta la conversión a materia seca por la radiación interceptada, reduciendo la producción, al igual que la deficiencia de fósforo son un menor crecimiento, las hojas toman un color rojizo y las mazorcas son de tamaño pequeño.

El aspecto de pérdidas de nutrientes y de materia orgánica debe ser considerado con especial atención en el caso de los agricultores de escasos recursos que no están en condiciones de realizar la reposición de nutrientes perdidos para mantener el nivel de fertilidad del suelo. En estos casos los rastrojos inadecuados de los cultivos obtenidos en los suelos erosionados contribuyen poco a la cobertura del suelo y a su protección contra la erosión; entonces, la disminución de los contenidos de materia orgánica y de nutrientes se vuelve acelerada (El Swaify y Dangler, 1982). (Citado por L. do Prado Wildner y M. da Veiga) 2006.

Los cambios en las propiedades del suelo, provocados por la erosión, producen alteraciones en el nivel de fertilidad del suelo y consecuentemente en su capacidad de sostener una agricultura productiva, los factores que causan la reducción de la productividad debido a la erosión del suelo en dos grupos principales:

- Disminución de los contenidos de materia orgánica y de nutrientes,
- Degradación de la estructura del suelo y disminución de la capacidad de retención de agua.

“La fertilización es una práctica insustituible en la actividad agraria, consistente en reponer al suelo aquellos nutrientes que se van agotando por la propia extracción de los cultivos. Los fertilizantes representan uno de los principales insumos de la producción agraria, por lo que el uso eficiente constituye una importante fuente de ahorro y de reducción de los impactos medioambientales. Así, una fertilización excesiva, no ajustada a las necesidades reales del cultivo, ya sea por cantidad, tipo de abono o época de aplicación, puede provocar problemas por lixiviación de nitratos, eutrofización de aguas y emisiones de gases de efecto invernadero, además de un gasto innecesario que no repercute en un incremento equivalente de la producción. Del mismo modo, una fertilización insuficiente acarrea no sólo una reducción en el rendimiento del cultivo sino también una pérdida de la fertilidad del suelo. (García – Serrano *et. al*, 2009)”

Al disminuir constantemente los macro y microelementos en los agrosistema, por acción física, química, antropogénica, el suelo se degradará, disminuyendo la productividad agrícola, produciendo un problema socioeconómico. (Bernier, R. [www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR25010](http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR25010)).

#### **4. HIPÓTESIS**

Con una mayor práctica de conservación del suelo, más la correcta dosificación de los fertilizantes y la utilización de abonos, se disminuirá significativamente la erosión e influirá en el alto rendimiento de la cosecha en el cultivo del maíz.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar los impactos de erosión del suelo en la zona agrícola de Jauneche, Cantón Palenque, en el cultivo de maíz, versus bosque primario en el mismo sector.

##### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los problemas de erosión en el suelo agrícola de cultivo de maíz en función de los nutrientes

- Determinar cuantitativamente la deficiencia de nutrientes del suelo agrícola de del cultivo de maíz por efecto de la agricultura convencional versus los nutrientes del bosque primario.
- Establecer los nutrientes del suelo primario del bosque.
- Comparar los nutrientes del suelo primario del bosque con los nutrientes del suelo agrícola del cultivo de maíz.

## 6. ÁREA DE ESTUDIO

### 6.1. GENERALIDADES DEL RECINTO JAUNECHÉ

El recinto de Jauneche que se encuentra ubicado entre Palenque y Mocache, parroquia de Palenque del cantón Vines, provincia de Los Ríos, es decir, enclavada en el litoral ecuatoriano geomorfológicamente participa de las llanuras aluviales del sistema de las cuencas del guayas.

En él se encuentra ubicado la estación biológica Pedro Franco Dávila que comprende 130 hectáreas (312 acres) de bosque maduro, parte del cual se conserva inalterado, tiene como límite el estero peñañiel, tributario de Vines, al oeste el pueblo de Jauneche, pueblo por donde atraviesa el río Maculillo que se une con el Macul y Daule, al norte y sur esta circundado por fincas de agricultores de la zona.

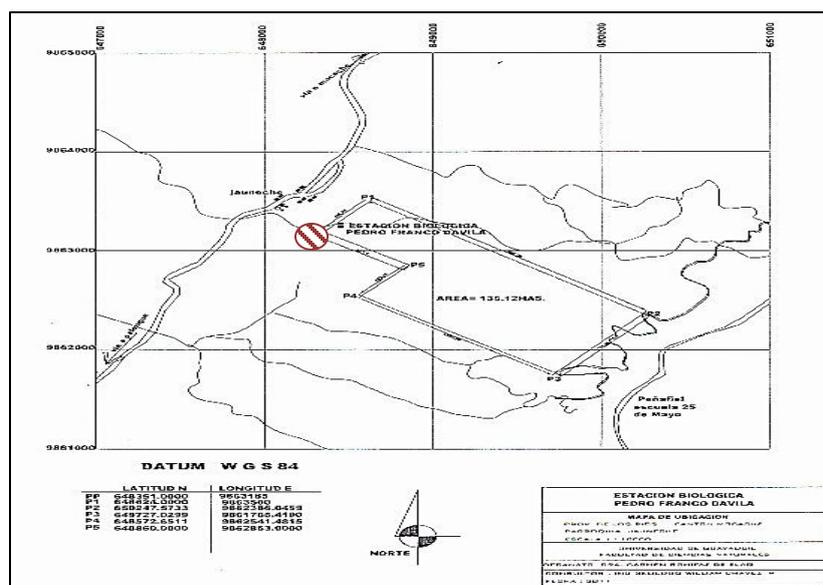


Figura 1. Área de estudio Estación Científica Pedro Franco Dávila, Jauneche

## 6.2. UBICACIONES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

La ubicación del muestreo se realizó en el lado noreste de la estación Pedro Franco Dávila, en dos fincas aledañas.



*Figura 2. Área de sembrado de maíz*



*Figura 3. Toma de muestra*

Este sector es húmedo tropical, se encuentra a una altura de 70 metros sobre el nivel del mar, la temperatura media oscila entre los 23° y 26° C, una precipitación promedio de 1800 – 2000 mm. Anuales, con 2 estaciones muy marcadas, la lluviosa que se inicia en los meses de diciembre o enero y concluye en mayo, durante la estación seca permanece el mayor tiempo nublada.

### 6.2.1 Tipo de muestreo

El muestreo se lo realizó con la técnica tomando una muestra representativa por unidad de muestreo, cada 8 Ha. que consistió en aproximadamente 20 submuestras, recomendado por Instituto de Investigaciones Agropecuarias – Centro Regional de Investigación Remehue.

### 6.3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 6.3.1. MATERIALES DE CAMPO

- GPS
- Botas de campo
- Cámara fotográfica
- Guantes de pvc
- Machete
- Barreno de acero inoxidable para sacar muestra
- Pala metálica angosta
- Balde de pvc, capacidad 10 L.
- Bolsas ziploc, capacidad 500 g
- Marcador de tinta permanente para identificar las muestras

#### 6.4. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE SUELO

**Metodologías utilizadas en las determinaciones de análisis químico de suelo y su extractante.**

Determinaciones	Metodologías	Extractantes
NH <sub>4</sub> , P	Colorimetría	Olsen Modificado pH 8.5
K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn	Absorción Atómica	Olsen Modificado pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca Monobásico
B	Colorimetría	Fosfato de Ca Monobásico
pH	Potenciométrica	Suelo: agua (1:2,5)
M.O.	Walkey Black	Dicromato de K

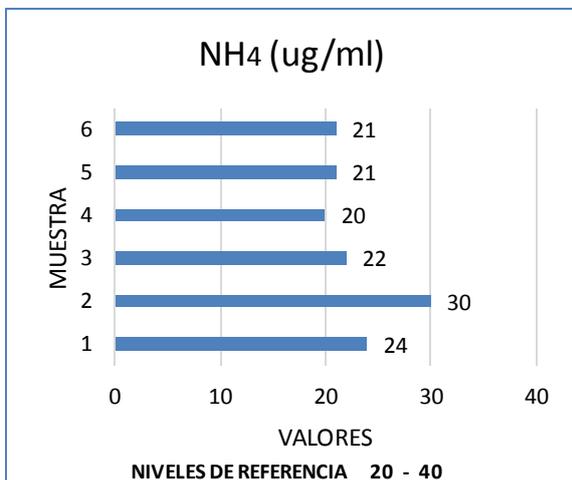
FUENTE: INIAP. ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR. Km. 26 vía Duran –Tambo. (2015).

## 6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS

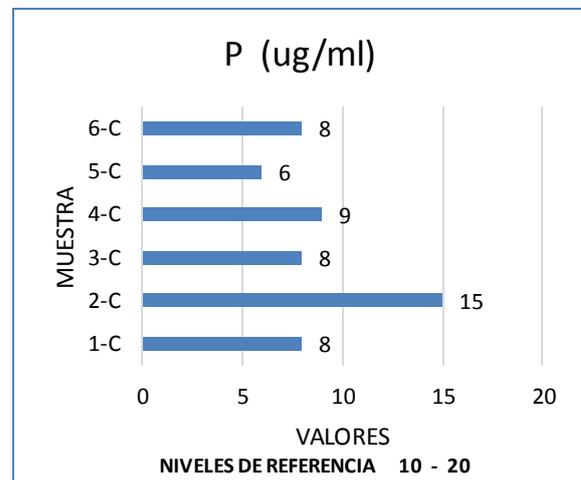
Mediante el análisis de los minerales se estableció el primer objetivo específico, puesto que se identificó los problemas de erosión encontrados en el suelo por la pérdida de nutrientes y M.O.

**Tabla 1.** Muestras de los minerales (pH, NH<sub>4</sub>, P, K, Ca) obtenidos en las fincas de maíz.

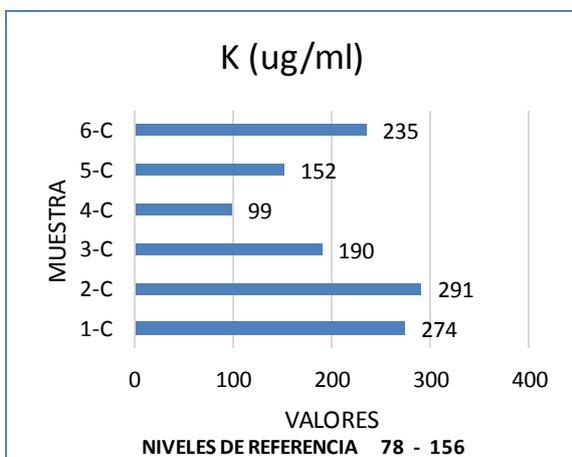
MUESTRA	ug/ml				
	pH	NH <sub>4</sub>	P	K	Ca
1-C	6,1	24	8	274	2009
2-C	6,1	30	15	291	2467
3-C	6,3	22	8	190	2630
4-C	5,9	20	9	99	2816
5-C	6,1	21	6	152	2589
6-C	5,7	21	8	235	2228



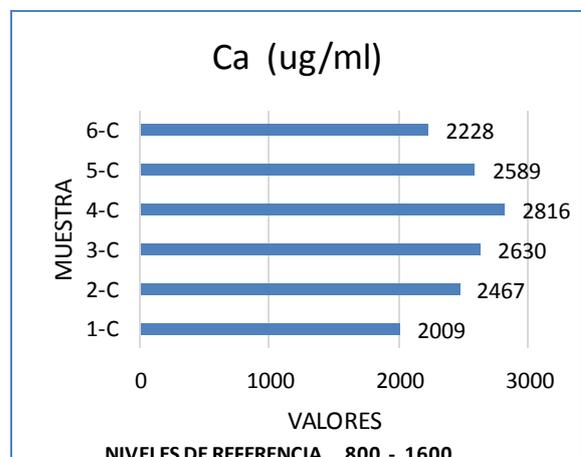
**Gráfico 1.** En las 6 muestras de las fincas se refleja que los niveles de amonio están dentro de los parámetros establecidos.



