

**DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ENMIENDAS
ORGÁNICAS MÁS ABONO VERDE EN LOS NIVELES DE FERTILIDAD DEL
SUELO EN EL LUGAR DE ACUMULACIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN
PETROLERA POZO GUANTA 01.**

FABIAN ENRIQUE ARIAS MOLLOCANA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Riobamba – Ecuador

2011

CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: El trabajo de investigación titulado “DETERMINACIÓN DEL EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS MÁS ABONO VERDE EN LOS NIVELES DE FERTILIDAD DEL SUELO EN EL LUGAR DE ACUMULACIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN PETROLERA POZO GUANTA 01” de responsabilidad del Sr. Egresado: FABIAN ENRIQUE ARIAS MOLLOCANA, ha sido prolijamente revisado quedando autorizada su defensa.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Franklin Arcos

DIRECTOR

Ing. Roque García

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

MARZO, 2011

DEDICATORIA

A mi familia, por ser un pilar fundamental en mi vida, que gracias a su apoyo incondicional, pude culminar una etapa importante en mi vida he iniciar con nuevos retos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y vida; por haberme dado a mis padres, hermanos y familiares; quienes con sus consejos y apoyo, han sabido guiarme por el camino del bien y han hecho posible finalizar una etapa más de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; Ingenieros Franklin Arcos y Roque García; Empresa pública de Hidrocarburos EP- PETROECUADOR, Ingenieros Patricio Chuquin y Bayardo Ortiz, quienes con sus valiosos consejos y conocimientos me han ayudado a culminar con éxito esta investigación.

Aquellos amigos y compañeros que durante mi vida estudiantil, me han apoyado desinteresadamente y que también han formado parte importante en esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE GRÁFICOS	viii
LISTA DE ANEXOS	xiii

CAP.	CONTENIDO	Pág.
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
VI.	CONCLUSIONES	71
VII.	RECOMENDACIONES.....	72
VIII.	RESUMEN	73
IX.	SUMMARY	74
X.	BIBLIOGRAFIA	75
XI.	ANEXOS	76

LISTA DE CUADROS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	Pág.
CUADRO 1.	ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA	19
CUADRO 2.	ESPECIFICACIÓN DE LAS ENMIENDAS	20
CUADRO 3.	CANTIDAD DE LAS ENMIENDAS EN KG/m ²	20
CUADRO 4.	CANTIDAD DE SEMILLA POR m ²	20
CUADRO 5.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	21
CUADRO 6.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	26
CUADRO 7.	PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL pH EN EL SUELO A LOS 40 DIASDESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA INETRACCION A*B*C.	27
CUADRO 8.	PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL pH A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LA ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA. PARA LA INTERACCION A*B.	28
CUADRO 9.	PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL pH A LOS 120 DIAS DE LA INTALACION DE LA INVESTIGACION PARA LA INTERACCION A*B.	39
CUADRO 10.	PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL pH A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL FACTOR A.	31

CUADRO 11.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40, 80, 120, 157DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	32
CUADRO 12.	PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	33
CUADRO 13.	PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE NITROGENO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA INTERACCION A*B.	34
CUADRO 14.	PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA INTERACCION A*C.	36
CUADRO 15.	PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL TIPO DE ENMIENDA.	37
CUADRO 16.	PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA DOSIS DE ENMIENDA.	38

CUADRO 17.	TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE NITROGENO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL TIPO DE ENMIENDA.	39
CUADRO 18.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONTENIDO DE FOSFORO EN EL SUELO A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DE LA INTALACION DE LA INVESTIGACION.	41
CUADRO 19.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONTENIDO DE POTASIO EN EL SUELO A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	43
CUADRO 20.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONTENIDO DE CALCIO EN EL SUELO A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DE LA INTALACION DE LA INVESTIGACION.	45
CUADRO 21.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONTENIDO DE MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DE LA INTALACION DE LA INVESTIGACION.	48
CUADRO 22.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MAGNESIO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRAPARA EL TIPO DE ENMIENDA.	50
CUADRO 23.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	51
CUADRO 24.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRAPARA EL TIPO DE ENMIENDA.	52

CUADRO 25.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRAPARA EL LA INTERACCION A*B.	53
CUADRO 26.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL LA INTERACCION A*B*C.	54
CUADRO 27.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL TIPO DE ENMIENDA.	56
CUADRO 28.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA NIVEL DE ENMIENDA.	57
CUADRO 29	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL SISTEMA DE SIEMBRA.	58
CUADRO 30	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL TIPO DE ENMIENDA.	59
CUADRO 31	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL MATERIA ORGANICA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA DOSIS DE ENMIENDA.	60

CUADRO 32.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE BIOMASA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	62
CUADRO 33.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PRODUCCION DE BIOMASA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA. PARA EL LA INTERACCION A*B.	62
CUADRO 34.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PRODUCCION DE BIOMASA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL LA INTERACCION A*C.	63
CUADRO 35.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE MATERIA SECA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	65
CUADRO 36.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PRODUCCION DE MATERIA SECA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL LA INTERACCION A*B.	65
CUADRO 37.	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PRODUCCION DE MATERIA SECA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL LA INTERACCION A*C.	66
CUADRO 38.	CANTIDAD DE N, P, K, Ca, Mg, EN Kg/Ha AÑADIDOS AL SUELO AL INCORPORAR LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.	68
CUADRO 39	ANALISIS DE COSTOS PARA LOS TRATAMIENTOS.	70

LISTA DE TABLAS

Número	Descripción	Pág.
TABLA 1.	ANÁLISIS QUÍMICO DE LA ECOABONAZA	10
TABLA 2.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FERTHIGUE	11
TABLA 3.	COMPOSICION DE LOS LODOS DE PERFORACION.	15
TABLA 4.	RESULTADO DEL ANALISIS INICIAL DE SUELO	25

LISTA DE GRAFICOS

NUMERO	DESCRIPCIÓN	Pag.
GRAFICO 1.	pH EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRAPARA LA INTERACCION A*B*C	27
GRAFICO 2.	pH A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA INTERACCION A*B.	29
GRAFICO 3.	pH A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL TIPO DE ENMIENDA.	30
GRAFICO 4.	PARA EL pH A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL TIPO DE ENMIENDA.	31
GRAFICO 5.	EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL	33

TIPO DE ENMIENDAS.

- GRAFICO 6.** EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS 35
DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS
ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA
INTERACCION A*C.
- GRAFICO 7.** EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS 36
DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS
ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL
TIPO DE ENMIENDA.
- GRAFICO 8.** EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS 37
DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS
ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA
DOSIS DE ENMIENDA.
- GRAFICO 9.** EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS 38
DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS
ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA
INTERACCIO B*C.
- GRAFICO 10.** CONTENIDO DE NITROGENO A LOS 157 DIAS 40
DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS
ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA
DOSIS DE ENMIENDA PARA EL TIPO DE
ENMIENDA.
- GRAFICO 11.** CONTENIDO DE MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 50
157 DIAS EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120
DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS

ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL
TIPO DE ENMIENDA.

- GRAFICO 12.** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 53
A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE
LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL
TIPO DE ENMIENDA.
- GRAFICO 13.** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 54
A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE
LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA
DOSIS DE ENMIENDA.
- GRAFICO 14.** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 55
A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE
LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA
INTERACCION A*B*C.
- GRAFICO 15.** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 56
A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION
DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA
EL TIPO DE ENMIENDA.
- GRAFICO 16.** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 57
A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION

DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA
NIVEL DE ENMIENDA.

- GRAFICO 17.** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 58
A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION
DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA
SISTEMA DE SIEMBRA.
- GRAFICO 18.** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 60
A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION
DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA
EL TIPO DE ENMIENDA.
- GRAFICO 19** CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO 61
A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION
DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA
LA DOSIS DE ENMIENDA.
- GRAFICO 20.** PRODUCCION DE BIOMASA PARA LA INTERACCION 63
A*B.
- GRAFICO 21.** PRODUCCION DE BIOMASA PARA LA INTERACCION 64
A*C.
- GRAFICO 22.** PRODUCCION DE MATERIA SECA PARA LA 66
INTERACCION A*B.

GRAFICO 23. PRODUCCION DE MATERIA SECA PARA LA INTERACCION A*C. 67

LISTA DE ANEXOS

NUMERO	DESCRIPCIÓN	Pag.
ANEXO 1.	ANALISIS FISICO DEL SUELO.	76
ANEXO 2.	FORMA DE LA PARCELA.	77
ANEXO 3.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	78
ANEXO 4.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	78
ANEXO 5.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	79
ANEXO 6.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 157DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.	79
ANEXO 7.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA	80

ANEXO 8.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	80
ANEXO 9.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	81
ANEXO 9.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.	81
ANEXO 10.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	82
ANEXO 11.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	82
ANEXO 12.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	83
ANEXO 13.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y	83

SIEMBRA

ANEXO 14.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	84
ANEXO 15.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	84
ANEXO 16.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	85
ANEXO 17.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	85
ANEXO 18.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	86
ANEXO 19.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	86
ANEXO 20.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	87

ANEXO 22.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.	87
ANEXO 22.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	88
ANEXO 23.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	88
ANEXO 24.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	89
ANEXO 25.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.	89
ANEXO 26.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.	90
ANEXO 27.	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA	90

INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

- ANEXO 28.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA. 91
- ANEXO 29.** ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE. 91
- ANEXO 30** ANALISIS QUIMICO DE LA PHUERARIA PHASEOLOIDES. 92
- ANEXO 31.** ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA. 93
- ANEXO 32.** ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA. 95
- ANEXO 33.** ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA. 97
- ANEXO 34.** ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE. 99

I. DETERMINACION DEL EFECTO DE LA INCORPORACION DE ENMIENDAS ORGANICAS MAS ABONO VERDE EN LOS NIVELES DE FERTILIDAD DEL SUELO EN EL LUGAR DE ACUMULACIÓN DE LODOS DE PERFORACIÓN PETROLERA POZO GUANTA 01 COOPERATIVA EL TRIUNFO, PARROQUIA EL ENO, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA SUCUMBIOS.

II. INTRODUCCION.

La degradación del suelo a nivel mundial sigue aumentando, según un nuevo estudio de la FAO publicado en Julio del 2008, que recoge datos de un período de 20 años. La degradación de suelos es definida como el declive a largo plazo en la función y la productividad de un ecosistema, está sigue aumentando en severidad y extensión en muchas partes del mundo, con más del 20% de tierras agrícolas afectadas, el 30% de los bosques y el 10% de los pastizales. Cerca de 1.500 millones de personas, un cuarto de la población mundial, dependen directamente de suelos sujetos a degradación.

Las consecuencias de este fenómeno incluyen una disminución de la productividad agrícola, la migración, la inseguridad alimentaria, daños a recursos y ecosistemas básicos, pérdida de biodiversidad debido a cambios en los hábitat tanto a nivel de las especies, como también ocasiona importantes implicaciones para la mitigación y la adaptación al cambio climático, ya que la pérdida de biomasa y materia orgánica del suelo, desprende carbono a la atmósfera, afecta a la calidad del suelo y a su capacidad de mantener el agua y los nutrientes.

En el Ecuador la superficie de tierra dedicada a la producción agropecuaria es 12'654.242 hectáreas, dividida en 842.910 unidades de producción agrícola; esta superficie tiene las siguientes características de uso de suelo: el 24% corresponde a superficie dedicada a cultivos permanentes, transitorios, barbecho y descanso, el 40% está destinado a pastos y páramos, y el 36% corresponden a bosques y otros usos, la degradación de los suelos en la amazonia producidas por efecto de las actividades

hidrocarburíferas constituyen un gran problema de desertificación debido al alto índice de contaminación que se produce.

La incorporación de enmiendas orgánicas pretende mejorar las características físico químicas del suelo, aporte de microorganismos benéficos y llevar adelante los ciclos bioquímicos en la naturaleza, con la finalidad de que adquiera las características de un suelo fértil.

El Plan de Manejo Ambiental es el resultado de un proceso de evaluación y presenta las medidas de prevención, control y mitigación, así como también brinda protección a las áreas de interés humano y ecológico, ubicadas dentro de la zona donde se pretende realizar el presente proyecto, enmarcados en una serie de planes y programas que deben ser cumplidos por los diferentes contratistas que trabajarán en la perforación, con el objetivo primordial de cumplir con la Legislación Ambiental Ecuatoriana y las políticas de Seguridad, Salud y Protección Ambiental de PETROECUADOR, filial PETROPRODUCCION

A. OBJETIVOS.

1. Objetivo general.

Determinar el efecto de la incorporación de enmiendas orgánicas más abono verde en los niveles de fertilidad del suelo en el lugar de acumulación de lodos utilizados para la perforación petrolera.

2. Objetivos específicos.

- a.** Evaluar la fertilidad del suelo antes, durante, y después de la investigación mediante la incorporación de abonos orgánicos, y abono verde.
- b.** Realizar el análisis de costos de los tratamientos en estudio.

III. REVISION DE LITERATURA.

A. AGOTAMIENTO DEL SUELO

El término “fatiga del suelo” engloba un amplio concepto que podría definirse como la pérdida de vigor y rendimiento productivo de las plantas cuando se efectúa un cultivo reiterado sobre un mismo suelo. Evidentemente, existe un gran número de factores que pueden, de forma más o menos conjunta desencadenarla. http://www.infoagro.com/abonos/fatiga_suelos2.htm (2009).

B. DEGRADACION DE SUELOS

Un suelo puede presentar una condición de degradación, desertificación, erosión (eólica y/o hídrica), condición de contaminación (por derrames de productos químicos, saturación química por abuso de agroquímicos, deslaves volcánicos, depósito de lodos contaminados generados en procesos industriales, etc.), de igual manera puede referirse a la pérdida de materia orgánica, la pérdida de la fertilidad natural, sin descontar modificaciones extremas en lo que respecta a la conductividad eléctrica y pH de un suelo (grado de acidez o alcalinidad), infestación sanitaria crónica (ejemplo nematodos), sin descontar alteraciones de orden físico como modificación negativa del perfil del suelo, entre otras opciones.

Cada una de las alteraciones o pérdidas señaladas, tienen entre sí una estrecha interrelación, lo que determina una sinergia de efectos y reacciones que se potencian entre ellas. <http://www.manuallombricultura.com/mensajes/14866.html> (2009)

Analizando en forma particular cada una de las alteraciones mencionadas, se puede señalar lo siguiente:

1. Erosión eólica

Falta de cubierta vegetal permanente, no disposición de corta vientos como barreras, etc.

2. **Erosión hídrica**

La falta de cubierta vegetal permanente, riegos no tecnificados, no consideración curvas de nivel en riego, no implementación de terrazas en sectores con pendiente pronunciada favorecen a este tipo de erosión.

3. **Pérdida materia orgánica**

Se ve favorecida por la quema de rastrojos, no aporte e incorporación de éstos en preparación de suelos, riegos no tecnificados, etc.

4. **Pérdida fertilidad**

Fundamentalmente por la inadecuada aplicación de agroquímicos en prácticas de cultivo, no incorporación de materia orgánica en preparación de suelos, etc.

5. **Alteraciones del pH**

Por aplicación de agroquímicos, establecimientos de cultivos no adecuados, incorporación de materia orgánica sin composta previa y posterior maduración, etc.

6. **Modificación del perfil**

Preparación de suelos en forma profunda con subsoladores, arados y rastras no adecuadas. <http://www.manualde lombricultura.com/foro/mensajes/14866.html>(2009)

C. **ENMIENDAS DEL SUELO.**

Es toda sustancia o mezcla de sustancias de carácter mineral u orgánico, que incorporada al suelo modifique favorablemente sus caracteres físicos o físico- químicos, sin tener en cuenta su valor como fertilizante. <http://www.inicia.cl/medios/quilamapu/pdf/bioleche/BOLETIN63.pdf>(2)

1. Enmiendas orgánicas

El aporte de materia orgánica supone una adición de alimentos y energía para los microorganismos y demás flora responsable de llevar adelante los ciclos bioquímicos en la naturaleza, bien por la mejora de las condiciones físico - químicas del suelo o bien por el aporte de microorganismos benéficos en sí o por activación de los más favorables en detrimento de los patógenos. No obstante con la flora que se adiciona al terreno pueden entrar algunos macro y microorganismos indeseables.

Las enmiendas orgánicas pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha (rastros); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); humus de lombriz; y el compost, preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados y mediante un proceso de descomposición controlada.

Hoy en día nadie discute el interés de contar con un buen nivel de materia orgánica en el suelo, o mejor dicho el mantenimiento del nivel adecuado al tipo de suelo y cultivo, por las siguientes razones:

- La materia orgánica se utiliza en grandes dosis.
- Una aplicación media estaría sobre las 15 tn/ha; pero cuando se trata de mejorar las propiedades físicas del suelo se utilizan dosis más fuertes que van de 20 a 25 tn/ha.

La cantidad necesaria de enmiendas orgánicas (compost, estiércol, etc.) se puede obtener a partir del correspondiente balance de humus. Por otra parte, la cantidad de abonos orgánicos necesarios se obtendría como la diferencia entre las necesidades en nitrógeno, fósforo y potasio y las cantidades aportadas con las enmiendas orgánicas.
[.http://www.inicia.cl/medios/quilamapu/pdf/bioleche/BOLETIN63.pdf](http://www.inicia.cl/medios/quilamapu/pdf/bioleche/BOLETIN63.pdf) (2009)

a. Propiedades

Dentro de ellas tenemos tres grandes grupos: las propiedades físicas, químicas, biológicas, que interactúan entre sí.

1) Propiedades físicas

- Un efecto cementante de la materia orgánica en el mejoramiento de la estructura y disminuye la densidad aparente del suelo
- Mayor crecimiento radicular y mejor movimiento del agua, aire y nutrientes.
- Aumenta la estabilidad de los agregados.

2) Propiedades químicas

- Aumentan la fertilidad del suelo, que es la capacidad que tiene el suelo de proveer nutrientes a las plantas tanto a corto como a largo plazo.
- Reduce la fijación del fósforo y el potasio.
- Regula el pH de los suelos por su capacidad de efecto tampón.
- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) del terreno.

3) Propiedades biológicas

- Aumenta la actividad microbiana y la micro flora del suelo.
- Participan activamente en la dinámica del carbono (materia orgánica), componente mayoritario de los microorganismos del suelo, residuos vegetales y sustancias húmicas.

En la agricultura convencional ha existido una pérdida sostenida de carbono del suelo (materia orgánica), principalmente relacionada con las prácticas de manejo y procesos erosivos del suelo. Una forma de aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, y por ende la fertilidad y la sustentabilidad del sistema productivo, es la aplicación de enmiendas orgánicas. Aplicaciones aisladas sólo consiguen elevar levemente el contenido de materia orgánica del suelo. Es importante recordar que de la cantidad de materia

orgánica que ingresa a un suelo, dos tercios se pierden por respiración de la biomasa microbial, que son los organismos encargados de la incorporación real de la materia orgánica al suelo. Por lo tanto, sólo un tercio de la cantidad de materia orgánica aplicada contribuirá al aumento de este componente en el suelo. <http://www.inicia.cl/medios/quilamapu/pdf/bioleche/BOLETIN63.pdf> (2009)

b. Desventajas de la materia orgánica

Según Oñate M (1999).

- Su acción depende de muchos factores, del manejo que se les dé y además de las condiciones ambientales.
- Tiene una acción a mediano y largo plazo.
- Por los elevados volúmenes que se requiere manejar, es necesario contar con una fuente abundante de materia prima.
- Su contenido nutricional es muy bajo e irregular, por lo que es difícil que con solo la aplicación de esta podamos lograr producciones intensivas.
- Puede ser transmisores de plagas y enfermedades.

c. Compostaje

El compostaje o “composting” es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura.

El compost o mantillo se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura, ayuda a reducir la erosión y a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas. <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje2.htm> (2009)

1) **Propiedades del compost.**

- Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y azufre.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente nitrógeno.
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.
- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y ligando los sueltos y arenosos.
- Mejora la porosidad, y por consiguiente la permeabilidad y ventilación.
- Reduce la erosión del suelo.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.
- Es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana.<http://www.emison.com/5114.htm> (2009)

2) **Aplicaciones del compost.**

Según la época en la que se aporta a la tierra y el cultivo, pueden encontrarse dos tipos de compost:

- **Compost maduro.**

Es aquel que está muy descompuesto y puede utilizarse para cualquier tipo de cultivo pero para cantidades iguales tiene un valor fertilizante menos elevado que el compost joven. Se emplea en aquellos cultivos que no soportan materia orgánica fresca o poco descompuesta y como cobertura en los semilleros.

- **Compost joven.**

Está poco descompuesto y se emplea en el abonado de plantas que soportan bien este tipo de compost (patata, maíz, tomate, pepino o calabaza).

La elaboración de mantillo o compost está indicada en los casos en que la transformación de restos de cosechas en el mismo lugar es complicada, debido a que, existe una cantidad muy elevada de restos de la cosecha anterior, que dificultan la implantación del cultivo siguiente, se trata muchas veces de residuos muy celulósicos, con una relación C/N alta, lo que se traduce en un bloqueo provisional del nitrógeno del suelo, se trata de suelos con escasa actividad biológica y en los que el proceso de humificación va a resultar lento. http://www.infoagro.com/abonos/compostaje_2.htm (2009)

d. Ecoabonaza.

Es un abono orgánico que se deriva de la pollinaza de las granjas de engorde de PRONACA la cual es compostada clasificada y procesada para potenciar sus cualidades.

La ecoabonaza por su alto contenido de materia orgánica mejora la calidad de los suelos provee de elementos básicos para el desarrollo de los cultivos. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4361/1/6881.pdf>(2009)

1) Características de la ecoabonaza.

