



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"PEDRO RUIZ GALLO"  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**"EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO  
ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (*Coffea  
arábica* L) CAMPORREDONDO - LUYA - AMAZONAS**

# **TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
FARLI MACEDO ALVA**

**LAMBAYEQUE - PERÚ  
2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



## **TESIS**

**"EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO  
ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (*Coffea  
arábica L.*) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS."**

**PARA OPTAR EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRONOMO**

**FARLI MACEDO ALVA**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2014**

**“EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO  
EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (*Coffea arabica* L.)  
CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.”**

**TESIS**

**INGENIERO AGRONOMO**

**MACEDO ALVA FARLI**

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:



.....  
**Ing. M.sc. JORGE ZEÑA CALLACNA**  
Presidente



.....  
**Ing. M.sc. VICTORINO SAAVEDRA PALACIOS**  
Secretario



.....  
**Ing. YSAAC RAMIREZ LUCERO**  
Vocal



.....  
**Dr. WILFREDO NIETO DELGADO**  
Patrocinador

# **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, dame fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres **JOSÉ ALEJANDRO Y ZOILA MERCEDES**, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mis sobrinos **NAYLA, FRANK, TEDER, JOSÉ FRANCISCO Y PERCI ALEXIS** quienes han sido y son mi motivación, inspiración y felicidad.

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento de mi tesis es principal es a **DIOS** quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza de seguir adelante.

Al Dr. **WILFREDO NIETO DELGADO**, mi patrocinador, profesor y gran amigo, por sus sabios consejos y enseñanzas para la ejecución y culminación de mi trabajo de tesis.

A los señores ingenieros **JORGE ZEÑA CALLACNA, VICTORINO SAAVEDRA PALACIOS, YSAAC RAMIREZ LUCERO**, miembros de mi jurado de tesis, por todo el apoyo que me brindaron.

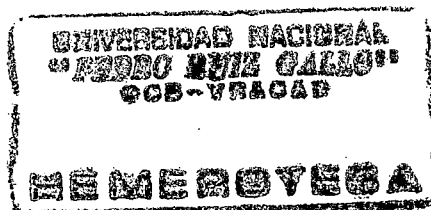


UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"  
 OFICINA CENTRAL DE BIBLIOTECA  
 PROCESOS TECNICOS

Nº DE INGRESO: \_\_\_\_\_

COD. DE CLASIFICACIÓN: \_\_\_\_\_

## INDICE GENERAL



	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos.....	2
<b>II. REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1. CULTIVO DEL CAFETO .....	3
2.2. EFECTOS DE LA MATERIA ORGÁNICA SOBRE EL SUELO.....	4
2.3. CARACTERISTICAS DE LOS ABONOS EMPLEADOS.....	8
2.3.1 EKOTRON.....	8
2.3.2. HUMUS DE LOMBRIZ.....	9
2.3.3 GUANO DE ISLA.....	13
<b>III. MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>16</b>
3.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL EXPERIMENTO.....	16
3.2. CONDICIONES CLIMATICAS.....	16
3.3. ANALISIS FISICO – QUIMICO DEL SUELO. ....	19
3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO .....	22
3.5. CARACTERISTICAS DEL CAFÉ VARIEDAD CATIMOR.....	23
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO.....	23
3.7. DISPOSICION DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	25
3.8. ESTABLECIMIENTO Y CONDUCCION DEL EXPERIMENTO.....	25
3.8.1. Diseño y trazado del área en estudio.....	25
3.8.2. Deshierbo. ....	25
3.8.3. Marcado de plantas y de ramas fruteras intermedias.....	26
3.8.4. Abonamiento.....	26
3.9. CARACTERISTICAS EVALUADAS. ....	27
3.9.1. Número de ramas fruteras. ....	27

3.9.2. Número de frutos por rama frutera/ planta. ....	27
3.9.3. Peso de 100 frutos. ....	28
3.9.4. Numero de semillas por 100 frutos.....	28
3.9.5. Peso seco de 100 semillas.....	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1. ANALISIS DE VARIANCIA.....	29
4.2. ANALISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS.....	31
4.2.1. Peso de 100 frutos de café. ....	31
4.2.2. Número de semillas en 100 frutos de café.....	35
4.2.3. Número de ramas fruteras por planta.....	36
4.2.4. Número de frutos por ramas fruteras/ planta ....	41
4.2.5. Peso seco de 100 granos ....	42
4.2.6. Rendimiento de grano ....	45
4.3. REGRESIONES Y CORRELACIONES SIMPLES LINEAL.....	51
V. CONCLUSIONES.....	57
VI.RECOMENDACIONES.....	58
VII RESUMEN ....	59
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	61
IX. ANEXO.....	64
X. APENDICE.....	71

## **INDICE DE TABLAS**

### **Página**

<b>TABLA 01.</b>	<b>17</b>
<b>DATOS METEOROLOGICOS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION REGISTRADOS DURANTE LA CONDUCCION DEL TRABAJO EXPERIMENTAL, DISTRITO DE CAMPORREDONDO, LUYA, AMAZONAS – PERU, 2014</b>	
<b>TABLA 02.</b>	<b>21</b>
<b>ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DEL SUELO EXPERIMENTAL. CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS, PERÚ 2014</b>	
<b>TABLA 03.</b>	<b>21</b>
<b>ANÁLISIS QUÍMICO* DE LOS ABONOS EMPLEADOS. CAMPORREDONDO – LUYA- AMAZONAS – PERÚ - 2014</b>	
<b>TABLA 04.</b>	<b>30</b>
<b>ANÁLISIS DE VARIANCIA, DE LAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS., CON TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (COFFEA ARÁBICA L.) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.</b>	
<b>TABLA 05.</b>	<b>33</b>
<b>PESO DE 100 FRUTOS DE CAFÉ. EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (COFFEA ARÁBICA L.) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.</b>	
<b>TABLA 06.</b>	<b>37</b>
<b>NÚMERO DE SEMILLAS EN 100 FRUTOS DE CAFÉ. EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (COFFEA ARÁBICA L.) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.</b>	
<b>TABLA 07.</b>	<b>39</b>
<b>NÚMERO DE RAMAS FRUTERAS POR PLANTA. EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (COFFEA ARÁBICA L.) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.</b>	



NÚMERO DE FRUTOS POR RAMAS FRUTERA POR PLANTA. EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (*COFFEA ARÁBICA L.*) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.

PESO SECO DE 100 GRANOS DE CAFÉ. EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (*COFFEA ARÁBICA L.*) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.

RENDIMIENTO DE GRANO (QQ) DE CAFÉ. EFECTO DE TRES FUENTES Y DOSIS DE ABONO ORGÁNICO EN EL RENDIMIENTO DEL CAFETO (*COFFEA ARÁBICA L.*) CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.

ESTUDIO DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE ENTRE EL RENDIMIENTO DE GRANO Y LAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS.



## **INDICE DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
<b>FIGURA 01.</b>	<b>17</b>
<b>TEMPERATURAS MINIMAS, MEDIAS Y MAXIMAS, REGISTRADAS DURANTE LA CONDUCCION DEL TRABAJO EXPERIMENTAL. DISTRITO DE CAMPORREDONDO, LUYA, AMAZONAS, PERU 2014</b>	
<b>FIGURA 02.</b>	<b>17</b>
<b>PRECIPITACIONES REGISTRADAS DURANTE LA CONDUCCION DEL TRABAJO EXPERIMENTAL. DISTRITO DE CAMPORREDONDO, LUYA, AMAZONAS – PERU, 2014</b>	
<b>FIGURA 03.</b>	<b>34</b>
<b>PESO DE 100 FRUTOS (<i>Coffea arabica</i> L.) CAMPORREDONDO LUYA - AMAZONAS</b>	
<b>FIGURA 04.</b>	<b>34</b>
<b>PESO DE 100 FRUTOS (<i>Coffea arabica</i> L.) CON TRES FUENTES ORGANICAS Y TRES DOSIS CAMPORREDONDO LUYA – AMAZONAS.</b>	
<b>FIGURA 05.</b>	<b>38</b>
<b>NÚMERO DE SEMILLAS EN FRUTOS EN 100 FRUTOS DE CAFÉ (<i>Coffea arabica</i> L.) CAMPORREDONDO LUYA – AMAZONAS.</b>	
<b>FIGURA 06.</b>	<b>38</b>
<b>NÚMERO DE SEMILLAS EN FRUTOS EN 100 FRUTOS DE CAFÉ CON TRES FUENTES ORGANICAS Y TRES DOSIS (<i>Coffea arabica</i> L.) CAMPORREDONDO LUYA – AMAZONAS.</b>	
<b>FIGURA 07.</b>	<b>40</b>
<b>NÚMERO DE RAMAS FRUTERAS POR PLANTA DE CAFÉ (<i>Coffea arabica</i> L.) CAMPORREDONDO LUYA AMAZONAS.</b>	

**FIGURA 08. 40**

**NÚMERO DE RAMAS FRUTERAS POR PLANTA DE CAFÉ (Coffea arabica L.)  
CON TRES FUENTES ORGANICAS Y TRES DOSIS. CAMPORREDONDO LUYA  
– AMAZONAS**

**FIGURA 09. 44**

**NÚMERO DE FRUTOS POR RAMA FRUTERA POR PLANTA DE CAFÉ (Coffea  
arabica L.), CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.**

**FIGURA 10. 44**

**NUMERO DE FRUTOS POR RAMA FRUTERA POR PLANTA DE CAFÉ (Coffea  
arabica L.), CON TRES FUENTES ORGANICAS Y TRES DOSIS.  
CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.**

**FIGURA 11. 48**

**PESO SECO DE 100 GRANOS DE CAFÉ (Coffea arabica L.),  
CAMPORREDONDO – LUYA – AMAZONAS.**

**FIGURA 12. 48**

**PESO SECO DE 100 GRANOS DE CAFÉ (Coffea arabica L.), CON TRES  
FUENTES ORGANICAS Y TRES DOSIS. CAMPORREDONDO – LUYA-  
AMAZONAS.**

**FIGURA 13. 50**

**RENDIMIENTO DE GRANO DE CAFÉ (Coffea arabica L.), CAMPORREDONDO  
LUYA AMAZONAS.**

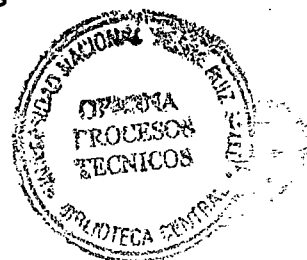
FIGURA 14.	50
RENDIMIENTO DE GRANO (qq) DE CAFÉ (Coffea arabica L.), CON TRES FUENTES ORGANICAS Y TRES DOSIS CAMPORREDONDO LUYA AMAZONAS.	
FIGURA 15.	54
REGRESION LINEAL ENTRE RENDIMIENTO DE GRANO Y PESO DE 100 FRUTOS.	
FIGURA 16.	54
REGRESION LINEAL ENTRE RENDIMIENTO DE GRANO Y RAMAS FRUTEARAS POR PLANTA.	
FIGURA 17.	57
REGRESION LINEAL ENTRE RENDIMEINTO DE GRANO Y NUMERO DE FRUTOS POR RANA FRUTERA/ PLANTA.	
FIGURA 18.	57
REGRESION LINEAL ENTRE RENDIMEINTO DE GRANO Y NUMERO DE SEMILLAS/ 100 FRUTOS.	
FIGURA 19.	56
REGRESION LINEAL ENTRE RENDIMIENTO DE GRANO Y PESO SECO DE 100 GRANOS DE CAFÉ.	

# I. INTRODUCCIÓN

El café es una planta tropical que crece entre las latitudes 25 grados norte y 25 grados sur del Ecuador, necesitando condiciones ambientales muy específicas para su cultivo comercial, así tenemos que la temperatura, la lluvia, la luz del sol, el viento y los suelos son muy importantes, pero los requisitos varían de acuerdo a las variedades cultivadas. El rango ideal de temperaturas promedio está entre 15 a 24 ° C para el café arábica. El cafeto (*Coffea arábica L.*) es un cultivo de importancia nacional, debido a que genera importante divisas al país en el sector agrícola. Actualmente en el Perú se encuentran instaladas alrededor de 425,000 hectáreas de café, donde la mayor área de cultivos se encuentra en la zona ceja de selva, y en menor extensión la zona en la costa y valles interandinos, además, Perú cultiva alrededor de 130,000 hectáreas certificadas de café orgánico, con un volumen de 1.5 millones de quintales. (INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012).

Debido a su importancia en la economía nacional y con la finalidad de mejorar los ingresos económicos de los caficultores, se requiere incrementar la productividad y calidad de café pergamino, para ello se debe aplicar tecnologías apropiadas tales como: manejo integrado de plagas, manejo de sombra, prácticas de conservación de suelos y **abonamientos**, entre otros. (Adelmo Vivanco 2010)

En el Distrito de Camporredondo el abonamiento orgánico del cafeto en muchos casos se realiza sin conocer previamente la fuente y dosis orgánica más adecuada por falta de trabajos de investigación al respecto. Por lo tanto los agricultores cafetaleros de este Distrito de Camporredondo de la Provincia de Luya – Región Amazonas, dedicados al manejo orgánico de este cultivo deben contar con alternativas técnicas que le den solución a este aspecto importante de manejo en la caficultura moderna, para lograr mayores rendimientos



En el presente trabajo de investigación se han planteado los siguientes objetivos:

### **General**

- Determinar el efecto de las tres fuentes de abonamiento orgánico aplicado en la fase de llenado de grano sobre el rendimiento del cultivo de cafeto, en el distrito de Camporredondo, Provincia de Luya, Departamento de Amazonas.