**Gráfico 2.** Se refleja que los niveles de fósforo están por debajo de los parámetros establecidos.



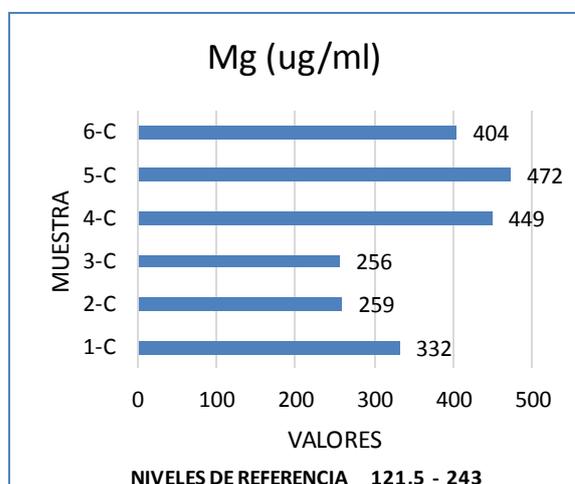
**Gráfico 3.-** Se refleja que los niveles de potasio se encuentran en mayor proporción por encima de los parámetros establecidos.



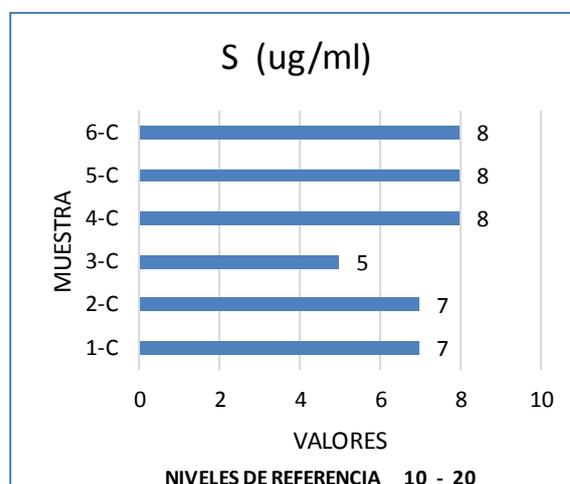
**Gráfico 4.** Se refleja que los niveles de Calcio están por encima de los parámetros establecidos.

**Tabla 2.** Muestras de los minerales (Mg, S, Zn, Cu) obtenidos en las fincas de maíz.

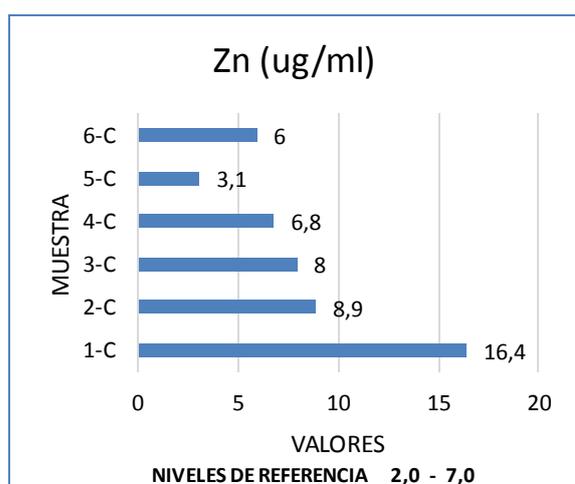
MUESTRA	ug/ml			
	Mg	S	Zn	Cu
1-C	332	7	16,4	15,9
2-C	259	7	8,9	13,5
3-C	256	5	8	13,2
4-C	449	8	6,8	11,5
5-C	472	8	3,1	7,5
6-C	404	8	6	10,3



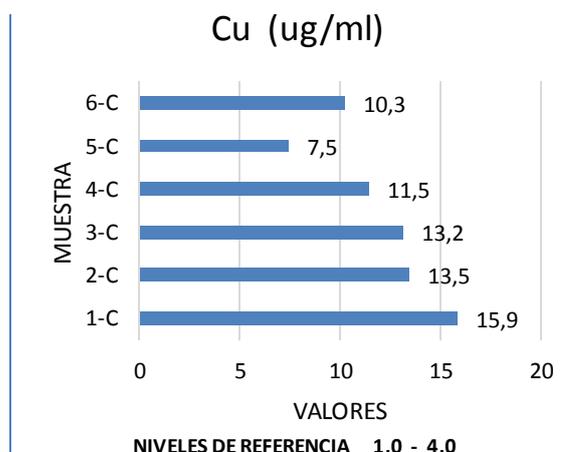
**Gráfico 5.** Se refleja que los niveles de Magnesio están por encima de los parámetros establecidos.



**Gráfico 6.** Se refleja que los niveles de Azufre están por debajo de los parámetros establecidos.



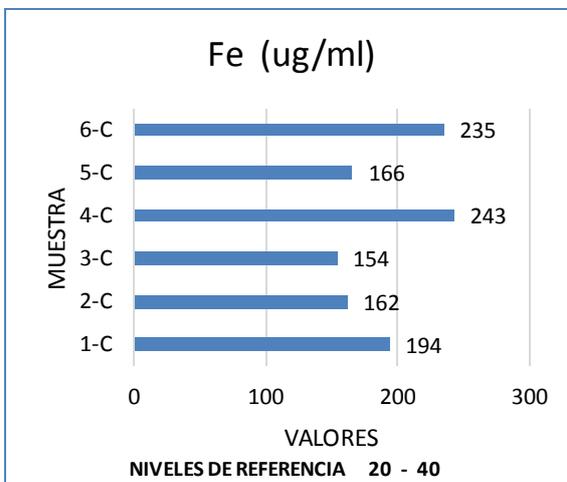
**Gráfico 7.** Se refleja que los niveles de Zinc están por encima de los parámetros establecidos.



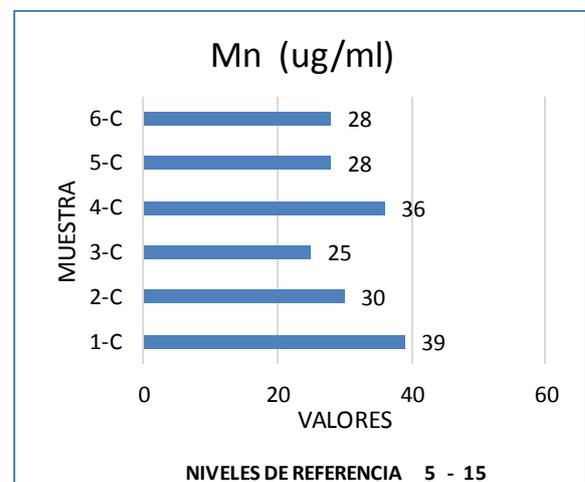
**Gráfico 8.** Se refleja que los niveles de Cobre están por encima de los parámetros establecidos.

**Tabla 3.** Muestras de los minerales (Fe, Mn, B, M.O) obtenidos en las fincas de maíz.

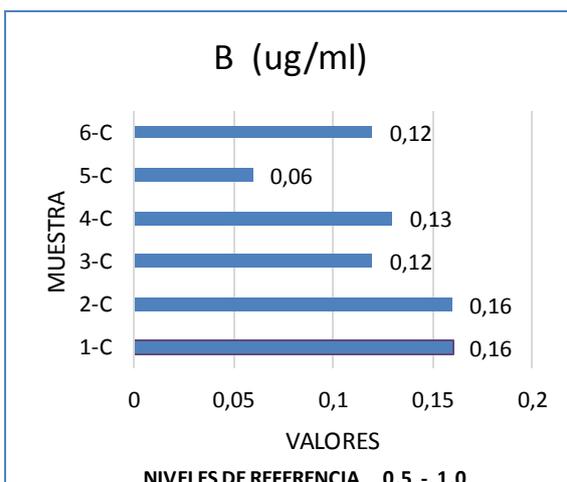
MUESTRA	ug/ml			%
	Fe	Mn	B	M.O.
1-C	194	39	0,16	3,4
2-C	162	30	0,16	4,1
3-C	154	25	0,12	3,4
4-C	243	36	0,13	3,1
5-C	166	28	0,06	2,51
6-C	235	28	0,12	2,51



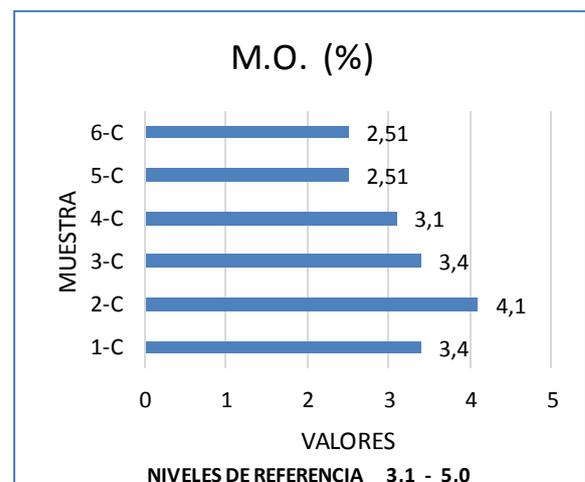
**Gráfico 9.** Se refleja que los niveles de Hierro están por encima de los parámetros establecidos



**Gráfico 10.** Se refleja que los niveles de Manganeso están por encima de los parámetros establecidos



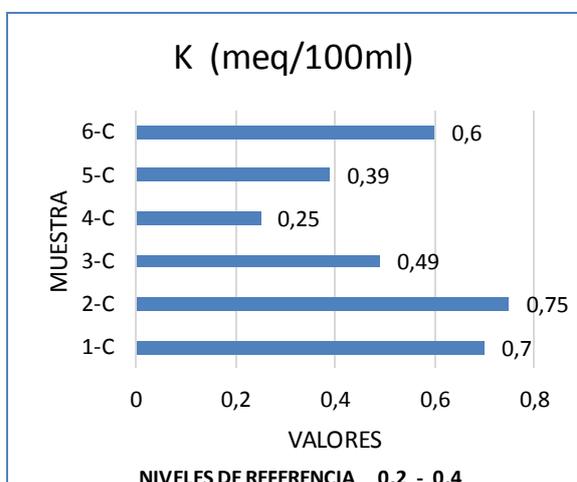
**Gráfico 11.** Se refleja que los niveles de Boro están por debajo de los parámetros establecidos



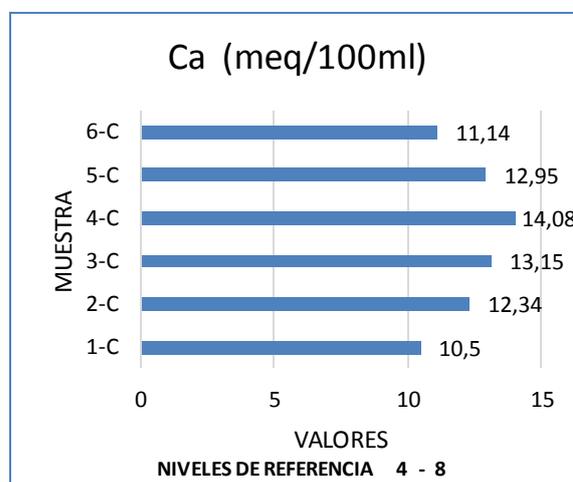
**Gráfico 12.** Se refleja que los niveles de Materia orgánica se encuentran en un nivel medio de los parámetros establecidos

**Tabla 4.** Muestras de los minerales (K, Ca, Mg, Bases) obtenidos en las fincas de maíz.

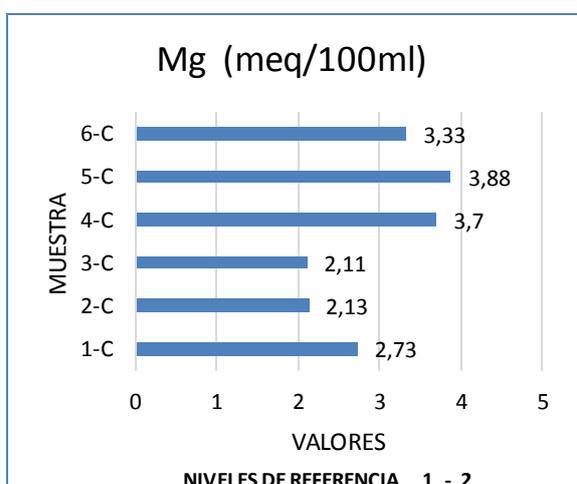
MUESTRA	meq/100ml			
	K	Ca	Mg	Bases
1-C	0,7	10,5	2,73	13,48
2-C	0,75	12,34	2,13	15,21
3-C	0,49	13,15	2,11	15,74
4-C	0,25	14,08	3,7	18,03
5-C	0,39	12,95	3,88	17,22
6-C	0,6	11,14	3,33	15,07