- Mejora la estructura de los suelos disminuyendo la cohesión de los suelos arcillosos.
- Incrementa la porosidad facilitando las interacciones de agua y aire en el suelo.
- Regula la temperatura del suelo.
- Minimiza la fijación del fósforo por arcillas.
- Aumenta el poder amortiguador del suelo con relación al pH.
- Mejora las propiedades químicas del suelo evitando la pérdida de nitrógeno.
- Favorece la movilización de P, K, S, Mg, Ca y elementos menores.
- Es fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos.

2) **Tabla 1. Análisis químico de la ecoabonaza.**

Elemento	MO	N	P	K	Ca	Mg	S	pH	Humedad
%	50	3	2.5	3	3	0.8	0.6	5.6 - 7	21

Fuente:<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4361/1/6881.pdf>(2009)

e. **Ferthigue**

Agrocalidad (2009). Manifiesta es un fertilizante sólido 100% natural que se obtiene mediante un proceso de compost a partir de una serie de residuos vegetales y minerales. Ferthigue aporta al suelo materias nutritivas que abastecen la energía suficiente para el crecimiento de los diferentes cultivos, el nitrógeno que aporta es orgánico, no se volatiliza y además es de acción lenta permaneciendo durante el ciclo del cultivo.

1) **Características del ferthigue.**

- Interviene en el intercambio de iones en la raíz y el suelo.
- Mejora la estructura de los suelos facilitando la labranza.
- Ayuda a liberar los minerales del suelo para la nutrición de la planta.
- Aumenta la retención de agua.
- Alimenta y robustece a las bacterias, lombrices y demás seres benéficos para las plantas.
- Tiene efecto insectófugo baja la población de nematodos en el suelo.
- Activa biológicamente al suelo al incorporar ácidos orgánicos y alcoholes, durante su descomposición que sirven de fuente de carbono a los microorganismos de vida libre y fijadores de nitrógeno, estos últimos producen sustancias de crecimiento, como triptófano y ácido – indol-acético.
- Además alimenta a los microorganismos activos de la descomposición que producen (antibióticos) que protegen a las plantas de enfermedades contribuyendo a la sanidad vegetal.
- No tiene restricciones de uso, no es toxico y es benéfico para el medio ambiente.

2) **Tabla 2. Composición química del ferthigue**

Elemento	%	Ppm
Nitrógeno	5.73	
Fósforo	1.8	
Potasio	1.3	
Calcio		7.5
Magnesio	0.83	
Azufre	0.34	
Hierro	1	
Cobre		0.84
Manganeso		250
Molibdeno		4
Zinc		120
Materia Orgánica	80	
Cenizas	8	
Fibra	17	
Humedad	11	

Fuente:Agrocalidad (2009)

D. CULTIVO DE LA PUERARIA

1. Origen

Según Salamanca (1980) Planta perenne originaria del Oriente, (China, Japón, Corea, Indonesia), durante años cultivada como planta ornamental, no despertando mayor interés hasta que se reconoció su valor forrajero.

En el país se lo introdujo en las provincias de Pichincha, Esmeraldas. Actualmente se la cultiva en todas las provincias del litoral y Oriente. Especialmente como cubierta y abono verde en plantaciones de palma africana.

2. Clasificación Botánica

Familia: Leguminosa.

Nombre Científico: *PuerariaPhaseoloides*,

Nombre vulgar: Phueraria

<http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm>(2009)

3. Morfología.

Según Salamanca (1990). **Planta:** perenne de porte rastrero o trepador.

Sistema radicular: muy ramificado. Raíz principal profunda y raíces secundarias distribuidas superficialmente.

Según Benítez (1980). **Tallos:** Trepadores, finos, flexibles, herbáceos, pubescentes cubiertos de abundante bello. Pueden alcanzar varios metros de longitud, son Rastreros y volubles.

Hojas: Compuestas, trifoliadas, forma triangular ovalada, presenta pubescencias, de color verde en la haz, y de color plateado en el envés.

Según Salamanca (1990). **Flores:** Presentan en inflorescencias de color violáceo azulado.

Según Benítez (1980). **Fruto:** Vaina fina presenta pubescencias.

4. Crecimiento y desarrollo de la planta

Según Benitez (1980). Su desarrollo inicial es lento, llegando a establecerse bien después de un período de 40 días. Cuando tiene buenas condiciones para su desarrollo puede llegar a un 100 % de cobertura a los 140 - 150 días. <http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm> (2009).

6. Manejo del cultivo

a. Exigencias del cultivo

- 1) **Requerimientos de Suelos:** prefiere suelos arcillosos y de textura media.
- 3) **pH:** Entre 4.5 y 6.5. Tolera la acidez, por tanto la deficiencia de fósforo. <http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm> (2009).
- 4) Según Salamanca (1990). **Temperatura:** Requiere de climas cálidos y húmedos.
- 5) **Precipitación:** Requiere de 900 a 2000 mm anuales.
- 6) **Altitud:** Se adapta desde el nivel del mar hasta los 2000msnm

b. Fertilización.

Según Salamanca (1990), Aun cuando esta leguminosa es bastante rustica y crece en suelos de baja fertilidad se ve en la necesidad de agregar fertilizantes y cal para obtener un buen establecimiento y aumentar la producción.

c. Control de malezas.

Según Salamanca (1990), Se realiza con azada por varias ocasiones debido a su establecimiento es lento. Una vez desarrollado él mismo controla cualquier maleza.

d. Control de plagas y enfermedades.

En general no se reporta como problemática o con daños económicos el ataque de plagas y enfermedades. (<http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm>(2009))

7. Labores culturales.

a. Preparación del terreno

Según Salamanca (1990), En terrenos mecanizables se puede realizar labores de arada, en terrenos no mecanizables se puede preparar el suelo en pequeñas áreas de 30m²

b. Siembra.

La semilla sexual se puede sembrar en surcos utilizando de 12 a 18 Kg/ha separados los surcos de 0.9 a 1m y a 2cm de profundidad.

También se puede sembrar en hoyos a 1m en cuadro de 3 a 4 semillas por sitio.

En sistema chaqueado se requiere entre 4 a 5 kg/ha escarificado. La siembra se debe realizar con matraca a 0.5 m entre plantas y 1 m entre hileras, a una profundidad de 2 a 3 cm, para sistema mecanizado normalmente se utiliza entre 5 - 9 kg/ha y se siembra al voleo.(<http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm>) (2009).

c. Época de Siembra

La siembra se realiza en verano, entre los meses de octubre y diciembre.

d. Productividad

La producción de masa seca está entre 5 y 6 t/ha/año. Los altos contenidos de proteína y calcio se manifiestan en la producción animal. [http:// web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm](http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm). (2009)

E. LODOS DE PERFORACION

Los lodos de perforación son el líquido lubricante y transportador de desechos que se utiliza para perforar pozos petroleros.

Este líquido se bombea hasta la mecha o punta de taladro y arrastra hasta arriba, a la boca del pozo, todos los pedazos de tierra y piedra que se ha taladrado hasta el momento.

Estos lodos se filtran y limpian para ser reutilizados, y hay tecnología que permite el uso de los desechos para fertilizar tierras agrícolas.

La bentonita es usada para tratar lodos de agua fresca para satisfacer las necesidades reológicas del lodo, así como para controlar las pérdidas de fluido; obtiene su mejor desempeño en lodos que contengan menos de 10,000 ppm (partes por millón) de cloruro de sodio, al afectar grandemente sus propiedades.<http://balance-de-materiales.blogspot.com/2007/12/lodos-de-perforacion.html>(2010).

TABLA 3. COMPOSICION DE LOS LODOS DE PERFORACION.

FLUIDO DE CONTROL DE POZO DENSIDAD 8.37 PPG (KCL1%)		
DESCRIPCION	CONCENTRACION	QTY.
FreshWater	1000 gpt	16800 gl
Cloruro de potasio	95.2381 ppt	1600 lb
Surfactant	3 gpt	50 gl
Solvente Mutual	10 gpt	168 gl
Antiemulsion	1 gpt	17 gl

Fuente; WELL ServicesSchulumberger/(2010).

IV. MATERIALES Y METODOS

A. **CARACTERISTICAS DEL LUGAR.**

1. Localización

La presente investigación se realizó en la estación Guanta sector los ribereños, el cual se encuentra ubicada en la cooperativa el Triunfo Parroquia El Eno, Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos.

2. Ubicación geográfica¹¹

Latitud: 0°01.09 S

Longitud: 76°4635.479 W

Altitud: 215 msnm

3. Condiciones climatológicas¹

Temperatura media anual: 26.5° C

Precipitación anual: 2777mm

Humedad relativa: (85 – 90) %

4. Características del suelo²

a) **Características físicas**

Se realizó en el laboratorio de suelos de la ESPOCH, (**Anexo 1**)

- | | | | |
|----|------------|---|--------------|
| 1) | Textura | : | Arcillosa |
| 2) | Estructura | : | Prismática |
| 3) | Pendiente | : | Plana (< 2%) |
| 4) | Drenaje | : | Malo |

¹Datos tomados de la Unidad de Protección Ambiental de Petroproducción.
² Laboratorio de suelos agronomía (ESPOCH)

- | | | | |
|----|---------------|---|--------------------------------|
| 5) | Permeabilidad | : | Malo |
| 6) | Profundidad | : | 30 cm |
| 7) | Consistencia | : | Seco : dura |
| | | | Mojado : fuertemente adherente |

b) Características químicas

Se realizó en el laboratorio (LAB PAM) de Petroproducción ubicado en la Gerencia de Seguridad, Salud y Ambiente.(Anexo 32)

- | | | | |
|----|------------------|------------|---------------------|
| 1) | pH | 5.15 | : Ligeramente ácido |
| 2) | Materia orgánica | 1.16% | : Bajo |
| 3) | Contenido de N | 25.20mg/Kg | : Bajo |
| 4) | Contenido de P | 1.59 mg/Kg | : Medio |
| 5) | Contenido de K | 1980mg/Kg | : Alto |
| 6) | Contenido de Ca | 0.8mg/Kg | : Bajo |
| 7) | Contenido de Mg | 0.2mg/Kg | : Bajo |

5. Clasificación ecológica

Según Holdridge 1987 la zona de vida donde se realizó el estudio pertenece a la condición bioclimática de Bosque húmedo tropical (bhT)

B. MATERIALES.

1. Materiales de investigación

12 parcelas experimentales, piola, alambre de cerca, maderos para cercado, palas, lampas, machetes, clavos, martillos.

2. Materiales de oficina

Libreta de apuntes, computador, hojas de papel bond, internet.

3. Materiales de laboratorio

Crisoles de porcelana, horno (Mufla), desecador de CaCl_2 , balanza, estufa, lápiz, vasos de precipitación, varilla de vidrio, pipetas, guantes quirúrgicos, tubos de digestión.

C. METODOLOGIA.

1. Diseño experimental y unidades de observación.

El diseño que se utilizó fue Bloques Completos al Azar (BCA) en arreglo trifactorial, en donde se estableció para esta investigación 12 parcelas experimentales, con tres repeticiones.

Se determinó el coeficiente de variación, se realizó la prueba de Tukey al 5%.y además se realizó el análisis de costos.

2. Especificación de la parcela experimental

- a. Número de tratamientos: 12
- b. Número de repeticiones: 3
- c. Número de unidades experimentales: 36

3. Parcela (Anexo 2)

- a. Forma de la parcela: rectangular
- b. Distancia entre parcelas: 0.5 m
- c. Distancia entre bloques: 1m
- d. Área total de la parcela: 20m^2
- e. Área neta de la parcela: 12m^2

- f. Ancho de la parcela : 4m
- g. Largo de la parcela: 5m
- h. Número de bloques: 3
- i. Número de parcelas por bloque: 12
- j. Área total del ensayo 1000m²

4. Unidad de investigación.

La unidad de investigación estuvo constituida por la parcela neta de 12 metros m², la muestra de suelo para el análisis, estuvo constituida de seis sub muestras.

5. Esquema de análisis de varianza

El análisis de varianza se establece en el (cuadro 1).

CUADRO 1. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	Fórmula	Grados de libertad
Bloques	r-1	2
Tratamientos	a-1	11
Error	(a-1)(r-1)	22
Total	a* n-1	35

6. Análisis funcional

- a. Se determinó el coeficiente de variación.
- b. Para la separación de medias se realizó la prueba de Tukey al 5%.

7. Análisis de costos

- a. Se realizó el análisis de costos.

D. FACTORES EN ESTUDIO.

1. Enmiendas (A)

Las enmiendas utilizadas en la presente investigación se resume en el siguiente cuadro.

CUADRO 2. ESPECIFICACIÓN DE LAS ENMIENDAS

Producto	Código
Compost	C
Ecoabonaza	E
Ferthigue	F

Elaboración: ARIAS, F, 2010

2. Dosis de enmienda (B)

Las dosis de enmienda utilizada en la investigación se resumen en el siguiente cuadro.

CUADRO 3. CANTIDAD DE LOS MATERIALES ORGANICOS EN Kg/m²

Cantidad Kg/m ²	Código	NIVEL
2	M	Medio
3	A	Alto

Elaboración: ARIAS, F, 2010

3. Cantidad de semilla para la siembra de la phueraria (C)

La cantidad de semilla utilizada en la investigación se presenta en el(cuadro 4).

CUADRO 4. CANTIDAD DE SEMILLA POR m²

Cantidad de semilla	Código	Sistema de siembra.
1.5g/m ²	Ma	Manual
0.9g/m ²	Me	Mecanizada

Elaboración: ARIAS, F, 2010

4. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio lo constituye la combinación de los tres factores que corresponden al tipo de material utilizado como enmienda, al nivel de aplicación y al sistema de siembra utilizada para la pueraria, el mismo que da como resultado los siguientes tratamientos:

CUADRO.5 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

TRATAMIENTOS	CODIGO	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS
T1	CAMa	Compost, nivel de 3 Kg/m ² + Pueraria dosis 1.5g/m ² sistema manual.
T2	CAMe	Compost, nivel de 3 Kg/m ² + Pueraria dosis 0.9g/m ² , sistema mecanizada.
T3	CMMa	Compost, nivel 2 Kg/m ² + Pueraria dosis 1.5g/m ² sistema manual.
T4	CMMe	Compost, nivel de 2 Kg/m ² + Pueraria dosis 0.9g/m ² sistema mecanizada.
T5	EAMa	Ecoabonaza nivel de 3 Kg/m ² + Pueraria dosis 1.5g/m ² sistema manual.
T6	EAMe	Ecoabonaza nivel de 3 Kg/m ² + Pueraria dosis 0.9g/m ² sistema mecanizada.
T7	EMMa	Ecoabonaza nivel de 2 Kg/m ² + Pueraria dosis 1.5g/m ² sistema manual.
T8	EMMe	Ecoabonaza nivel de 2 Kg/m ² + Pueraria dosis 0.9g/m ² sistema mecanizada.
T9	FAMa	Fertigue nivel de 3 Kg/m ² + Pueraria dosis 1.5g/m ² sistema manual.
T10	FAMe	Fertigue nivel de 3 Kg/m ² + Pueraria dosis 0.9g/m ² densidad mecanizada.
T11	FMMa	Fertigue nivel de 2 Kg/m ² + Pueraria dosis 1.5g/m ² sistema manual.
T12	FMMe	Fertigue nivel de 2 Kg/m ² + Pueraria dosis 0.9g/m ² sistema mecanizada.

Fuente: ARIAS. F (2010)

E. METODOLOGIA DE EVALUACION Y REGISTRO DE DATOS

1. Análisis químico del suelo al inicio de la investigación.

Se determinó el pH, contenido nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y materia orgánica, iniciales con los cuales se parte para la instalación de la investigación.

2. Análisis químico del suelo durante la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

Se estableció el pH, contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y materia orgánica a partir de los 40, 80, 120, 157, días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

3. Producción de biomasa.

La producción de biomasa se determinó a los 127 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, se realizó con la ayuda de un cuadrado de 50cm por lado, se efectuó mediante el cálculo de una media, promedio de seis repeticiones en cada uno de los tratamientos y se expresó en Kg/ha.

4. Producción de materia seca.

Se determinó a los 129 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, se procedió a establecer el contenido de humedad de la *phueraria phaseoloides*, mediante la utilización de la estufa, se realizó con la toma de 5 submuestras y se realizó a través del cálculo de una media, el valor obtenido fue del 77% de humedad y se expresó en Tn/ha en cada uno de los tratamientos.

5. **Incorporación de N, K, P, Ca, Mg, expresado en Kg/ha.(Anexo4)**

Se determinó en el laboratorio de suelos de la ESPOCH, mediante el análisis foliar que fue realizado a la *Phueraria Phaseoloides*, para establecer el contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, que se aportarían al suelo al realizar la incorporación.

6. **Resultados finales.**

Se efectuó los 40 días de la incorporación de la leguminosa como abono verde, se realizó el análisis químico del suelo para determinar el pH, contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, materia orgánica que se aportó al suelo durante la investigación.

F. **MANEJO DEL ENSAYO**

1. **Labores pre culturales.**

a. **Preparación del suelo.**

Se realizó con la ayuda de un tractor, la cual se inició con la nivelación del área designada para la investigación, un día antes de la delimitación de las parcelas e incorporación de la enmiendas y la siembra.

b. **Trazado del lote.**

Se realizó de acuerdo a las especificaciones del campo experimental. (**Anexo 2**)

c. **Incorporación de las enmiendas.**

La incorporación de las enmiendas se realizó de acuerdo a las especificaciones de la (**tabla 2**).

d. Labores culturales.

1) Siembra.

La siembra se realizó un día después de la incorporación de enmiendas orgánicas de acuerdo al sistema de siembra establecida para cada tratamiento. (**Cuadro 3**).

2) Fertilización.

No se aplicó ningún tipo de fertilizante aparte de las enmiendas realizadas en cada tratamiento.

3) Control de malezas.

Se realizó hasta los 90 días por tres ocasiones con la ayuda de machetes en el interior de las parcelas, en el área destinada para caminos se realizó con la ayuda de lampas debido a su establecimiento es lento. Una vez desarrollado el cultivo controla la maleza.

4) Control de plagas y enfermedades.

En general no se reporta como problemática o con daños económicos el ataque de plagas y enfermedades.

5) Corte de la *phueraria phaseoloides*.

El corte y picado de la leguminosa se efectuó con la ayuda de machetes, la cual se realizó lo más fino posible con la finalidad de facilitar la descomposición de la misma.

6) Incorporación.

La incorporación de la leguminosa como abono verde se ejecutó con la ayuda de lampas, a una profundidad de 30 cm, luego se realizó un volteo a los 15 días con la finalidad de lograr una distribución homogénea y acelerar la descomposición en cada uno de los tratamientos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. RESULTADOS.

1. Análisis químico del suelo al inicio de la investigación.

En el análisis químico del suelo se determinó el pH, contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y materia orgánica, iniciales con los cuales se parte la instalación de la investigación dando como respuesta los siguientes resultados (**Tabla 4**).

TABLA 4: ANALISIS INICIAL DE SUELO.

Elemento	%	mg/Kg	
Nitrógeno		25,20	
Fósforo		1.59	
Potasio		1980	
Calcio		0.8	
Magnesio		0.2	
Materia orgánica	1.16		
pH			5.15

Fuente: Laboratorio EP Petroecuador (labpam 2010).

2. Análisis químico del suelo durante la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

- a. **Determinación del pH a los 40, 80, 120, 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.**

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 40, 80, 120, 157DÍAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	40 dds		80 dds		120 dds		157 dds	
		Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob
Repeticiones	2	3,799	NS	0,582	NS	1,064	NS	0,745	NS
Factor A	2	106,914	**	21,964	**	5,474	*	39,339	**
Factor B	1	57,137	**	32,642	**	7,949	*	3,495	NS
Factor C	1	9,734	**	4,258	NS	1,980	NS	3,495	NS
AB	2	96,032	**	5,482	*	8,008	**	1,678	NS
AC	2	39,845	**	0,779	NS	3,354	NS	3,542	NS
BC	1	0,237	NS	0,125	NS	0,266	NS	3,495	NS
ABC	2	35,097	**	1,138	NS	1,411	NS	2,983	NS
Error	22								
Total	35								
Coefficiente de variación:		1,85%		8,58%		4,29%		2,10%	

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

dds: Días después de la siembra.

1) pH a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y la siembra del abono verde.

En pH en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas en promedio general alcanzó un valor de 6.1, con un coeficiente de variación del 1.85%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 6, Anexo 3**), estadísticamente se estiman diferencias altamente significativas para las interacciones que corresponden al tipo de enmienda, nivel de enmienda y sistema de siembra de la pueraria (A*B*C).

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL pH A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CODIGO	TRATAMIENTO	MEDIA ORDENADA	RANGO
CAMe	T2	6.900	A
CAMa	T1	6.667	AB
FAMa	T9	6.533	B
CMMa	T3	6.400	BC
EMMe	T8	6.367	BC
FAMe	T10	6.167	CD
FMMe	T12	5.867	DE
CMMe	T4	5.800	E
EAMe	T6	5.767	E
EMMa	T7	5.633	EF
FMMa	T11	5.600	EF
EAMa	T5	5.333	F

El pH del suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² de compost (nivel alto), con una densidad de siembra de 1.5gr/m², registra un valor de 6.9 y se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 7, Gráfico 1**), del resto de tratamientos principalmente al utilizar 2 Kg/m² de ferthigue (nivel medio) con una densidad de siembra de 0.9 gr/m² con el cual se alcanzó un valor de 5.3 ubicándose en el rango F, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

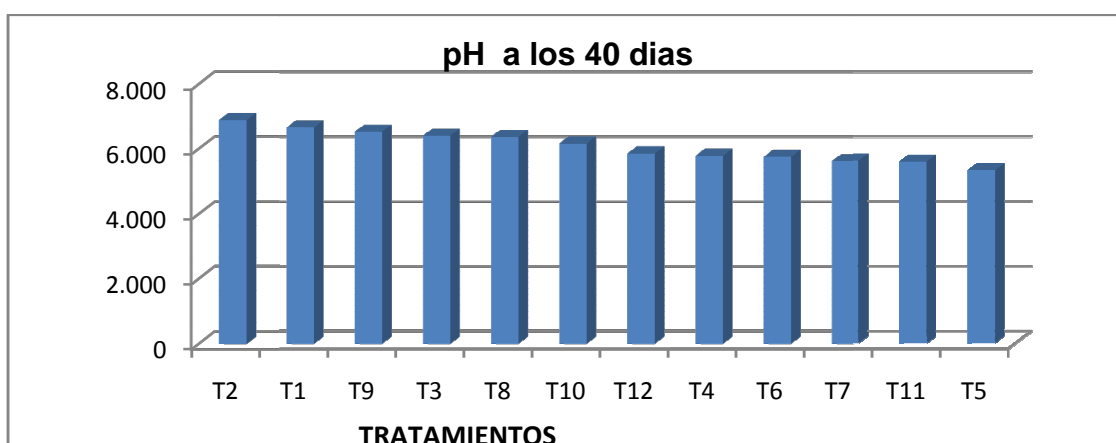


GRÁFICO 1. pH EN EL SUELO A LOS 40DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

2) El pH en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y la siembra del abono verde.