### **Específicos**

- Determinar la fuente orgánica más adecuada en el abonamiento orgánico del cafeto en la fase de llenado de grano del cafeto.
- Determinar la dosis más adecuada durante la fase de llenado de grano de cafeto.

## **II. REVISION DE LITERATURA**

### **2.1. CULTIVO DEL CAFETO**

**Senechal (1993)**, manifiesta que La caficultura orgánica tiene un amplio margen de expansión en Latinoamérica, ya que dispone de segura demanda del grano, nacional como internacional, que se demuestra que a pesar de todos los problemas presentados en el sector agrícola, la caficultura sigue ocupando un lugar dominante en la economía del sector rural.

**Castañeda (1997)**, refiere que la temperatura del café determina la calidad del producto, siendo la media óptima de 18 a 20 °C, el rango de la variación entre la máxima y la mínima es 12 °C. Esta especie necesita sombra para un adecuado manejo. La sombra debe estar bien distribuida de tal manera que deje pasar el 60% de luz. La luminosidad en el Perú en zonas cafetaleras determina el uso de la sombra permanente.

**Café Perú (1999)**, Los países productores de café se encuentran en la zona inter tropical húmeda. El café arábica (70% de producción mundial), es producido esencialmente en América. Brasil con 1/4 de la producción, domina el mercado. África, que produce la mayor parte de café robusta, figura como contendiente serio (30% de la producción mundial), con un empuje espectacular desde principio del siglo 20. La producción del sur de Asia es inferior al 10% del total. Los principales países consumidores de café son los industrializados: EE.UU, Canadá, La comunidad Europea y los países Escandinavos. Su consumo anual per cápita se estima de 3 a 13 Kg., por

año. Es destacar el aumento creciente el consumo de café en el Japón. El consumo propio de los países productores permanece estable y modesto, con excepción de Etiopía.

**Castañeda y otros (2001)**, menciona que en la caficultura moderna, toda la investigación científica y las labores culturales (agrícolas) están orientadas a la planta como único “elemento”, en cambio, el manejo ecológico del café, dirige toda su actividad, investigación científica y labores culturales a la protección del suelo y a la potenciación de su fertilidad natural, entiende a las plantas y al entorno que les rodea (incluyendo al hombre) como parte de un todo, cuyas partes interactúan entre sí (enfoque integral holístico).

Para lograr lo antes mencionado se debe comenzar firme desde que se inicia el cultivo en el vivero, realizando actividades de prácticas sanas y amigables con el ambiente.

**Sodepas (2004)**, refiere que el café es un cultivo extraordinario desde el punto de vista social y conservacionista. El cultivo orgánico de café requiere más cuidado y trabajo que el cultivo tradicional.

## **2.2. EFECTOS DE LA MATERIA ORGÁNICA SOBRE EL SUELO**

**Estrada y otros. (1980)**, mencionan que la materia orgánica de los suelos está conformado por residuos orgánicos en diversos estados de descomposición, junto con los productos correspondientes de la descomposición y excreción de los organismos y microorganismos que viven en o sobre el suelo.



La materia orgánica constituye sin duda alguna uno de los materiales más complejos que existen en la naturaleza, y contienen (sino todos) la mayor parte de los componentes orgánicos que ocurren naturalmente.

**Kolmans (1992)**, refiere que la conservación e incremento de la fertilidad de los suelos, comprende técnicas de producción y uso de compost, uso adecuado de excrementos animales, estimulaciones microbiana de los Suelos, mejoramiento bioestructural del suelo, incorporación de rastrojos, cultivo de leguminosas, abonos verdes, uso de abonos minerales no sintéticos, no uso de fertilizantes sintéticos, bombeo de los nutrientes de capas profundas y aporte de material orgánico con elementos agroforestales.

**Kolmans & Vásquez (1996)**, refieren que Con relación a las propiedades biológicas, los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, promoviendo una mayor actividad radicular y facilitando la dinámica de microorganismos aerobios. De esta manera, constituyen una fuente de energía para que los microorganismos se multipliquen rápidamente.

**Figueroa (1998)**, manifiesta que la gran diferencia que existe entre los fertilizantes químicos – sintéticos y los abonos orgánicos es que los primeros son aprovechados por la planta en menor tiempo, pero generando desequilibrio al suelo, mientras que los últimos actúan de forma indirecta y lenta.

**Soto (2003)**, menciona que los abonos orgánicos constituyen una forma de reciclaje de nutrientes en el sistema agropecuario, estos incluyen todo material de origen orgánico utilizado para la fertilización de cultivos o como mejoradores de suelos.

**Nigoul (2006)**, menciona que la materia orgánica contribuye al crecimiento vegetal mediante sus efectos en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Tiene:

\*función nutricional la que sirve como fuente de N, P para el desarrollo vegetal.

\*función biológica la que afecta profundamente las actividades de organismos de microflora y microfauna. \*función física y físico-química la que promueve una buena estructura del suelo, por lo tanto mejorando la labranza, aireación y retención de humedad e incrementando la capacidad amortiguadora y de intercambio de los suelos.

**Nigoul (2006)**, menciona la materia orgánica sirve como fuente de energía tanto para organismos de macro y micro fauna.

Un número de bacterias, actinomycetes y hongos en el suelo están relacionados de manera general al contenido de humus. Lombrices y otros organismos de la fauna están fuertemente influenciados por la cantidad de residuos vegetales retornados al suelo.

**Altieri y Nicholls (2007)**, indican que la agroecología ofrece alternativas que permiten sustituir los insumos tradicionales, manteniendo y mejorando la calidad del suelo, en el caso de la fertilización, se han desarrollado

diferentes fuentes de origen orgánica, cuya efectividad ha sido bien documentada. En los suelos manejados bajo principios agroecológicos se observan incrementos de la entomofauna, mayor actividad biológica, aumento de los niveles de materia orgánica y por ende la fertilidad del suelo.

**Química Suiza (2012)** La materia orgánica del suelo es uno de los recursos naturales más importantes y se reconoce su utilidad desde la antigüedad como un agente primordial de la fertilidad del suelo.

Así, nos encontramos con que dentro de la materia orgánica de los suelos no toda es igual entre si y se puede clasificar en:

- Restos aún no descompuestos de tejidos vegetales y animales.
- Biomasa o conjunto de microorganismos vivos presentes en el suelo.
- Humus o conjunto heterogéneo de compuestos orgánicos, más o menos complejos, originados a partir de la descomposición de tejidos vegetales y animales y, en parte, similares a los compuestos que los originaron.

## **2.3. CARACTERISTICAS DE LOS ABONOS EMPLEADOS**

### **2.3.1. EKOTRON**

**Química suiza (2012)**, indica que el Ekotron 70 es un abono orgánico de extractos húmicos derivados de la LEONARDITA

Este producto presenta las siguientes Características

- 30 % Acidos Húmicos
- Formulación sólida granulada
- Baja solubilidad en agua
- PH ácido

Así mismo es:

- Es un corrector de la fertilidad y mejorado de la estructura del suelo
- Es utilizado en mezclas con el abono de fondo, con dosis en frutales de 0.25 a 0.50 Kg, por árbol dependiendo de la edad de la planta
- Se recomienda en el abonamiento de especies hortícolas, frutales y tropicales como el café, cacao, palma aceitera y otros.
- Estimula el crecimiento de las raíces y activa el metabolismo celular de la planta.
- En suelos arenosos ayuda a retener la humedad. En suelos arcillosos evita grietas y el estrangulamiento de raíces. Incrementa las poblaciones de los microorganismos, ayudando a descomponer la materia orgánica.

### 2.3.2. HUMUS DE LOMBRIZ

**Ferruzi (1991)**, menciona algunas características importantes del humus de lombriz:

- Alta carga microbiana (20 mil millones por gramo seco) que restaura la actividad biológica del suelo.
- Es un fertilizante bio-orgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos.
- Su PH es neutro y se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas.

La química del humus de lombriz es tan equilibrada y armoniosa que nos permite colocar una semilla directamente en el, sin ningún riesgo.

Valores medios analíticos del humus de lombriz:

PH	7-7.5
Sustancias orgánicas húmicas	50 – 60%
Humedad	54 - 60%
Nitrógeno	2 – 3 % (S. S)
Fosforo	3- 4 % (S.S)
Potasio	2 – 3 % (S.S)
Carbono orgánico	20 – 25 % (S.S)
Relación C/N	9 – 12%
Ácidos	2 – 3%
Ácidos húmicos	5 – 7 %
Microelementos alrededor	1 % (S.S)
Flora bacteriana	20 mil millones/ peso seco

Fuente: CEILOM

**Miranda (1991)**, define al humus de lombriz como una materia orgánica granulosa, inodora, de color café oscuro, que resulta de la digestión de la lombriz al devorar los desechos orgánicos que se les suministra.

Entre sus características más importantes se manifiestan las siguientes.

- Tienen un efecto regulador de la nutrición.
- Tiene alto porcentaje de ácidos húmicos y flúvicos.
- Opera en el terreno mejorando la estructura, haciéndola más permeable al agua y al aire.
- Aumenta la retención del agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas.
- Tiene un pH neutro y se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar la planta.

Componentes del humus de lombriz:

Nitrógeno.....	1.5 – 2 %
Fosforo.....	2.0 – 3 %
Potasio.....	1.5 – 2 %
Calcio.....	2.0 – 3.5 %

Además de todos los microelementos en proporciones diversas y adecuadas.

**Aliaga ( 1992)**, manifiesta que el humus de lombriz es un material muy fino de color marrón oscuro, es neutro y tiene un alto contenido de N, P y K, así como elementos menores fácilmente asimilables por plantas. Es de enorme valor en el suelo, sobre todo por la gran cantidad de bacterias, combina sus propios elementos con los presentes en el suelo, en función a la necesidad específica de las plantas y del tipo de suelo donde estas están ubicadas.

**Guerrero (1993)**, manifiesta que el humus de lombriz es uno de los abonos orgánicos de mejor calidad debido particularmente a su efectos en las propiedades biológicas del suelo- “vivifica el suelo” - , debido a la gran flora microbiana que contiene 2 billones de colonias de bacterias por gramo de humus de lombriz, lo que permite que se realice la producción de enzimas importantes para la evolución de la materia orgánica del suelo.

**Von (2000)**, Se denomina humus de lombriz o estiércol de lombriz, a las deyecciones de estas. El humus de lombriz es un estiércol biodinámico, tiene un mayor contenido mineral, tiene un mayor número de componentes (enzimas, hormonas, vitaminas, población microbiana); nutritivamente es más rico que el humus del suelo.

**Von (2000)**, indica el humus de lombriz es cinco veces más rico en nitratos, dos veces más rico en calcio, 2.5 veces más en magnesio, siete veces más en fósforo y once veces más en potasio que el Humus de un suelo de alta calidad. Un suelo

de alta calidad posee por lo general de 150-200 millones de microorganismos por gramo, el humus de lombriz posee por gramo entre 250-300 millones de microorganismos diversos y benéficos para la planta.

**Burgos (2003)**, menciona que el humus de lombriz es un abono rico en hormonas, sustancias producidas por el metabolismo secundario de las bacterias que estimulan los procesos biológicos de la planta. Estos agentes reguladores del crecimiento son:

- Las Auxinas, que provocan el alargamiento de las células de los brotes, incrementa la floración, la cantidad y dimensión de los frutos.
- Las Giberelinas, que favorecen el desarrollo de las flores, la germinabilidad de las semillas y aumenta la dimensión de algunos frutos.
- Las Citoquininas, retardan el envejecimiento de los tejidos vegetales, facilita la formación de los tubérculos y la acumulación de almidones en ellos.

**Brooks (2004)**, menciona que el humus de lombriz es un fertilizante bio-orgánico producido por la lombriz de tierra mediante la digestión de sustancias orgánicas en descomposición. Posee óptima actividad fitohormonal que en condiciones favorables coadyuva a obtener indicadores productivos elevados y eficientes. Su estructura granular, composición química y microbiológica, lo convierte en un fertilizante orgánico de alto poder nutritivo.



**Silvimart (2007)**, refiere que “El humus de lombriz posee una elevada carga microbiana del orden de los 20 mil millones de grano seco, contribuyendo a la protección de la raíz de bacterias y nematodos sobre todo, para el cual está especialmente indicado. Produce además hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas. Los excrementos de la lombriz contienen: 5 veces más nitrógeno, 7 veces más fósforo, 5 veces más potasio y 2 veces más calcio que el material orgánico que ingirieron.”

### **2.3.3. GUANO DE ISLA**

**De Lavallo (1992)**, indica el guano de Islas también es enriquecido por los cadáveres de miles de aves que mueren en forma natural, accidentes o enfermedades epidémicas (epizootias), como también de huevos y plumas de ellas, que van a enriquecer al guano.