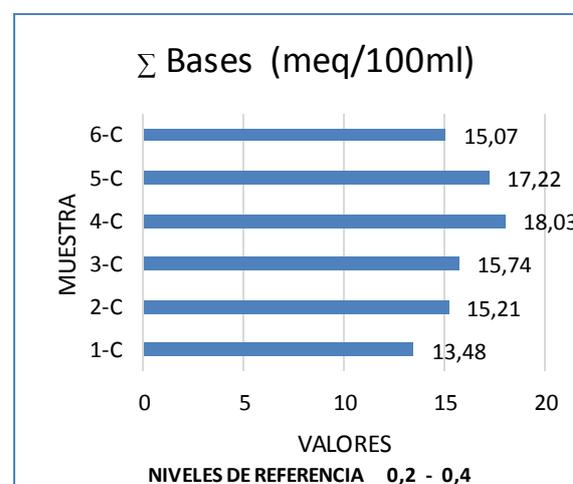
**Gráfico 13.** Se refleja que los niveles de Potasio ppm están por encima de los parámetros establecidos



**Gráfico 14.** Se refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos



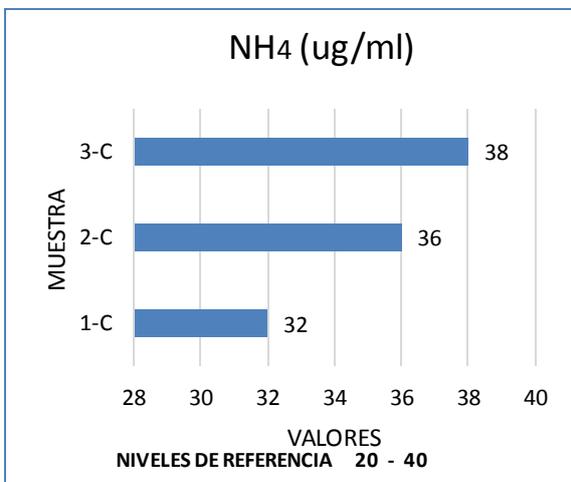
**Gráfico 15.** Se refleja que los niveles de Magnesio ppm están por encima de los parámetros establecidos



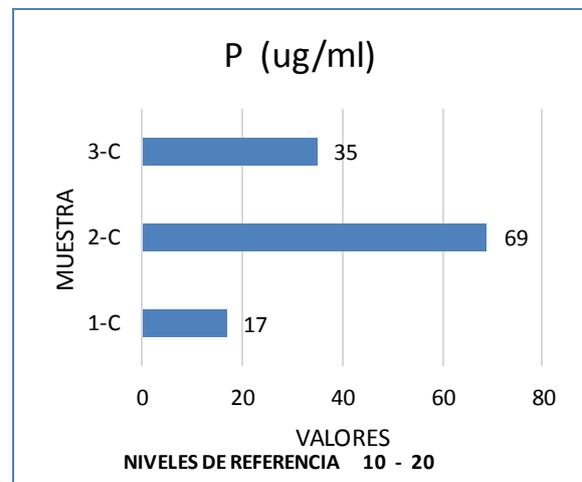
**Gráfico 16.** La sumatoria de las Bases de las 6 muestras refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos

**Tabla 5.** Muestras de los minerales (pH, NH<sub>4</sub>, P, K, Ca) obtenidos en el bosque.

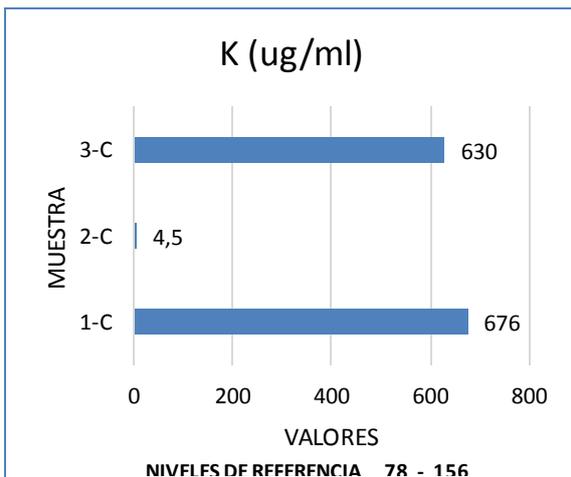
MUESTRA	ug/ml				
	pH	NH <sub>4</sub>	P	K	Ca
1-C	6,5	32	17	676	3406
2-C	5,7	36	69	4,5	2809
3-C	7	38	35	630	3939



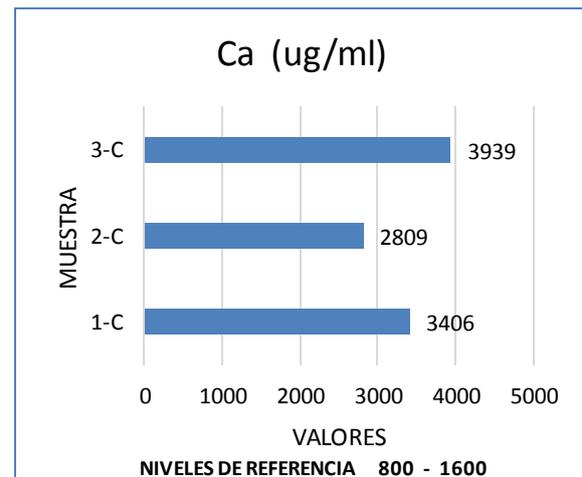
**Gráfico 17.** En las 3 muestras obtenidas del bosque se refleja que los niveles de Amonio están dentro de los parámetros establecidos.



**Gráfico 18.** Se refleja que los niveles de fosforo están por encima de los parámetros establecidos.



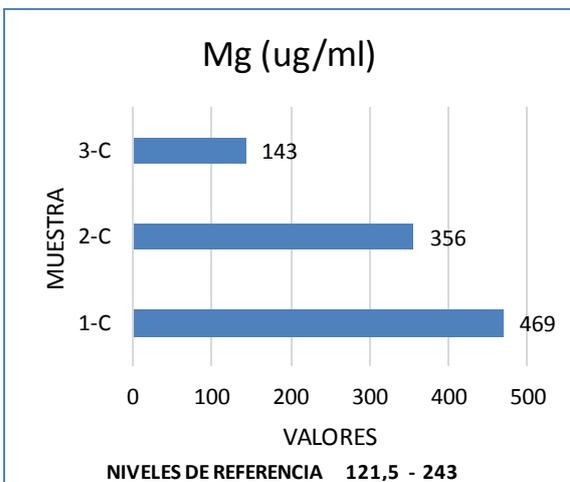
**Gráfico 19.** Se refleja que los niveles de potasio se encuentran en mayor proporción por encima de los parámetros establecidos.



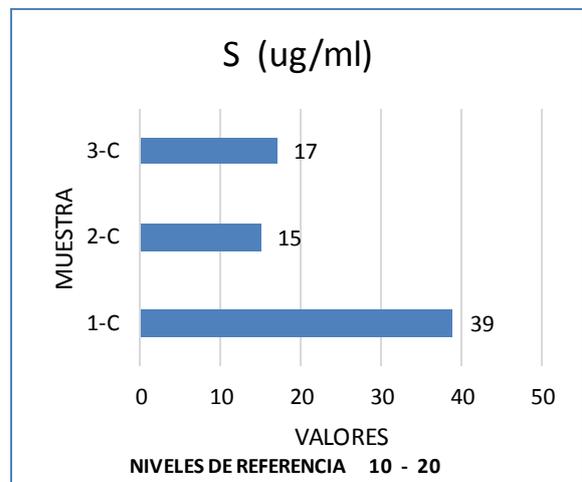
**Gráfico 20.** Se refleja que los niveles de Calcio están por encima de los parámetros establecidos.

**Tabla 6.** Muestras de los minerales (Mg, S, Zn, Cu) obtenidos en el bosque.

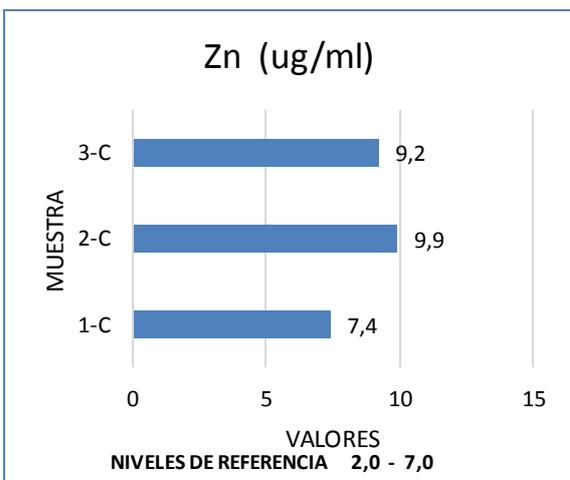
MUESTRA	ug/ml			
	Mg	S	Zn	Cu
1-C	469	39	7,4	8,9
2-C	356	15	9,9	9,6
3-C	143	17	9,2	3,5



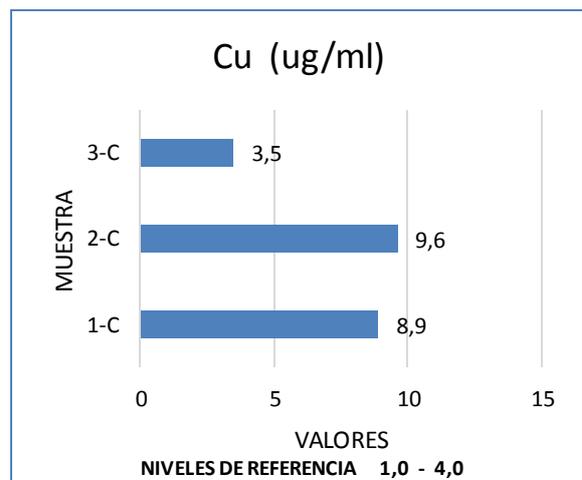
**Gráfico 21.** Se refleja que los niveles de Magnesio están por encima de los parámetros establecidos.



**Gráfico 22.** Se refleja que los niveles de Azufre están por debajo de los parámetros establecidos.



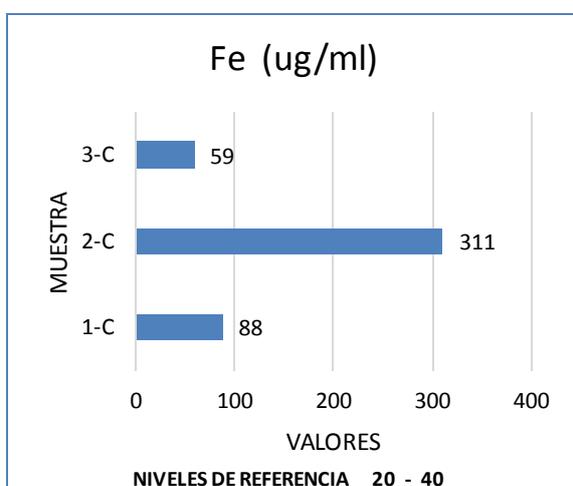
**Gráfico 23.** Se refleja que los niveles de Zinc están por encima de los parámetros establecidos.



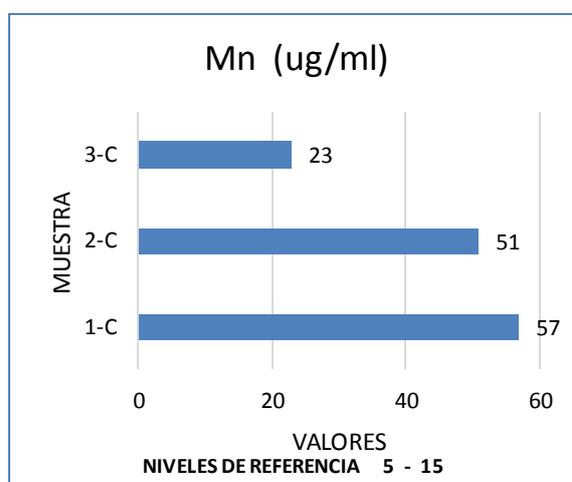
**Gráfico 24.** Se refleja que los niveles de Cobre están por encima de los parámetros establecidos.