El pH en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, alcanzó una media general de 5.9 con un coeficiente de variación del 4.03%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 6, Anexo 4**) estadísticamente se pudo determinar diferencias significativas para la interacción que corresponden al tipo y nivel de enmienda (A*B), mientras que no fueron significativas para las demás variables y sus interacciones.

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL pH A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

TIPO Y NIVEL DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO	6,40	A
COMPOST NIVEL MEDIO	6,30	AB
ECOABONAZA NIVEL ALTO	6,15	AB
ECOABONAZA NIVEL MEDIO	6,06	ABC
FERTHIGUE NIVEL ALTO	5,88	BC
FERTHIGUE NIVEL MEDIO	5,63	C

El pH en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² compost (nivel alto), es de 6.4 y se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 8, Gráfico 2**) del resto de tratamientos, pero principalmente del valor obtenido al utilizar 2 Kg/m² de ferthigue (nivel medio), con el cual se obtuvo un valor de 5.63 que se sitúa en el rango C, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

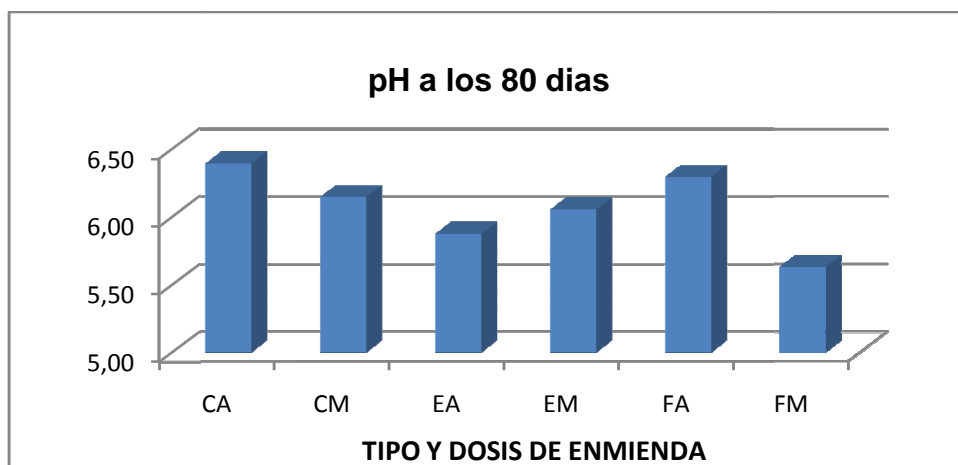


GRAFICO 2. pH A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

3) El pH en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y la siembra del abono verde.

El pH en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 6.1, con un coeficiente de variación de 4.29%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 6, Anexo 5**), se puede apreciar que existen estadísticamente diferencias altamente significativas para el tipo de enmienda (factor A), para la dosis de enmienda (factor B), y para la interacción entre el tipo y dosis de enmienda (A*B), mientras que no fueron significativas para el resto de variables y sus interacciones.

CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL pH A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CODIGO	MEDIA ORDENADA	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO	6,40	A
FERTHIGUE NIVEL ALTO	6,30	AB
COMPOST NIVEL MEDIO	6,15	AB
ECOABONAZA NIVEL MEDIO	6,06	ABC
ECOABONAZA NIVEL ALTO	5,88	BC
FERTHIGUE NIVEL MEDIO	5,63	C

El pH en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y la siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² compost (nivel alto) alcanzó un valor de 6.40 y se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5%, (Cuadro 9, Gráfico 3) del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar 2 Kg/m² de ferthigue (nivel medio), con el cual se obtuvo un valor de 5.63 ubicándose en el rango C, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

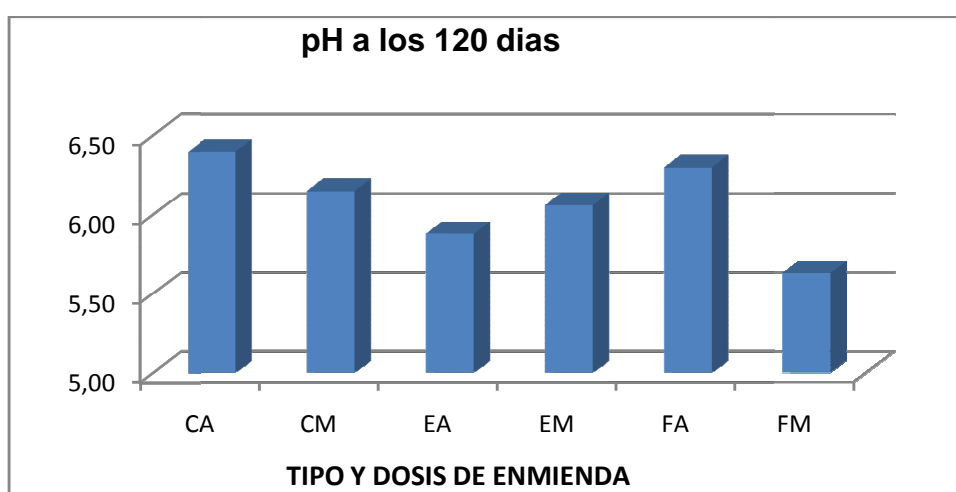


GRAFICO 3. pH DEL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

4) El pH en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde.

El pH en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, alcanzó un promedio general de 6.4, con un coeficiente de variación de 2.1%, al realizar el ADEVA (Cuadro 6, Anexo 6) se pudo apreciar diferencias estadísticamente altamente significativas para el tipo de enmienda (factor A), mientras que no fueron significativas para el resto de variables y sus interacciones.

CUADRO 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA pH A LOS 157 DÍAS DESPUÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y EL ABONO VERDE.

TIPO DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA	RANGO
COMPOST	6,62	A
FERTHIGUE	6,35	B
ECOABONAZA	6,14	C

El pH del suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, al utilizar el compost se obtiene un valor de 6.62 que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 10, Grafico 4**) realizada del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar el ecoabonaza, con el cual se obtuvo un valor de 6.14 ubicándose en el rango C, los tratamientos que se utilizaron el ferthigue registran valores intermedios.

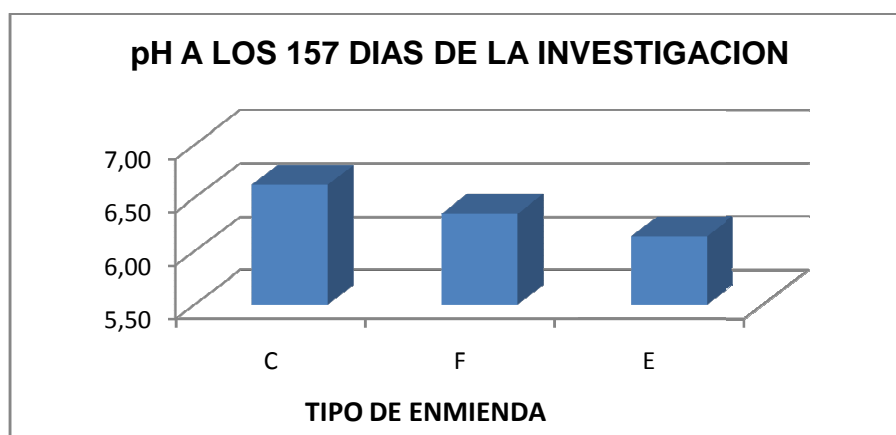


GRAFICO 4. pH A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

El pH obtenido de 6.62 y 6,14 respectivamente corresponden a un nivel neutro, comparado con el valor del pH al inicio de la investigación de 5.15 interpretado como ligeramente ácido según Landon J.R.(1991), se ha incrementado en 1,47 y 0,99 grados de pH, esto concuerda con lo manifestado según la página BOLETIN63.pdf (2009), que

indica que una de las características químicas de la materia orgánica es regular el pH del suelo a través de su efecto tampón.

Según R.H. y Keeney D.R (1982), manifiesta que el pH del suelo influye sobre las actividades biológicas y disponibilidad de nutrientes para las plantas, los rangos para una mayor disponibilidad de nutrientes, son; nitrógeno (5,5 a 8), fósforo (5,5 a 7,5), potasio (5,5 a 8), calcio y magnesio (5,5 a 8).

b. El nitrógeno en el suelo a los 40, 80, 120, 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40, 80, 120, 157, DÍAS DESPUÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS ENMIENDAS ORGÁNICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	40 dds		80 dds		120 dds		157 dds	
		Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob
Repeticiones	2	0,391	NS	0,603	NS	0,224	NS	0,554	NS
Factor A	2	25,601	**	3,180	NS	22,301	**	28,313	**
Factor B	1	0,127	NS	2,011	NS	5,129	*	0,364	NS
Factor C	1	0,001	NS	0,176	NS	2,531	NS	0,129	NS
AB	2	0,225	NS	8,266	**	2,250	NS	2,166	NS
AC	2	0,249	NS	5,135	*	0,846	NS	2,270	NS
BC	1	3,064	NS	0,001	NS	6,256	*	0,733	NS
ABC	2	0,833	NS	0,883	NS	0,229	NS	0,997	NS
Error	22								
Total	35								
Coeficiente de variación.		10,31%		8,58%		8,20%		15,98%	

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

dds: Días después de la siembra

1) El contenido de nitrógeno en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 99.8 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 10,31%, al realizar el ADEVA

(Cuadro 11, Anexo7), estadísticamente se estiman diferencias altamente significativas para el tipo de enmienda utilizada (factor A), mientras que no fueron significativas para el resto de variables y sus interacciones.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

TIPO DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA (mg/Kg)	RANGO
COMPOST	116,90	A
ECOABONAZA	93,50	B
FERTHIGUE	88,92	B

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar el compost registra un valor de 116.9mg/Kg que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 12, Gráfico 5), del alcanzado con la utilización del fertiorgánico del cual se registra un valor de 88.92 mg/Kg ubicándose en el rango B.

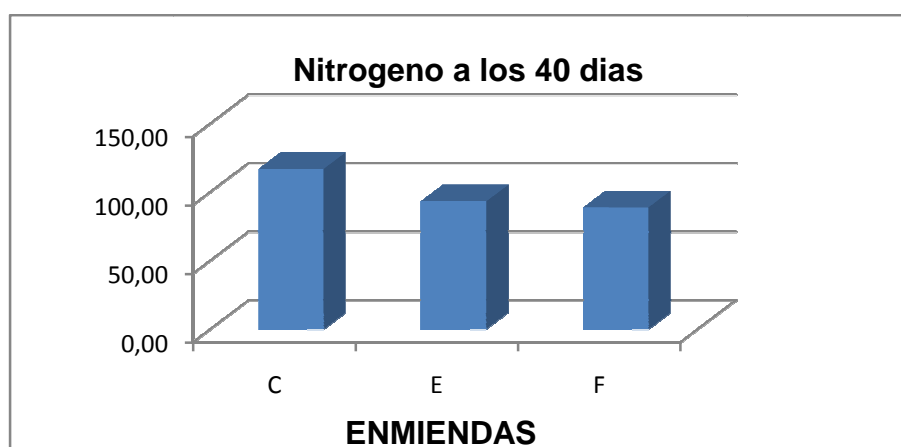


GRÁFICO 5. EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

2) El nitrógeno en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 58.4 mg/Kg con un coeficiente de variación 8.58%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 11, Anexo 8**) se puede apreciar diferencias estadísticamente altamente significativas para la interacción, que corresponde a la dosis y tipo de enmienda (A*B), y diferencias significativas para la interacción que corresponde a la dosis de enmienda con el sistema de siembra de la *phueraria phaseoloides* (B*C).

CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL NITROGENO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

TIPO Y NIVEL DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA (mg/Kg)	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO	67,10	A
COMPOST NIVEL MEDIO	58,82	AB
ECOABONAZA NIVEL ALTO	57,57	B
ECOABONAZA NIVEL MEDIO	57,05	B
FERTHIGUE NIVEL ALTO	55,17	B
FERTHIGUE NIVEL MEDIO	54,50	B

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas y siembra del abono verde, al utilizar 3Kg/m² compost(nivel alto), se alcanzó un valor de 67.10 mg/Kg y se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5%, (**Cuadro 13, Grafico 6**), del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar 2Kg/m²de ferthigue (nivel medio), con el cual se obtuvo un valor de 57.57 mg/Kg ubicándose en el rango B, el resto de tratamientos en estudio registran valores intermedios.

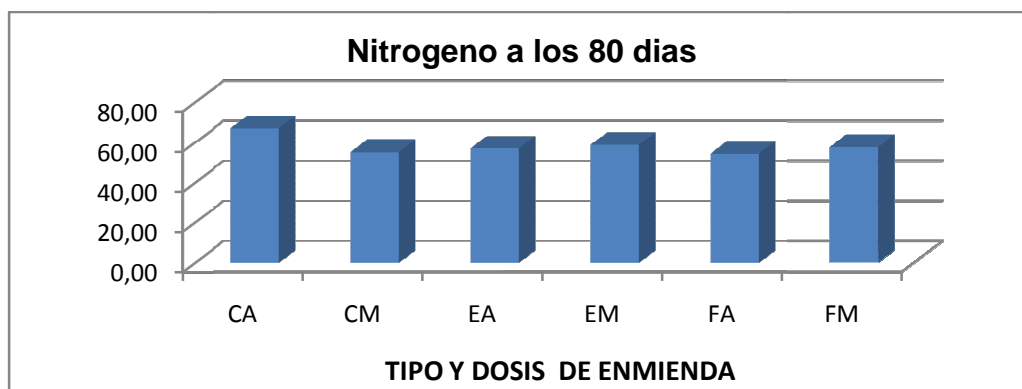


GRAFICO 6. CONTENIDO DE NITROGENO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

- 3) **El nitrógeno en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.**

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NITROGENO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO ORGANICO.

ENMIENDA Y DENSIDAD DE SIEMBRA	MEDIA ORDENADA (mg/Kg)	RANGO
COMPOST + 1,5 gr/Kg	61,25	A
COMPOST + 0,9 gr/Kg	61,02	A
ECOABONAZA + 1,5 gr/Kg	60,60	A
ECOABONAZA + 0,9 gr/Kg	59,87	A
FERTHIGUE + 1,5 gr/Kg	55,27	A
FERTHIGUE + 1,5 gr/Kg	52,20	A

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, alcanzó un promedio general de 86.6 mg/Kg con un coeficiente de variación de 14.83%, al realizar el ADEVA(Cuadro 11, Anexo 9) se pudo apreciar que existen diferencias altamente significativas para el tipo de enmienda (factor A), para la dosis de enmienda (factor B) y para la interacción que corresponde a la dosis de enmienda y la densidad de siembra (B*C), estadísticamente las diferencias son significativas.

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NITROGENO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO ORGANICO.

TIPO DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA (mg/Kg)	RANGO
COMPOST	95,30	A
ECOABONAZA	86,51	A
FERTHIGUE	63,32	B

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar el compost, es de 95.30mg/Kg que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 15, Gráfico 8**) del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar el ferthigue, con el cual se obtuvo un valor de 63.32mg/Kg ubicándose en el rango B, los tratamientos que se utilizaron ecoabonaza registran valores intermedios.

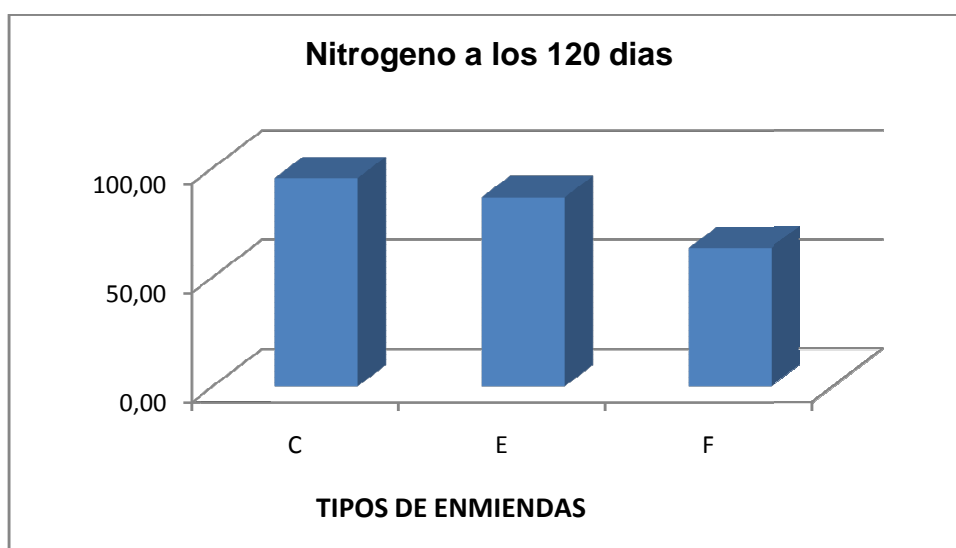


GRAFICO 8. CONTENIDO DE NITROGENO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NITROGENO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

DOSIS DE ENMIENDA	MEDIA (mg/Kg)	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO Y MEDIO	86,28	A
ECOABONAZA NIVEL ALTO Y MEDIO	77,13	A
FERTHIGUE NIVEL ALTO Y MEDIO	28,5	B

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 2 y 3 Kg/m² de compost en nivel alto y medio, se obtiene un valor de 86.2 mg/Kg que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 16, Gráfico 9**) del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar 2 y 3 Kg/m² de ferthigue en nivel alto y medio, con el cual se obtuvo un valor de 28.5mg/Kg ubicándose en el rango B.

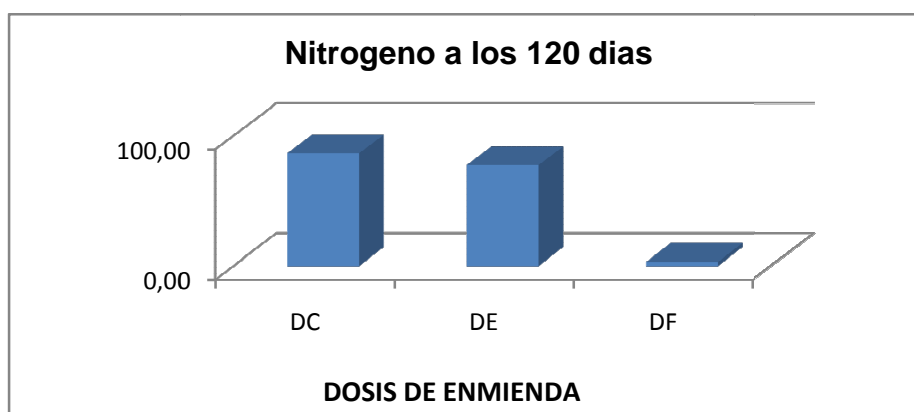


GRAFICO 9. CONTENIDO DE NITROGENO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL NITROGENO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

NIVEL DE ENMIENDA + DENSIDAD DE SIEMBRA	MEDIA (mg/Kg)	RANGO
NIVEL ALTO + 1,5 gr/m ²	88,12	A
NIVEL ALTO + 0,9 gr/m ²	85,40	A
NIVEL MEDIO + 0,9 gr/m ²	84,44	AB
NIVEL MEDIO + 0,9 gr/m ²	68,87	B

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² como enmiendas (nivele alto), con una densidad de siembra de la phueraria de 0.9 gr/m² se obtiene un valor de 88.12 mg/Kg que se ubica en el rango A, que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5%, (**Cuadro 17, Gráfico 10**) del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar 2 Kg/m² de enmiendas en nivel medio, con una densidad de siembra de la phueraria de 0.9 gr/m², con el cual se obtuvo 68.87 mg/Kg ubicándose en el rango B,

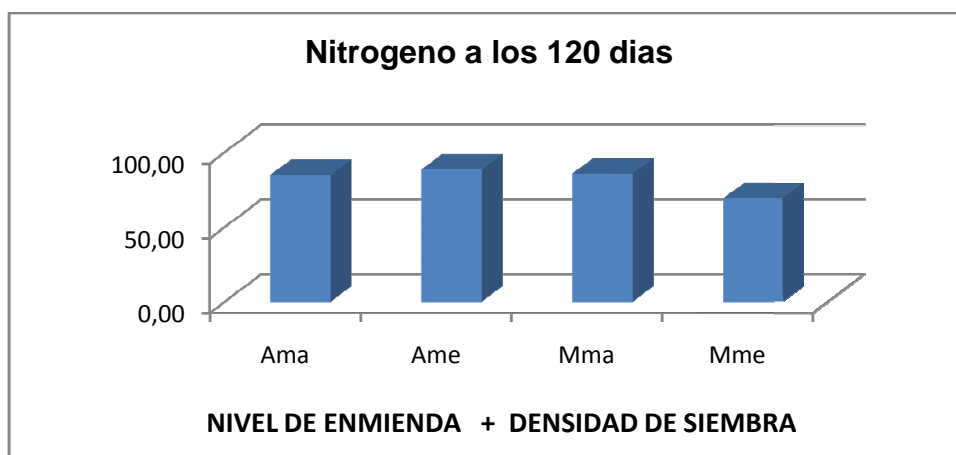


GRAFICO 10. CONTENIDO DE NITROGENO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

4) El nitrógeno a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde.