**Guerrero (1993)**, manifiesta que el guano de isla es una mezcla de excrementos de aves, plumas, restos de aves muertas, huevos, etc.; los cuales experimentan un proceso de fermentación sumamente lento, lo cual permite mantener sus componentes al estado de sales.

El guano de las islas es un abono orgánico producido por las aves guaneras (guanay, piquero, alcatraz o pelicano) en algunas islas de la costa peruana.

El guano ha sido considerado como uno de los mayores abonos naturales y muy útil para el desarrollo agrícola; aporta N bajo tres formas principales y en

proporción bien equilibrada: 0.1 en la forma nitríca asimilable rápida y evolucionable y 10 – 12 % en forma orgánica (forma húmica) de evolución lenta.

**Figueroa (1998)**, indica que el guano de isla es uno de los recursos naturales que se usa exitosamente como abono orgánico en el Perú. Se caracteriza por su contenido relativamente alto de nitrógeno y fosforo, así como por su riqueza en elementos menores, 100 kg de guano de isla contiene 80 a 100 kg de N, 70 a 80 kg de fosforo, 10 a 20 kg. De potasio.

Algunas características químicas son las siguientes:

% N	-----	11 -15
% p <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-----	10-12
% K <sub>2</sub> O	-----	2.3-2.9
% MG O	-----	0.6-1
% Ca	-----	9 – 10
% M.O	-----	35-50

**Ministerio de Agricultura (2011)**, El Guano de las islas se origina por acumulación de las deyecciones de las aves guaneras que habitan las islas y puntas de nuestro litoral. Entre las aves más representativas tenemos al Guanay (*Phalacrocorax bouganinilli* Lesson), Piquero (*Sula variegata* Tshudi) y Pelícano (*Pelecanus thagus*).

Por la ubicación geográfica al litoral peruano le corresponde un clima subtropical húmedo, bajo estas condiciones los nutrientes presentes en el Guano de las Islas

sería lavado, pero debido al ingreso de agua fría proveniente de la corriente de Humboldt por el Sur, modifica el clima, presentando temperaturas moderadas y escasa precipitación. Bajo estas condiciones las deyecciones de las aves marinas se van acumulando y mediante la actividad microbiana se producen diversas reacciones bioquímicas de oxidación, transformando las sustancias complejas en más simples, liberando en este proceso una serie de sustancias nutritivas.

**Ministerio de Agricultura (2011)**, El Guano de las Islas realiza aporte de microorganismos benéficos que van a enriquecer la microflora del suelo, incrementando la actividad microbiana notablemente, lo que le confiere al suelo la propiedad de “organismo vivo”. Entre los microorganismos más importantes se encuentran las bacterias nitrificantes, del grupo Nitrosomonas y Nitrobacter, la primera transforma el amonio a nitrito y Nitrobacter oxida el nitrito a nitrato, que es la forma cómo las plantas toman mayormente el Nitrógeno del suelo (NO<sub>3</sub>-).

**Ministerio de agricultura (2011)**, indica que el Guano de las Islas es un fertilizante natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción del cultivo. Contiene macro-nutrientes como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio en cantidades de 10-14, 10-12, 2 a 3 % respectivamente.

Elementos secundarios como el Calcio, Magnesio y Azufre, con un contenido promedio de 8, 0.5 y 1.5 % respectivamente. También contiene microelementos como el Hierro, Zinc, Cobre, Manganeso, Boro y Molibdeno en cantidades de 20 a 320 ppm (partes por millón). Cuando se aplica el Guano de las Islas, en promedio 35% de Nitrógeno y 56% de Fósforo están disponibles para la inmediata por las plantas.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación se efectuó en “Villa Coccochó”, Distrito de Camporredondo, Provincia de Luya, Departamento de Amazonas. Geográficamente se ubica a una latitud  $78^{\circ} 21' 04''$  latitud oeste del meridiano de Greenwich a  $60^{\circ} 63' 02''$  de longitud sur y a una altitud de 1600 m.s.n.m. y a 1027 km de la capital de la provincia de Luya, Departamento de Amazonas.



#### 3.2. CONDICIONES CLIMATICAS

Se registraron datos de temperaturas máximas, mínimas y medias, y precipitación durante los meses en que se ejecutó el experimento. Las temperaturas mínimas fluctuaron entre  $16.69^{\circ}\text{C}$  y  $16.39^{\circ}\text{C}$ , las máximas variaron entre  $25.20^{\circ}\text{C}$  y  $24.20^{\circ}\text{C}$  y las temperaturas medias entre  $18.7^{\circ}\text{C}$  y  $20.2^{\circ}\text{C}$ . Las temperaturas se consideran dentro del rango aceptable para el desarrollo del cultivo. En cuanto a las precipitaciones, éstas variaron de 112.4 a 183.1 mm. Mensuales, ocurriendo las mayores precipitaciones durante el mes marzo y abril del 2014. Se considera apropiada para el cultivo de café en el Distrito de Camporredondo provincia de luya departamento de amazonas. Siendo una cantidad optima de lluvia comprendida entre los 1.800 y los 2.800 milímetros anuales, con una buena distribución en los diferentes meses del año. Se requieren por lo menos 140 milímetros al mes. (Tabla 01 y Figura 01 y 02).

**Tabla 01. Datos Meteorológicos de Temperatura y Precipitación registrados durante la conducción del trabajo experimental, Distrito de Camporredondo, Luya, Amazonas – Perú, 2014.**

MES	AÑO	TEMPERATURAS °C			PRECIPITACION (mm)
		MAXIMA	MEDIA	MINIMA	
ENERO	2014	25.20	18.7	16.39	112.4
FEBRERO	2014	25.32	20.3	17.3	155.9
MARZO	2014	24.52	20.2	16.69	183.1
ABRIL	2014	24.20	19.6	16.52	166
MAYO	2014	23.7	19.7	17.3	144.9
JUNIO	2014	27.2	19.4	16.6	162.9
JULIO	2014	26.5	19.3	17	132.7
PROMEDIO		25.23	19.6	16.83	151.13
					Σ 1057 mm

**FUENTE: SENAMHI – oficina de estadística Lonya Grande Utcubamba - Amazonas**

FIGURA 01: TEMPERATURAS DEL DISTRITO DE CAMPORREDONDO, LUYA, AMAZONAS - PERU

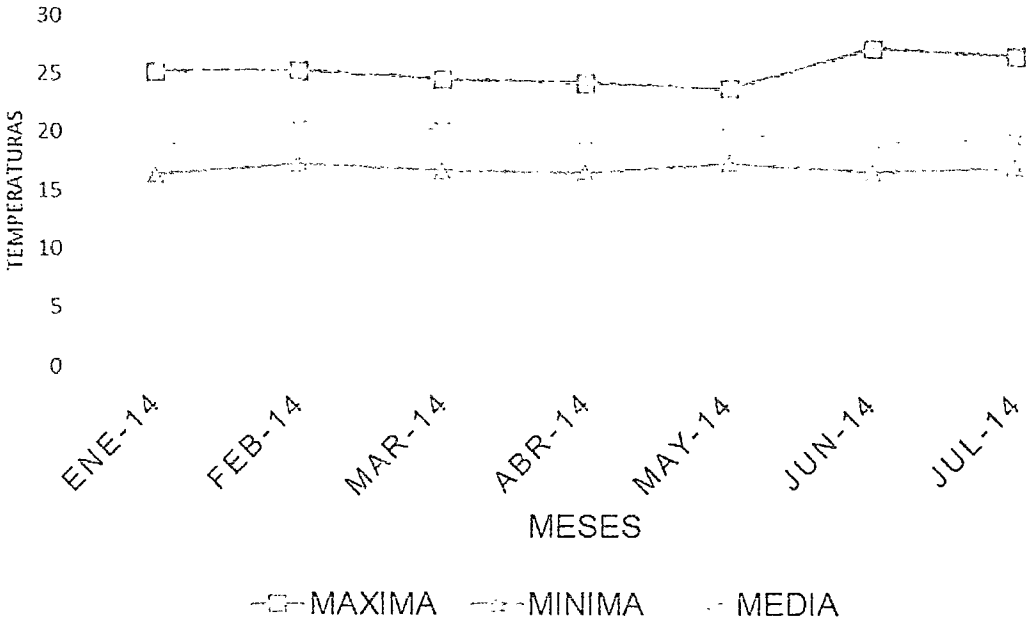
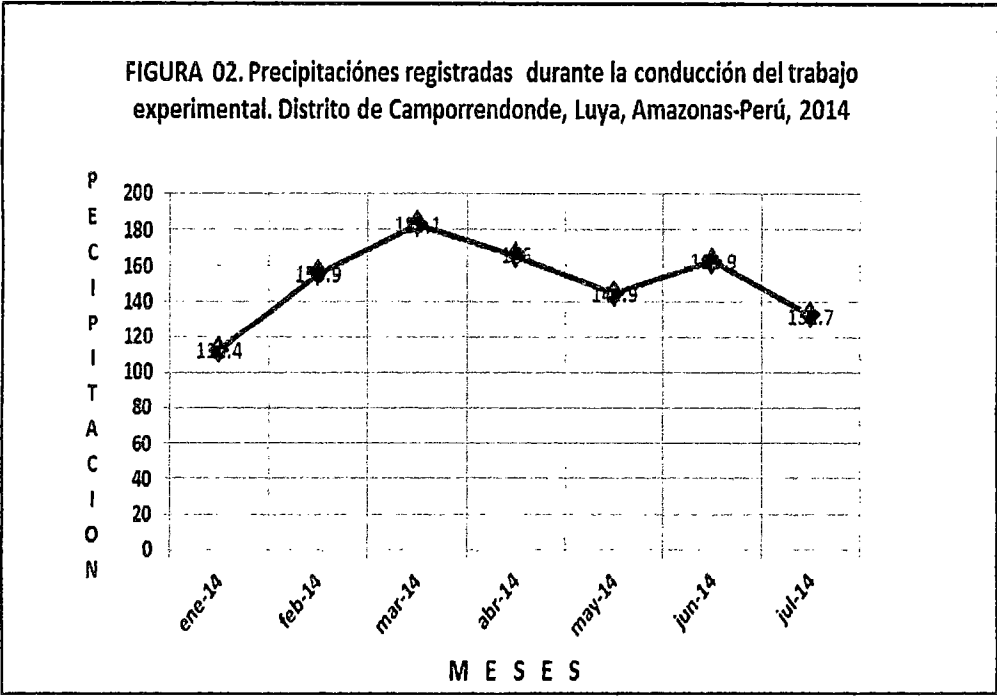


FIGURA 02. Precipitaciones registradas durante la conducción del trabajo experimental. Distrito de Camporredonde, Luya, Amazonas-Perú, 2014



### 3.3. ANALISIS FISICO – QUIMICO DEL SUELO.

Para realizar el análisis del suelo experimental se tomaron sub-muestras dispuestas en zigzag en diversos puntos de cada bloque, a una profundidad de 25 cm. las que se mezclaron obteniéndose muestras representativas. Las determinaciones físico-químicas fueron realizadas en el Laboratorio de aguas y Suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria Lambayeque (INIA), vista florida; obteniéndose los resultados que se muestran en el (tabla 2) lo que indica que se trató de un suelo de **textura** franco arenoso, reacción ligeramente ácida y niveles bajos de sales solubles y de sodio intercambiable, caracterizando al suelo óptimo para el cultivo, bajo estos parámetros, valores normales para el manejo de cultivos sensibles y tolerantes como banano, café entre otros cultivos.

Se realizó un análisis químico de los abonos empleados en el presente trabajo (**Tabla 03**). Los resultados expresan que las fuentes orgánicas presentan niveles altos de materia orgánica, nivel medio de nitrógeno, la relación carbono – nitrógeno considerado como media, un buen contenido de humedad para el humus, un nivel medio de C.E. para el humus y alto para el guano de isla, un pH que va de ligeramente alcalino para el guano de isla hasta alcalino para el humus, un nivel alto de fosfórico y potasio, los elementos menores están en rangos aceptables.

- **METODOS PARA EL ANALISIS DEL SUELO**

Textura	:	Bouyucos
C.E.	:	Extracto de saturación (conductómetro)
pH.	:	Extracto de saturación (potenciómetro)
M.O.	:	Método de Walkley y Black.
CaCO <sub>3</sub> .	:	Método gaso volumétrico.
Fosforo	:	Método de Olsen modificado.
Potasio	:	Método de peech (fotómetro de llama).

- **METODOS PARA EL ANALISIS QUIMICO DE LOS ABONOS ORGANICOS**

C.E.	:	Extracto de saturación (conductómetro)
pH	:	Extracto de saturación
M.O	:	Walkley y black
Nitrógeno total	:	Kjeldhel
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	:	Método de Olsen modificado
K <sub>2</sub> O	:	Método de peech
Carbono	:	Walkley y black
Ca O	:	espectrofotometría de absorción atómica.
Mg O	:	espectrofotometría de absorción atómica
Humedad	:	Gravimétrico
Materia seca	:	Estufa gravimétrica.