**Tabla 7.** Muestras de los minerales (Fe, Mn, B, M.O) obtenidos en el bosque.

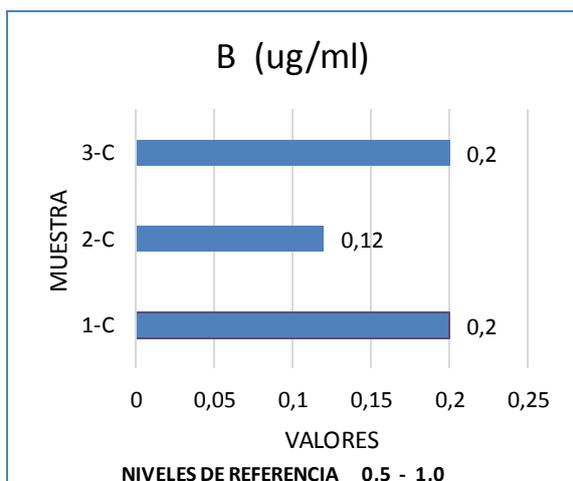
MUESTRA	ug/ml			%
	Fe	Mn	B	M.O.
1-C	88	57	0,2	3,4
2-C	311	51	0,12	3,5
3-C	59	23	0,2	4



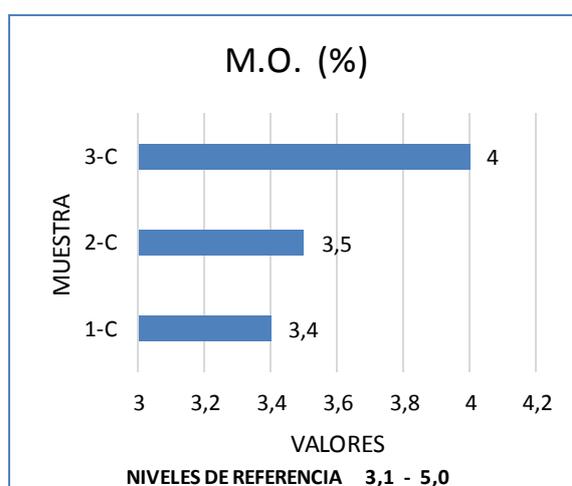
**Gráfico 25.** Se refleja que los niveles de Hierro están por encima de los parámetros establecidos



**Gráfico 26.** Se refleja que los niveles de Manganeso están por encima de los parámetros establecidos



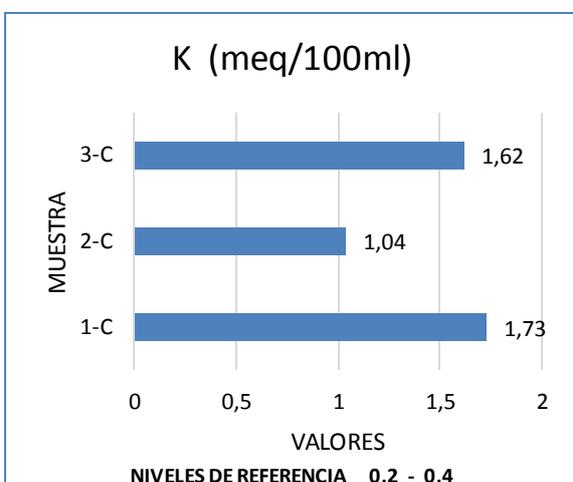
**Gráfico 27.** Se refleja que los niveles de Boro están por debajo de los parámetros establecidos



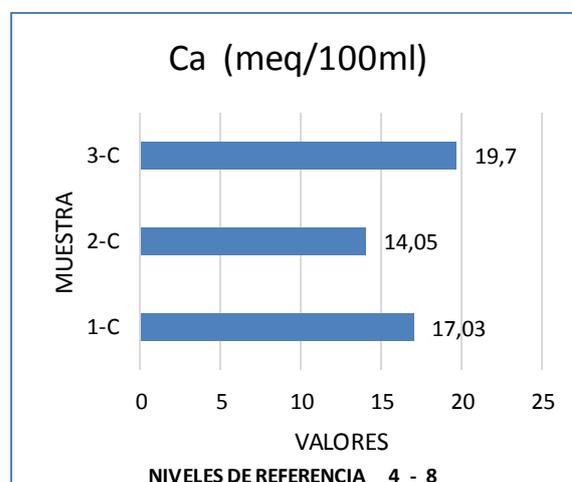
**Gráfico 28.** Se refleja que los niveles de Materia orgánica se encuentran entre los parámetros establecidos

**Tabla 8.** Muestras de los minerales (K, Ca, Mg, Bases) obtenidos en el bosque.

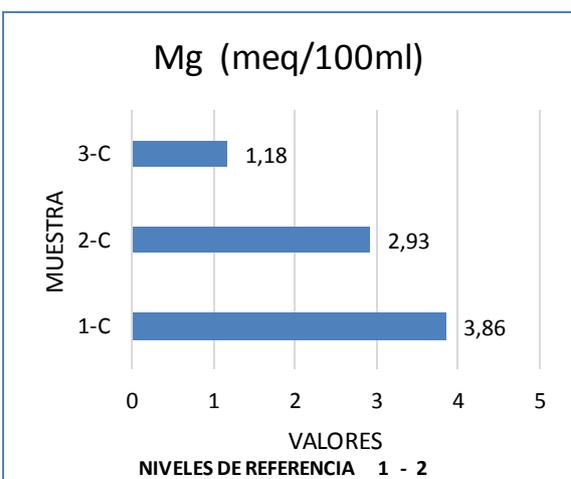
MUESTRA	meq/100ml			
	K	Ca	Mg	Bases
1-C	1,73	17,03	3,86	22,62
2-C	1,04	14,05	2,93	18,01
3-C	1,62	19,7	1,18	22,49



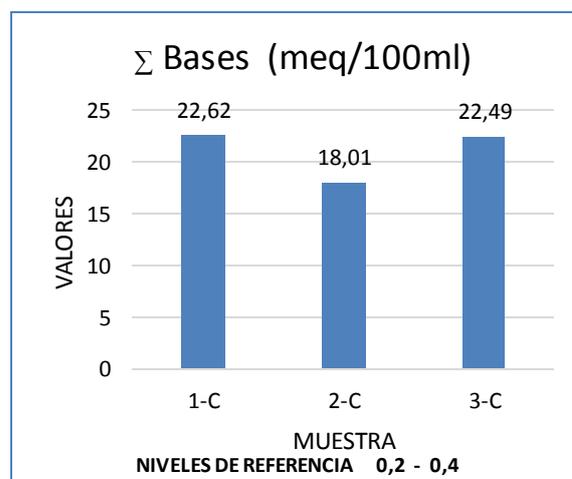
**Gráfico 29.** Se refleja que los niveles de Potasio ppm están por encima de los parámetros establecidos



**Gráfico 30.** Se refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos



**Gráfico 31.** Se refleja que los niveles de Magnesio ppm están por encima de los parámetros establecidos



**Gráfico 32.** La sumatoria de las Bases de las 6 muestras refleja que los niveles de Calcio ppm están por encima de los parámetros establecidos

## 7. RESULTADOS

Habiendo cumplido el primer objetivo en el análisis de los datos (6.5) se procede a establecer el segundo objetivo específico: Cuantificar y comparar los nutrientes del suelo primario del bosque con los nutrientes del suelo agrícola del cultivo de maíz.

**Tabla 9.** Análisis de suelos fincas

MUESTRA	Amonio µg/ml	Fósforo µg/ml	Azufre µg/ml	Boro µg/ml	Materia Orgánica µg/ml
	NH <sub>4</sub>	P	S	B	M.O
M-1	24-M	8-B	7	0.16	3.40-M
M-2	30-M	15-M	7	0.16	4.10-M
M-3	22-M	8-B	5	0.12	3.40-M
M-4	20-B	9-B	8	0.13	3.10-B
M-5	21-M	6-B	8	0.06	2.51-B
M-6	21-M	8-B	8	0.12	2.51-B

Materia Orgánica (M.O.).- Los valores encontrados de la materia orgánica en las fincas Muestras M-1, M-2, M-3; son semejantes a las encontradas en el suelo primario del bosque.

Boro (B) y Azufre (S).- Los valores encontrados en el suelo de la finca están completamente bajos por incorrecta aplicación de los fertilizantes

El Fosforo (P) en los suelos de las fincas una sola muestra de entre las seis que se realizaron tiene valor medio las cinco restantes tienen un valor bajo, lo que se refleja la incorrecta aplicación de fertilizantes por parte del agricultor.

El Amonio (NH<sub>4</sub>) parte de la materia orgánica en formación tiene nitrógeno, la relación del suelo de las fincas la tendencia es medio para abajo.

**Tabla 10.** Análisis de suelo primario (bosque)

<b>MUESTRA</b>	<b>Amonio</b> µg/ml	<b>Fosforo</b> µg/ml	<b>Azufre</b> µg/ml	<b>Boro</b> µg/ml	<b>Materia Orgánica</b> µg/ml
	<b>NH<sub>4</sub></b>	<b>P</b>	<b>S</b>	<b>B</b>	<b>M.O</b>
<b>M-ALTO</b>	32-M	17-M	39-A	0.20-B	3.40-M
<b>M-MEDIO</b>	36-M	69-A	15-A	0.12-B	3.50-M
<b>M-BAJO</b>	38-M	35-A	17-M	0.20-B	4.00-M
				<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>

Materia Orgánica (M.O.).- Las muestras M-4, M-5, M-6; están bajo los valores con relación al suelo del bosque primario, esto se debe a la mala aplicación de los fertilizantes.

Boro (B) y Azufre (S).- los valores encontrados en el suelo de la finca están completamente bajos por mala aplicación de los fertilizantes, en referencia a los valores encontrados en el suelo primario del bosque de los elementos químicos mencionados.

El Azufre (S) tiene valores altos posiblemente se deba a la gran cantidad de excrementos de las aves.

El Boro (B) tiene valores bajos, esto se ha mantenido por decenas de años porque para el bosque no es importante el elemento.

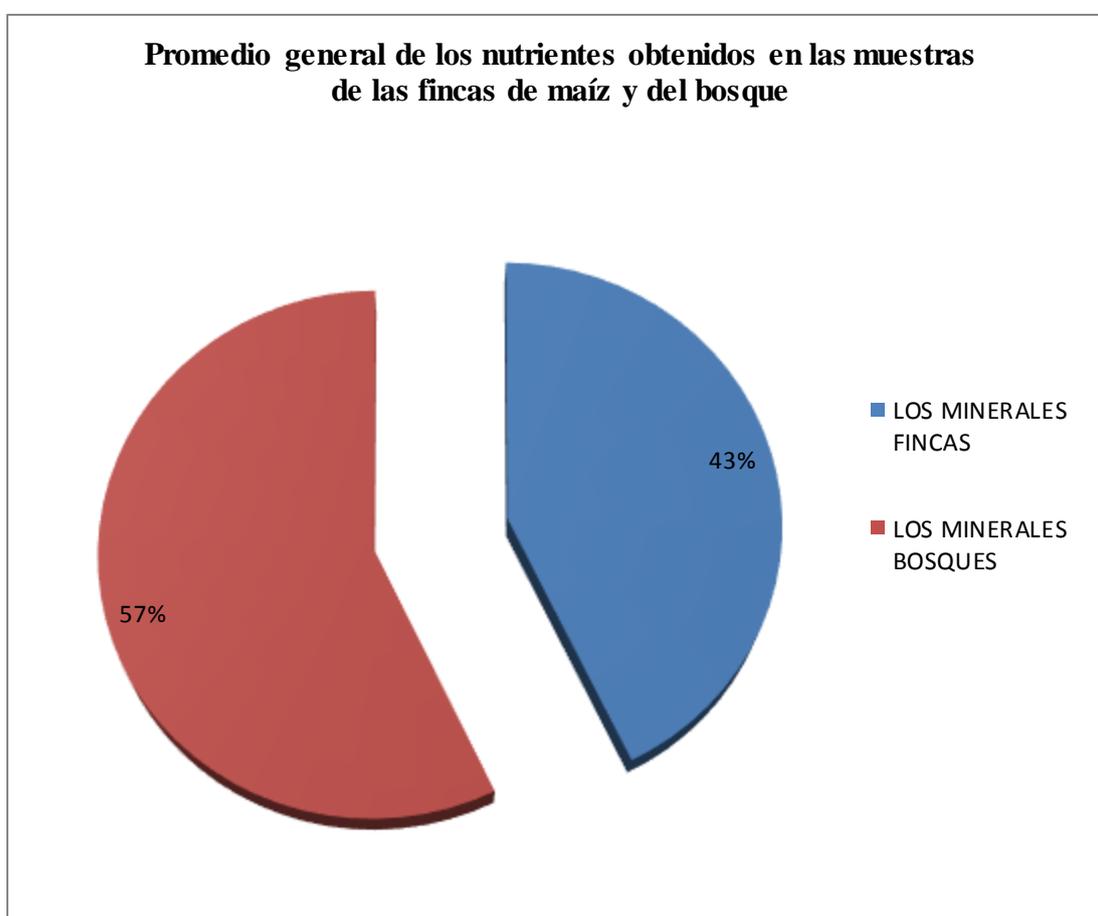
El Fosforo (P) en el bosque primario tiene valores medios y altos lo cual es debido a los excrementos de todos los animales terrestres y aves, la descomposición orgánica de las plantas y animales.