El contenido de nitrógeno en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, alcanzó un promedio general final de 122.6 mg/Kg, con un coeficiente de variación de 15.98%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 11, Anexo 10**) se pudo apreciar diferencias estadísticamente altamente significativas para el tipo de enmienda (factor A), el resto de variables y sus interacciones no presentaron diferencias significativas.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA NITROGENO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y EL ABONO VERDE.

TIPO DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA (mg/Kg)	RANGO
COMPOST	155,20	A
ECOABONAZA	116,70	B
FERTHIGUE	95,89	C

El contenido de nitrógeno en el suelo al 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, al utilizar el compost se obtiene un valor de 155.2 mg/Kg que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 18 Gráfico 11**) del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar el ferthigue, con el cual se obtuvo un valor de 95.89 mg/Kg que se ubica en el rango C, el resto de tratamientos en estudio registran valores intermedios.

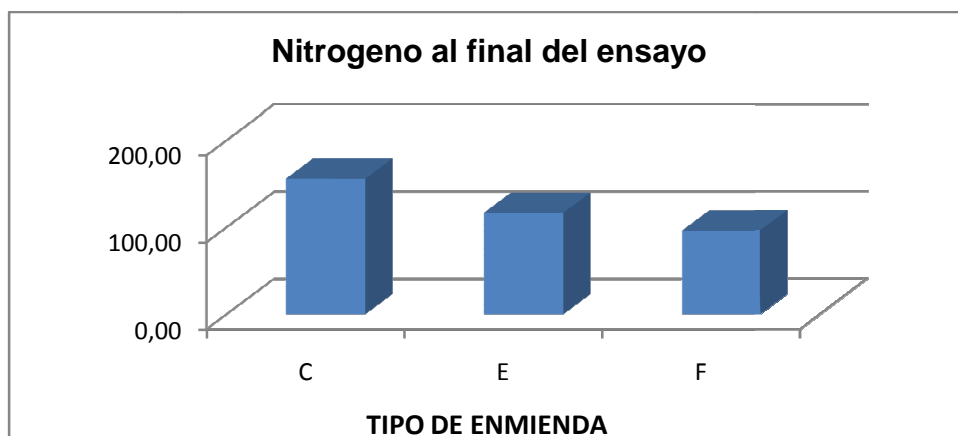


GRAFICO 11. CONTENIDO DE NITROGENO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Si comparamos los valores registrados de 155,2 y 95,89 mg/Kg a los 157 días de la investigación, con el contenido al inicio de la investigación de 25.2 mg/Kg, observamos que se ha enriquecido al suelo en 130 y 70,69 mg/Kg, en valores porcentuales se ha incrementado en un (615,8 y 380) % respectivamente, esto concuerda con lo manifestado según LANDON, J.R (1991) quien indica que el 95% de N en el suelo están presentes en la materia orgánica. Además dice que el contenido de nitrógeno en el suelo requerido para que se establezca un cultivo debe ser de entre 500 a 600 mg/Kg.

Los valores obtenidos se puede deber a que en el proceso de elaboración de los lodos de perforación se elimina la capa humifera del suelo siendo utilizado el suelo a partir de los 80 cm de profundidad, además se puede sumar las pérdidas de nitrógeno por lixiviación, escurrimiento, la diferencia en el contenido de nitrógeno entre los tratamientos se debe a las características de las enmiendas utilizadas.

- c. **El contenido de fósforo en el suelo a los 40, 80, 120, 157, días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.**

CUADRO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO A LOS 40, 80, 120, 157, DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	40 dds		80 dds		120 dds		157 dds	
		Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob
Repeticiones	2	0,609	NS	0,621	NS	1,524	NS	46,145	**
Factor A	2	0,801	NS	1,012	NS	0,366	NS	2,359	NS
Factor B	1	0,545	NS	0,000	NS	0,000	NS	0,025	NS
Factor C	1	0,531	NS	0,000	NS	0,040	NS	0,038	NS
AB	2	0,258	NS	0,860	NS	2,547	NS	1,930	NS
AC	2	2,510	NS	1,431	NS	0,296	NS	0,814	NS
BC	1	0,403	NS	1,409	NS	0,040	NS	0,016	NS
ABC	2	0,112	NS	1,965	NS	0,872	NS	0,788	NS
Error	22								
Total	35								
Coeficiente: de variación.		43.10%		15,33%		12,04%		3,46%	

NS: no significativo

*: Significativo.

** : Altamente Significativo.

dds: días después de la siembra.

- 1) **El fósforo en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.**

En contenido de fósforo en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 1.61mg/Kg, con un coeficiente de variación del 43.1% al realizar el ADEVA (**Cuadro19, Anexo 11**), estadísticamente no se aprecian diferencias significativas entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

2) El fósforo en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de fósforo en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 2.62 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 15.33% al realizar el ADEVA (**Cuadro 19, Anexo 12**), no se estiman diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

3) El fósforo en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de fósforo en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 2.62 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 12.04%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 19, Anexo 13**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

El fósforo en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde.

En contenido de fósforo en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 3.55 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 3.46% al realizar el ADEVA (**Cuadro 19, Anexo 14**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

Si comparamos el valor obtenido como media general de 3.55 mg/Kg este corresponde a un nivel bajo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra, con el valor obtenido al inicio de la investigación de 1,59 mg/Kg que pertenece a un nivel bajo manifestado por Landon J.R. 1991, observamos que se ha enriquecido al suelo en 1,96 mg/Kg, en valor porcentual se ha incrementado en un (223) % de fósforo

en el suelo, esto no concuerda con lo manifestado por la FAO (1984) quien indica que para la instalación de un cultivo el suelo debe contener una cantidad de fósforo de (12.5 a 25 mg/kg).

Los bajos niveles de fósforo obtenidos en el análisis del, se pueden deber a que los suelos utilizados para la elaboración de los lodos de perforación tienen un deficiente contenido de este elemento, además se suma las pérdidas por fijación, escurrimiento producido por las fuertes precipitaciones, ya que son suelos sin cubierta vegetal, a esto se puede sumar el bajo contenido de fósforo en las enmiendas utilizadas, por lo que se trata de suelos totalmente degradados.

d. El contenido de potasio en el suelo a los 40, 80, 120, 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO A LOS 40,80, 120, 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	40 dds		80 dds		120 dds		157 dds	
		Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,371	NS	3,379	NS	2,492	NS	2,391	NS
Factor A	2	0,298	NS	0,595	NS	0,371	NS	0,120	NS
Factor B	1	2,976	NS	0,232	NS	0,204	NS	0,639	NS
Factor C	1	0,059	NS	0,419	NS	2,246	NS	2,621	NS
AB	2	0,321	NS	1,627	NS	0,167	NS	0,733	NS
AC	2	0,843	NS	0,581	NS	1,035	NS	0,558	NS
BC	1	1,586	NS	0,023	NS	0,094	NS	0,021	NS
ABC	2	1,823	NS	1,012	NS	1,107	NS	0,033	NS
Error	22								
Total	35								
Coefficiente de variación:		7.2%		5,53%		4.16%		3,61%	

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

dds; días después de la siembra

1) El potasio en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de potasio en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 2188 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 7.2% al realizar el ADEVA (**Cuadro 20, Anexo 15**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre el tipo de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

2) El potasio en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de potasio en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 2190.8 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 5.53% al realizar el ADEVA (**Cuadro 20, Anexo 16**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles (factor B) y sistema de siembra (factor C).

3) El potasio en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

El contenido de potasio en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra, en promedio general alcanzó un valor de 2217mg/Kg, con un coeficiente de variación del 4.16% al realizar el ADEVA (**Cuadro 20, Anexo 17**), no se e aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

4) El potasio en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde.

En contenido de potasio en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 2276

mg/Kg, con un coeficiente de variación del 3.61% al realizar el ADEVA (**Cuadro 20 Anexo 18**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

El valor obtenido como media general de 2276 mg/Kg de potasio a los 157 días de la investigación, corresponde a un nivel muy alto, manifestado por el laboratorio de petroproducción (LAB PAM). (2010). de acuerdo a las tablas de interpretación para el contenido de potasio en el suelo propuesto por este departamento, esto no concuerda con lo manifestado por la FAO (1984) que indica que para la instalación de un cultivo tropical el suelo debe contener una cantidad de potasio de (6.2 a 62,25mg/kg).

El alto contenido de potasio en el suelo se debe a que uno de los materiales para la elaboración de los lodos de perforación es el cloruro de potasio esto eleva el contenido de este elemento en el suelo.

e. El contenido de calcio en el suelo a los 40, 80, 120, 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra.

CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO A LOS 40 DIAS DESPUÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS ENMIENDAS ORGÁNICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	40 dds		80 dds		120 dds		157 dds	
		Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob
Repeticiones	2	0,108	NS	0,948	NS	1,613	NS	10,758	*
Factor A	2	1,950	NS	0,448	NS	1,891	NS	1,614	NS
Factor B	1	0,569	NS	2,389	NS	4,450	NS	0,948	NS
Factor C	1	0,320	NS	0,066	NS	0,111	NS	0,134	NS
AB	2	0,809	NS	0,049	NS	0,654	NS	0,057	NS
AC	2	0,509	NS	0,215	NS	0,960	NS	0,421	NS
BC	1	0,320	NS	0,000	NS	1,975	NS	0,013	NS
ABC	2	2,963	NS	1,343	NS	0,223	NS	3,083	NS
Error	22								
Total	35								
Coeficiente de variación:		25.24%		18,05%		12,28%		9,16%	

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

dds: días después de la siembra

1) El contenido de calcio en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de calcio en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 1.4 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 25.24% al realizar el ADEVA (**Cuadro 21, Anexo19**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

2) El calcio en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de calcio en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 1.33mg/Kg, con un coeficiente de variación del 18.05% al realizar el ADEVA (**Cuadro 21, Anexo 20**), no se estiman diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

3) El calcio en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra.

En contenido de calcio en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 1.54 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 12.28% al realizar el ADEVA (**Cuadro 21, Anexo 21**), no se e aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

4) El calcio en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde.

En contenido de calcio en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 1.68mg/Kg, con un coeficiente de variación del 9.16% al realizar el ADEVA(**Cuadro 21, Anexo 22**), no se estiman diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

Si comparamos el valor obtenido como media general de 1,68mg/Kg a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y abono verde, con el contenido al inicio de la investigación de 0,8mg/Kg, observamos que se ha enriquecido al suelo en 0,88mg/Kg, en valor porcentual se ha incrementado en un (210) % de calcio en el suelo, estos valores no concuerda con lo manifestado según FAO (1984) que indica que para la instalación de un cultivo el suelo debe contener una cantidad de calcio de (3,55a 71)mg/kg.

Los bajos niveles de calcio obtenidos en el análisis, se pueden deber a que los suelos utilizados para la elaboración de los lodos de perforación tienen un deficiente contenido de este elemento, además se suma las pérdidas por lixiviación y escurrimiento producido por las fuertes precipitaciones del lugar, ya que son suelos sin cubierta vegetal, a esto se puede sumar el bajo contenido de calcio en las enmiendas utilizadas, por lo que se trata de suelos totalmente degradados y se debe realizar fertilizaciones con este elemento, se debe realizar fertilizaciones a base de calcio.

- f. **El magnesio en el suelo a los 40, 80, 120, 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.**

CUADRO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DESPUÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LAS ENMIENDAS ORGÁNICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	40 dds		80dds		120 dds		157dds	
		Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob
Repeticiones	2	0,140	NS	0,234	NS	0,205	NS	60,146	NS
Factor A	2	2,277	NS	0,434	NS	0,296	NS	11,645	**
Factor B	1	4,064	NS	0,033	NS	0,189	NS	0,601	NS
Factor C	1	1,098	NS	0,033	NS	0,068	NS	0,831	NS
AB	2	1,296	NS	1,237	NS	0,599	NS	0,769	NS
AC	2	2,616	NS	2,240	NS	2,118	NS	0,654	NS
BC	1	0,163	NS	0,300	NS	0,614	NS	0,601	NS
ABC	2	3,235	NS	0,902	NS	0,478	NS	0,628	NS
Error	22								
Total	35								
Coefficiente de variación		42,08%		36,6%		37,63%		8,19%	

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

dds: días después de la siembra.

- 1) **El magnesio en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.**

En contenido de magnesio en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 0.49 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 42.08% al realizar el ADEVA (Cuadro 22, Anexo 23), no se estiman diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

2) El magnesio en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de magnesio en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 0.51 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 36.06% al realizar el ADEVA (**Cuadro 22, Anexo 24**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

3) El magnesio en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de magnesio en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 0.51 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 37.63% al realizar el ADEVA (**Cuadro 22, Anexo 25**), no se aprecian diferencias significativas estadísticamente entre los tipos de enmiendas (factor A), niveles aplicados (factor B) y sistema de siembra (factor C).

4) El magnesio en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y abono verde.

En contenido de magnesio en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 0.74 mg/Kg, con un coeficiente de variación del 8.19% al realizar el ADEVA (**Cuadro 22, Anexo 26**), se aprecian diferencias altamente significativas entre los tratamientos para el tipo de enmienda (factor A), mientras que para el resto de variables y sus interacciones no se aprecian diferencias significativas.

CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA EL MAGNESIO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y EL ABONO VERDE.

ENMIENDA	MEDIA ORDENADA (mg/Kg)	RANGO
COMPOST	0,78	A
ECOABONAZA	0,73	A
FERTHIGUE	0,71	B

El magnesio en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, al incorporar compost se registra un valor de 0.78 mg/Kg que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 23, Grafico 12**), realizada del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar al ferthigue, con el cual se obtuvo un valor de 0.71 mg/Kg ubicándose en el rango B.

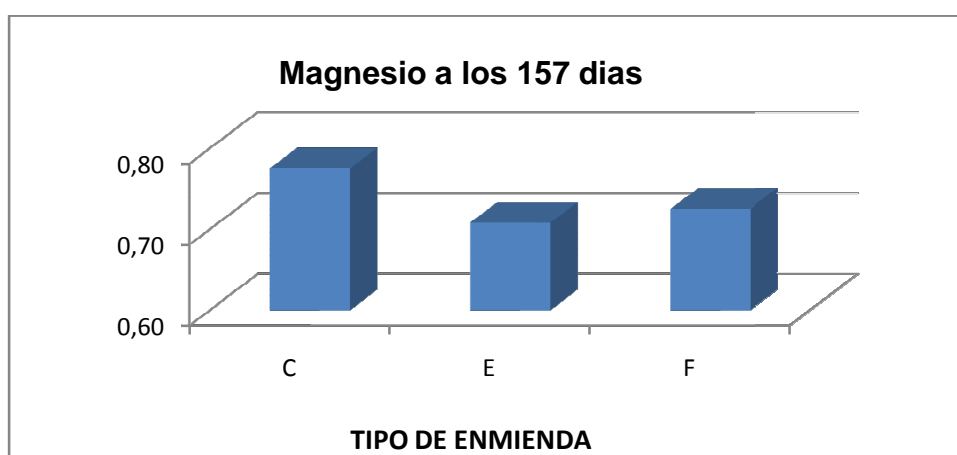


GRAFICO 12. CONTENIDO DE MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Si comparamos los valores registrados de 0,78 y 0,71 mg/Kg a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, con el contenido al inicio de la investigación de 0,2 mg/Kg, observamos que se ha enriquecido al suelo en 0,58 y 0,51 mg/Kg, en valores porcentuales se ha incrementado en un (390 y 355) % respectivamente, estos valores no concuerda con lo manifestado por la FAO (1984) quien

manifiesta que para la instalación de un cultivo el suelo debe contener una cantidad de magnesio (3 a 30 mg/kg).

Los bajos niveles de magnesio obtenidos en el análisis, se pueden deber a que los suelos utilizados para la elaboración de los lodos de perforación tienen un deficiente contenido de este elemento, además se suma las pérdidas por lixiviación y escurrimiento producido por las fuertes precipitaciones del lugar, ya que son suelos sin cubierta vegetal, a esto se puede sumar el bajo contenido de magnesio en las enmiendas utilizadas, por lo que se trata de suelos totalmente degradados y se debe realizar fertilizaciones con este elemento, se debe realizar fertilizaciones a base de magnesio.

g. La materia orgánica en el suelo a los 40, 80, 120, 157, días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

CUADRO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA MATERIA ORGANICA A LOS 40, 80, 120, 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACIÓN DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	40dds		80 dds		120dds		157dds	
		Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob	Valor F	Prob
Repeticiones	2	0,919	NS	3,697	*	0,039	NS	0,279	NS
Factor A	2	207,403	**	113,542	**	163,416	**	123,998	**
Factor B	1	3,854	NS	56,232	**	31,406	**	61,720	**
Factor C	1	3,908	NS	3,615	NS	5,949	*	1,817	NS
AB	2	43,072	**	0,192	NS	2,212	NS	1,516	NS
AC	2	1,490	NS	11,173	**	0,145	NS	1,594	NS
BC	1	0,500	NS	0,018	NS	0,019	NS	0,379	NS
ABC	2	0,892	NS	6,180	**	1,159	NS	0,184	NS
Error	22								
Total	35								
Coefficiente de variación		8,13%		7,90%		8,20%		8,37%	

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

dds: días después de la siembra.

1) La materia orgánica en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y la siembra del abono verde.

En contenido de materia orgánica en el suelo a los 40 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 2.9%, con un coeficiente de variación del 8.13%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 24, Anexo 27**), estadísticamente se estiman diferencias significativas entre los tratamientos para el tipo de enmienda (factor A) y para la interacción entre el tipo y dosis de enmienda (A*B), mientras que para el resto de variables y sus interacciones, no presentan diferencias significativas.

CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA EL TIPO DE ENMIENDA.

TIPO DE ENMIEDAS	MEDIA ORDENADA %	RANGO
COMPOST	3,88	A
ECOABONAZA	2,91	B
FERTHIGUE	1,92	C

El contenido de materia orgánica a los 40 días de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar compost se registra un contenido del 3.88% de materia orgánica que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5%, (**cuadro 25, Gráfico 13**) del resto de tratamientos principalmente al incorporar el ferthigue con el cual se alcanzó un contenido del 1.92% de materia orgánica ubicándose en el rango B.

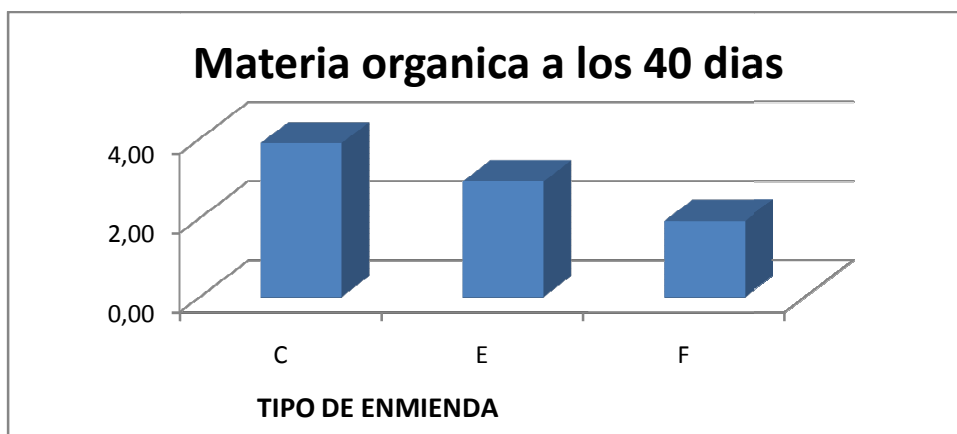


GRÁFICO 13. DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA PARA LA INTERACCION A*B.

NIVEL DE ENMIENDA		MEDIA ORDENADA %	RANGO
COMPOST	NIVEL ALTO	4,43	A
COMPOST	NIVEL MEDIO	3,34	B
ECOABONAZA	NIVEL MEDIO	3,27	B
ECOABONAZA	NIVEL ALTO	2,56	C
FERTHIGUE	NIVEL ALTO	1,96	D
FERTHIGUE	NIVEL MEDIO	1,87	D

El contenido de materia orgánica a los 40 días de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² de compost nivel alto, se registra un valor de 4.43% de materia orgánica y se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 26, Grafico 14**) realizada del resto de tratamientos, principalmente al aplicar 2 Kg/m² de fertigue nivel medio, con el cual se alcanzó un contenido del 1.87% ubicándose en el rango D, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

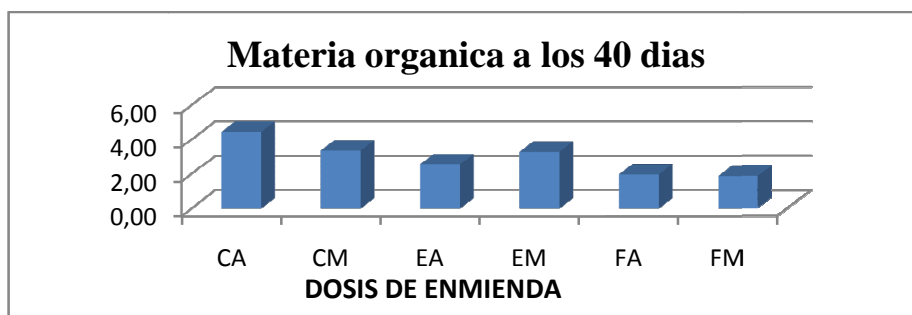


GRÁFICO 14. CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 40 DIAS DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

2) La materia orgánica en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de materia orgánica en el suelo a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor del 3%, con un coeficiente de variación del 7.9%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 24, Anexo 28**), se estiman estadísticamente diferencias altamente significativas para la interacción entre tipo, dosis de enmienda y sistema de siembra (A*B*C).