**Tabla 02. Análisis Físico – Químico del suelo experimental. Camporredondo – Luya – Amazonas, Perú 2014**

ANALISIS FISICO				ANALISIS QUIMICO					
Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	textura	pH	C.E X 10 <sup>-2</sup> (mmhos/cm)	M.O (%)	P (ppm)	K (ppm)	Calcar. (%)
67	15	18	Fr Ao	6.90	0.85	4.26	6.30	182	0.38

\*Análisis realizado en el laboratorio de aguas y suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria, vista florida (INIA) Lambayeque

**Tabla 03. Análisis Químico\* de los abonos empleados. Camporredondo – Luya- Amazonas – Perú – 2014**

ABONOS	C.E mmhos/cm	pH	M.O (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	CaO (%)	MgO (%)	Humeda d (%)	C/N (%)	Cu (ppm )	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	B (ppm)
Humus de lombriz	9.04	8.20	35.16	1.76	0.55	2.78	1.03	1.02	54.99	11.59	40	50	160	112	5.92
Guano de isla	26.4	7.40	36.95	1.85	2.76	1.35	6.70	0.40	25.75	11.28	23	18	197	203	11.80
Ekotron 70	27.5	8.36	40	3.4	3.69	1.87	2.67	1.32	36.5	13.61	20	12	180	175	13

\*Análisis realizado en el laboratorio de aguas y suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria Lambayeque (INIA), vista florida

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Se utilizaron tres fuentes de abono, tres dosis por cada fuente. Se consideró 10 tratamientos incluyendo un testigo sin aplicación de abonos. Como indicadoras se utilizó plantas de Cafeto, variedad Catimor.

Fuentes de abono orgánico	Dosis
- Humus de lombriz	- 200 gramos/planta
- Guano de isla.	- 300 gramos/planta
- Ekotron 70	- 400 gramos/planta

Tratamientos.

CLAVE	FUENTE	DOSIS
T1	Ekotron	200 gramos/planta.
T2	Ekotron	300 gramos/planta
T3	Ekotron	400 gramos/planta
T4	Guano de isla	200 gramos/planta.
T5	Guano de isla	300 gramos/planta
T6	Guano de isla	400 gramos/planta
T7	Humus	200 gramos/planta.
T8	Humus	300 gramos/planta
T9	Humus	400 gramos/planta
T0	Testigo	Sin aplicación

### **3.5. CARACTERISTICAS DE CAFÉ VARIEDAD CATIMOR**

Para el presente trabajo se utilizó la variedad de café CATIMOR, cuyas características se presentan a continuación:

- Proviene del cruce entre el Caturra y el híbrido Timor
- El Timor es un híbrido inter- específico ( arábico x canephora)
- Presenta características arbustivas de porte medio, de 3 mt. de altura
- Presenta maduración tardía y poco uniforme
- Es resistente a la Roya amarilla
- Altamente exigente en nutrientes
- Brasil y Colombia han lanzado al mercado líneas de este cultivar.
- Nivel de productividad en el distrito de Camporredondo es de 20 quintales por hectárea.

### **3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO**

El trabajo de investigación se adecua a un Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial de 3 x 3, con 4 repeticiones. Con los datos de las características evaluadas se realizó el Análisis de Variancia. Para la comparación de promedios se aplicó la prueba discriminatoria de Tukey, así se realizó el análisis de regresión y correlación simple.

ANAVA

F.V	G.L	S.C
Rep	3	SC repeticiones
Tratamientos	9	SC tratamientos
Fuentes (f)	2	SC fuentes
Dosis (d)	2	SC dosis

modelo matemático aditivo siguiente:

$y_{ijk} = \mu + \beta_j + T_i + \epsilon_{ij}$

$y_{ijk} = \mu + F + D + FD + \epsilon_{ijk}$

$y_{ijk} = \mu + \beta_K + F_i + D_j + FD_{ij} + \epsilon_{ijk}$

$y_{ijk} = \mu + \beta_l + f_j + D_k + (fD)_{ijk} + \epsilon_{ijk}$

$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \tau_j + \eta_{ij} + \delta_k + (\tau\delta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$



Dónde:

- $Y_{ijk}$  = Observación cualquiera.
- $\mu$  = Efecto de la media general.
- $\beta_i$  = Efecto del bloque jesimo.
- $\tau_j$  = Efecto del tratamiento j sobre el bloque grande.
- $\eta_{ij}$  = Elemento aleatorio de error sobre el bloque grande (ij)
- $\delta_k$  = Efecto de sub. Tratamiento k dentro del bloque grande (ij)
- $(\tau\delta)_{jk}$  = Interacción entre el tratamiento j y el sub – Tratamiento k.
- $\epsilon_{ijk}$  = efecto aleatorio del error.

**3.7. DISPOSICION DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

El campo experimental, se dispuso de acuerdo al diseño experimental planteado.

. Número de repeticiones:	4
. Número de tratamientos:	9
. Número de plantas por tratamiento	20
. Número de plantas por repetición:	180
. Total de plantas por experimento:	720
. Distanciamiento entre plantas:	1.30 m
. Distanciamiento entre hileras:	1.50m
. Área/ planta :	1.95 m <sup>2</sup>
. Área total del experimento:	1404 m <sup>2</sup>

**3.8. ESTABLECIMIENTO Y CONDUCCION DEL EXPERIMENTO**

**3.8.1. Diseño y trazado del área en estudio.**

La ejecución del trabajo se inició el 6 de enero de 2014, realizándose el marcado de plantas y trazado del terreno.

**3.8.2. Deshierbo.**

Con la finalidad de evitar la competencia inicial de las malezas con las plantas de cafeto, se realizaron los correspondientes deshierbo de forma manual cada 45 días.

### 3.8.3. Marcado de plantas y de ramas fruteras intermedias

Se realizó el marcado de plantas y de ramas fruteras intermedias del cultivo de café variedad catimor edad de 4 años con plásticos de 9 diferentes colores un color por cada tratamiento.



Marcado de plantas y de dos ramas fruteras intermedias por planta

### 3.8.4. Abonamiento

El abonamiento se realizó con las dosis de 200g, 300g, 400g por planta, con los siguientes abonos; humus, guano de isla y ekotron 70.



Abonos que se emplearon para fertilización del café



**Abonamiento de cafeto catimor**

### **3.9. CARACTERISTICAS EVALUADAS**

#### **3.9.1. Número de ramas fruteras.**

Se procedió a determinar en número total de ramas que presentaron frutos al momento de la cosecha por cada planta evaluada.

#### **3.9.2. Número de frutos por rama frutera/ planta**

Se procedió a determinar el número total de frutos por rama, se evaluó dos ramas por planta, las ramas que se evaluaron fueron ramas intermedias, las evaluaciones se realizaron al momento del abonamiento, a los 60, 90 días después del abonamiento.

### **3.9.3. Peso de 100 frutos.**

Se consideró 4 muestras de 100 frutos por tratamiento. Y luego se obtuvo el peso promedio.

### **3.9.4. Numero de semillas por 100 frutos**

De los frutos cosechados se tomaron 100 frutos de los cuales se evaluaron el número de semillas por frutos.

### **3.9.5. Peso seco de 100 semillas.**

Se consideró 4 muestras de 100 semillas por tratamiento. Y luego se obtuvo el peso promedio.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. ANALISIS DE VARIANCIA

En la Tabla 04 se presentan los resultados del análisis de variancia de las características evaluadas; puede apreciarse que para la fuente de variación tratamiento, todas las características sin excepción mostraron significación estadística lo que implica que debemos aceptar la hipótesis alternativa o que los tratamientos presentes son diferentes estadísticamente. En cuanto a la fuente de variación repetición, las características no variaron, sin embargo en la fuente de variación **Fuente** sucedió todo lo contrario, se mostró variable, lo que indica que las plantas de café responden diferentemente a las fuentes orgánicas. Respecto a las **Dosis**, con excepción de la característica Número de frutos por rama, se mostró significación estadística; lo cual indica que las plantas de café son sensibles a las dosis de materia orgánica. En la Interacción, todas las características, con excepción de número de frutos por rama frutera se registró significación estadística, lo cual se interpreta como que las diferentes dosis de abono orgánico interaccionan en forma diferente con las fuentes orgánicas diferentes. Los coeficientes de variabilidad se consideran como aceptables (**Tabla 04**). La materia orgánica contribuye al crecimiento vegetal mediante sus efectos en las propiedades físicas y químicas y biológicas del suelo tiene función nutricional la que sirve como fuente de N, P para el desarrollo vegetal. (Nigoul 2006).

**TABLA 04. Análisis de variancia, de las características evaluadas., con tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arabica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas - 2014.**

Características		CUADRADOS MEDIOS						CV (%)
		Tratam.	Rep	Fuente	Dosis	F x D	Error	
	GL	9	3	2	2	4	27	
Rdto de grano		129.902 **	3.396 n.s	198.921 **	62.279 **	15.498 n.s	9.035	11.83
Peso 100 frutos		1192.967 **	18.675 n.s	618.532 **	151.357*	322.652**	32.931	2.31
Nº sem 100 frutos		48.008 **	0.307 n.s	34.653 **	7.596 **	6.049 **	1.247	0.56
Nº ramas fru/plta		25.0180 **	0.718 n.s	52.518 **	5.138 n.s	13.281 *	4.694	6.75
Nº de fru /ram frut		1123.900 **	102.397 n.s	1416.741**	857.591*	74.088n.s	191.739	9.65
Peso 100 granos		50.270 **	1.068 n.s	51.463 **	11.717 **	2.557 **	0.360	1.99

## 4.2 ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS EVALUADAS

### 4.2.1. Peso de 100 frutos de café

Aplicando la prueba de Tukey para los tratamientos en estudio, se detectó diferencias estadísticas donde el tratamiento Guano de isla (300 g/plta) registró el mayor peso de 100 frutos con 271.85 g, mostrando igualdad estadística con el tratamiento Guano de isla (400 g/plta) que registró 259.06 g, pero superior al resto de tratamientos, cuyos valores fluctuaron entre 256.31 y 206.12 g, correspondiente a los tratamientos Ekotron (200 g/plta) y Testigo (**Tabla 05**). Fue evidente la respuesta favorable del cafeto a los abonos orgánicos, si comparamos los pesos logrados con el tratamiento testigo (Sin abono); el tratamiento Guano de isla (300 g/plta) obtuvo un peso superior en un 24.18% sobre el tratamiento testigo, mientras que el tratamiento Humus (200 g/planta) que obtuvo el menor peso con 239.85 g. Entre los tratamientos con abono orgánico fue superior en un 14.06%.

Comparando los resultados obtenidos por las fuentes, la fuente Guano de Isla, registro un peso de 100 frutos de 261.25 g, superior a las fuentes Ekotron y Humus, que registraron pesos equivalentes a 249.36 y 248.34 gramos. El guano de isla es uno de los recursos naturales que se usa exitosamente como abono orgánico en el Perú, se caracteriza por su contenido relativamente alto de N Y P, a si por su riqueza en elementos menores ( Figueroa 1998).

En cuanto a las dosis, la que mejor funcionó fue la de 300 g/plta con un peso de 100 frutos equivalente a 256.73 g, mostrando igualdad estadística con la dosis de 400 g/plta, que registró un peso de 252.55 g, superando estadísticamente a la dosis de 200g/plta. Estos resultados expresan que incrementando los niveles de abonos orgánicos, se incrementan también

los pesos; podemos decir que los niveles de elementos minerales podrían ser superiores o que se encuentran en una mayor concentración y disponibilidad cuando se aplican en cantidades altas. INTA-FAO (2003), menciona que los abonos orgánicos tienen una acción a mediano -largo plazo y que no se puede sembrar inmediatamente que se aplican pues pueden tener efectos alelopáticos o tóxicos o por lo menos de manera temporal y propician procesos de inmovilización de nutrimentos. Figueroa (1996), expresa que la respuesta del cafeto a los abonos orgánicos no es inmediata, es decir, el cafeto requiere cierto tiempo para aprovechar los abonos en su nutrición.

**TABLA 05.   Peso de 100 frutos de café. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

	TRATAMIENTOS ( gr)	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN 0.05)
T5	Guano de Isla (300 g/plta)	271.85	A
T6	Guano de Isla(400 g/plta)	259.06	A B
T1	Ekotron (200 g/plta)	256.31	B C
T9	Humus (400 g/plta)	255.39	B C
T4	Guano de Isla (200 g/plta)	252.85	B C D
T8	Humus (300 g/plta)	249.77	B C D
T2	Ekotron (300 g/plta)	248.58	B C D
T3	Ekotron (400 g/plta)	243.20	C D
T7	Humus (200 g/plta)	239.85	D
T0	Testigo Sin Abono	206.12	E
	DMS	13.95	
	FUENTES	PROMEDIO (gr)	SIGNIFICACIÓN
	Guano de isla	261.25	A
	Ekotron 70	249.36	B
	Humus	248.34	B
	DMS	6.04	
	DOSIS	PROMEDIO (gr)	SIGNIFICACIÓN
	300 g/plta (D2)	256.73	A
	400 g/plta (D3)	252.55	A B
	200 g/plta (D1)	249.67	B
	DMS	6.04	

Figura 03. Peso de 100 frutos de café (*Coffea arabica* L.), Camporredondo – Luya – Amazonas.