El Amonio (NH<sub>4</sub>) parte de la materia orgánica en formación tiene nitrógeno, la relación del del suelo primario del bosque es medio pero alto.

Para la realización de un análisis estadístico se ha tomado como referencia la media obtenida de las muestras tanto de las fincas de maíz y del bosque.

**Tabla 11.** Media de fincas de maíz y bosque

LUGAR	PROMEDIO
LOS MINERALES FINCAS	178,35
LOS MINERALES BOSQUES	238,22



**Gráfico 33.** Promedio de minerales encontrados en las zonas de agricultura convencional y en el Bosque de Jauneche.

## 8. CONCLUSIONES

Se acepta la hipótesis de trabajo planteada.

Mediante el análisis de los minerales se concluye que: se identificó los problemas de erosión en el suelo por la pérdida de nutrientes y M.O.

Comparando las deficiencias de nutrientes y M.O. de los suelos con cultivo de maíz y suelos del bosque primario se concluye que: La Materia orgánica (M.O).- nos demuestran que:

En las Fincas son semejantes a las encontradas en el suelo del bosque primario, así como el Boro, Azufre y el Fosforo son bajos por la mala aplicación de los fertilizantes; El amonio parte de la materia orgánica en formación tiene nitrógeno, en relación al suelo de las fincas, la tendencia es medio para abajo.

Comparando la M.O., el Boro y Fósforo, se concluye que:

En las muestras M-4, M-5 M-6, la materia orgánica, el Boro, están completamente bajos los valores con relación al suelo del Bosque primario, esto se deba a la mala aplicación de los fertilizantes, el Azufre está en valores altos posiblemente a la gran cantidad de excrementos de aves; el Fósforo en el Bosque primario tiene valores medios y altos, así también el Amonio parte de la materia orgánica en formación tiene nitrógeno, en relación al suelo primario del bosque es medio pero alto.

Del análisis estadístico se ha tomado como referencia la media obtenida de las muestras tanto de las fincas de maíz y del bosque. De acuerdo a estos promedios los minerales (nutrientes) tienen un valor de 178,35 y los minerales (nutrientes) del bosque tienen un valores de 238,22.

Los valores de los macro y micro elementos expuestos de acuerdo al análisis, no son los permisibles para una buena producción agrícola, lo que está llevando con el tiempo a la erosión del suelo, por la falta de conocimientos técnicos en la correcta aplicación de los fertilizantes.

## 9. RECOMENDACIONES

- Asesoramiento técnico permanente en el cultivo de maíz, previo al análisis de suelo.
- Utilizar la fertilización ecológica con la finalidad de cubrir el déficit entre entradas y salidas de nutrientes en el suelo, de esta manera se mantiene en forma sustentable y sostenible la fertilización, consiguiendo que no se malgaste recurso no renovable ni energía, siendo la más importante que no se introduce ningún tipo de contaminante en el agrosistema.
- Aplicar el sistema de la fertilización ecológica apropiado para el desarrollo de las plantas de maíz, al mismo tiempo optimizan la conservación del agua y del suelo, en este tipo de fertilización se aplican residuos vegetales, abonos orgánicos, animales, la población de insectos beneficiosos, como por ejemplo en el cultivo de maíz las abejas y las avispas.

## 10. BIBLIOGRAFIA

[Academic.uprm.edu/dsotomayor/agro4037/.../Sintomas\\_visuales.pdf](http://Academic.uprm.edu/dsotomayor/agro4037/.../Sintomas_visuales.pdf) (Anexos)

Alonso, S., Alcázar, M., Cermeño, I., Barbero, M. Erosión y manejo del suelo. Importancia del laboreo ante los procesos erosivos naturales y entrópicos. [digital.csic.es/bitstream/10261/60833/1/Capitulo13\\_38.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/60833/1/Capitulo13_38.pdf) 2011

Bernier, R., Curso De Capacitación Para Operadores Del Programa De Recuperación De Suelos Degradados Indap Decima Region Serie De Acta 02. Editor Rene Bernier Centro Regional De Investigacion Remehue Osorno. Chile [www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR25010](http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR25010).

Cubero Fernández, D., 1994. Manual de manejo y conservación de suelos y aguas. San José; sn, 1994. 57 p. [www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/p36-4947.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/p36-4947.pdf).

Dotta, J. C. & Ancía, V., 1998 FERTILIZACIÓN DEL MAIZ. [virancia@corforiolorado.gov.ardotta\\_corfo@luronet.com.a](mailto:virancia@corforiolorado.gov.ardotta_corfo@luronet.com.a)

FAO, 2013. Los Bosques para la seguridad Alimentaria y Nutricional. Revista internacional de Silvicultura e Industrias Forestales. Vol. 64 2013/2 - 241

Fernando O. García, 1998. Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz.

García, P., Serrano, J., Lucena, J., Ruano, S., Nogales, M. Guía Práctica de la Fertilización Racional de los Cultivos nn España 2010. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. [www.magrama.gob.es/.../01\\_FERTILIZACIÓN\(BAJA\)\\_tcm7-207769.pdf](http://www.magrama.gob.es/.../01_FERTILIZACIÓN(BAJA)_tcm7-207769.pdf)

H.R. Laffite., 2003 El maíz en los Trópicos. Mejoramiento y producción. Estréses abióticos que afectan al maíz. [www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s12.htm](http://www.fao.org/docrep/003/x7650s/x7650s12.htm)

INIAP. Estación Experimental Santa Catalina Boletín No, 150 (INEC, 2009).

INRA, 2009 el suelo: un recurso para la agricultura sostenible. www7. International. Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. [www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE\\_DOCUMENTS/stelprdb1044786.pdf](http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044786.pdf)

L. do Prado Wildner y M. da Veiga. **Erosión y Pérdida de Fertilidad del Suelo**  
**Relación entre erosión y pérdida de fertilidad del suelo.**  
[www.fao.org/docrep/t2351s/t2351s06.htm](http://www.fao.org/docrep/t2351s/t2351s06.htm)

Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de maíz bajo labranza de conservación para la Provincia de Bolívar. INIAP Santa Catalina Boletín N°.150  
[nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/.../\\$FILE/M%20Nutrientes.pd](http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/.../$FILE/M%20Nutrientes.pd)

Mataix Solera, J., 1999. Alteraciones físicas, químicas y biológicas en suelos afectados por incendios forestales: contribución a su conservación y regeneración. Tesis Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad de Alicante. España.  
[rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9988/.../Mataix%20Solera,%20Jorge.p](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9988/.../Mataix%20Solera,%20Jorge.p)

Saturnino de Alba Alonso *et. al.* 2011. Erosión y manejo del suelo, importancia del ante los procesos erosivos naturales y antropogénicos/disponible en/[digital.csi.es/bitstream/10261/60833/1/capitulo13\\_38.pdf](http://digital.csi.es/bitstream/10261/60833/1/capitulo13_38.pdf).

# **ANEXOS**

### ANÁLISIS DE SUELOS FINCAS

	pH	µg/ml											%	meq/100mL		
		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B		M.O	K	Ca
M-1	6.1	24-M	8-B	274-A	2009	332	7	16.4-A	15.9	194	39.0	0.16	3.40-M	0.70	10.5	2.73
M-2	6.1	30-M	15-M	291-A	2467	259	7	8.9-A	13.5	162	30.0	0.16	4.10-M	0.75	12.34	2.13
M-3	6.3	22-M	8-B	190-A	2630	256	5	8.0-A	13.2	154	25.0	0.12	3.40-M	0.49	13.15	2.11
M-4	5.9	20-B	9-B	99-M	2816	449	8	6.8-M	11.5	243	36	0.13	3.10-B	0.25	14.08	3.70
M-5	6.1	21-M	6-B	152-M	2589	472	8	3.1-M	7.5	166	28	0.06	2.51-B	0.39	12.95	3.88
M-6	5.7	21-M	8-B	235-A	2228	404	8	6.0-M	10.3	235	28	0.12	2.51-B	0.60	11.14	3.33
	M.AC				ALTO	ALTO	BAJO		ALTO	ALTO	ALTO	BAJO		ALTO	ALTO	ALTO

	∑Bases	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
M-1	13.48	3.68 M	3.89 M	18.19 M
M-2	15.21	5.79 M	2.86 M	19.39 M
M-3	15.74	6.24 M	4.32 M	31.32 M
M-4	18.03	3.81 M	14.56 M	70.02 A
M-5	17.22	3.33 M	9.97 M	43.18 M
M-5	15.07	3.35 M	5.52 M	24.01 M

FUENTE: INIAP-ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR- 2015

**ANÁLISIS DE SUELOS EN BOSQUE PROTECTOR  
ESTACIÓN PEDRO FRANCO DÁVILA**

**TABLA 2**

	pH	µg/ml											%	meq/100mL		
		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	M.O	K	Ca	Mg
M.alto	6.5	<b>32</b>	<b>17</b>	676	3406	469	<b>39</b>	7.4	8.9	88	57	<b>0.20</b>	<b>3.40</b>	1.73	17.03	3.86
M-med	5.7	36	69	4.5	2809	356	<b>15</b>	9.9	9.6	311	51	<b>0.12</b>	3.50	1.04	14.05	2.93
M-bajo	7.0	38	35	630	3939	143	<b>17</b>	9.2	3.5	59	23	<b>0.20</b>	4.00	1.62	19.70	1.18
		Med	M.A	ALT	ALT	A-M	A-M	ALT	A-M	ALT	ALT	BAJO	Med	ALT	ALT	AL-M

	ΣBases	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
M-1	22.62	4.41	2.23	12.05
M-2	18.01	4.79	2.82	16.35
M-3	22.49	16.7	.73	12.92

FUENTE: INIAP-ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR- 2015

**ANÁLISIS DE SUELOS EN BOSQUE PROTECTOR  
ESTACIÓN PEDRO FRANCO DÁVILA**

**TABLA 3**

	pH	µg/ml											%	meq/100mL		
		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	M.O	K	Ca	Mg
M-1	6.7	29	32	447-A	3520	99	17	9.7	4.9	72	35.1	0.46	7.8	1.15	17.60	0.81
	NEUT	MEDIO	ALTO		ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	BAJO

	∑Bases	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
M-1	19.56	21.6 A	0.71 B	16.07 M

FUENTE: INIAP-ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR- 2013

FOTOS PDF



DEFICIENCIA DE BORO



DEFICIENCIA DE ZINC



DEFICIENCIA DE FOSFORO



DEFICIENCIA DE NITROGENO

FOTOS LUGAR DE TRABAJO - JAUNECHÉ



**Fotos tomadas con el dron en el área de muestreo.**



# Resultados de los análisis de suelos realizados en el INIAP



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Av. 29 de Mayo - Tumbes, Perú. Tel: 051 51 828 3000 - Fax: 051 51 828 3001  
 Calle 19 de Abril 100 - Tumbes, Perú. Tel: 051 51 828 3000 - Fax: 051 51 828 3001