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CODIGO	TRATAMIENTO	MEDIA ORDENADA %	RANGO
CAMa	T1	3.937	A
CAMe	T5	3.850	AB
CMMa	T3	3.597	AB
CMMe	T2	3.530	AB
EAMa	T6	3.407	ABC
EAMe	T8	3.153	BCD
EMMa	T7	2.807	CDE
EMMe	T4	2.720	CDE
FAMa	T10	2.583	DEF
FAMe	T9	2.217	EFG
FMMa	T12	1.930	FG
FMMe	T11	1.807	G

El contenido de materia orgánica a los 80 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² de compost nivel alto, con una densidad de siembra de 1,5 gr/m², se registra un contenido del 3.93% de materia orgánica que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 27, Gráfico 15**) del resto de tratamientos, principalmente al incorporar 2 Kg/m² ferthigue (nivel medio), con una densidad de siembra de 0.9gr/m², con el cual se alcanzó un contenido del 1.87% ubicándose en el rango D, el resto de tratamientos en estudio se encuentran en rangos intermedios.

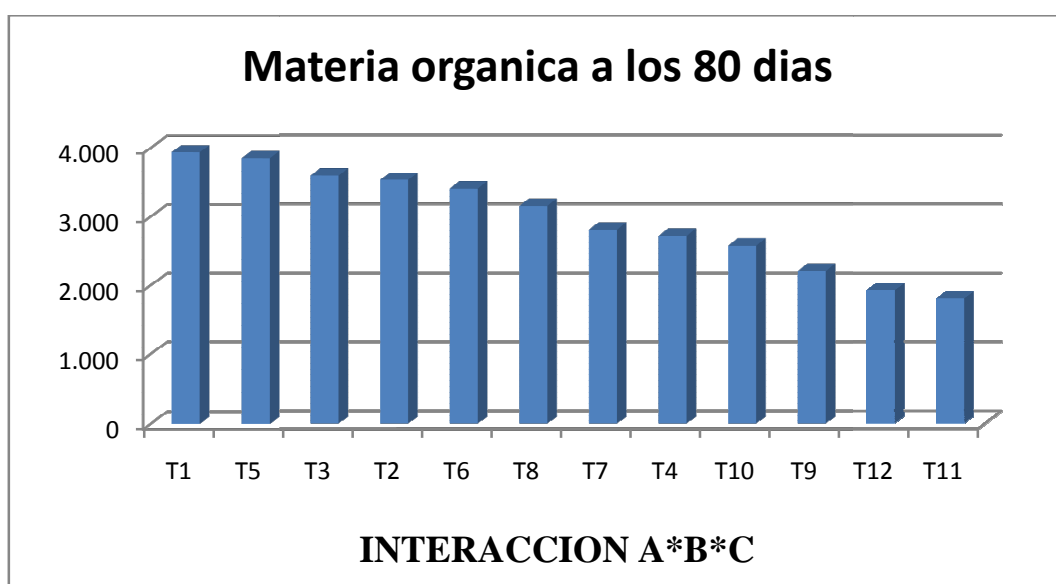


GRÁFICO 15. DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

3) La materia orgánica en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde.

En contenido de materia orgánica en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó un valor de 2.8%, con un coeficiente de variación del 8.2%, al realizar el ADEVA(**Cuadro 24, Anexo 29**), se estiman estadísticamente diferencias altamente significativas entre los tratamientos para el tipo de enmienda (factor A) y dosis de enmienda (factor B

),significativas para el sistema de siembra (factor C), mientras que para sus interacciones no son significativas.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

TRATAMIENTO	MEDIA ORDENADA %	RANGO
COMPOST	3,42	A
ECOABONAZA	3,07	B
FERTHIGUE	1,82	C

El contenido de materia orgánica a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar el compost se registra un contenido del 3.42% de materia orgánica que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 28, Gráfico 16**) realizada del resto de tratamientos, principalmente al incorporar el ferthigue con el cual se alcanzó un contenido del 1.87% ubicándose en el rango C,

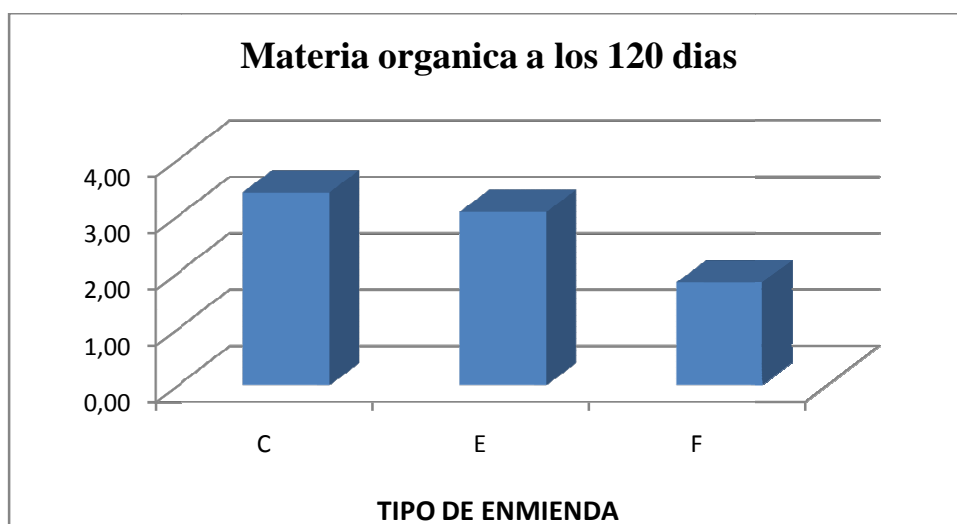


GRÁFICO 16. CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

DOSIS DE ENMIENDA	MEDIA ORD	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO Y MEDIO	2,98	A
ECOABONAZA NIVEL ALTO Y MEDIO	2,56	B
FERTHIGUE NIVEL ALTO Y MEDIO	0,05	C

El contenido de materia orgánica a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 y 2 Kg/m² de compost (nivel alto), se registra un contenido del 2.98% de materia orgánica que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 29, Gráfico 17**) realizada del resto de tratamientos, principalmente al incorporar 3 y 2 Kg/m² de ferthigue (nivel medio), con el cual se alcanzó un contenido del 0.05% ubicándose en el rango A, el resto de tratamientos se ubican en rangos intermedios.

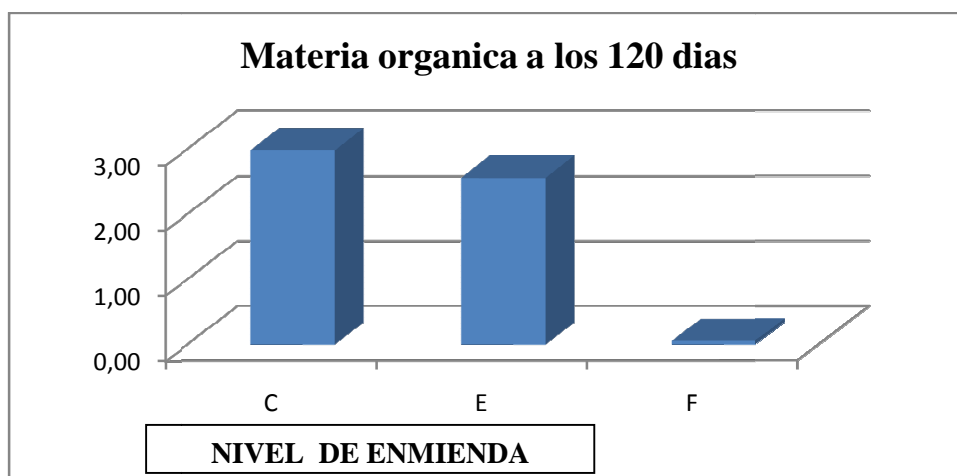


GRÁFICO 17. CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

DENSIDAD DE SIEMBRA	MEDIA ORDENADA %	RANGO
COMPOST + (1,5 Y 0,9) gr/m ²	2,86	A
ECOABONAZA + (1,5 Y 0,9) gr/m ²	2,68	B
FERTHIGUE + (1,5 Y 0,9) gr/m ²	0,05	C

El contenido de materia orgánica a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar el compost con una densidad de siembra de 1.5 y 0.9 gr/m² se registra un contenido del 2.86% de materia orgánica que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 30, Gráfico 18**) del resto de tratamientos, principalmente al incorporar el ferthigue con una densidad de siembra de 1.5 y 0.9 gr/m² con el cual se alcanzó un contenido del 0.05% ubicándose en el rango C,

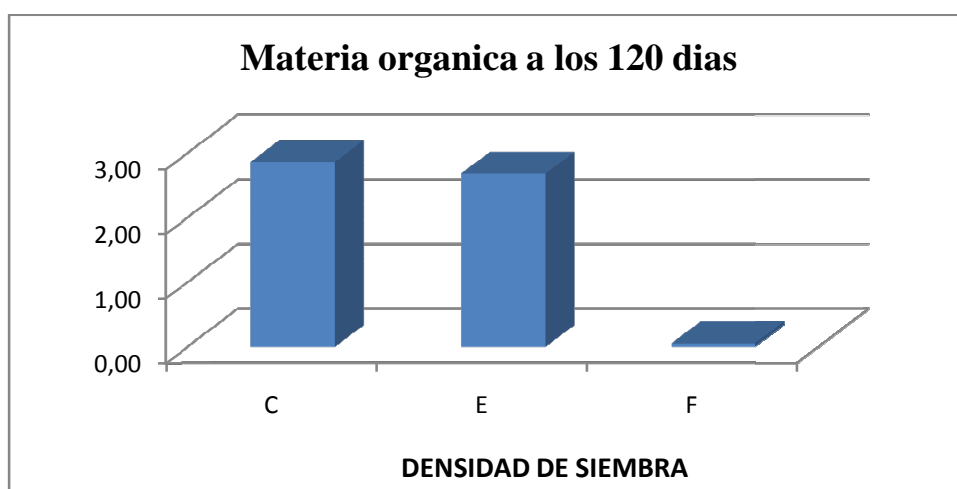


GRÁFICO 18. CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

4) La materia orgánica en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde.

En contenido de materia orgánica en el suelo a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, en promedio general alcanzo 2.9%, con un coeficiente de variación del 8.37%, al realizar el ADEVA(Cuadro 24, Anexo 30), se estiman estadísticamente diferencias altamente significativas entre los tratamientos para el tipo de enmienda (factor A) y dosis de enmienda (factor B), mientras que no son significativas para el resto de variables y sus interacciones.

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y EL ABONO VERDE.

TIPO DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA (%)	RANGO
COMPOST	4,41	A
ECOABONAZA	3,79	B
FERTHIGUE	2,52	C

El contenido de materia orgánica a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, al utilizar el compost se registra un contenido del 4.41% de materia orgánica que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 31, Gráfico 19) del resto de tratamientos, principalmente al incorporar el ferthigue con el cual se alcanzó un contenido del 2.52% ubicándose en el rango C, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

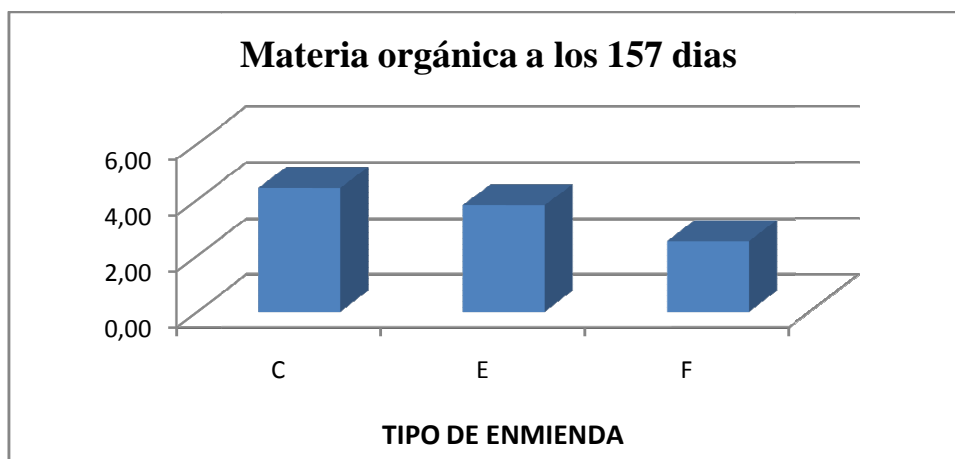


GRÁFICO 19. CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5%, PARA EL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.

NIVEL DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA %	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO Y MEDIO	3,97	A
ECOABONAZA NIVEL ALTO Y MEDIO	3,18	B
FERTHIGUE NIVEL ALTO Y MEDIO	0,07	C

El contenido de materia orgánica a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y el abono verde, al utilizar 3 y 2 Kg/m² de compost nivel alto y medio, se registra un contenido del 3.97% de materia orgánica que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 32, Gráfico 20**) del resto de tratamientos, principalmente al incorporar 3 y 2 kg/m² de fertigüe nivel alto y medio, con el cual se alcanzó un contenido del 0.07% ubicándose en el rango C.

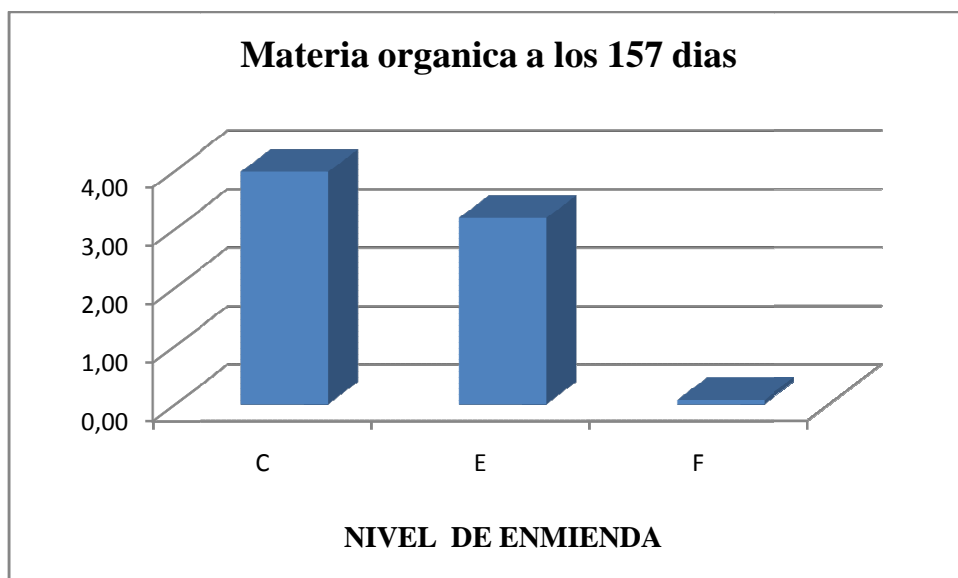


GRÁFICO 20. DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y EL ABONO VERDE.

Si comparamos los valores registrados de 3.97 a los 157 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas corresponde a un nivel medio, con el contenido al inicio de la investigación de 1.16% nivel bajo manifestado por Anderson J.M (1993), observamos que se ha enriquecido al suelo en 2.81 %, esto concuerdan con lo indicado por el mismo autor quien dice que para la instalación de du cultivo tropical el suelo debe contener al menos 1,5% de materia orgánica.

2. Producción de biomasa.

CUADRO 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PRODUCCION DE BIOMASA EN CADA TRATAMIENTO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,35	0,177	0,391	NS
Factor A	2	80,28	40,142	88,790	**
Factor B	1	2,05	2,054	4,544	*
Factor C	1	0,93	0,934	2,066	NS
AB	2	8,69	4,345	9,611	**
AC	2	5,26	2,634	5,825	**
BC	1	0,25	0,250	0,553	NS
ABC	2	1,12	0,562	1,244	NS
Error	22	9,94	0,452		
Total	35	108,906			

Coefficiente de variación: 3,00%

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

La producción de biomasa a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, en promedio general alcanzó una media de 22.43 Tn/ha, con un coeficiente de variación del 3%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 33**), estadísticamente se aprecia diferencias altamente significativas para el tipo de enmienda (factor A), dosis de enmienda (factor B) y para las interacciones (A*B) y para (A*C).

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA A LOS 128 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA DEL ENSAYO FACTOR A*B.

TIPO Y DOSIS DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA Tn/ha	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO	25,33	A
COMPOST NIVEL MEDIO	23,57	B
ECOABONAZA NIVEL ALTO	22,13	C
ECOABONAZA NIVEL MEDIO	21,85	C
FERTHIGUE NIVEL ALTO	21,18	D
FERTHIGUE NIVEL MEDIO	20,57	E

La producción de biomasa en el suelo a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² de compost (nivel alto), se obtuvo un valor de 25.33Tn/ha, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 34, Gráfico 21**), realizada del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al incorporar 2 Kg/m² de ferthigue (nivel medio), con el cual se obtuvo un valor de 20.57 Tn/ha, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

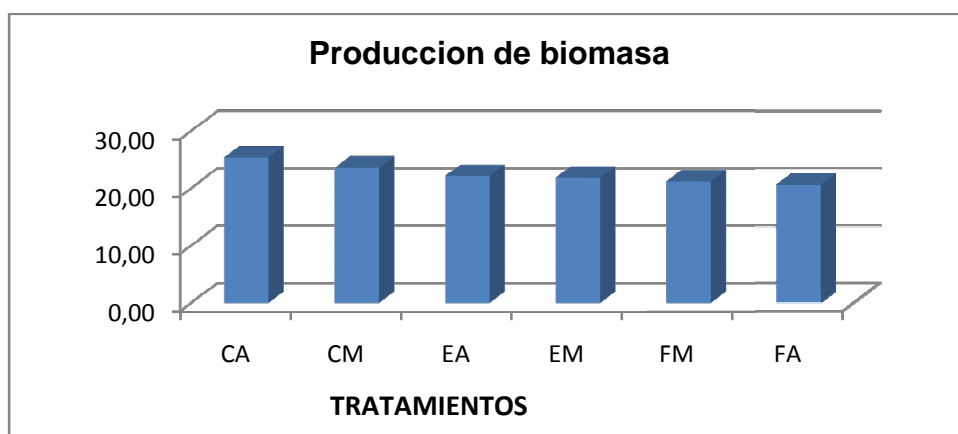


GRAFICO 21. PRODUCCION DE BIOMASA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

ENMIENDA + DENSIDAD DE SIEMBRA	MEDIA ORDENADA Tn/ha	RANGO
COMPOST + 1,5 gr/m ²	25,12	A
COMPOST + 0,9 gr/m ²	23,78	B
ECOABONAZA + 1,5 gr/m ²	22,25	C
ECOABONAZA + 0,9 gr/m ²	21,73	CD
FERTHIGUE + 1,5 gr/m ²	20,95	D
FERTHIGUE + 0,9 gr/m ²	20,80	D

La producción de biomasa a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar el compost, con una densidad de siembra de la phueraria de 0.9gr/m^2 se obtiene una producción de biomasa de 25.12Tn/ha que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 35, Gráfico 22**) realizada del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al incorporar el ferthigue como enmienda con una densidad de siembra de la phueraria de 1.5 gr/m^2 con el cual se obtuvo un valor de 20.80 Tn/ha ubicándose en el rango D, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

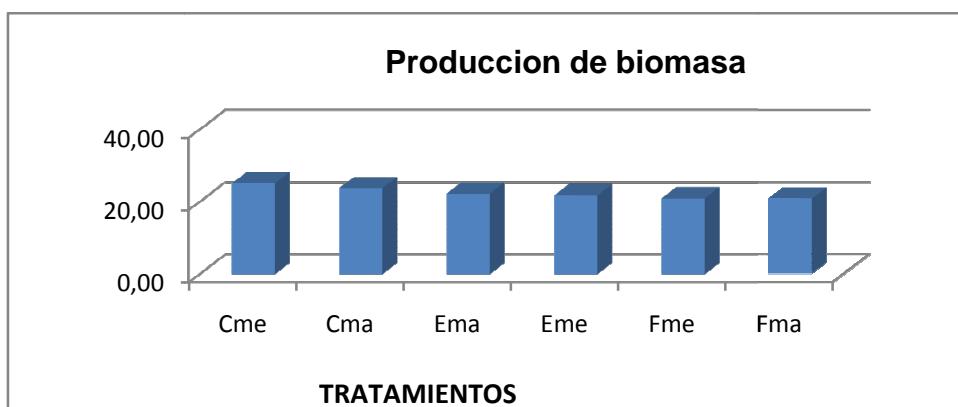


GRAFICO 22. PRODUCCION DE BIOMASA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DELAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Si comparamos la producción de biomasa a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas y siembra del abono verde, obtenida de $25,12\text{ Tn/ha}$, con lo manifestado por Suquilanda (2009) quien indica que la producción de biomasa de la phueraria varia entre 35 y 40 Tn/ha , no concuerda por cuanto èsta supera en $14,88\text{ Tn/ha}$ que corresponde al $37,2\%$; esto se puede deber, a que los suelos en los cuales se realizó la investigación se encuentran en proceso de recuperación.

3. Producción de materia seca.

CUADRO 36. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE MATERIA SECA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,00	0,003	0,382	NS
Factor A	2	1,38	0,694	77,943	**
Factor B	1	0,04	0,041	4,644	*
Factor C	1	0,01	0,013	1,442	NS
AB	2	0,16	0,080	9,002	**
AC	2	0,08	0,040	4,509	*
BC	1	0,00	0,002	0,210	NS
ABC	2	0,01	0,007	0,738	NS
Error	22	0,19	0,009		
Total	35	1,901			

Coeficiente de variación: 3,24%

NS: No significativo

*: Significativo

** : Altamente significativo.

La producción de materia seca en promedio general alcanzó una media de 2.92 Tn/ha, con un coeficiente de variación del 3.24%, al realizar el ADEVA (**Cuadro 36**) se aprecia estadísticamente diferencias altamente significativas para el tipo de enmienda (factor A) y significativas para la dosis de enmienda (factor B) y para las interacciones de (A*B) y para (A*C).

CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA, A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

TIPO Y NIVEL DE ENMIENDA	MEDIA ORDENADA	RANGO
COMPOST NIVEL ALTO	3,30	A
COMPOST NIVEL MEDIO	3,05	B
ECOABONAZA NIVEL ALTO	2,87	C
ECOABONAZA NIVEL MEDIO	2,83	CD
FERTHIGUE NIVEL ALTO	2,75	CD
FERTHIGUE NIVEL MEDIO	2,67	C

La producción de materia seca a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar 3 Kg/m² de compost nivel alto, se obtuvo un valor de 3.3 Tn/ha que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 37, Grafico 23**), realizada del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al incorporar 3Kg/m² de ferthigue nivel alto, con el cual se obtuvo un valor de 2.69Tn/ha ubicándose en el rango C, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

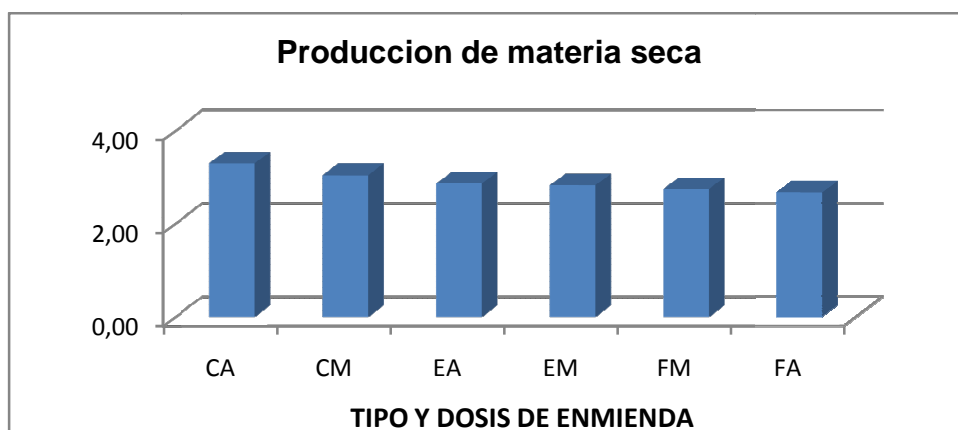


GRAFICO 23. PRODUCCION DE MATERIA SECA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5 % PARA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

ENMIENDA + DENSIDAD DE SIEMBRA	MEDIA Tn/ha	RANGO
COMPOST + 0,9 gr/m ²	3,26	A
COMPOST + 1,5 gr/m ²	3,10	B
ECOABONAZA + 1,5 gr/m ²	2,89	C
ECOABONAZA + 0,9 gr/m ²	2,82	CD
FERTHIGUE + 0,9 gr/m ²	2,72	D
FERTHIGUE + 1,5 gr/m ²	2,69	D

La producción de materia seca a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánicas y siembra del abono verde, al utilizar el compost, con una densidad de siembra de la phueraria de 0.9 gr/m^2 se obtiene una producción de biomasa de 3.26 Tn/ha que se ubica en el rango A, valor que difiere significativamente según la prueba de Tukey al 5% (**Cuadro 38, Gráfico 24**) realizada del resto de tratamientos, pero principalmente al valor obtenido al utilizar el ferthigue como enmienda con una densidad de siembra de la phueraria de 1.5 gr/m^2 , con el cual se obtuvo un valor de 2.69 Tn/ha ubicándose en el rango D, el resto de tratamientos registran valores intermedios.

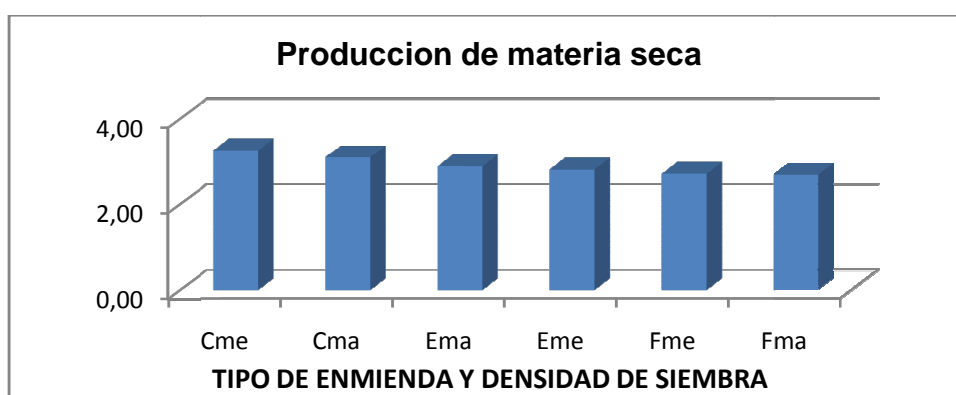


GRAFICO 24. PRODUCCION DE MATERIA SECA A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA DEL ABONO VERDE.

Si comparamos los valores obtenidos de $3,26$ y $2,69 \text{ Tn/ha}$ a los 120 días después de la incorporación de las enmiendas orgánica y siembra del abono verde, estos no concuerdan con lo manifestado según la página [http:// web.supernet.com.bo/sefo/ Herbaceas/Kudzu.htm](http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm). (2009) que indica que la producción de materia seca está entre 5 y 6 t/ha/año.en condiciones de un suelo cultivable.

Los valores obtenidos de 3.26 y 2.69 Tn/ha se debe a que se trata de suelos totalmente erosionados degradados.

4. Incorporación de N, K, P, Ca, Mg, expresado en Kg/ha.

CUADRO 39. CANTIDAD DE N, P, K, Ca, Mg, EN Kg/Ha AL INCORPORAR LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.

TRATAMIENTOS	Kg/ha				
	N	P	K	Ca	Mn
T1	137,1	213,7	39,9	27,1	15,6
T2	147,0	229,1	42,7	29,1	16,8
T3	129,6	201,9	37,7	25,6	14,8
T4	133,5	208,0	38,8	26,4	15,2
T5	125,4	195,4	36,5	24,8	14,3
T6	121,9	189,9	35,4	24,1	13,9
T7	123,3	192,1	35,8	24,4	14,0
T8	120,8	188,3	35,1	23,9	13,8
T9	114,6	178,6	33,3	22,7	13,1
T10	115,1	179,3	33,4	22,7	13,1
T11	117,6	183,2	34,2	23,2	13,4
T12	119,0	185,4	34,6	23,5	13,6

5. Análisis de costos

El tratamiento que presentó menor costo variable fue el que se aplica el compost como enmienda nivel de 2Kg/m^2 , con sistema de siembra de 0.9gr/m^2 (T4), con 1660 \$/ ha, mientras que el tratamiento que se aplicó el ferthigue como enmienda con nivel de 3kg/m^2 y un sistema de siembra de 1.5gr/m^2 (T9), con 11205 \$/ha, presentó un mayor costo de inversión. (**Cuadro 40**).

De acuerdo a los mejores resultados de las diferentes enmiendas, nivel de enmienda y sistema de siembra, se determinó que los tratamientos que se utilizó 3kg/m^2 compost nivel alto y una densidad de siembra de 1.5gr/m^2 (T1), 3kg/m^2 compost (nivel alto) con

una densidad de siembra de 0.9gr/m^2 (T2), 2 kg/m^2 compost nivel medio con densidad de siembra de 1.5 gr/m^2 (T3), 2 kg/m^2 compost (nivel medio) con densidad de siembra de 0.9 gr/m^2 (T4), presentaron mayores incrementos en cuanto a la aportación de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, materia orgánica y pH al suelo, mientras que los tratamientos, que se utilizó 3kg/m^2 de ferthigue como enmienda en nivel alto, con densidad de siembra de 1.5 gr/m^2 (T9), 3 kg/m^2 ferthigue nivel alto con densidad de siembra de 0.9 gr/m^2 (T10), 2 kg/m^2 de ferthigue nivel medio con densidad de siembra de 1.5gr/m^2 (11), 2 kg/m^2 ferthigue nivel medio con densidad de siembra de 0.9 gr/m^2 (T12), presentó menor incorporación, de los elementos al suelo.

Al utilizar compost como enmienda resulta más conveniente la utilización en cuanto a términos económicos como se evidencia en el (**cuadro 40**), que comparando con la utilización del ferthigue y la ecoabonaza como enmiendas, la diferencia en inversión es significativa, más aun si se emplea fertilizante químico cuyo poder residual es temporal y el costo es evidentemente más elevado.

CUADRO 41: ANALISIS DE COSTOS PARA LOS TRATAMIENTOS

TRATA	Enmienda	Dosis Kg/m²	Costo \$/1Kg	Costo\$/ 20 m²	Costo de enmienda \$/Ha	Costo \$ de semilla 20m²	Costo \$ semilla /ha	Costo Variable Ha (USD)
T1	Compost	3	0.08	4.8	2400	0.21	105	2505
T2	Compost	3	0.08	4.8	2400	0.12	60	2460
T3	Compost	2	0.08	3.2	1600	0.21	105	1705
T4	Compost	2	0.08	3.2	1600	0.12	60	1660
T5	Ecoabonaz	3	0.13	7.8	3900	0.21	105	4005
T6	Ecoabonaz	3	0.13	7.8	3900	0.12	60	3960
T7	Ecoabonaz	2	0.13	5.2	2600	0.21	105	2705
T8	Ecoabonaz	2	0.13	5.2	2600	0.12	60	2660
T9	ferthigue	3	0.37	22.2	11100	0.21	105	11205
T10	Ferthigue	3	0.37	22.2	11100	0.12	60	11160
T11	ferthigue	2	0.37	14.8	7400	0.21	105	7505
T12	Ferthigue	2	0.37	14.8	7400	0.12	60	7460

VI. CONCLUSIONES

- A.** Con la incorporación de 3Kg/m^2 equivalente a 30 Tn/ha de compost nivel alto como enmienda para la recuperación y mejoramiento del suelo, en los sitios de acumulación de lodos de perforación petrolera campo Guanta sector los Ribereños parroquia el Eno Cantón Lago Agrio, se evidencia los mejores resultados nutricionales en lo relacionado a la incorporación de N, P, K, Ca, Mg, pH, MO, en los análisis de suelos determinados a los 40, 80, 120, 157 días, al mismo tiempo mayor adaptación mejor rendimiento agronómico en la producción de biomasa de la *phueraria phaseoloides*.
- B.** Con la aportación de 3 y 2 Kg/m^2 equivalentes a 30 y 20 Tn/ha en nivel medio y alto de compost como enmienda orgánica al suelo se obtuvo una menor inversión, mientras que con el uso del ferthigue los costos de inversión son los más altos.

VII. RECOMENDACIONES

- A. Desde el punto de vista agronómico, se recomienda la utilización del compost como fertilizante orgánico en los trabajos de revegetación en las áreas de influencia que han sufrido el impacto ambiental por efecto de las actividades hidrocarburíferas, ya que se obtuvo los mejores resultados en el proceso de recuperación del suelo, además la especie de leguminosa utilizada como abono verde, mostro mayor adaptabilidad producción de biomasa y cobertura al suelo a en las zonas de investigación.

- B. Desde el punto de vista de costos se recomienda utilizar el compost como enmienda orgánica, ya que en la investigación realizada a nivel de campo, se consiguieron los mejores resultados a un menor costo de inversión mediante la utilización del material en referencia.

- C. Establecer cultivos productivos en los suelos recuperados para determinar la productividad y valorar económicamente la eficacia del trabajo

VIII. RESUMEN.

La presente investigación propone: determinar el efecto de la incorporación de enmiendas orgánicas más abono verde en los niveles de fertilidad del suelo en el lugar de acumulación de lodos de perforación petrolera , cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbios; ayudándonos de 3 enmiendas orgánicas compost, ecoabonaza y ferthigue, el diseño fue (BCA) en arreglo trifactorial, estableciendo, parcelas con 12 tratamientos, con tres repeticiones; los mejores resultados se obtuvieron al utilizar 3 Kg/m² de compost con una densidad de siembra de la leguminosa de 0,9 gr/m²; desde el punto de vista agronómico. Concluyendo que con la incorporación de 3Kg/m² equivalente a 30 Tn/ha de compost nivel alto como enmienda para la recuperación y mejoramiento del suelo, en los sitios de acumulación de lodos de perforación petrolera campo Guanta, se evidencia los mejores resultados nutricionales, en los análisis de suelos determinados a los 40, 80, 120, 157 días, al mismo tiempo mayor adaptación mejor rendimiento agronómico en la producción de biomasa de la *phueraria phaseoloides.*; Con la aportación de 3 y 2 Kg/m² equivalentes a 30 y 20 Tn/ha en nivel medio y alto de compost como enmienda orgánica al suelo se obtuvo una menor inversión, mientras que con el uso del ferthigue los costos de inversión son los más altos. Se recomienda la utilización del compost como fertilizante orgánico en revegetación en las áreas de influencia afectadas por el impacto ambiental debido a actividades hidrocarburíferas, donde se obtuvo los mejores resultados en el proceso de recuperación del suelo, además la especie de leguminosa utilizada como abono verde, mostro mayor adaptabilidad producción de biomasa y cobertura al suelo en las zonas de investigación.

IX. SUMMARY

The present research proposes: Determining the effect of organic amendments incorporation more green manure in soil fertility levéis in the accumulation área in oil drilling mud, Lago Agrio Cantón, Sucumbíos province; with the help of 3 organic amendments: compost, ecobona and ferthigue, the design was (BCA) the trifactorial arrangement, establishing , lots with 12 treatments, with 3 repetitions; the best results were obtained using compost 3 kg/m² with a sowing leguminous density 0,9 gr/m ; from agronomical point of view, It is concluded the incorporation of 3 Kg/m² equivalent to Tn/ha of compost high level as an amendment for the soil recovering and improving, in the accumulation áreas of all oil drillings mud at Guanta camp, it is evident the best nutrition results, on the soil analysis carried out in 40, 80, 120, 157 days, at the same time a great adaptation , better agronomical performance in the *phueraria phaseoloides* biomass production ; With the contribution of 3 and 2 kg/m² equivalent to 30 and 20 Tn/ha in médium level and high content of compost as a soil organic amendment obtaining a less invest, as using ferthigue the invest costs are higher, It is recommended the use of compose as an organic fertilizer in vegetation rebuilding affected áreas for the environmental impact due to hydrocarbons activities obtaining the best results in the soil recovery process, besides the leguminous specie used as a green manure, showed great biomass production adaptability and soil covering in the research áreas.



X. BIBLIOGRAFIA.

1. Agro calidad (2009)
2. http://www.infoagro.com/abonos/fatiga_suelos2.htm
3. <http://www.manualde lombricultura.com/foro/mensajes/14866.html>
4. <http://www.inicia.cl/medios/quilamapu/pdf/bioleche/BOLETIN63.pdf>
x
5. <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje2.htm>
6. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4361/1/6881.pdf>
7. Fundamentos de Ecología y Edafología Mario Oñate 1999
8. Mantenimiento y Producción de forrajes Salamanca 1999
9. Mantenimiento y Producción de forrajes Benítez 1980
10. <http://web.supernet.com.bo/sefo/Herbaceas/Kudzu.htm>
11. <http://www.emison.com/5114.htm>
12. Landon J.R. (ed.): Booker tropical Soil Manual, p. 112-118. Longman Scientific & Technical, 1991.
13. Miller R.H. y Keeney D.R.: Methods of Soil Analysis, part 2 - chemical and microbiological properties. ASA/SSSA, Madison, 1982.
14. FAO: Fertilizer and plant nutrition guide. Rome, 1984.
15. Anderson J.M. e Ingram J.S.I: Tropical Soil Biology and Fertility - A Handbook of Methods. C.A.B. International, Wallingford, Oxon, UK, 1993.

XI. ANEXOS.

ANEXO 1. ANALISIS FISICO INICIAL DEL SUELO.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
LABORATORIO DE SUELOS

Nombre del remitente: Fabián Arias

Localización: CAMPO GUANTA

Nombre del sector: EL ENO

Parroquia: Parroquia

Fecha de ingreso: 11/11/2010

Fecha de salida: 07/01/2011

Lago Agrile


Cantón: Cantón

Sucumbios

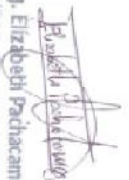
Provincia: Provincia

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELOS

Identificación	Textura	Estructura	Consistencia		Color
			Seco	Mojado	
675	Arcilloso	Prismática	Duro	Fuertemente adherente/fabábrica	Amarrillenta
676	Arcilloso	Prismática	Dura	Fuertemente adherente/fabábrica	Amarrillenta



Ing. Mastro Quinte A.
DIRECTOR DPTO. SUELO



Ing. Elizabeth Pachacama
TÉCNICO DE LABORATORIO

ANEXO 2. FORMA DE LA PARCELA.

60 m	BLOQUE 1	1m	BLOQUE 2	1m	BLOQUE 3
	T4R1		T2R2		T010R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T10R1		T8R2		T12R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T6R1		T4R2		T4R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T1R1		T11R2		T7R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T7R1		T9R2		T8R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T5R1		T1R2		T5R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T8R1		T6R2		T2R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T9R1		T10R2		T1R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T3R1		T7R2		T9R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T11R1		T5R2		T6R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T2R1		T12R2		T3R3
	Camino 0.5m		Camino 0.5m		Camino 0.5m
	T12R1		T3R2		T11R3
4m		4m		4m	
16m					

ANEXO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,065	0,033	0,582	NS
Factor A	2	2,452	1,226	21,964	**
Factor B	1	1,822	1,822	32,642	**
Factor C	1	0,260	0,260	4,258	NS
AB	2	0,612	0,306	5,482	*
AC	2	0,087	0,044	0,779	NS
BC	1	0,007	0,007	0,125	NS
ABC	2	0,127	0,064	1,138	NS
Error	22	1,228	0,056		
Total	35	6,668			

Coeficiente de variación: 4,03%

ANEXO 4. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,065	0,033	0,582	NS
Factor A	2	2,452	1,226	21,964	**
Factor B	1	1,822	1,822	32,642	**
Factor C	1	0,260	0,260	4,658	*
AB	2	0,612	0,306	5,482	*
AC	2	0,087	0,044	0,779	NS
BC	1	0,007	0,007	0,125	NS
ABC	2	0,127	0,064	1,138	NS
Error	22	1,228	0,056		
Total	35	6,668			

Coeficiente de variación: 4,03%

ANEXO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,144	0,072	1,064	NS
Factor A	2	0,741	0,371	5,474	*
Factor B	1	0,538	0,538	7,949	*
Factor C	1	0,134	0,134	1,980	NS
AB	2	1,084	0,542	8,008	**
AC	2	0,454	0,227	3,354	NS
BC	1	0,018	0,018	0,266	NS
ABC	2	0,191	0,096	1,411	NS
Error	22	1,489	0,068		
Total	35	4,792			
Coeficiente de variación: 4,29%					

ANEXO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA pH EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,02	0,013	0,745	NS
Factor A	2	1,40	0,703	39,339	**
Factor B	1	0,06	0,062	3,495	NS
Factor C	1	0,06	0,063	3,495	NS
AB	2	0,06	0,030	1,678	NS
AC	2	0,12	0,063	3,542	NS
BC	1	0,06	0,063	3,495	NS
ABC	2	0,10	0,053	2,983	NS
Error	22	0,39	0,018		
Total	35	2,308			
Coeficiente de variación: 2,10%					

ANEXO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	82,72	41,361	0,391	NS
Factor A	2	5413,38	2706,694	25,601	**
Factor B	1	13,44	13,444	0,127	NS
Factor C	1	0,11	0,111	0,001	NS
AB	2	47,72	23,861	0,225	NS
AC	2	52,72	26,361	0,249	NS
BC	1	324,00	324,000	3,064	NS
ABC	2	176,17	88,083	0,833	NS
Error	22	2325,94	105,725		
Total	35	8436,222			
Coeficiente de variación: 10,31%					

ANEXO 8. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	30,26	15,131	0,603	NS
Factor A	2	159,44	79,720	3,180	NS
Factor B	1	50,41	50,410	2,011	NS
Factor C	1	4,41	4,410	0,176	NS
AB	2	414,38	207,190	8,266	**
AC	2	257,42	128,710	5,135	*
BC	1	0,04	0,040	0,001	NS
ABC	2	44,29	22,143	0,883	NS
Error	22	551,39	25,063		
Total	35	1512,04			
Coeficiente de variación: 8,58%					

ANEXO 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	66,02	33,011	0,224	NS
Factor A	2	6552,32	3276,161	22,301	**
Factor B	1	753,50	753,503	5,129	*
Factor C	1	371,84	371,847	2,531	NS
AB	2	661,11	330,557	2,250	NS
AC	2	248,78	124,392	0,846	NS
BC	1	919,10	919,100	6,256	*
ABC	2	67,27	33,635	0,229	NS
Error	22	3231,88	146,904		
Total	35	12871,848			
Coeficiente de variación: 14,83%					

ANEXO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NITROGENO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	425,47	212,735	0,554	NS
Factor A	2	21746,89	10873,444	28,313	**
Factor B	1	139,63	139,634	0,364	NS
Factor C	1	49,70	49,703	0,129	NS
AB	2	1663,72	831,861	2,166	NS
AC	2	1743,79	871,893	2,270	NS
BC	1	281,68	281,680	0,733	NS
ABC	2	765,98	382,988	0,997	NS
Error	22	8448,72	384,033		
Total	35	35265,584			
Coeficiente de variación: 15,98%					

ANEXO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,608	0,304	0,609	NS
Factor A	2	0,800	0,400	0,801	NS
Factor B	1	0,272	0,272	0,545	NS
Factor C	1	0,265	0,265	0,531	NS
AB	2	0,258	0,129	0,258	NS
AC	2	2,507	1,254	2,510	NS
BC	1	0,201	0,201	0,403	NS
ABC	2	0,112	0,056	0,112	NS
Error	22	10,985	0,499		
Total	35	16			
Coeficiente de variación: 43.10%					