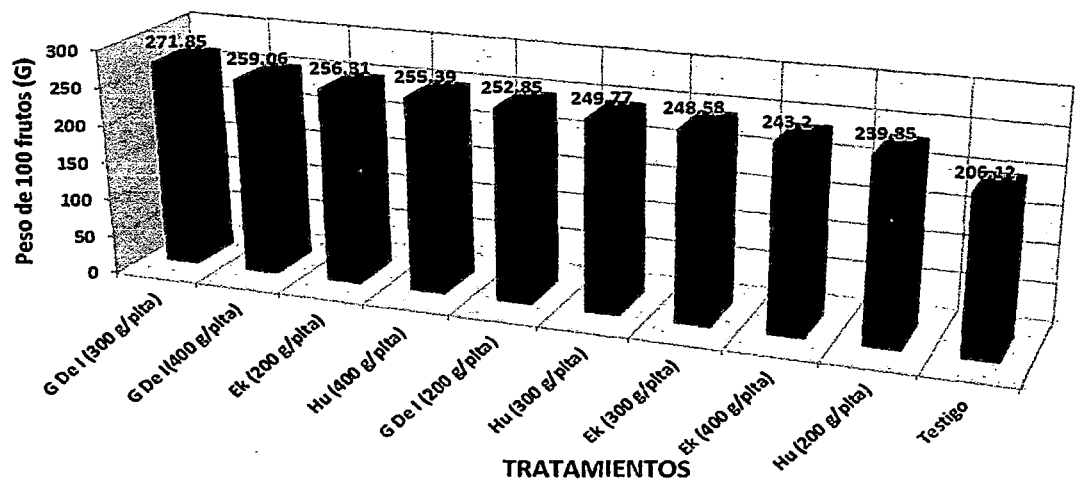
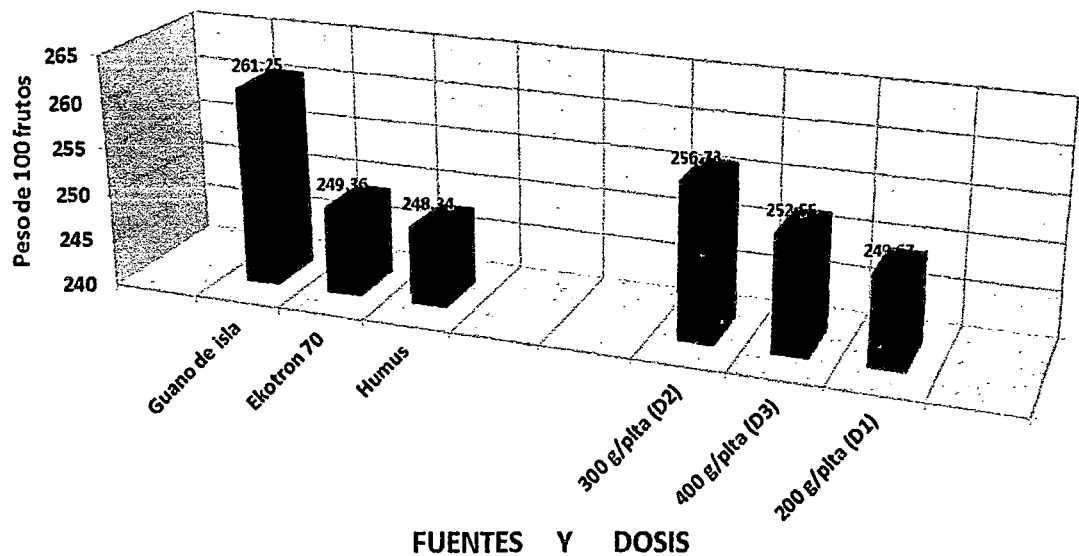


Figura 04. Peso de 100 frutos de café (*Coffea arabica* L.), con tres fuentes orgánicas y tres dosis . Camporredondo – Luya – Amazonas.



#### **4.2.2. Número de semillas en 100 frutos de café.**

Comparando los valores promedio de los tratamientos, aplicando la prueba de Tukey, se detectó que el tratamiento Guano de isla (300 g/plta) registró el mayor número de semillas con 202.73 superando estadísticamente los tratamientos restantes, donde el tratamiento testigo mostro la menor formación de semillas con 188.2 semillas en 100 frutos (**Tabla 06**). Estos resultados aclaran el efecto favorable que tiene los abonos orgánicos sobre la producción de café; sobre todo el Guano de isla, que tiene contenidos elevados de N y P, así como elementos menores (Figuroa 1998).

En cuanto a las fuentes, la que mejor funcionó fue la de Guano de isla, registrando un valor de 200.23 semillas, superando estadísticamente a las dos fuentes restantes en estudio: Ekotron y Humus, que registraron valores equivalente a 197.64 y 197.03 semillas (**Tabla 06, Figura 06**).

Respecto a los resultados obtenidos con las diferentes dosis, la que mejor favoreció a la formación de semillas fue la de 300 g/plta, con 199.17 semillas, superior estadísticamente a los valores obtenidos con las dosis 400 g/plta (198.11 semillas) y 200 g/plta (197.61 semillas) respectivamente.

#### 4.2.3. Número de ramas fruteras por planta

La prueba discriminadora de Tukey detectó variación estadística entre los tratamientos, donde el tratamiento Guano de Isla (200 g/plta) registró el mayor número de ramas fruteras con 35.95, mostrando similitud estadística con un grupo de seis tratamientos, pero superior a los tratamientos Humus (300 g/plta), Testigo, y Humus (200 g/plta), que registraron valores de 30.35, 28.50 y 28.45 ramas respectivamente (**Tabla 07, Figura 07**).

Cuando se compararon las **fuentes orgánicas**, estas mostraron diferencias estadísticas, registrando un mayor número de ramas fruteras, cuando se utilizó Guano de Isla, mostrándose superior a las fuentes Ekotrón y Humus que registraron un número de ramas equivalente a 32.42 y 30.40 ramas fruteras. Respecto a las Dosis, las ramas fruteras no variaron estadísticamente cuando se utilizaron diferentes dosis (**Tabla 07**).



**TABLA 06. Número de semillas en 100 frutos de café. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (unidades)	SIGNIFICACIÓN 0.05)
T5	Guano De Isla (300 g/plta)	202.73	A
T6	Guano De Isla (400 g/plta)	199.03	B
T4	Guano De Isla (200 g/plta)	198.95	B
T3	Ekotron (400 g/plta)	198.02	B
T2	Ekotron (300 g/plta)	197.65	B
T9	Humus (400 g/plta)	19730	B
T1	Ekotron (200 g/plta)	197.25	B
T8	Humus (300 g/plta)	198.15	B
T7	Humus (200 g/plta)	196.65	B
T0	Testigo Sin Abono	188.82	C
	DMS	2.71	
	FUENTES	PROMEDIO (unidades)	SIGNIFICACIÓN
	Guano de isla	200.23	A
	Ekotron 70	197.64	B
	Humus	197.03	B
	DMS	1.04	
	DOSIS	PROMEDIO (Unidades)	SIGNIFICACIÓN
	300 g/plta	199.17	A
	400 g/plta	198.11	B
	200 g/plta	197.61	B
	DMS	1.04	

Figura 05. Numero de semillas en 100 frutos de café (*Coffea arabica* L.),  
Camporredondo – Luya – Amazonas.

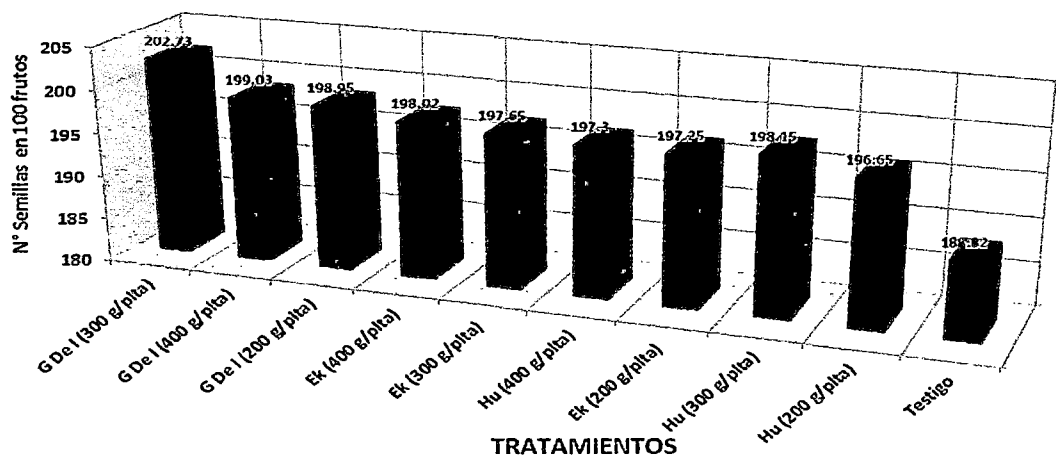
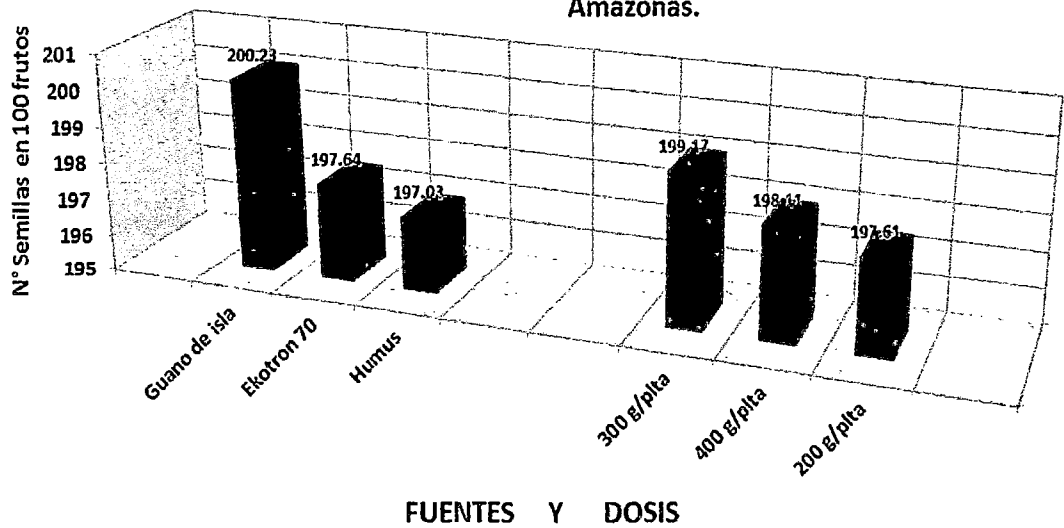


Figura 06. Numero de semillas en 100 frutos de café (*Coffea arabica* L.),  
con tres fuentes orgánicas y tres dosis . Camporredondo – Luya –  
Amazonas.



**TABLA 07. Número de ramas fruteras por planta. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arabica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

	TRATAMIENTOS	PROMEDIO ( unidades)	SIGNIFICACIÓN 0.05)
T4	Guano De Isla (200 g/plta)	35.95	A
T5	Guano De Isla (300 g/plta)	34.70	A B
T3	Ekotron (400 g/plta)	34.00	A B
T6	Guano De Isla (400 g/plta)	33.10	A B C
T9	Humus (400 g/plta)	32.30	A B C
T2	Ekotron (300 g/plta)	32.20	A B C
T1	Ekotron (200 g/plta)	31.07	A B C
T8	Humus (300 g/plta)	30.45	B C
T0	Testigo Sin Abono	28.50	C
T7	Humus (200 g/plta)	28.45	C
	DMS	5.26	
	FUENTES	PROMEDIO ( unidades)	SIGNIFICACIÓN
	Guano de Isla	34.58	A
	Ekotron 70	32.42	A B
	Humus	30.40	B
	DMS	2.27	
	DOSIS	PROMEDIO (Unidades)	SIGNIFICACIÓN
	400 g/plta	33.13	A
	300 g/plta	32.45	A
	200 g/plta	31.82	A
	DMS	2.27	

Figura 07. Número de ramas fruteras por planta de café (*Coffea arabica* L.), Camporredondo – Luya – Amazonas.