**"Laboratorio de ensayo  
acreditado por el OAE  
con acreditación N° OAE LE C 11-007"**

**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

---

**DATOS DEL CLIENTE**

Nombre: **GOLDO VILCA SUAREZ**  
 Dirección: **CALLE ALBERCADA TITIA ETAPA**  
 Ciudad: **GUAYACÁN**  
 Teléfono: **273309**  
 Fax: **N/A**

**DATOS DEL MUESTRO**

Informe No.: **0073338**  
 Facturo No.: **9565**  
 Cliente: **CLAUDIO**  
 Fecha Análisis: **02/07/2013**  
 Responsable Muestra: **ROSARIO**  
 Fecha Emisión: **04/07/2013**  
 Fecha Muestra: **10/7/2012**  
 Fecha Impresión: **07/07/2013**  
 Fecha Ingreso: **20/7/2012**  
 Cultivo Actual: **BOSQUE**  
 Condiciones Ambientales: **Tp: M**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N° Laboral: **45682**  
 Identificación del Lote: **JAUNECHO**  
 pH: **5.7**  
 Ubicación: **JAUNECHO**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

NH4: **29 M**  
 P: **32 A**  
 K: **447 A**  
 Ca: **3520 A**  
 Mg: **59 B**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

S: **1 M**  
 Zn: **9.7 A**  
 Cu: **4.9 A**  
 Fe: **72 A**  
 Mn: **35.1 A**  
 B: **0.46 B**  
 Cl: **0**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

UPT

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

---

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.1**

**DATOS DE LA PROXIMIDAD**

N: **2.0**  
 P: **0.1**  
 K: **0.1**  
 Ca: **0.1**  
 Mg: **0.1**  
 S: **0.1**  
 Zn: **0.1**  
 Cu: **0.1**  
 Fe: **0.1**  
 Mn: **0.1**  
 B: **0.1**  
 Cl: **0.**



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Av. 29 de Mayo, 2470, Tumbaco, Quito (0101-795 220000), Guayaquil, Ecuador  
 Teléfono: 099 517 111 Fax: 099 517 111 Correo: laboratorio@iniap.gub.ve, laboratorio@iniap.gub.ve



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

**Datos de la muestra:**  
 Nombre: ALBA JAMILA HERCERA MORA  
 Dirección: VÍA SAN INÉS ENTRE LAS 1ª Y 2ª  
 Ciudad: QUAYACULLI  
 Teléfono: N/A  
 País: N/A

**Datos de la muestra:**  
 Nombre: ROSARIO PROTECTOR JAUREGUI  
 Provincia: LOS RIOS  
 Cantón: PE. ENRIQUE  
 Partidaje: PE. ENRIQUE  
 Ubicación: NCTO JAUREGUI E.

**Datos de la muestra:**  
 Factura No.: 0017430  
 Fecha Análisis: 13/09/2015  
 Responsable Muestra: 25/21/2015  
 Fecha Emisión: 31/07/2015  
 Fecha Impresión: 13/09/2015  
 Caudales Ambientales: P.C.25.0 N.R. 60.0 Cultivo Actual: BOSSALIE

N° Laboratorio	Identificación	Clase Textural	en g/kg		en mg/kg		en mg/kg		en mg/kg										
			Textura (L)	Clase Textural	AlH	Ai	Nb	C.E.	M.C.	K	Ca	Mp	V Base	Mg	K	Ca	Mg	Ca-Wig	
7534	PARIS 10A A	Arena Limo Arcilla																	
5727	PUERTO B																		
5833	BOSSALIE B																		

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado
Nitrogeno	mg/kg	1.42	mg/kg	1.42
Fósforo	mg/kg	0.24	mg/kg	0.24
Potasio	mg/kg	1.57	mg/kg	1.57

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado
Calcio	mg/kg	17.23	mg/kg	17.23
Magnesio	mg/kg	14.23	mg/kg	14.23
Carbono orgánico	mg/kg	2.63	mg/kg	2.63

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado
Acidez hidrógeno	mg/kg	1.42	mg/kg	1.42
Acidez potencial	mg/kg	1.42	mg/kg	1.42
Capacidad de intercambio catiónico	mg/kg	1.42	mg/kg	1.42

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Unidad	Resultado
Capacidad de intercambio catiónico	mg/kg	1.42	mg/kg	1.42
Capacidad de intercambio catiónico	mg/kg	1.42	mg/kg	1.42
Capacidad de intercambio catiónico	mg/kg	1.42	mg/kg	1.42

**NOTA:** Se realizaron análisis de laboratorio de suelos para determinar el contenido de nutrientes en la muestra de suelo. Los resultados de los análisis de laboratorio se detallan en el presente informe. Los resultados de los análisis de laboratorio se detallan en el presente informe. Los resultados de los análisis de laboratorio se detallan en el presente informe.

Responsable Laboratorio



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Cm. 26 74 Duarte - Camino 6660 - Píscos - 05-272890 - Intercam - Guayas - Ecuador  
 Teléfono : 2 2728173 - 2717749 - 25057 - 25469643 - 25452763 - 25251752 - 25251752 - 25251752 - 25251752



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPRIETARIO**  
 Nombre : DANI DAMILDO HERRERA MOLINA  
 Dirección : VACA GALINDO 4237 ENTRE LA 3ª Y 3ª  
 Ciudad : GUAYAQUIL  
 Teléfono : N/E  
 Fax : N/E

**DATOS DE LA PROPIEDAD**  
 Nombre : BOSQUE DE PROGRESO (C.P. JAUNEQUE)  
 Informe No. :  
 Responsable Muestra : Cliente  
 Fecha Muestreo : 25/07/2015  
 Fecha Ingreso : 31/07/2015  
 Ubicación : RÍO JAUNEQUE

**DATOS DE LA MUESTRA**  
 Factura No. : 30500  
 Fecha Análisis : 13/08/2015  
 Fecha Emisión : 18/08/2015  
 Fecha Impresión : 18/08/2015  
 Cultivo Actual : BOSQUE

**A\* Laborat.** Identificación del Lote  
 5753R pH  
 5753R MUESTRA A 6.5 LAc  
 5753R MUESTRA M 6.7 MAc  
 5753R MUESTRA B 7.2 N

NH4		P		K		Ca		Mg		S		Zn		Cu		Fe		Mn		D		Cl	
32 M	17 M	676 A	3465 A	39 A	7.4 A	88 A	57.0 A	0.20 B															
35 M	69 A	405 A	2809 A	356 A	9.8 A	311 A	51.0 A	0.12 B															
38 M	35 A	530 A	3539 A	143 M	9.2 A	58 A	23.0 A	0.22 B															

**1. Interpretación de los resultados**

Elemento	Unidad	Resultado	Clase
Zn	mg/kg	88	B
Cu	mg/kg	57.0	A
Mn	mg/kg	311	A
Fe	mg/kg	58	A

**2. Características de la muestra**

Característica	Valor
Textura	Argilosa
Color	Rojo
Consistencia	Plástica
Capacidad de intercambio catiónico	Alta

**3. Necesidades de nutrientes (kg/ha)**

Nutrientes	Requisito
N	100
P	20
K	100
Ca	100
Mg	100
S	100
Zn	100
Cu	100
Mn	100
Fe	100

INIAPI es un organismo  
 adscrito al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca  
 respectivamente en Guayaquil y en las provincias de Esmeraldas, Imbabura, Manabí y Loja.

Responsable Laboratorio  
 \_\_\_\_\_  
 Página 1 de 2



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEMIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Av. 26 de Julio - Tarma - Perú - Tel: 052 261 411 411 - Fax: 052 261 411 411 - Correo: lab\_suelos@iniap.gob.pe



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

**CLIENTE:** FOLGADOS QUELON, FOLGADOS, CHAUOS  
**Nombre:** FOLGADOS QUELON, FOLGADOS, CHAUOS  
**Dirección:** C/CAF. JAIME POLI. M/ C. SOLAR 7  
**Ciudad:** CAYASH  
**Teléfono:** 282774  
**Fax:** N/A

**CATEGORIA:** DÓNDE SE ENCUENTRA  
**Nombre:** DONDE SE ENCUENTRA  
**Provincia:** CAYASH  
**Ciudad:** CAYASH  
**Parroquia:** FOLGADOS  
**Ubicación:** JA. BUCHE

**INFORME No.:** 0017327  
**Fecha No.:** 0017327  
**Responsable Muestra:** Cliente  
**Fecha Muestra:** 25/05/2015  
**Fecha Emisión:** 21/07/2015  
**Fecha Informe:** 05/07/2015  
**Condicionamiento:** T.C. 25.0 - 346 (a. 0) - Calfino Actual : Calfino

N° Laboral	Muestra	Clase Textural	pH		C.E.		Cationes		Aniones		Cálculo					
			Al-H	M	Na	Ca	Mg	Δ Base	Mg	K	Mg	K				
57284	1-C	Areca Lirio Anillo	4.70	M	3.60	A	11.10	A	2.33	A	18.33	10.33	M	2.40	M	21.21
57285	1-C		3.80	M	3.13	H	16.43	A	2.87	A	18.53	3.83	M	28.74	A	45.44
57286	1-C		2.00	F	3.45	A	11.16	A	4.35	A	22.64	2.41	M	11.01	M	49.75

CATIONES		ANIONES	
mg/kg	cmol/kg	mg/kg	cmol/kg
Ca	11.10	Cl	0.00
Mg	2.33	S	0.00
K	18.33	N	0.00
Na	0.00	P	0.00
Suma	21.46	Suma	0.00

CATIONES		ANIONES	
mg/kg	cmol/kg	mg/kg	cmol/kg
Ca	11.10	Cl	0.00
Mg	2.33	S	0.00
K	18.33	N	0.00
Na	0.00	P	0.00
Suma	21.46	Suma	0.00

CATIONES		ANIONES	
mg/kg	cmol/kg	mg/kg	cmol/kg
Ca	11.10	Cl	0.00
Mg	2.33	S	0.00
K	18.33	N	0.00
Na	0.00	P	0.00
Suma	21.46	Suma	0.00

Responsable Laboratorio







ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR  
 "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"  
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Cra. 26 Va. Dpto. Tolima, Colombia. Tel: 3009 349000. Fax: 3009 349000. E-mail: enriq@iniap.gov.co



INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

**LABORATORIO DE SUELOS SURPAREJA**  
 Nombre : EDUARDO GARCIA HERRERA  
 Dirección : COOP. JAIME PARI TIZ. C. SOLAR /  
 Ciudad : GUAYABOL  
 Teléfono : 2837112  
 Fax : N/A

**LABORATORIO DE SUELOS SURPAREJA**  
 Inform. No. : 057326  
 Factura No. : 000001  
 Responsable Muestra : Clara  
 Fecha Muestra : 25/05/2015  
 Fecha Emisión : 21/07/2015  
 Fecha Ingreso : 09/07/2015  
 Fecha Impresión : 21/07/2015  
 Condiciones Ambientales : FC: 25.0 %; H: 84.0 Cálculo Actual : BMZ

N° Laboratorio	Identificación del Lote	pH	Legado											
			NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	Cl	
57291	1-M	6.1 LAC	8.21	274 A	7.71	10.6 A	15.9 A	194 A	38.0 A	3.18 D				
57292	2-M	6.1 LAC	15.1M	231 A	7.31	8.8 A	17.5 A	162 A	30.2 A	3.18 D				
57293	3-M	6.1 LAC	6.0	130 A	5.11	6.6 A	13.2 A	154 A	25.0 A	3.12 D				

X X X X X

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Referencia
Nitrogeno	mg/kg	10.4	10-20
Fósforo	mg/kg	0.8	0.5-1.5
Potasio	mg/kg	15.1	10-20
Calcio	mg/kg	106.7	100-200
Magnesio	mg/kg	17.5	10-20
Zinc	mg/kg	8.8	5-15
Cobre	mg/kg	1.7	0.5-2.0
Hierro	mg/kg	162	100-200
Manganeso	mg/kg	30.2	10-20
Cloruro	mg/kg	3.18	0-5

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Referencia
Nitrogeno	mg/kg	10.4	10-20
Fósforo	mg/kg	0.8	0.5-1.5
Potasio	mg/kg	15.1	10-20
Calcio	mg/kg	106.7	100-200
Magnesio	mg/kg	17.5	10-20
Zinc	mg/kg	8.8	5-15
Cobre	mg/kg	1.7	0.5-2.0
Hierro	mg/kg	162	100-200
Manganeso	mg/kg	30.2	10-20
Cloruro	mg/kg	3.18	0-5