ANEXO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,200	0,100	0,621	NS
Factor A	2	0,326	0,163	1,012	NS
Factor B	1	0,000	0,000	0,000	NS
Factor C	1	0,000	0,000	0,000	NS
AB	2	0,277	0,139	0,860	NS
AC	2	0,461	0,231	1,431	NS
BC	1	0,227	0,227	1,409	NS
ABC	2	0,633	0,317	1,965	NS
Error	22	3,544	0,161		
Total	35	5,669			
Coeficiente de variación: 15,33%					

ANEXO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,304	0,152	1,524	NS
Factor A	2	0,073	0,037	0,366	NS
Factor B	1	0,000	0,000	0,000	NS
Factor C	1	0,004	0,004	0,040	NS
AB	2	0,508	0,254	2,547	NS
AC	2	0,059	0,030	0,296	NS
BC	1	0,004	0,004	0,040	NS
ABC	2	0,174	0,087	0,872	NS
Error	22	2,194	0,100		
Total	35	3,320			
Coeficiente de variación: 12,04%					

ANEXO 14. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL FOSFORO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	82,624	41,312	46,145	**
Factor A	2	4,224	2,112	2,359	NS
Factor B	1	0,022	0,022	0,025	NS
Factor C	1	0,034	0,034	0,038	NS
AB	2	3,455	1,728	1,930	NS
AC	2	1,457	0,729	0,814	NS
BC	1	0,014	0,014	0,016	NS
ABC	2	1,411	0,706	0,788	NS
Error	22	19,696	0,895		
Total	35	7,3			
Coeficiente de variación: 3,46%					

ANEXO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	18422,22	9211,110	0,371	NS
Factor A	2	14772,22	7386,110	0,298	NS
Factor B	1	73802,77	73802,770	2,976	NS
Factor C	1	1469,44	1469,440	0,059	NS
AB	2	15938,88	7969,440	0,321	NS
AC	2	41805,55	20902,775	0,843	NS
BC	1	39336,11	39336,110	1,586	NS
ABC	2	90438,88	45219,440	1,823	NS
Error	22	545644,44	24802,020		
Total	35	841630,55			
Coeficiente de variación: 7,2%					

ANEXO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	99050,00	49525,000	3,379	NS
Factor A	2	17450,00	8725,000	0,595	NS
Factor B	1	3402,78	3402,778	0,232	NS
Factor C	1	6136,11	6136,111	0,419	NS
AB	2	47705,56	23852,778	1,627	NS
AC	2	17038,89	8519,445	0,581	NS
BC	1	336,11	336,111	0,023	NS
ABC	2	29672,22	14836,111	1,012	NS
Error	22	322483,33	14658,333		
Total	35	543275			
Coeficiente de variación: 5,53%					

ANEXO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	42466,67	21233,334	2,492	NS
Factor A	2	6316,67	3158,334	0,371	NS
Factor B	1	1736,11	1736,111	0,204	NS
Factor C	1	19136,11	19136,110	2,246	NS
AB	2	2838,89	1419,445	0,167	NS
AC	2	17638,89	8819,445	1,035	NS
BC	1	802,78	802,778	0,094	NS
ABC	2	18872,22	9436,111	1,107	NS
Error	22	187466,67	8521,212		
Total	35	297275			
Coeficiente de variación: 4,16%					

ANEXO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL POTASIO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	32278,17	16139,084	2,391	NS
Factor A	2	1620,16	810,080	0,120	NS
Factor B	1	4312,11	4312,110	0,639	NS
Factor C	1	17689,00	17689,000	2,621	NS
AB	2	9893,72	4946,860	0,733	NS
AC	2	7529,16	3764,580	0,558	NS
BC	1	144,00	144,000	0,021	NS
ABC	2	447,16	223,580	0,033	NS
Error	22	148472,50	6748,750		
Total	35	222386			
Coeficiente de variación: 3,61%					

ANEXO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,027	0,014	0,108	NS
Factor A	2	0,487	0,244	1,950	NS
Factor B	1	0,071	0,071	0,569	NS
Factor C	1	0,040	0,040	0,320	NS
AB	2	0,202	0,101	0,809	NS
AC	2	0,127	0,064	0,509	NS
BC	1	0,040	0,040	0,320	NS
ABC	2	0,740	0,370	2,963	NS
Error	22	2,747	0,125		
Total	35	4,480			
Coeficiente de variación: 25,24%					

ANEXO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,127	0,064	0,948	NS
Factor A	2	0,060	0,030	0,448	NS
Factor B	1	0,160	0,160	2,389	NS
Factor C	1	0,004	0,004	0,066	NS
AB	2	0,007	0,004	0,049	NS
AC	2	0,029	0,015	0,215	NS
BC	1	0,000	0,000	0,000	NS
ABC	2	0,180	0,090	1,343	NS
Error	22	1,473	0,067		
Total	35	2,040			
Coeficiente de variación: 18,05%					

ANEXO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,116	0,058	1,613	NS
Factor A	2	0,136	0,068	1,891	NS
Factor B	1	0,160	0,160	4,450	*
Factor C	1	0,004	0,004	0,111	NS
AB	2	0,047	0,024	0,654	NS
AC	2	0,069	0,035	0,960	NS
BC	1	0,071	0,071	1,975	NS
ABC	2	0,016	0,008	0,223	NS
Error	22	0,791	0,036		
Total	35	1,409			
Coeficiente de variación: 12,28%					

ANEXO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CALCIO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA Y LA LEGUMINOSA COMO ABONO VERDE.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	6,444	3,222	10,758	*
Factor A	2	0,967	0,484	1,614	NS
Factor B	1	0,284	0,284	0,948	NS
Factor C	1	0,040	0,040	0,134	NS
AB	2	0,034	0,017	0,057	NS
AC	2	0,252	0,126	0,421	NS
BC	1	0,004	0,004	0,013	NS
ABC	2	1,847	0,924	3,083	NS
Error	22	6,589	0,300		
Total	35	16,462			
Coeficiente de variación: 9,16%					

ANEXO 23. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,012	0,006	0,140	NS
Factor A	2	0,195	0,098	2,277	NS
Factor B	1	0,174	0,174	4,064	NS
Factor C	1	0,047	0,047	1,098	NS
AB	2	0,111	0,056	1,296	NS
AC	2	0,224	0,112	2,616	NS
BC	1	0,007	0,007	0,163	NS
ABC	2	0,277	0,139	3,235	NS
Error	22	0,942	0,043		
Total	35	1,988			
Coeficiente de variación: 42,08%					

ANEXO 24. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,016	0,008	0,234	NS
Factor A	2	0,029	0,014	0,434	NS
Factor B	1	0,001	0,001	0,033	NS
Factor C	1	0,001	0,001	0,033	NS
AB	2	0,082	0,041	1,237	NS
AC	2	0,149	0,074	2,240	NS
BC	1	0,010	0,010	0,300	NS
ABC	2	0,060	0,030	0,902	NS
Error	22	0,731	0,033		
Total	35	1,079			
Coeficiente de variación: 36,06%					

ANEXO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,015	0,007	0,205	NS
Factor A	2	0,022	0,011	0,296	NS
Factor B	1	0,007	0,007	0,189	NS
Factor C	1	0,000	0,002	0,068	NS
AB	2	0,044	0,022	0,599	NS
AC	2	0,155	0,078	2,118	NS
BC	1	0,023	0,023	0,614	NS
ABC	2	0,035	0,018	0,478	NS
Error	22	0,805	0,037		
Total	35	1,108			
Coeficiente de variación: 37,63%					

ANEXO 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL MAGNESIO EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	6,802	3,401	60,146	**
Factor A	2	1,317	0,659	11,645	**
Factor B	1	0,034	0,034	0,601	NS
Factor C	1	0,047	0,047	0,831	NS
AB	2	0,087	0,044	0,769	NS
AC	2	0,074	0,037	0,654	NS
BC	1	0,034	0,034	0,601	NS
ABC	2	0,071	0,036	0,628	NS
Error	22	1,244	0,057		
Total	35	0,423			
Coeficiente de variación: 8,19%					

ANEXO 27. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,103	0,052	0,919	NS
Factor A	2	23,248	11,624	207,403	**
Factor B	1	0,216	0,216	3,854	NS
Factor C	1	0,219	0,219	3,908	NS
AB	2	4,828	2,414	43,072	**
AC	2	0,167	0,084	1,490	NS
BC	1	0,028	0,028	0,500	NS
ABC	2	0,100	0,050	0,892	NS
Error	22	1,233	0,056		
Total	35	30,143			

Coeficiente de variación: 8,13%

ANEXO 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,405	0,203	3,697	*
Factor A	2	12,438	6,219	113,542	**
Factor B	1	3,080	3,080	56,232	**
Factor C	1	0,198	0,198	3,615	NS
AB	2	0,021	0,011	0,192	NS
AC	2	1,224	0,612	11,173	**
BC	1	0,001	0,001	0,018	NS
ABC	2	0,677	0,339	6,180	**
Error	22	1,205	0,055		
Total	35	19,250			

Coeficiente de variación: 7,90%

ANEXO 329. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,004	0,002	0,039	NS
Factor A	2	16,921	8,461	163,416	**
Factor B	1	1,626	1,626	31,406	**
Factor C	1	0,308	0,308	5,949	*
AB	2	0,229	0,115	2,212	NS
AC	2	0,015	0,008	0,145	NS
BC	1	0,001	0,001	0,019	NS
ABC	2	0,120	0,060	1,159	NS
Error	22	1,139	0,052		
Total	35	20,363			
Coeficiente de variación: 8,20%					

ANEXO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA ORGANICA EN EL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Probabilidad
Repeticiones	2	0,050	0,025	0,279	NS
Factor A	2	22,252	11,126	123,998	**
Factor B	1	5,538	5,538	61,720	**
Factor C	1	0,163	0,163	1,817	NS
AB	2	0,272	0,136	1,516	NS
AC	2	0,286	0,143	1,594	NS
BC	1	0,034	0,034	0,379	NS
ABC	2	0,033	0,017	0,184	NS
Error	22	1,974	0,090		
Total	35	30,603			
Coeficiente de variación: 8,37%					

ANEXO 30. ANALISIS FOLIAR REALIZADO A LA PHUERARIA PHASEOLOIDES.


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
LABORATORIO DE SUELOS


Nombre del remitente: Fabian Arias
 Localización: _____
 Nombre de la granja: _____ Parroquia: _____ Cantón: _____ Provincia: _____
 Fecha de Ingreso: 11/11/2010
 Fecha de salida: 20/11/2010

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELOS


Identificación	Elementos totales (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
Plantas	4.3	6.7	1.25	0.85	0.49

020100
 D.H. NÚMERO DE MUESTRA: E. año,
 R. Año,
 A. número


 Ing. Mario E. Oñate A.
 DIRECTOR DPTO. SUELO


 Ing. Elizabeth Pachamant
 TÉCNICO DE LABORATORIO

ANEXO 31. ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 40 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.



PETROECLUIDOR
GERENCIA DE SEGURIDAD,
SALUD Y AMBIENTE

Recibido
26 OCT. 2010
Hoy: 08:00

INFORME DE ENSAYO IE N° 10 437	Código: F-ELAS-LABPAM-3.15
ALDANCE 85/10 400	Fecha de vigencia: 2010-10-06
Laboratorio Ambiental (LABPAM)	Revisión: 01

Módulo Log. 101 100 00, Edificio de Preparación, Sección: Unidad de SGA 011

1. DESCRIPCIONES GENERALES

Fecha de toma de muestra: 2010-09-10	Receptor: Sr. Fabian Ariza
Fecha de recepción de muestra: 2010-09-10	Carga: Faltas de S. EXPOC
Fecha de Análisis: 2010-05-11 Vers: 2009-05-11	Origen de la muestra: No aplica
Fecha de Emisión: 2010-10-03	Documento: Control AP 201001 (continua)

2. DATOS DE LA TOMA DE MUESTRAS

Materia/Clase de muestra: Suelo (recultivos en Unidades plásticas herméticas (plac. Transporte en Frío))	
Realizada por: Sr. Fabian Ariza	
Método de toma de muestra: No aplica	
Normas aplicadas: LABPAM Tq2 Argal Gerencia (Rev. 2010T)	
Lugar de toma de muestra: Campesino Lago Agrio - Sector Los Rueditas	
Condiciones Ambientales: No aplica	
Capacidad de toma de muestra: Tama y estado de muestra de suelo	
Estación de Servicio Hija de Toma de Muestra Custom N°: 10-335	Informe de Coordenadas Geográficas:
Realizada por: LABPAM Dr. John Arredondo (Rev. 2009)	

3. PARÁMETROS, METODOLOGÍA DE REFERENCIA Y LÍMITES PERMISIBLES

Parámetro	Unidad	Límite	Procedimiento Referencial (1)
Potencial Acidez	pH	ng/kg	FA-LABPAM-015
Catión Calcio	Ca	ng/kg	FA-LABPAM-07
Magnesio	Mg	ng/kg	FA-LABPAM-07
Materia Orgánica	MO	ng/kg	FA-LABPAM-05
Nitrógeno	N	ng/kg	FA-LABPAM-05
Fósforo	P	ng/kg	FA-LABPAM-05
Potasio	K	ng/kg	FA-LABPAM-05

(1) Normas aplicadas:
2) Los límites de aplicación de cada parámetro, deben ser de responsabilidad del Sr. Fabian Ariza.

4. CÓDIGOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Código de Toma de Muestra	Código LABPAM	Materia	Descripción (Según Estación de Servicio - Hija de Toma de Muestra - Custom)
CA001	2100-04	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA002	2100-05	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA003	2100-06	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA004	2100-07	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA005	2100-08	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA006	2100-09	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA007	2100-10	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA008	2100-11	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA009	2100-12	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA010	2100-13	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA011	2100-14	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA012	2100-15	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA013	2100-16	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA014	2100-17	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA015	2100-18	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA016	2100-19	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA017	2100-20	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA018	2100-21	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA019	2100-22	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA020	2100-23	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA021	2100-24	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA022	2100-25	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA023	2100-26	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA024	2100-27	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA025	2100-28	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA026	2100-29	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA027	2100-30	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA028	2100-31	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA029	2100-32	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA030	2100-33	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA031	2100-34	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA032	2100-35	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA033	2100-36	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA034	2100-37	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA035	2100-38	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA036	2100-39	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA037	2100-40	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA038	2100-41	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA039	2100-42	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA040	2100-43	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA041	2100-44	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA042	2100-45	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA043	2100-46	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA044	2100-47	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA045	2100-48	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA046	2100-49	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA047	2100-50	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m

Av. Pío Barón 3055 102 + 0910000
Telf: 2440 942 - 2440 943
Fax: 2442 043
www.epucluidor.com.ec
Quito - Ecuador

Pág. 1 de 2



5. IDENTIFICACIÓN Y RESULTADOS DE LAS MUESTRAS

Parámetro	Unidad	S1009-004	S1009-005	S1009-006	S1009-007	S1009-008	S1009-009	S1009-010	S1009-011	S1009-012	S1009-013	S1009-014
pH	mg/kg	6.01	6.01	6.7	6.78	7.01	6.66	6.21	6.51	6.30	6.75	6.0
Ca	mg/kg	1.8	1.4	1	1.2	0.6	0.8	0.6	1.8	1.4	1.2	1.6
Mg	mg/kg	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.6	0.6	0.4	0.6
MO	mg/kg	4.78	4.80	4.80	4.68	3.80	3.86	3.38	3.60	3.21	3.78	3.27
H	mg/kg	123	108	107	128	101	105	115	101	119	107	126
P	mg/kg	1.62	1.42	2.24	1.21	1.83	1.83	1.83	1.00	2.82	1.46	1.80
K	mg/kg	200	2000	1800	1880	2100	1990	2120	1880	2100	2200	2310

Parámetro	Unidad	S1009-015	S1009-016	S1009-017	S1009-018	S1009-019	S1009-020	S1009-021	S1009-022	S1009-023	S1009-024	S1009-025
pH	mg/kg	5.7	6.20	6.8	6.30	6.7	6.66	5.45	6.6	5.96	5.73	6.27
Ca	mg/kg	1.8	1.4	1.2	1.2	1.5	2	1.2	1.8	1.4	1.2	1
Mg	mg/kg	0.4	0.4	0.2	0.4	0.3	1.2	0.4	0.6	0.4	0.2	0.2
MO	mg/kg	3.3	2.62	2.89	2.32	2.94	3.84	3.25	2.15	2.66	2.57	3.12
H	mg/kg	105	81	80	87	94	87	80	94	94	80	101
P	mg/kg	1.26	1.70	1.21	1.21	1.82	1.43	1.25	0.80	1.00	1.56	1.30
K	mg/kg	2000	2000	2160	2140	2270	2190	2060	227	2100	1970	2200

Parámetro	Unidad	S1009-026	S1009-027	S1009-028	S1009-029	S1009-030	S1009-031	S1009-032	S1009-033	S1009-034	S1009-035	S1009-036
pH	mg/kg	6.3	6.33	6.40	6.34	6.40	5.89	6.30	6.19	6.04	6.08	6.08
Ca	mg/kg	0.8	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	1.8	1.8	1.4	1.2	1.4
Mg	mg/kg	0.2	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3
MO	mg/kg	5.70	3.80	2	1.95	1.85	1.91	3.3	1.89	1.80	1.85	1.80
H	mg/kg	100	87	87	83	101	78	101	79	81	90	87
P	mg/kg	1.78	2.10	1.38	1.70	1.35	0.80	1.19	1.38	1.59	1.18	1.00
K	mg/kg	2070	2400	2280	2170	2220	2090	1990	2280	2300	2150	2230

Parámetro	Unidad	S1009-037	S1009-038	S1009-039
pH	mg/kg	5.9	5.75	5.89
Ca	mg/kg	1.6	1.50	1.6
Mg	mg/kg	0.6	0.8	0.6
MO	mg/kg	1.96	1.99	1.98
H	mg/kg	94	90	85.00
P	mg/kg	1.40	1.70	1.79
K	mg/kg	2160	2220	2100

Nota: Se hace presente al Sr. SAG por la falta de resultados de metales pesados de Calcio, Magnesio y Potasio en todos los recipientes muestreados para las respectivas empresas.

6. FIRMAS Y RESPONSABLES



 Dr. Luis Velazquez (Rol. 95428)
 COORDINADOR DE LABORATORIO


 Mg. María Miranda (Rol. 82527)
 RESPONSABLE TÉCNICO

Elaborado por: SAG, fecha: 04/01/2011 (11/11/11)
 Los resultados expresados en el presente Informe de Ensayo corresponden estrictamente a las muestras analizadas. LOPSA garantiza el correcto manejo, custodia, verificación y registro técnico con respecto a la información registrada en el expediente de este Informe. Se mantiene reserva de los resultados obtenidos y su explotación para los fines que EP - PETROECUADOR designe y autorice.

Juan Pablo Sano A33 343 x Miraflores
 Telf: 2440 943 - 2442 912
 Fax: 2442 043
 www.epetroecuador.ec
 Quito - Ecuador

ANEXO 32. ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 80 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.