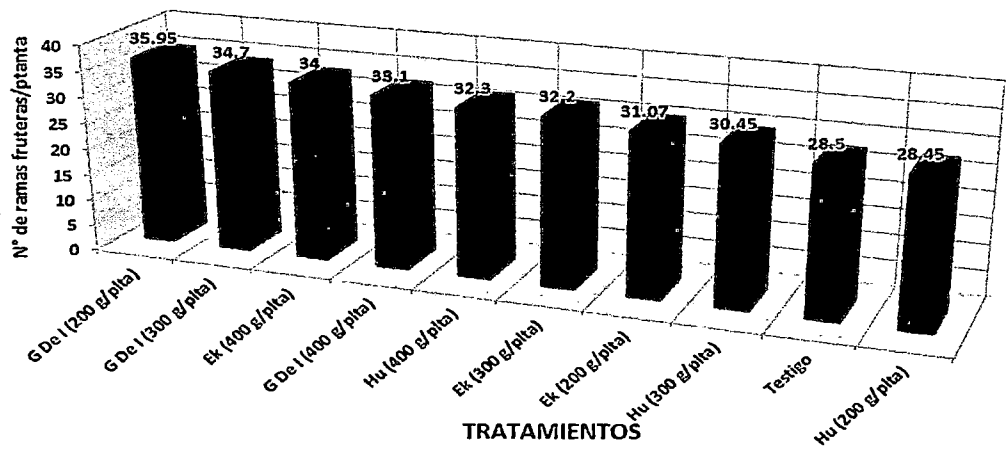
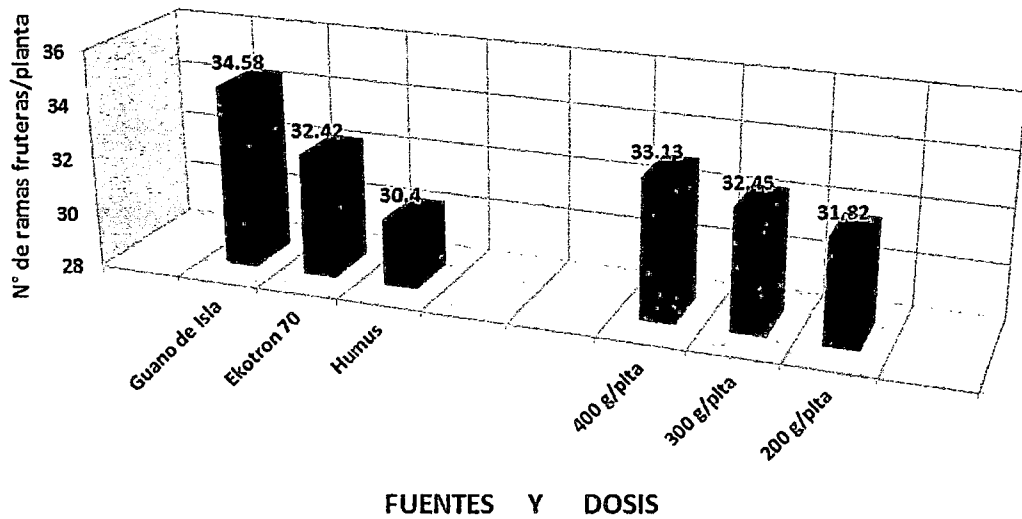


Figura 08. Numero de ramas fruteras por planta de café (*Coffea arabica* L.), con tres fuentes orgánicas y tres dosis . Camporredondo – Luya – Amazonas.



#### 4.2.4. Número de frutos por ramas fruteras/ planta

Los valores promedio correspondiente a los tratamientos, difirieron estadísticamente, donde el tratamiento Guano de la Isla (300 g/plta) registró el mayor número de frutos por rama frutera con 167.87, mostrando igualdad estadística con un grupo de seis tratamientos cuyos valores oscilaron entre 162.06 (Guano de la Isla, 400 g/plta) y 142.07 (Ekotron, 400 g/plta), sin embargo mostró superioridad estadística sobre los tratamientos Humus (200 g/plta), Ekotrón (200 g/plta) y Testigo, este último con el menor número de frutos por rama frutera (109.00) (Tabla 08, Figura 09).

Comparando los valores promedio registrado por las fuentes, el Guano de la Isla con 159.75 frutos por ramas frutera, sigue sobresaliendo sobre los resultados obtenidos con Humus y Ekotron, con los cuales se obtuvieron valores equivalente a 141.97 y 140.05 frutos por ramas frutera respectivamente (**Tabla 08, Figura 10**). Esto indica que el Guano de las Islas realiza aporte de microorganismos benéficos que van a enriquecer la microflora del suelo, incrementando la actividad microbiana notablemente, lo que le confiere al suelo la propiedad de "organismo viviente". Entre los microorganismos más importantes se encuentran las bacterias nitrificantes, del grupo Nitrosomonas y Nitrobácter, la primera transforma el amonio a nitrito y Nitrobácter oxida el nitrito a nitrato, que es la forma cómo las plantas toman mayormente el Nitrógeno del suelo ( $\text{NO}_3^-$ ). (Ministerio de agricultura 2011).

Referente a las **dosis**, se registró un mejor resultado cuando se utilizó 300 g/plta (152.97 frutos por rama frutera) mostrándose superior estadísticamente sobre los resultados obtenidos por las dosis 400 g/plta y 200 g/plta: 151.25 y 137.55 frutos por rama frutera respectivamente.

#### **4.2.5. Peso seco de 100 granos.**

Aplicada la prueba de Tukey, para la comparación de promedios, se detectó diferencias estadísticas significativas, donde el tratamiento Guano de Isla (300 g/plta) registro el mayor peso de 100 granos con 35.27 g, mostrando superioridad sobre los tratamientos restantes, cuyos valores fluctuaron entre 32.75 y 21.70 g, correspondiendo estos valores a los tratamientos Guano de Isla (400 g/plta) y Testigo (**Tabla 09, Figura 11**).

Según los resultados, es evidente que los tratamientos con Guano de Isla se mostraron con mejores resultados, esto probablemente a los contenidos nutricionales de este abono orgánico en cuanto a fosforo y potasio, mayor que el humus, elementos que contribuyen a una mejor formación de frutos y un aumento en el tamaño de semilla.

El Guano de las Islas es un fertilizante natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción del cultivo, contiene macro-nutrientes como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio en cantidades de 10-14, 10-12, 2 a 3 % respectivamente que favorecen para el desarrollo del fruto o cerezo. (Ministerio de agricultura 2011).

**TABLA 08. Número de frutos por ramas fruteras por planta. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (unidades)	SIGNIFICACIÓN 0.05)
T5	Guano de isla (300 g/plta)	167.87	A
T6	Guano de isla (400 g/plta)	162.06	A B
T9	Humus (300 g/plta )	149.72	A B
T4	Guano de isla (200 g/plta)	149.35	A B
T2	Ekotron (300 g/plta)	148.97	A B
T8	Humus (300 g/plta)	142.07	A B C
T3	Ekotron (400 g/plta)	142.00	A B C
T7	Humus (200 g/plta)	134.13	B C
T1	Ekotron (200 g/plta)	129.18	B C
T0	Testigo sin abono	109.00	C
	DMS	33.67	
	FUENTES	PROMEDIO (Unidades)	SIGNIFICACIÓN
	Guano de isla	159.75	A
	Humus	141.97	B
	Ekotron 70	140.05	B
	DMS	14.60	
	DOSIS	PROMEDIO (unidades)	SIGNIFICACIÓN
	300 g/plta	152.97	A
	400 g/plta	151.25	A B
	200 g/plta	137.55	B
	DMS	14.60	

Figura 09. Número de frutos por rama frutera por planta de café (*Coffea arábica* L.), Camporredondo – Luya – Amazonas.

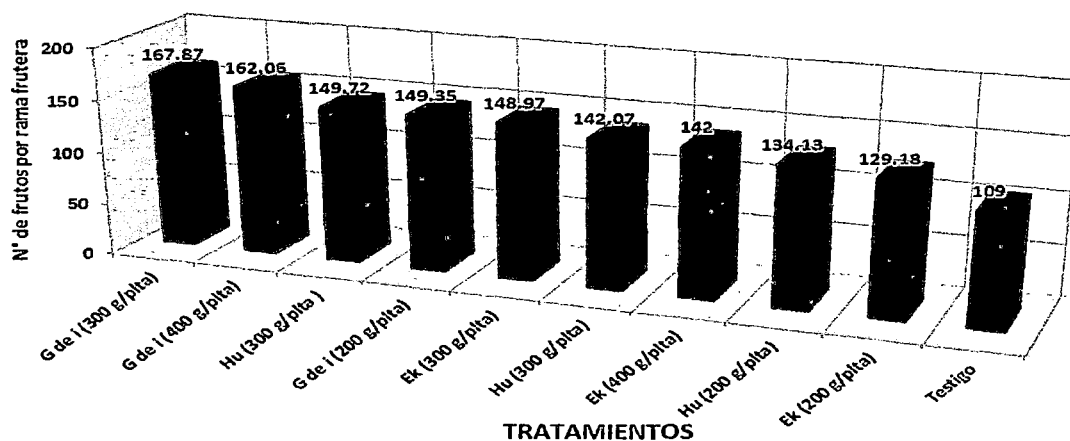
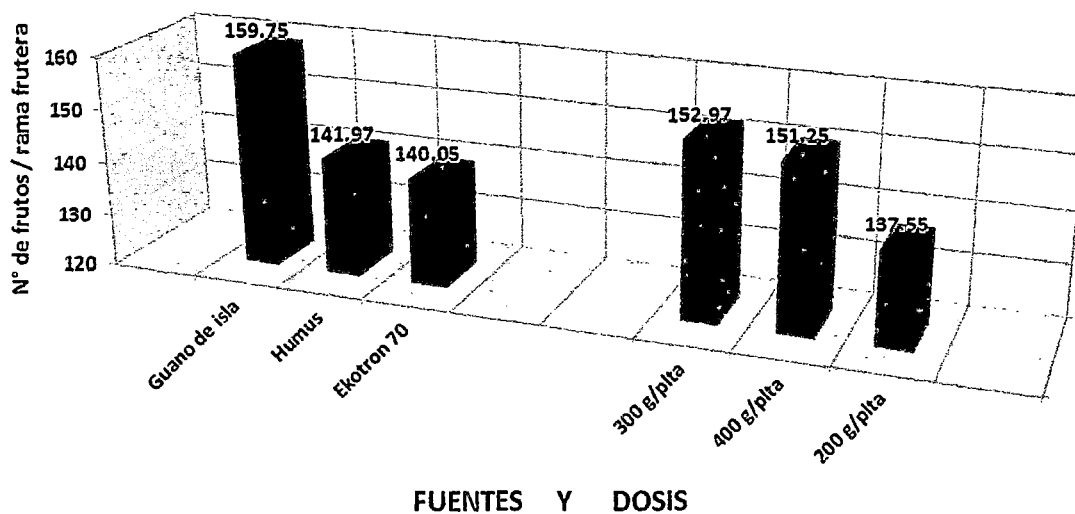


Figura 10. Numero de frutos por rama frutera por planta de café (*Coffea arábica* L.), con tres fuentes orgánicas y tres dosis . Camporredondo – Luya – Amazonas.





En cuanto a las fuentes orgánicas, el guano de la Isla registro un mayor peso de 100 granos con un promedio de 33.36 g, superior a los valores registrados con aplicaciones de Ekotron (30.48 g) y Humus (29.36 g). Los resultados tienen la misma explicación comentada en el párrafo anterior.

Respecto a las dosis, la que mejor se podría adecuar para la producción de grano de café es la de 300 g /plta, dosis con la cual se registró el mayor peso de 100 granos con 32.03 g, superando estadísticamente a los valores registrados con las dosis de 400 g/plta (31.10 g) y 200 g/plta (30.05 g).

#### **4.2.6. Rendimiento de grano.**

La prueba de Tukey determino diferencias estadísticas significativas entre los valores promedios registrado por los tratamientos. El tratamiento **Guano de Isla (300 g/plta)** alcanzo el mejor rendimiento de grano con 34.36 qq, mostrando igualdad estadística con los tratamientos **Guano de la Isla (400 g/plta)**, **Guano de la Isla (200 g/plta)** y **Humus (400 g/plta)**, que alcanzaron rendimientos de grano equivalentes a 30.24, 29.48 y 27.32 qq respectivamente; sin embargo mostro superioridad estadística sobre el resto de los tratamientos, cuyos valores oscilaron entre 25.92 y 13.93 qq, correspondiendo estos valores a los tratamientos **Ekotron 70 (300 g/plta)** y el **Testigo**, este último con los menores rendimientos. Figueroa (1998), indica que el guano de isla Se caracteriza por su contenido relativamente alto de nitrógeno y fosforo, así como por su riqueza en elementos menores.

Comparando los resultados obtenidos por las fuentes, observamos que nuevamente la fuente **Guano de la Isla** afecta favorablemente el

rendimiento de grano con 31.36 qq, superando estadísticamente a los resultados obtenidos con las fuentes **Ekotron 70** (24.69 qq) y **Humus** (23.97qq) respectivamente.

Respecto a las dosis empleadas en este trabajo, la que mejor influenció sobre el rendimiento de grano, fue la de 300 g/plta al registrar un valor equivalente a 28.23 qq, superando estadísticamente a los valores obtenidos con las dosis de 400 g/plta (27.73qq) y 200 g/plta (24.06 qq) respectivamente. Cuando se aplica el Guano de las Islas, en promedio 35% de Nitrógeno y 56% de Fósforo están disponibles para la absorción inmediata por las plantas. (Ministerio de agricultura 2011).

**TABLA 09.   Peso seco de 100 granos de café. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

	TRATAMIENTOS	PROMEDIO(gr)	SIGNIFICACIÓN 0.05)
T5	Guano De Isla (300 g/plta)	35.27	A
T6	Guano De Isla (400 g/plta)	32.75	B
T4	Guano De Isla (200 g/plta)	32.07	B
T2	Ekotron (300 g/plta)	31.32	B C
T3	Ekotron (400 g/plta)	30.52	C D
T9	Humus (400 g/plta)	30.05	C D
T1	Ekotron (200 g/plta)	29.60	D E
T8	Humus (300 g/plta)	29.50	D E
T7	Humus (200 g/plta)	28.50	E
T0	Testigo Sin Abono	21.70	F
	DMS	1.45	
	FUENTES	PROMEDIO (gr)	SIGNIFICACIÓN
	Guano de isla	33.36	A
	Ekotron 70	30.48	B
	Humus	29.35	C
	DMS	0.56	
	DOSIS	PROMEDIO (gr)	SIGNIFICACIÓN
	300 g/plta	32.03	A
	400 g/plta	31.10	B
	200 g/plta	30.05	C
	DMS	0.56	

Figura 11. Peso seco de 100 granos de café (*Coffea arabica* L.),  
Camporredondo – Luya – Amazonas.