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Referencia
Nitrogeno	mg/kg	10.4	10-20
Fósforo	mg/kg	0.8	0.5-1.5
Potasio	mg/kg	15.1	10-20
Calcio	mg/kg	106.7	100-200
Magnesio	mg/kg	17.5	10-20
Zinc	mg/kg	8.8	5-15
Cobre	mg/kg	1.7	0.5-2.0
Hierro	mg/kg	162	100-200
Manganeso	mg/kg	30.2	10-20
Cloruro	mg/kg	3.18	0-5

INIAP - INIAP SURPAREJA  
 C.R. - Primer alícuota de Cuadilla, Surp  
 Se realizaron análisis en el laboratorio de suelos del INIAP SURPAREJA  
 Se incluyó la información de los análisis de los suelos en el informe

Responsable Laboratorio  
 [Firma]

Página 1 de 1



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 26 Via Iquitos - Tarma 2008, Iquitos 01, 2008 Vía Iquitos - Tarma, Ecuador  
 Teléfono: 2242561124, 22427119 Correo: 09955163 - 09955164 - 09955165 E-mail: emp@iniap.ec



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPIETARIO:**  
 Nombre : VALDORIS S.A.  
 Dirección : G. 1027 Y CALLE JONAS AVA CALLE JONAS MANA  
 Ciudad : GUAYASUR  
 Teléfono : NE  
 Fax : NE

**DATOS DE LA PROPIEDAD:**  
 Nombre : SN  
 Provincia : LOS RIOS  
 Cantón : PALE NCJE  
 Parroquia : PALE NCJE  
 Ubicación : SECTOR BAÑIÑUE

**DATOS DE LA MUESTRA:**  
 Informe No. : 011720  
 Fecha Análisis : 2009  
 Responsable Muestra : Gloria  
 Fecha Muestra : 28/05/2015  
 Fecha Ingreso : 02/07/2015  
 Condiciones Ambientales : T°C:25.0 %H:60.0 Cultivo Actual : HANANO

N° Laboratorio	Identificación	Textura (%)		Caso Industrial		mg/kg		mg/kg		mg/kg		Ca		Mg		K						
		Arena	Limo	Argilla	APH	Al	Nh	C.E.	M.O.	K	Cn	Mg	Z	Basos	Mg	K	K					
57230	MUESTRA 1-1							3.10	D	63	A	15.38	A	2.23	A	18.63	4.76	M	1.37	D	10.63	D
57231	MUESTRA 2-1							3.54	M	62	A	13.48	A	2.52	A	16.92	6.33	M	2.76	M	17.49	M
57232	MUESTRA 3-1							2.55	M	154	A	19.64	A	2.12	A	19.09	7.40	M	2.65	H	17.34	M

**DATOS DE LA MUESTRA:**

W	42.14%	%	100
F	1.00%	%	2.37
C	1.00%	%	2.37
U	1.00%	%	2.37

**DATOS DE LA MUESTRA:**

CE	Fracción de Carbono	0.00
PH	Acidez de Hidrógeno	5.50
CE	Capacidad de Intercambio Catiónico	15.38

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Ca	Calcio	18.63
Mg	Magnesio	4.76
K	Potasio	1.37
Zn	Zinc	0.00
B	Boro	0.00
Mo	Molibdeno	0.00
Si	Silicio	0.00
Al	Aluminio	15.38
Nh	Nitrógeno	0.23
Cn	Carbono	15.38
Mg	Magnesio	4.76
Z	Zinc	0.00
Basos	Basos	0.00

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Nh	3.10	D	63	A	15.38	A	2.23	A	18.63	4.76	M	1.37	D	10.63	D
K	1.37	D	10.63	D	17.49	M	2.76	M	17.49	M	2.65	H	17.34	M	
Mg	4.76	M	17.49	M	2.65	H	17.34	M							

NE = No encontrado  
 S.O = Menor al Límite de Cuantificación  
 Los resultados obtenidos en este informe corresponden únicamente a los análisis que se le solicitaron.  
 Los resultados obtenidos en este informe corresponden únicamente a los análisis que se le solicitaron.  
 Los resultados obtenidos en este informe corresponden únicamente a los análisis que se le solicitaron.  
 Los resultados obtenidos en este informe corresponden únicamente a los análisis que se le solicitaron.  
 Los resultados obtenidos en este informe corresponden únicamente a los análisis que se le solicitaron.

Responsable Laboratorio



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR  
 "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"  
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Río: 26 Via Guano - Tumbes - Píscar 01-7689 Tumbes - Guayaquil - Ecuador  
 Teléfono: 7777119 Ciudad: Guayaquil - Ecuador - Guayaquil - Ecuador  
 Teléfono: 081-511761 e-mail: info@iniap.gub.ve



INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

Nombre : VALDORIS G. J.  
 Dirección : G 1027 Y CALLEJON ASAZA - CALLE JCN 4-AVA  
 Ciudad : GUAYAQUIL  
 Teléfono : N/A  
 Fax : N/A

Nombre : SN  
 Provincia : LOS RIOS  
 Cantón : BALENQUE  
 Parroquia : BALENQUE  
 Utilización : SECTOR JAUNICHE

Informe No. : 007.7301  
 Responsable Muestra : Cliente  
 Fecha Muestreo : 28/02/2015  
 Fecha Ingreso : 22/07/2015  
 Condiciones Ambientales : T.C. 23.0 °M. Gd 0  
 Cultivo Actual : BANANO

Nombre de la Muestra : CATOS DE LA MUESTRA

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Cl
57231	MUESTRA 1-B	7.0 N	24 M	39 A	635 A	3015 A	277 A	B B	25.0 A	17.9 A	67 A	31.0 A	0.25 B	
57232	MUESTRA 2-B	8.6 PN	21 M	18 M	357 A	2690 A	337 A	B B	25.0 A	15.8 A	32 A	30.0 A	0.20 B	
57232	MUESTRA 3-B	8.6 PN	25 M	31 A	451 A	3127 A	255 A	B B	18.6 A	14.2 A	27 A	27.0 A	0.28 B	

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Referencia
NH <sub>4</sub>	mg/kg	24	0-100
P	mg/kg	39	0-100
K	mg/kg	635	0-1000
Ca	mg/kg	3015	0-10000
Mg	mg/kg	277	0-1000
S	mg/kg	B B	0-1000
Zn	mg/kg	25.0	0-100
Cu	mg/kg	17.9	0-100
Fe	mg/kg	67	0-1000
Mn	mg/kg	31.0	0-100
B	mg/kg	0.25	0-100

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Referencia
NH <sub>4</sub>	mg/kg	21	0-100
P	mg/kg	18	0-100
K	mg/kg	357	0-1000
Ca	mg/kg	2690	0-10000
Mg	mg/kg	337	0-1000
S	mg/kg	B B	0-1000
Zn	mg/kg	25.0	0-100
Cu	mg/kg	15.8	0-100
Fe	mg/kg	32	0-1000
Mn	mg/kg	30.0	0-100
B	mg/kg	0.20	0-100

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elemento	Unidad	Resultado	Referencia
NH <sub>4</sub>	mg/kg	25	0-100
P	mg/kg	31	0-100
K	mg/kg	451	0-1000
Ca	mg/kg	3127	0-10000
Mg	mg/kg	255	0-1000
S	mg/kg	B B	0-1000
Zn	mg/kg	18.6	0-100
Cu	mg/kg	14.2	0-100
Fe	mg/kg	27	0-1000
Mn	mg/kg	27.0	0-100
B	mg/kg	0.28	0-100

INIAP es un organismo  
 del Estado del Ecuador.  
 Los resultados de este informe son válidos únicamente para el lote y muestra especificados.  
 Se prohíbe la reproducción sin el consentimiento escrito de INIAP.

Responsable Laboratorio





**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Km. 26, Pto. Chacabuco - Camino Abasco - Esf. 2da. 38-20-20881 Zapachán - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 2717167 Fax: 2717175 Celular: 094336143 - 094922583 - 99923799 e-mail: iniaf\_las@yaho.com



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b>		<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>	
Nombre :	EDUARDO COLON RODRIGUEZ LITARDI	Informe No. :	0377328
Dirección :	COOP. JAIME POLIT MIZ C SOLAR 7	Responsable Muestra :	Cliencia
Ciudad :	QUAYAOJIL	Fecha Muestreo :	25/05/2015
Teléfono :	3937114	Fecha Emisión :	21/07/2015
Fax :	N/E	Fecha Impresión :	21/07/2015
Ubicación :		Condicioner Ambientales :	T°C: 25.0 %H: 64.0 Cultivo Actual : BAYANO

Nº Laboratorio	Intensificación del Lote	pH	NH <sub>4</sub> -N	P	K	Ca	Cu	S	Zn	Fe	Mn	B	Cl
57287	4-B	5.8 PA	26 M	74 M	783 A	2559 A	18.3 A	5 B	8.1 A	133 A	32.0 A	0.17 B	
57288	5-B	8.4 LAC	32 M	13 M	410 A	2345 A	14.4 A	5 B	18.7 A	136 A	25.0 A	0.18 B	
57289	6-B	6.7 LAC	38 M	38 A	193 A	2551 A	8.1 A	5 B	29.5 A	178 A	16.2 A	0.18 B	

**Elementos de Referencia**

Elemento	Unidad	Referencia
NH <sub>4</sub> -N	Mg	0.05
P	Mg	0.05
K	Mg	0.05
Ca	Mg	0.05
Cu	Mg	0.05
S	Mg	0.05
Zn	Mg	0.05
Fe	Mg	0.05
Mn	Mg	0.05
B	Mg	0.05
Cl	Mg	0.05

**Definición de Rango**

Elemento	Rango	Unidad
NH <sub>4</sub> -N	0.05 - 0.10	Mg
P	0.05 - 0.10	Mg
K	0.05 - 0.10	Mg
Ca	0.05 - 0.10	Mg
Cu	0.05 - 0.10	Mg
S	0.05 - 0.10	Mg
Zn	0.05 - 0.10	Mg
Fe	0.05 - 0.10	Mg
Mn	0.05 - 0.10	Mg
B	0.05 - 0.10	Mg
Cl	0.05 - 0.10	Mg

**Horas de Análisis**

Horario	Inicio	Fin
08:00	08:00	12:00
13:00	13:00	17:00
18:00	18:00	22:00

MT = No entregado  
 LC = Menor al Límite de Cuantificación  
 Los resultados analíticos pueden variar de acuerdo a las condiciones ambientales de trabajo.  
 Se prohíbe la reproducción, total o parcial, sin el consentimiento escrito del autor.