PETROEQUIADOR
GERENCIA DE SEGURIDAD,
SALUD Y AMBIENTE

Recibido
26 OCT. 2010
#0 05.29.00

INFORME DE ENSAYO IE N° 10 438	Código: F01-PS-LABPAM-E-IE
ALCANCE IE/ T0 400	Fecha de vigencia: 2010-10-06
Laboratorio Ambiental (LABPAM)	Revisión: 01

Norma Legal: No. 146 de 2004, Reglamento de Participación Ciudadana - Ecuador, Dec. 494 de 2011

1. DESCRIPCIONES GENERALES

Fecha de toma de muestras: 20-10-2010	Revisión: 01 - Palomares
Fecha de recepción de muestras: 20-10-2010	Código: T01010 a 25000H
Periodo de Análisis: 20-10-2010 hasta 2009-00-00	Descripción de Usos: No aplica
Fecha de Emisión: 20-10-10-10	Documento: Contrato IP 2010101 (convenio)

2. DATOS DE LA FORMA DE MUESTRAS

Identificación de muestras: Suelo (muestreado en parcelas agrícolas familiares ajeno, Transportado en frío)	
Recopilación por: Sr. Palomares	
Método de toma de muestra: No aplica	
Personas presentes: Sr. Palomares	
Lugar de toma de muestras: Campo Lago Agrio - Sector Los Rioseros	
Condiciones Ambientales: No aplica	
Objetivo de toma de muestras: Toma y análisis de muestras de suelo.	
Dirección de Servicio/Logo de Tercero de Muestra-Custodia A*: 05-020	Sitio de Coordinación No aplica
Recopilación por: LABPAM Dr. John Arreola (No. 0100)	

3. PARÁMETROS, METODOLOGÍA DE REFERENCIA Y LÍMITES PERMISIBLES

Parámetro	Expresado como	Límite	Procedimiento Referencia (1)
Potencial de Hidrogeno	pH	ningún	FA-LABPAM-015
Cebos	Cd	ningún	FA-LABPAM-01
Magnesio	Mg	ningún	FA-LABPAM-01
Materia Orgánica	MO	ningún	FA-LABPAM-05
Nitrógeno	N	ningún	FA-LABPAM-06
Fósforo	P	ningún	FA-LABPAM-08
Potasio	K	ningún	FA-LABPAM-05

(1) Procedimiento ad-hoc

(2) Los límites de aplicación se registran en el Anexo por el laboratorio del Sr. Palomares

4. CÓDIGOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Código de Toma de Muestra	Código LABPAM	Método	Descripción (Según Detalle de Derivado de Toma de Muestras)
CA001	11009-07	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA002	11009-08	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA003	11009-09	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA004	11009-10	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA005	11009-11	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA006	11009-12	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA007	11009-13	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA008	11009-14	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA009	11009-15	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA010	11009-16	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA011	11009-17	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA012	11009-18	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA013	11009-19	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA014	11009-20	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA015	11009-21	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA016	11009-22	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA017	11009-23	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA018	11009-24	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA019	11009-25	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA020	11009-26	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA021	11009-27	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA022	11009-28	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA023	11009-29	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA024	11009-30	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA025	11009-31	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA026	11009-32	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA027	11009-33	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA028	11009-34	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA029	11009-35	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA030	11009-36	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA031	11009-37	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA032	11009-38	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA033	11009-39	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA034	11009-40	Suelo	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof 0 - 0,30 m
CA035	11009-41	Suelo	Muestra simple, prof 0 - 0,30 m
CA036	11009-42	Suelo	Muestra simple, prof 0 - 0,30 m
CA037	11009-43	Suelo	Muestra compuesta por diez muestras simples, prof 0 - 0,30 m

John Palomares Basso 0020-143 e JPalomares
Tel: 2440 962 - 2440 042
Fax: 2441 041
www.petroecuador.com.ec
Quito - Ecuador

Pág. 1 de 2



5. IDENTIFICACIÓN Y RESULTADOS DE LAS MUESTRAS

Parámetro	Unidad	01009-47	01009-48	01009-49	01009-50	01009-51	01009-52	01009-53	01009-54	01009-55	01009-56	01009-57
pH	mg/kg	8.50	8.50	8.28	8.30	8.00	8.12	8.00	8.08	8.30	8.40	8.20
Ca	mg/kg	1.8	1.4	1.2	1.4	1.8	1.8	1.4	1.8	1.2	1.8	1.4
Mg	mg/kg	0.4	0.4	0.2	0.0	0.8	0.4	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4
MO	mg/kg	3.80	4.51	4.21	5.54	5.59	3.47	3.80	3.57	5.62	5.48	3.08
H	mg/kg	71.20	64.90	68.30	72.50	64.90	61.20	64.10	67.10	66.90	72.0	67.80
P	mg/kg	3.19	2.62	3.08	3.19	3.40	3.24	3.78	3.29	3.98	3.41	3.08
K	mg/kg	2090	2020	2100	2090	2190	2060	2130	2160	2260	2140	2290

Parámetro	Unidad	01009-58	01009-59	01009-60	01009-61	01009-62	01009-63	01009-64	01009-65	01009-66	01009-67	01009-68
pH	mg/kg	8.10	8.12	8.00	8.28	8.07	8.00	8.00	8.27	8.10	8.40	8.01
Ca	mg/kg	1.2	1.4	1	1.8	1.8	1.8	1.2	1.8	1.4	1	1.2
Mg	mg/kg	0.8	0.4	0.4	0.8	0.8	0.2	0.8	0.4	0.2	0.4	0.8
MO	mg/kg	3.08	3.34	3.02	3.10	3.70	3.02	3.02	3.86	3.90	3.57	3.30
H	mg/kg	64.10	64.90	64.0	61.20	60.50	64.00	64.10	67.70	64.00	61.30	60.50
P	mg/kg	3.04	3.05	3.08	3.17	3.85	3.45	3.30	3.01	3.88	3.01	3.42
K	mg/kg	2400	2190	215	2110	2290	2180	2070	2160	2260	2100	2000

Parámetro	Unidad	01009-69	01009-70	01009-71	01009-72	01009-73	01009-74	01009-75	01009-76	01009-77	01009-78	01009-79
pH	mg/kg	8.30	8.08	8.00	8.30	8.00	8.20	8.00	8.40	8.28	8.40	8.10
Ca	mg/kg	1	1.8	1.8	1.4	1.8	1.8	1.2	1.8	1.4	1	1.4
Mg	mg/kg	0.8	0.4	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4
MO	mg/kg	3.51	3.95	3.19	3.08	3.47	3.70	3.34	3.99	3.08	3.38	3.30
H	mg/kg	64.90	61.90	67.10	67.80	61.50	60.80	60.50	64.10	61.30	64.90	67.80
P	mg/kg	3.21	3.07	2.60	3.82	2.42	2.79	2.41	3.18	2.78	3.82	3.81
K	mg/kg	2380	2210	2180	2200	2010	2000	2290	2310	2170	2200	2140

Parámetro	Unidad	01009-80	01009-81	01009-82	01009-83
pH	mg/kg	8.10	8.08	8.00	8.10
Ca	mg/kg	1.8	1.8	1.4	0.8
Mg	mg/kg	0.4	0.4	0.4	0.2
MO	mg/kg	1.75	2.01	2.02	1.18
H	mg/kg	67.40	60.80	64.10	60.20
P	mg/kg	2.25	2.34	2.02	1.50
K	mg/kg	2070	2180	2300	1980

Nota: Se hizo el análisis de 10-400 por la falta de resultados de los datos parciales de Calcio, Magnesio y Potasio en uno de los que se hizo el análisis necesario para el respectivo análisis.

6. FIRMS Y RESPONSABLES

Dr. Luis Villaverde (Pon. 01428)
 COORDINADOR DE LABORATORIO


Dr. Jairo Acosta (Pon. 00032)
 RESPONSABLE TÉCNICO

Elaborado por: SGA, Salud Pública (0110001010)

Los resultados expresados en el presente informe de Análisis corresponden expresamente a los resultados analizados. LUP-100 garantiza el cuidado de todos los datos confidenciales y respalda todos los aspectos de la información relacionada en el sistema de esta oficina. Se mantiene reserva de los resultados obtenidos y la responsabilidad por los datos que EP-PETROECLUPADOR diligencia y custodia.

Av. Juan Pablo II, 2442-2443 y Magisterio
 2442-2444 tel: 2442-2442
 Fax: 2442-2443
 www.epgpetroec.clupador.ec
 Quito - Ecuador

ANEXO 33. ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 120 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.



PETROSECURIDAD
GERENCIA DE SEGURIDAD,
SALUD Y AMBIENTE

Heubels

26 OCT. 2010

TBL 07.00

INFORME DE ENSAYO IE N° 10 433	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Código</td> <td style="font-size: 0.8em;">F-31-IG-LABPAM-E-10</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Fecha de vigencia</td> <td style="font-size: 0.8em;">2010-10-31</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Revisión</td> <td style="font-size: 0.8em;">01</td> </tr> </table>	Código	F-31-IG-LABPAM-E-10	Fecha de vigencia	2010-10-31	Revisión	01
Código	F-31-IG-LABPAM-E-10						
Fecha de vigencia	2010-10-31						
Revisión	01						

Laboratorio Ambiental (LABPAM)

Matte Lago No. 1 del Casa. Departamento de Petroseguridad, Asunción, Paraguay. Buzón 801 444 2110

1. DISPOSICIONES GENERALES

Fecha de toma de muestras:	2010-10-07
Fecha de recepción de muestras:	2010-10-07
Período de Análisis:	2010-10-08 hasta 2009-10-13
Fecha de Emisión:	2010-10-27

Procedimiento:	SI. Falsos Aires
Código:	Tercera de la ESPOOH
Descripción de Unidad:	No aplica
Documento:	Control N° 20101027 (Internos)

2. DATOS DE LA TOMA DE MUESTRAS

Muestreo/Envío de muestras:	Sueltos (DESCRIBIDOS EN LISTAS SEPARADAS SEPARADO, TRANSPORTADO EN FRIO)
Recepcionado por:	Dr. Fabian Ariza
Método de toma de muestra:	No aplica
Personas presentes:	Dr. Fabian Ariza
Lugar de toma de muestras:	Campo Lago Agro - Sector Las Ruiseñadas
Condiciones Ambientales:	No aplica
Objetivo de toma de muestras:	Tuercas agrícolas de muestras de suelos
Actividad de Servicio/High de Toma de Muestras-Custodia n°:	10-353
Responsable por:	LABPAM Lobo Sportivo Entero (Rta. 30/151)

3. PARAMETROS, METODOLOGÍA DE REFERENCIA Y LÍMITES PERMISIBLES

Parámetro	Expresado como	Unidad	Procedimiento Interno ⁽¹⁾
Potencial de Acidez	pH	mg/kg	PA-LABPAM-016
Calcio	Ca	mg/kg	PA-LABPAM-017
Magnesio	Mg	mg/kg	PA-LABPAM-017
Materia Orgánica	MO	mg/kg	PA-LABPAM-35
Nitrógeno	N	mg/kg	PA-LABPAM-35
Fósforo	P	mg/kg	PA-LABPAM-35
Potasio	K	mg/kg	PA-LABPAM-35

(1) Procedimientos adjuntos.
(2) Los límites de aplicación de agua potable, bebida, sea de refrigeración de la Falsos Aires.

4. CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Código de Toma de Muestra	Código LABPAM	Método	Descripción (Según Subrutina de Sp. Hija de: Toma de Muestras-Custodia)
7581	1010-020	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7582	1010-021	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7583	1010-022	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7584	1010-023	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7585	1010-024	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7586	1010-025	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7587	1010-026	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7588	1010-027	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7589	1010-028	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7590	1010-029	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7591	1010-030	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7592	1010-031	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7593	1010-032	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7594	1010-033	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7595	1010-034	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7596	1010-035	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7597	1010-036	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7598	1010-037	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7599	1010-038	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7600	1010-039	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7601	1010-040	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7602	1010-041	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7603	1010-042	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7604	1010-043	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7605	1010-044	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7606	1010-045	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7607	1010-046	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7608	1010-047	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7609	1010-048	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7610	1010-049	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7611	1010-050	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7612	1010-051	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7613	1010-052	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7614	1010-053	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7615	1010-054	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m
7616	1010-055	Suelto	Muestra compuesta por cuatro muestras simples, prof. 0 - 0,30 m

Josef Pedro Rivero ACS - I & L a Mosquito
Tel: 2 990 962 - 2 990 962 Fax: 2 990 964
www.petroseguridad.com.py
Gasto - Recurso

Fig. 1 de 2



IDENTIFICACIÓN Y RESULTADOS DE LAS MUESTRAS

Parámetro	Unidad	01010-020	01010-021	01010-022	01010-023	01010-024	01010-025	01010-026	01010-027	01010-028	01010-029	01010-030
pH	mg/kg	6.5	6.75	6.4	6.3	6.55	6	6.70	7	5.98	6.05	5.9
Ca	mg/kg	1.8	1.6	1.8	1.4	1.8	1.4	1.2	1.8	1.4	1.4	1.8
Mg	mg/kg	0.8	0.4	0.8	0.2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.4
MO	mg/kg	3.27	3.05	3.95	3.34	3.38	3.71	3.59	3.36	3.3	3.22	3.23
N	mg/kg	79.25	104.22	106.89	83.18	108.76	97.33	111.75	115.75	115.23	86.52	80.07
P	mg/kg	2.87	2.41	2.62	2.42	2.81	2.57	2.28	2.42	2.65	2.81	2.18
K	mg/kg	2195	2465	2195	2185	2228	2125	2390	2255	2278	2588	2295

Parámetro	Unidad	01010-031	01010-032	01010-033	01010-034	01010-035	01010-036	01010-037	01010-038	01010-039	01010-040	01010-041
pH	mg/kg	6.85	6.58	6.22	5.5	5.8	5.85	6.15	5.9	6.22	5.8	5.21
Ca	mg/kg	1.4	1.6	1.4	1.8	1.6	1.6	1.4	1.2	1.4	1.4	1.6
Mg	mg/kg	0.2	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.6	0.4	0.2	0.6	0.8
MO	mg/kg	3.18	2.52	3.45	3.21	3.58	3.34	3.25	2.88	2.87	2.78	2.85
N	mg/kg	87.24	85.75	101	104.52	100.37	96.02	104.54	79.35	85.16	87.38	85.75
P	mg/kg	2.75	2.64	2.41	2.82	2.41	2.65	2.21	6.75	2.85	3.22	3.93
K	mg/kg	2585	2130	2175	2155	2355	2185	2365	3215	3245	3215	3285

Parámetro	Unidad	01010-042	01010-043	01010-044	01010-045	01010-046	01010-047	01010-048	01010-049	01010-050	01010-051	01010-052
pH	mg/kg	6.22	6.7	6.25	6.55	6.25	6.38	6.15	6.55	5.8	5.8	5.95
Ca	mg/kg	1.4	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.4	1.8
Mg	mg/kg	0.8	0.4	0.4	0.6	0.4	0.2	0.4	0.6	0.2	0.6	0.4
MO	mg/kg	2.88	2.88	1.98	3.04	2.85	1.88	1.88	1.07	1.87	1.88	1.84
N	mg/kg	64.06	52.46	87.84	91.24	88.54	73.14	87.15	88.55	79.33	67.71	84.88
P	mg/kg	2.45	3.21	2.81	2.85	2.48	2.81	2.75	3.01	2.77	2.88	2.85
K	mg/kg	2375	2225	2155	2275	2105	2105	2365	2275	225	217	221

Parámetro	Unidad	01010-053	01010-054	01010-055
pH	mg/kg	5.4	5.8	5.2
Ca	mg/kg	1.4	1.8	1.8
Mg	mg/kg	0.8	0.6	0.4
MO	mg/kg	1.88	1.27	1.22
N	mg/kg	84.04	90.42	85.43
P	mg/kg	2.61	2.21	2.45
K	mg/kg	225	2195	2285

Nota: Las muestras fueron tomadas por el Sr. Fabian Ariza.

A FIRMAS Y RESPONSABLES


Dr. Luis Villaverde (R# 81425)
 COORDINADOR DE LABORATORIO


Dr. Jofre Armandina (R# 81025)
 RESPONSABLE TÉCNICO

Tratado por SISA, SISA/SAFE (SISA/SAFE) S.A.
 Los resultados expresados en el presente informe de SISA corresponden únicamente a los muestreos analizados. SISA no garantiza el estado físico, químico, biológico y ambiental de los recursos y la información contenida en el presente informe. Se declara responsable de los resultados obtenidos y su reproducción para los fines que SISA - PETROECLUDOR dispone y autoriza.

Av. Pío Baroja 1323 - 2411 e (Manguito)
 Telf: 2440 142 - 2440 102
 Fax: 2441 043
 www.petroecludor.com.ec
 Quito - Ecuador

ANEXO 34. ANALISIS QUIMICO DEL SUELO A LOS 157 DIAS DESPUES DE LA INCORPORACION DE LAS ENMIENDAS ORGANICAS Y SIEMBRA.





INFORME DE ENSAYO IE N° 11 023

Laboratorio Ambiental (LADPAM)

Código: PETRS-LABPAM-015
 Fecha de registro: 2015.10.26
 Revisor: GP

Calle 10a. 507 y 51a. Esq. Compañía de Seguros, San José, Costa Rica 2002-015

I. DESCRIPCIONES GENERALES

Fecha de toma de muestras: 2011-01-27	Participante: Dr. Fabian Ariza
Fecha de recepción de muestras: 2011-01-27	Centro: Unidad de la ESPOOH
Período de análisis: 2011-01-27 hasta 2011-01-28	Ubicación del Usuario: Campesinato Legajo Agrícola - Páramo
Fecha de emisión: 2011-02-02	Documento: Código N° 20100101 (actualizado)

II. DATOS DE LA TOMA DE MUESTRAS

Actividad de muestra: Suelo (producido en todas labores agrícolas (pvt.))

Realizado por: Dr. Fabian Ariza

Método de toma de muestra: No aplica

Personas presentes: No aplica

Lugar de toma de muestras: Campo Legajo Agrícola - Páramo al Oro

Condición Ambiental: No aplica

Objetivo de toma de muestras: Análisis de nutrientes de suelos

Reducción de Sólidos/ peso de muestra: 11.018

Forma de Muestra/ Contenedor: Líquido

Preparado por: LADPAM Ing. Marco Morán (pvt. 0010)

III. PARÁMETROS, METODOLOGÍA DE REFERENCIA Y LÍMITES PERMISIBLES

Parámetro	Equivalente catión	Unidad	Procedimiento Referencia
Phosphoro de Hidrogeno	pH	mg/kg	FA-LABPAM-015
C Calcio	Ca	mg/kg	FA-LABPAM-017
Magnesio	Mg	mg/kg	FA-LABPAM-017
Nitrogeno Orgánico	NO	mg/kg	FA-LABPAM-018
Nitrogeno	N	mg/kg	FA-LABPAM-015
Potasio	K	mg/kg	FA-LABPAM-018
Plomo	Pb	mg/kg	FA-LABPAM-019

(*) Procedimiento estándar de agua potabilizada, otros como especificación de fabrica o país.

IV. CÓDIGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

Código de Toma de Muestra	Código LADPAM	Método	Descripción (Según Señalador de Muestras - Hoja de Toma de Muestras - Contador)
T1	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T2	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T3	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T4	21101-020	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T5	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T6	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T7	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T8	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T9	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T10	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T11	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T12	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T13	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T14	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T15	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T16	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T17	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T18	21101-050	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T19	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T20	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T21	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T22	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T23	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T24	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T25	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T26	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T27	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T28	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T29	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T30	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T31	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T32	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T33	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T34	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T35	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T36	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T37	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T38	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T39	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T40	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T41	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T42	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T43	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T44	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T45	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T46	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T47	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T48	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T49	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m
T50	21101-040	Suelo	Muestra compuesta por cinco muestras simples, pH 0 - 0.30 m

Juan Pablo Gomez RUIZ - Ingeniero
 Telf: 2442 943 - 2442 944
 Fax: 2442 042
 www.petrodeclaracion.cr
 Quito - Ecuador

Pág. 1 de 1



4 IDENTIFICACIÓN Y RESULTADOS DE LAS MUESTRAS

Parámetro	Unidad	ST101-042	ST101-043	ST101-044	ST101-045	ST101-046	ST101-047	ST101-048	ST101-049	ST101-050	ST101-051	ST101-052
pH	mg/kg	6.7	6.6	6.6	6.7	6.5	6.5	6.2	6.2	6.4	6.3	6.6
Ca	mg/kg	6.9	7.2	7.4	7.8	8.3	8.6	8.8	6.7	6.3	6.1	6.9
Mg	mg/kg	3.7	3.6	3.6	3.8	3.7	3.8	3.7	3.8	3.6	3.6	3.9
MO	mg/kg	3.38	3.33	3.66	3.68	3.66	4.19	3.43	3.78	3.88	3.66	3.7
Si	mg/kg	136	146.5	146.6	146	146	126.5	100	124	119	94	98
P	mg/kg	30.4	31	28.1	30.4	31.7	28.8	28.3	26.70	27.9	26.4	27.6
K	mg/kg	2759	2746	2221	2757	2764	2216	2296	2020	2220	2269	2243

Parámetro	Unidad	ST101-053	ST101-054	ST101-055	ST101-056	ST101-057	ST101-058	ST101-059	ST101-060	ST101-061	ST101-062	ST101-063
pH	mg/kg	6.5	6.9	6.5	6.8	6.4	6.2	6.8	6.8	6.3	6.8	6.2
Ca	mg/kg	5.7	5.6	5.9	5.7	5.5	5.8	5.4	5.6	5.7	5.9	5.7
Mg	mg/kg	3.7	3.8	3.8	3.7	3.8	3.7	3.8	3	3.7	3.8	3.8
MO	mg/kg	2.22	3.76	4.43	4.43	3.77	4.22	3.8	3.34	2.44	2.88	1.97
Si	mg/kg	98	78	128	128	148	98.8	123.5	112.4	123	120	100
P	mg/kg	27.7	35.7	35.7	26.9	27.8	26.7	25.9	35.9	35.9	24.3	25.8
K	mg/kg	2770	2470	2399	2712	2339	2350	2297	2407	2379	2220	2387

Parámetro	Unidad	ST101-064	ST101-065	ST101-066	ST101-067	ST101-068	ST101-069	ST101-070	ST101-071	ST101-072	ST101-073	
pH	mg/kg	6.3	6.5	6.8	6.5	6.9	6.8	6.1	6.2	6.1	6.4	6.5
Ca	mg/kg	4.8	5.7	5.8	5.9	5.8	5.9	5.7	4.3	5.8	5.8	6.7
Mg	mg/kg	3.4	3.8	3.7	3.5	3.9	3.5	3.8	3.8	3.5	3.8	3.7
MO	mg/kg	2.21	3.70	4.43	3.91	3.49	3.85	4.43	3.99	3.30	3.78	2.78
Si	mg/kg	67	101	98	158	139	142.4	147.6	120.9	123	104	88.7
P	mg/kg	25.3	29.3	27.8	26.7	26.8	26.9	26.3	26	26.9	26.8	26.8
K	mg/kg	2213	2785	2207	2715	2395	2748	2369	2220	2240	2198	2240

Parámetro	Unidad	ST101-074	ST101-075	ST101-077
pH	mg/kg	6.7	6.26	6.32
Ca	mg/kg	6.6	6.6	6.8
Mg	mg/kg	3.3	3.4	3.7
MO	mg/kg	3.3	3.26	3.27
Si	mg/kg	96	96	97
P	mg/kg	23.4	23.1	24
K	mg/kg	2310	2200	2193

Nota: (*) Se ha reportado resultado inferior a límite "límite detectable" de acuerdo con metodología utilizada.
 Observaciones: (*) Se reportó resultado inferior a límite detectable por debajo del límite de detección. (**) Límite de detección.

5. FIRMAS Y RESPONSABILIDAD

Juan Pablo Somoza
 COORDINADOR DE LABORATORIO

María Fernanda Pineda
 RESPONSABLE TÉCNICO

Tomado por: Sra. Ingrid Rivas (27/10/2014)
 Los resultados expresados en el presente informe de Control Ambiental corresponden a los resultados analíticos. LAB/100 garantiza a sus clientes información confiable y oportuna. Debido al tiempo de elaboración del informe y a la cantidad de actividades, los cambios operados en los resultados expresados en el presente informe serán de responsabilidad del cliente.

Juan Pablo Somoza MSc. MSc. y MSc.
 TIGO 2440 943 - 2440 943
 PAGO 2440 042
 www.petroseguridad.com.ec
 QUITO