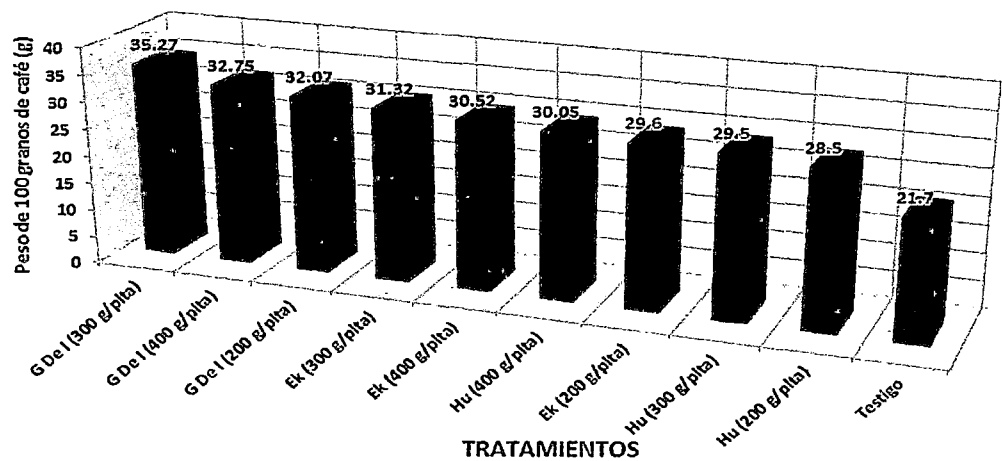
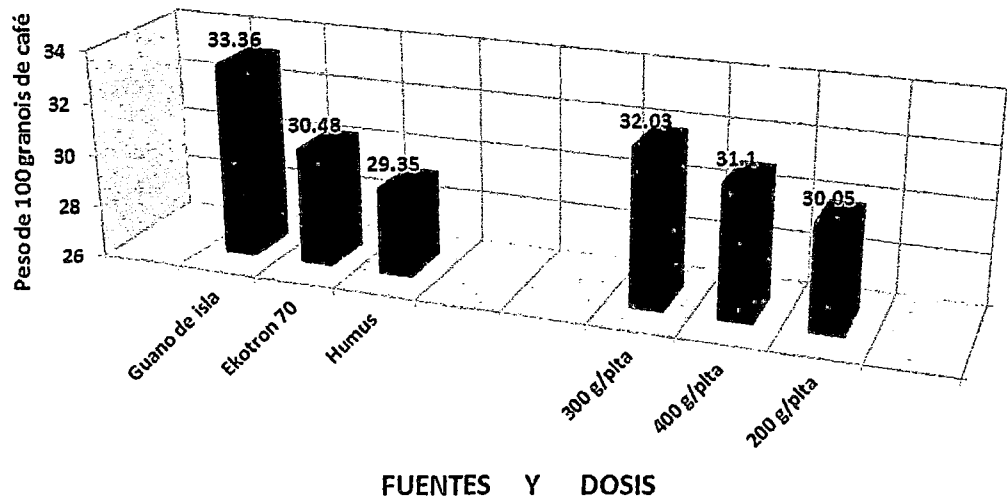


Figura 12. Peso seco de 100 granos de café (*Coffea arabica* L.), con  
tres fuentes orgánicas y tres dosis . Camporredondo – Luya –  
Amazonas.



**TABLA 10. Rendimiento de grano (qq) de café. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (qq/ha)	SIGNIFICACIÓN 0.05)
T5	Guano de Isla (300 g/plta)	34.36	A
T6	Guano de Isla(400 g/plta)	30.24	A B
T4	Guano de Isla (200 g/plta)	29.48	A B C
T9	Humus (400 g/plta)	27.32	A B C D
T2	Ekotron (300 g/plta)	25.92	B C D
T3	Ekotron (400 g/plta)	25.65	B C D
T8	Humus (300 g/plta)	24.41	B C D
T1	Ekotron (200 g/plta)	22.50	C D
T7	Humus (200 g/plta)	20.20	D E
T0	Testigo Sin Abono	13.93	E
	DMS	7.31	
	FUENTES	PROMEDIO (qq/ha)	SIGNIFICACIÓN
	Guano de isla	31.36	A
	Ekotron 70	24.69	B
	Humus	23.97	B
	DMS	3.17	
	DOSIS	PROMEDIO (qq/ha)	SIGNIFICACIÓN
	300 g/plta (D2)	28.23	A
	400 g/plta (D3)	27.73	A
	200 g/plta (D1)	24.06	B
	DMS	3.17	

Figura 13. Rendimiento de grano de café (*Coffea arabica* L.),  
Camporredondo – Luya – Amazonas.

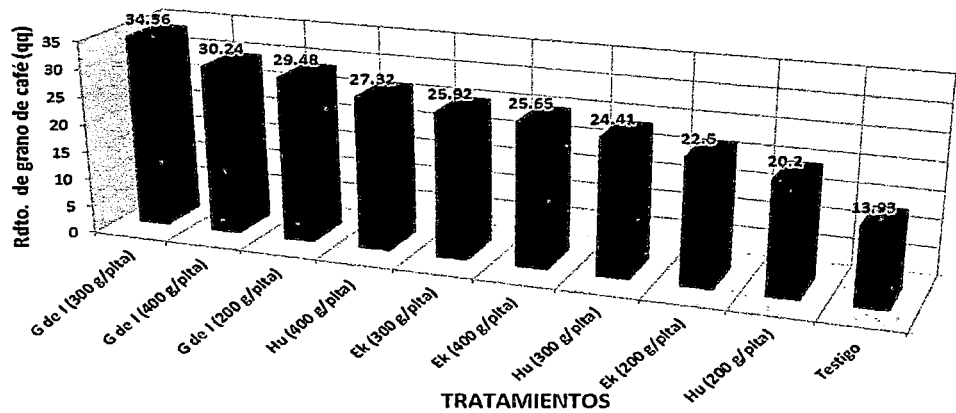
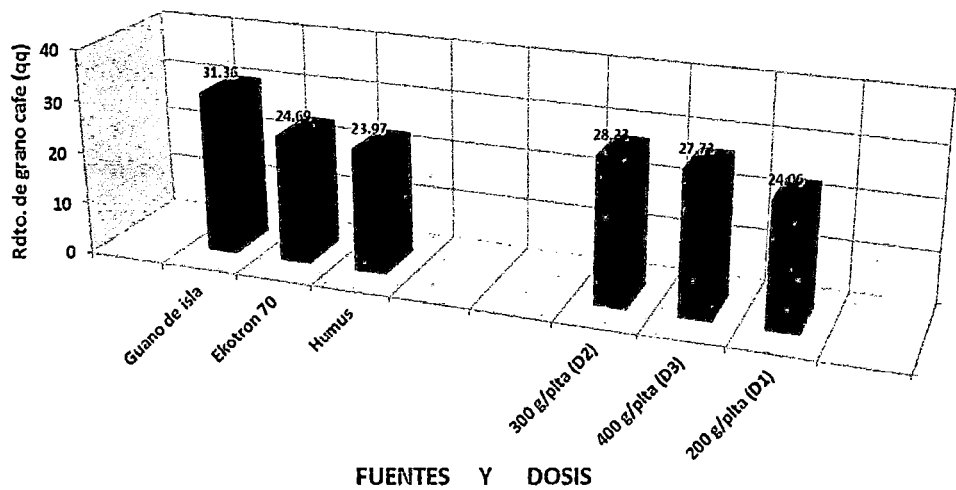


Figura 14. Rendimiento de grano (qq) de café (*Coffea arabica* L.), con tres  
fuentes orgánicas y tres dosis . Camporredondo – Luya – Amazonas.



#### 4.3. REGRESIONES Y CORRELACIONES SIMPLES LINEAL

Los resultados obtenidos de las regresiones y correlaciones del Rendimiento de grano con las características evaluadas son presentados en la **Tabla 11**. El **Rendimiento** se asoció significativamente con todas las características evaluadas, lo que indica que las variaciones del rendimiento son explicadas en altos porcentajes por las características evaluadas: 67.47% (**Peso de 100 frutos**), 60.83% (**Ramas fruteras por planta**), 82.82% (**Numero de frutos/rama frutera**), 63.67% (**Numero de semillas/100 frutos**) y 71.95% (**Peso seco de 100 granos**).

En cuanto a las regresiones, se puede observar el grado de dependencia entre el rendimiento y las características evaluadas también fue significativa.

Cuando se realizó la regresión entre el **Rendimiento** y el **Peso de 100 frutos** se determinó que al aumentar en una unidad el peso de 100 frutos los rendimientos de grano se incrementaran en 0.2867 qq/ha (**Tabla 11, Figura 15**)

La regresión entre el **Rendimiento de grano** y el **Número de ramas fruteras/planta**, registró un valor de  $b = 1.5637$ , indicando que al aumentar en una unidad el número de ramas los rendimientos de grano también incrementan en una cantidad equivalente a 1.5637 qq/ha (**Tabla 11, Figura 16**)

El resultado de la regresión entre el **Rendimiento de grano y el Número de frutos/rama frutera** fue de  $b = 0.2748$ , valor que indica, que cuando incrementamos en una unidad el número de frutos/rama, los rendimientos de grano se incrementarían en una cantidad de 0.2748 qq/ha (**Tabla 11, Figura 17**).

La regresión realizada entre el rendimiento de grano y el número de semillas/100 frutos, registro un valor  $b = 1.3934$ . Resultado que indica, que al incrementar en una unidad el número de semillas/100 frutos, el rendimiento aumenta en 1.3934 qq/ha (**Tabla 11, Figura 18**)

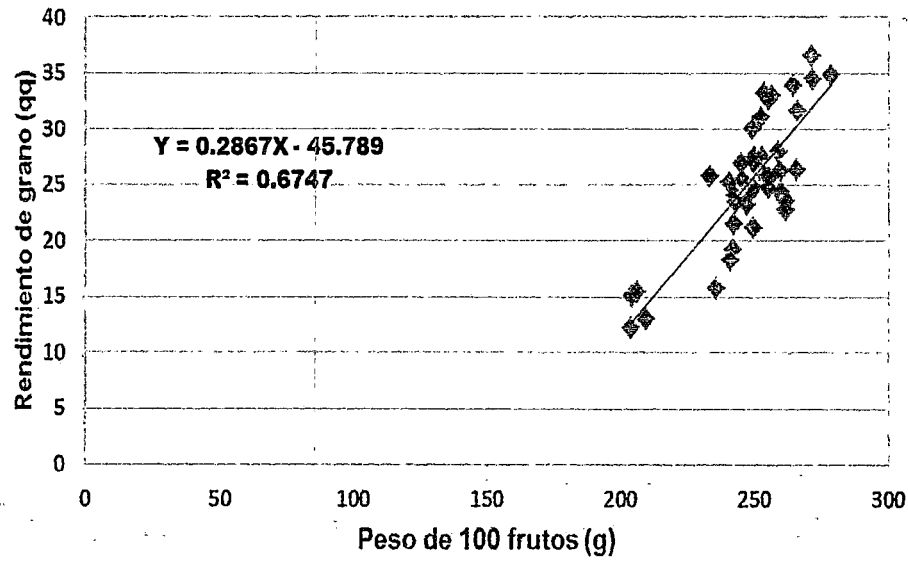
El grado de dependencia entre el **rendimiento de grano y el peso seco de 100 granos**, expresado en un valor  $b = 1.4833$ , señala que cuando incrementamos en una unidad el peso seco de 100 granos, el rendimiento de grano también se incrementaría en 1.4833 qq/ha (**Tabla 11, Figura 19**)



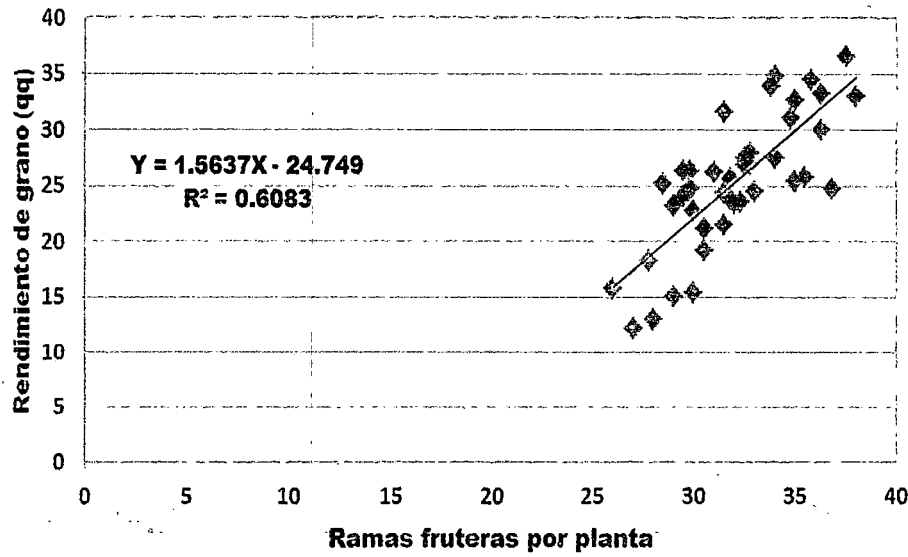
**Tabla 11. Estudio de Regresión y Correlación lineal simple entre el rendimiento de grano y las características evaluadas.**