*[Firma]*  
 Responsable Laboratorio

**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : VALDICE S.A. Dirección : G. 1027 Y CALLEJON 43 AWA. - CALLEJON 43 AWA Ciudad : QUAYACUTI Teléfono : N/A Fax : N/A	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : SN Provincia : LOS RIOS Cantón : PALENQUE Parroquia : PALENQUE Ubicación : SECTOR JAUÑECHOE
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b> Informe No. : 00384 Responsable Muestreo : Cliente Fecha Muestreo : 29/06/2015 Fecha Ingreso : 02/07/2015 Condiciones Ambientales : TCS:25.0 %H:64.0 Cultivo Actual : MAIZ	Factura No. : 00384 Fecha Análisis : 13/07/2015 Fecha Emisión : 21/07/2015 Fecha Impresión : 21/07/2015 Cultivo Actual : MAIZ

N° Laboratorio	Identificación	Textura		Clase Textural		C.E.		M.O.		Cationes		Aniones		pH								
		Argila	Limo	Arechilla	Al-H	Al	Na	Ca	Mg	K	Ca	Mg	K	Ca-Mg	K	Ca-Mg						
57236	MUESTRA 4M			Armi				3.10	B	0.26	M	14.08	A	3.70	A	18.03	3.61	M	14.91	A	70.02	A
57237	MUESTRA 5M							2.61	B	0.30	M	12.88	A	3.88	A	17.22	3.33	M	9.97	M	43.19	M
57238	MUESTRA 6M							2.31	B	0.50	A	11.32	A	3.33	A	15.02	3.35	M	5.58	M	24.01	M

<b>Determinación</b> pH : 6.4 Ca : 18.03 Mg : 3.61	<b>Muestreo</b> Muestreo : 1 Muestreo : 2 Muestreo : 3	<b>Condiciones</b> Temperatura : 25.0 Humedad : 64.0 Viento : 0.0
---	---	--

Responsable Laboratorio  
  
 Página: 2 de 2



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS  
 Km. 20 Vía Davao - Campo Alegre, Postal 09-01, 7969 Viqueza - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 2217171 Fax: 2717179 Celular: 091335163 - 099351763 e-mail: karp\_k\_rub@yahoo.es



**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPIETARIO**  
 Nombre : VALDIZOLA S.A.  
 Dirección : G. 1037 Y CALLE JON-43 AYA - CALLE JON 44 AYA  
 Ciudad : GUAYAOUIL  
 Teléfono : N/A  
 Fax : N/A

**DATOS DE LA PROPIEDAD**  
 Nombre : SA  
 Provincia : LOS RIOS  
 Cantón : PALENQUE  
 Parroquia : PALENQUE  
 Ubicación : SECTOR JAUNECHÉ

**DATOS DE LA MUESTRA**  
 Informe No. : 0317303  
 Factura No. : 03824  
 Responsable Muestra : Cliente  
 Fecha Análisis : 13/07/2015  
 Fecha Emisión : 21/07/2015  
 Fecha Impresión : 21/07/2015  
 Condicionales Ambientales : T°C: 25.0 %H: 54.0 Cultivo Actual : MAIZ

Nº Laboratorio	Identificación del Lote	pH	Lomil											
			NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fa	Mn	B	Cl
57236	MUESTRA 4M	5.9 (b)Ac	20 B	9 B	59 M	28.6 A	419 A	3 B	5.8 M	11.5 A	243 A	36.0 A	0.13 B	
57237	MUESTRA 5M	6.1 LAz	21 M	6 B	152 M	2589 A	472 A	3 B	3.1 M	7.5 A	163 A	28.0 A	0.05 B	
57238	MUESTRA 6M	5.7 (b)Ac	21 M	8 B	235 A	2028 A	404 A	0 B	6.0 M	10.3 A	235 A	28.0 A	0.12 B	

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elementos	Unidad	Resultado	Referencia
P, K, Ca, Mg, S	mg/kg	9, 59, 28.6, 419	100-1000
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	mg/kg	3, 5.8, 11.5, 243, 36.0	10-100
C	%	45.0	40-50
N	%	1.5	1.0-2.0
H	%	54.0	50-60

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elementos	Unidad	Resultado	Referencia
Na, Si	mg/kg	1000, 1000	1000-10000
Al, Ti	mg/kg	1000, 1000	1000-10000
Co, Cr, Ni, Pb	mg/kg	10, 10, 10, 10	10-100
Ag, As, Cd, Hg, Li, V	mg/kg	10, 10, 10, 10, 10, 10	10-100

**ANÁLISIS DE SUELOS**

Elementos	Unidad	Resultado	Referencia
Mo	mg/kg	10	10-100
Se	mg/kg	10	10-100
Te	mg/kg	10	10-100

SAI = M: análogos  
 CC = Menor, (m) de Características  
 Los resultados de los análisis de suelos, tejidos vegetales y aguas, se expresan en unidades de medida internacional (SI) y en unidades de medida local (L) cuando sea necesario.

Responsable Laboratorio  
 [Firma]  
 Página 1 de 2



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Km. 26 Vía Guayaquil - Santo Domingo - P.O. Box 09-01-7699 Guayaquil - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 0717179 Fax: 0717179 Correo: 391551683 - 994535163 - 998331790 e-mail: inia@iniap.gub.ve

"Laboratorio de ensayo  
 acreditado por el OAE  
 con acreditación N° OAE LE C 11-007"

**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPIETARIO**  
 Nombre : GALO VELAZ SUAREZ  
 Dirección : CDA. ALEJANDRA TERA ETAPA  
 Ciudad : GUAYAQUIL  
 Teléfono : 2273949  
 Fax : N/A

**DATOS DEL PROPIETARIO**  
 Nombre : ELADIO  
 Provincia : LOS RIOS  
 Cantón : PALENQUE  
 Parroquia : PALENQUE  
 Ubicación : JAUNEQUE

**DATOS DE LA MUESTRA**  
 Informe N° : 9865  
 Fecha Análisis : 02/01/2013  
 Fecha Emisión : 04/01/2013  
 Fecha Ingreso : 28/12/2012  
 Condiciones Ambientales : T: 20.0 °C %H: 0.0 Cultivo Actual : MAIZ

N° Laboratorio:	45581	Identificación:	ELADIO	Clase Textural:	* AL+H	* AI	* No	* C.E.	* M.O.	* K	* Ca	* Mg	* Bases	* Ca	* Mg	* K	* Cn+Mg					
									2.41	M	0.52	Δ	12.92	Δ	3.48	Δ	17.20	Δ	3.17M	Δ	26.40M	

**DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre	GALO VELAZ SUAREZ
Dirección	CDA. ALEJANDRA TERA ETAPA
Ciudad	GUAYAQUIL
Teléfono	2273949
Fax	N/A

**DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre	ELADIO
Provincia	LOS RIOS
Cantón	PALENQUE
Parroquia	PALENQUE
Ubicación	JAUNEQUE

**DATOS DE LA MUESTRA**

Informe N°	9865
Fecha Análisis	02/01/2013
Fecha Emisión	04/01/2013
Fecha Ingreso	28/12/2012
Condiciones Ambientales	T: 20.0 °C %H: 0.0 Cultivo Actual: MAIZ

**DATOS DE LA MUESTRA**

Informe N°	9865
Fecha Análisis	02/01/2013
Fecha Emisión	04/01/2013
Fecha Ingreso	28/12/2012
Condiciones Ambientales	T: 20.0 °C %H: 0.0 Cultivo Actual: MAIZ

NT = No entregado  
 -C- = Muestra al Lente de Contaminación  
 Los datos de este informe son válidos únicamente para el uso que se indica en el mismo. No se garantiza la exactitud de los datos.  
 Los errores de impresión con los que se acompañe este informe no afectan la validez de los datos.  
 Los errores de impresión, modificaciones, etc. no afectan la validez de los datos.  
 Se prohíbe la reproducción sin el consentimiento escrito del INIAP.

Responsable Laboratorio



**ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Km. 26 Via Cauca - Tumbes Apto. Postal 05-01-7068 Remacha - Cauca - Colombia  
 Teléfono: 2777191 Fax: 2777198 Email: lab\_suelo@lsva.udec.edu.co

"Laboratorio de ensayo  
 acreditado por el OAE  
 con acreditación N° OAE LE C 11-007"

**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>	<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>
Nombre : ELADIO	Informe No. : 0013308
Provincia : LOS RIOS	Fecha Análisis : 02/01/2013
Canton : PALENQUE	Fecha Emisión : 04/01/2013
Parroquia : PALENQUE	Fecha Impresión : 07/01/2013
Ubicación : JAURECHE	Cultivo Actual : MAIZ

<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>	<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>
Nombre : GALO VELEZ SUAREZ	Informe No. : 5055
Dirección : CDA. ALBORADA TEMA ETAPA	Fecha Análisis : 02/01/2013
Ciudad : GUAYACÓN	Fecha Emisión : 04/01/2013
Teléfono : 2277938	Fecha Impresión : 07/01/2013
Fax : N/A	Cultivo Actual : MAIZ

N° Laboratorio : 45581	Identificación del Lote : ELADIO	pH : 5.9	Métdo : Miel
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> : 24 M	P : 23 A	K : 242 A	Ca : 2580 A
Mg : 422 A	S : 9 B	Zn : 0.4 M	Cu : 5.0 A
Fe : 173 A	Mn : 85.7 A	D : 2.25 B	Cl : 0

0.05ml

<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
N, P, K, Ca, Mg, S	mg/kg	24, 23, 242, 2580, 422	mg/kg
Zn, Cu, Pb, Mn, B, Cl	mg/kg	0.4, 5.0, 173, 85.7, 2.25	mg/kg
M, C, H	%	44.5, 44.5, 11.0	%
A, V, D, E	ppm	100, 100, 100, 100	ppm

<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
N, P, K, Ca, Mg, S	mg/kg	24, 23, 242, 2580, 422	mg/kg
Zn, Cu, Pb, Mn, B, Cl	mg/kg	0.4, 5.0, 173, 85.7, 2.25	mg/kg
M, C, H	%	44.5, 44.5, 11.0	%
A, V, D, E	ppm	100, 100, 100, 100	ppm

<b>Elementos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
N, P, K, Ca, Mg, S	mg/kg	24, 23, 242, 2580, 422	mg/kg
Zn, Cu, Pb, Mn, B, Cl	mg/kg	0.4, 5.0, 173, 85.7, 2.25	mg/kg
M, C, H	%	44.5, 44.5, 11.0	%
A, V, D, E	ppm	100, 100, 100, 100	ppm

**NOTAS:**  
 - El pH se midió en agua destilada.  
 - Los resultados expresados en este informe corresponden únicamente a los análisis realizados en el laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas (LSTVA) de la Estación Experimental del Litoral Sur.  
 - Los análisis realizados en otros laboratorios de suelos, tejidos vegetales y aguas (LSTVA) de la Estación Experimental del Litoral Sur, no están incluidos en este informe.  
 - El presente informe es propiedad intelectual de la Estación Experimental del Litoral Sur y no debe ser reproducido sin el consentimiento escrito de la Estación Experimental del Litoral Sur.

Responsable Laboratorio





**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Kilómetro 2717472 Ruta 271747200 - Ciudad de Guayaquil - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 2717472 Fax: 271747200 Correo: 3945331@iniaz.ingos.ingos.gub.ec

"Laboratorio de ensayo  
 acreditado por el OAE  
 con acreditación N° OAE LE C 11-007"

**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL CLIENTE:**  
 Nombre : GARCIA VILLALBA  
 Dirección : CDA ALDEPRACA TERA FIAPA  
 Ciudad : GUAYAQUIL  
 Teléfono : 2772035  
 Fax : NT

**DATOS DEL PROYECTO:**  
 Nombre : FIABRO  
 Provincia : LOS RIOS  
 Cantón : PALENQUE  
 Parroquia : PALENQUE  
 Ubicación : JAUNEQUE

**DATOS DE LA MUESTRA:**  
 Informe No. : 0013338  
 Fecha No. : 9565  
 Responsable Muestra : Clara  
 Fecha Análisis : 02/01/2013  
 Fecha Muestreo : 10/12/2012  
 Fecha Emisión : 04/01/2013  
 Fecha Ingreso : 23/12/2012  
 Condiciones Ambientales : T°C: 22 °H: 0.3 Cultivo Actual : BOSQUE

**Textura (%):** Clase Textural : mSuen  
 Arenas Limo Arcilla : 7.80 A 1.15 A 17.05 A 0.01 B 18.95 21.84 0.71 B 15.37 M

**Textura (%):** Clase Textural : mSuen  
 Cu Mg Ca : 1.50 0.00 0.00

**Textura (%):** Clase Textural : mSuen  
 M.O. K \*Ca \*Mg Σ Bases : 7.80 A 1.15 A 17.05 A 0.01 B 18.95 21.84 0.71 B 15.37 M

**Textura (%):** Clase Textural : mSuen  
 Cu Mg Ca : 1.50 0.00 0.00

**Textura (%):** Clase Textural : mSuen  
 Cu Mg Ca : 1.50 0.00 0.00

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

**DATOS DEL LABORATORIO:**  
 N° Laboratorio : JAUNEQUE  
 Identificación : 45582

NE = No enmendado  
 AG = Menor al límite de capacidad  
 LOS = Método envasado en agua en forma de suspensión - tratamiento a la muestra con suspensión en agua  
 Los análisis realizados con el equipo acreditado en el laboratorio de acreditación N° OAE  
 Los análisis realizados con el equipo acreditado en el laboratorio de acreditación N° OAE  
 El presente informe es válido para el uso que se le da en el momento de la emisión del informe de laboratorio  
 Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe sin el consentimiento del laboratorio

Responsable Laboratorio