<b>Rendimiento de grano</b>	<b>Coeficiente de correlación R</b>	<b>Coef. de determinación (r<sup>2</sup> x 100)</b>	<b>Coef. de regresión B</b>	<b>Ecuación de la de Regresión</b>
Peso de 100 frutos	0.8214 **	67.47	0.2867	Y = 0.2867X + (- 45.7877)
Ramas fruteras /planta	0.7799 **	60.83	1.5637	Y = 1.5637X + (-24.7516)
Nº de frutos /rama frutera	0.9100 **	82.82	0.2748	Y = 0.2748X + (-14.0253)
Nº de semillas / 100 frutos	0.7979 **	63.67	1.3934	Y = 1.3934X + (-249.5958)
Peso seco de 100 granos	0.8482 **	71.95	1.4833	Y = 1.4833x + (-19.2922)

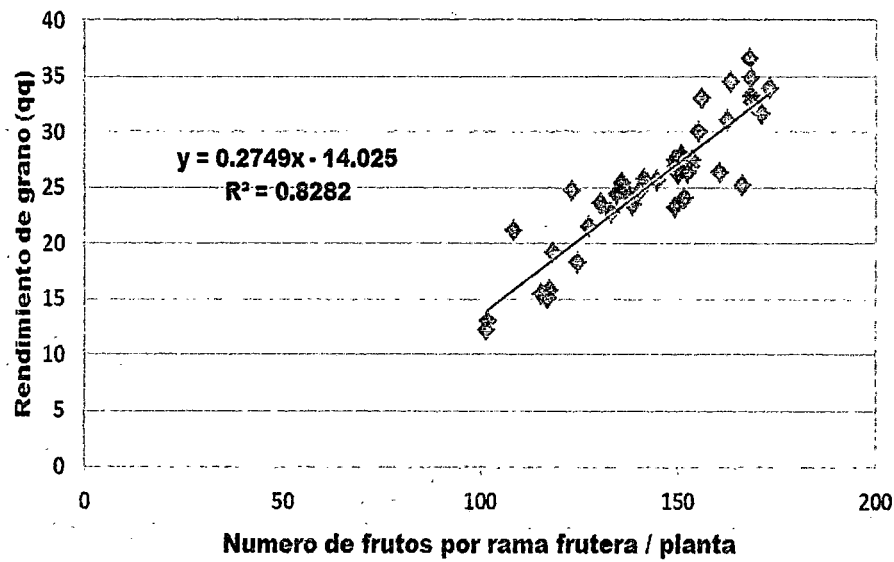
**Figura 15. Regresion lineal entre Rendimiento de grano y Peso de 100 frutos**



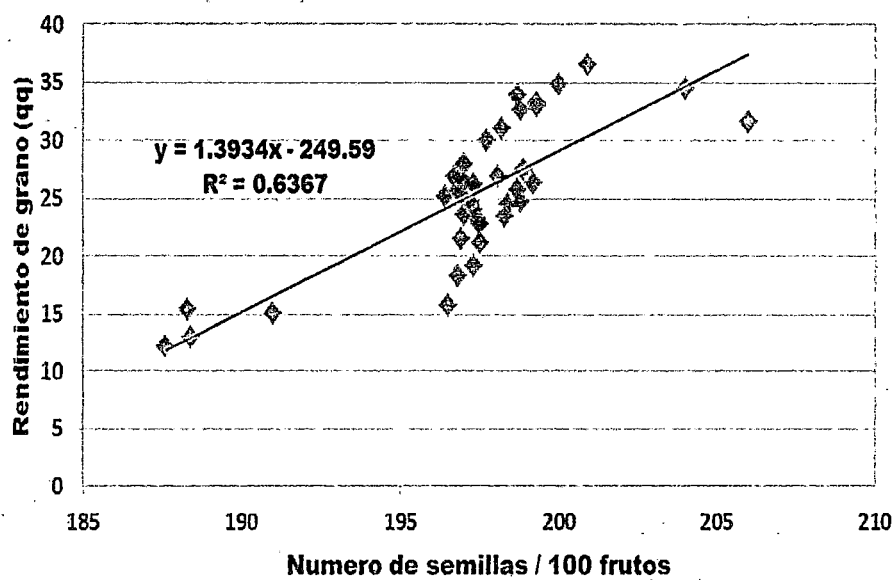
**Figura 16. Regresion lineal entre Rendimiento de grano y Ramas fruteras por planta**



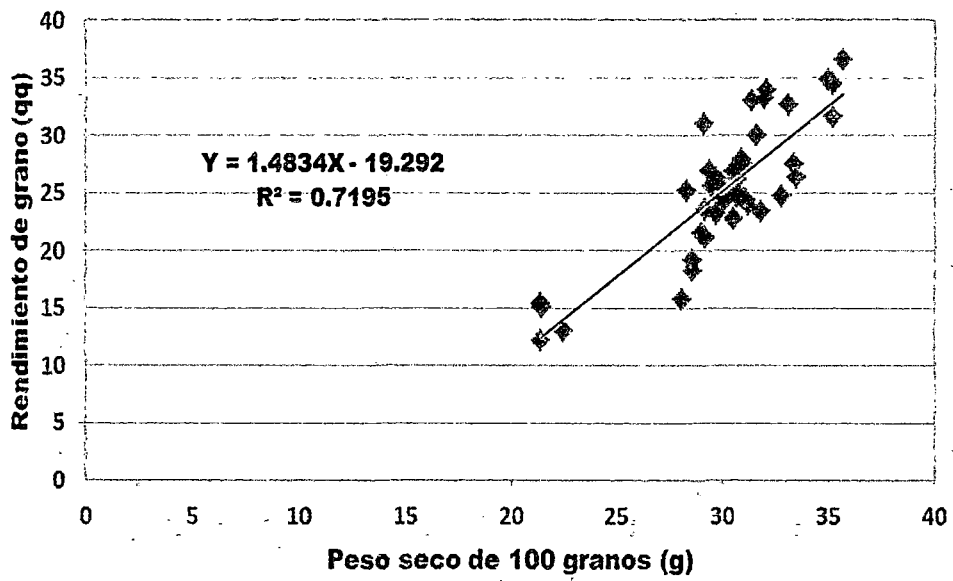
**Figura 17. Regresion lineal entre Rendimiento de grano y  
Número de frutos por rama frutera /planta**



**Figura 18. Regresion lineal entre Rendimiento de grano y  
Número de semillas / 100 frutos**



**Figura 19. Regresion lineal entre Rendimiento de grano y Peso seco de 100 granos de café**



## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados para este trabajo de investigación, concluimos que:

1. El tratamiento **Guano de Isla (300 g/plta)** alcanzo el mayor rendimiento de grano con 34.36 qq/ ha, seguido de los tratamientos **Guano de la Isla (400 g/plta)**, **Guano de la Isla (200 g/plta)** y **Humus (400 g/plta)**, que alcanzaron rendimientos de grano equivalentes a 30.24, 29.48 y 27.32 qq/ ha respectivamente. El tratamiento testigo sin abono, registro el menor rendimiento con 13.93 qq/ha.
- 2... La fuente orgánica que mejor efecto tuvo en el rendimiento de grano fue el **Guano de la Isla, logrando un rendimiento de 31.36 qq/ha**. Superando estadísticamente a los rendimientos obtenidos con las fuentes **Ekotron 70 (24.69 qq/ha)** y **Humus (23.97qq/ha)**.
3. la dosis 300g/planta y 400g/planta fueron estadísticamente semejantes, alcanzando un rendimiento promedio de 28.23 y 27.73 qq/ha respectivamente, superando a la dosis 200g7planta que alcanzo un rendimiento de 24.06 qq/ha.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Recomendar a nivel de campo, la aplicación de abonos orgánicos, en especial el guano de la isla, de tal manera que se cree conciencia de un manejo orgánico del cultivo y tener una agricultura sustentable.
2. Difundir técnicas adecuadas para el manejo y aplicación del guano de isla a los agricultores cafetaleros del país.
3. Investigar más sobre el uso de otras fuentes orgánicas utilizados como parte de un plan de abonamiento para el cultivo de café.
4. Cuantificar los efectos económicos que causa la utilización de abonos orgánicos vs fertilizantes químicos

## **VII RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en distrito de Camporredondo provincia de Luya departamento de Amazonas. Con el objetivo de determinar el efecto de las tres fuentes de abonamiento orgánico en la fase de llenado de grano sobre el rendimiento del cultivo de cafeto, (*Coffea arábica* L.).

Se utilizó tres fuentes de abono orgánico: guano de isla, ekotron 70 y humus a razón de 200, 300 y 400 gramos por planta.

El Diseño Experimental utilizado fue el de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial de 3 x 3, con 4 repeticiones. Con los datos de las características evaluadas se realizó el Análisis de Variancia. Para la comparación de promedios se aplicó la prueba discriminadora de Tukey, así se realizó el análisis de regresión y correlación simple. Así mismo se efectuaron estudios de regresión y correlación entre el rendimiento de grano y las de más características evaluadas: número de ramas fruteras, peso de 100 frutos, peso de 100 granos, rendimiento de frutos por planta, rendimiento de grano por planta y rendimiento de fruto por hectárea.

Se realizó el análisis físico – químico del suelo experimental, así como también el análisis químico de la fuentes de abono orgánicos. Se realizaron labores agronómicas como deshierbo. No se realizó control químico de los problemas fitosanitarios, si no que para su control se aplicó prácticas culturales como el manejo de sombras; tampoco se realizó aplicaciones de abonos inorgánicos.

Analizado los resultados obtenidos y acorde a los objetivos planteados se concluyó lo siguiente: 1.) El tratamiento Guano de Isla (300 g/plta) alcanzo el mejor rendimiento de grano con 34.36 qq/ ha, seguido de los tratamientos Guano de la Isla (400 g/plta), Guano de la Isla (200 g/plta) y Humus (400 g/plta), que alcanzaron rendimientos de grano equivalentes a 30.24, 29.48 y 27.32 qq/ ha respectivamente. El tratamiento testigo sin abono, registro el menor rendimiento con 13.93 qq/ha 2.) La fuente orgánica que mejor efecto tuvo en el rendimiento de grano fue el Guano de la Isla, logrando un rendimiento de 31.36 qq/ha. Superando los rendimientos obtenidos con las fuentes Ekotron 70 (24.69 qq/ha) y Humus (23.97qq/ha). 3.) La dosis que mejor influenció sobre el rendimiento de grano (peso seco de 100 granos de café), fue la de 300 g/plta, registrando un rendimiento equivalente a 32.03 g, superando los valores obtenidos con las dosis de 400 g/plta (31.10g) y 200 g/plta (30.05 g) respectivamente.



## **VIII BIBLIOGRAFÍA**

1. **ALIAGA, B. J, 1992.** Cultivo propagación y beneficio del cacao. Lima – Perú. 55pp. Disponible en: <http://www.redraus.org/Memorias-Congreso-ANCA.pdf>. Leído el 6 de setiembre del 2014
2. **Altieri, M. A. y C. Nicholls. 2007.** Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. Revista ecosistemas (1).disponible en:  
[www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=457&Categoria=1&tipo=portada](http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=457&Categoria=1&tipo=portada) . Leído 6 agosto del 2014.
3. **CAFÉ PERU (1999),** Los Países productores y consumidores de café en el Mundo. Organo informativo de la Central de Cooperativas Agrarias cafetaleras “Café Perú”. Lima Perú.32 pp. Disponible en:  
<http://archivo.iep.pe/textos/DDT/cafetalerosempresarios.pdf>. Leído el 14 de agosto del 2014
4. **CASTAÑEDA, P. E.1997.** Manual técnico cafetalero. Asociación de exportadores (ADEX) Lima – Perú. 162 pp.
5. **Castañeda, R. O y Castañeda. P. (2001).** El café ecológico: Algunas recomendaciones para su cultivo, procesamiento y comercialización. Primera edición. Guatemala. P. 230. Disponible en:  
[file:///C:/Users/alexander/Downloads/humus%20en%20cafe%20dif.%20porcent%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/alexander/Downloads/humus%20en%20cafe%20dif.%20porcent%20(3).pdf). Leído el 6 setiembre del 2014.

6. **ESTARADA, I. ZAPATA, F. Y R. BAZAN, 1980.** Manual de análisis de suelos y plantas. Lima, Perú. 250 pp.
7. **FERRUZI, C, 1991.** Manual de lombricultura. Edición Mundi Prensa. Barcelona, España. 138 pp. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S207292942011000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S207292942011000200004&script=sci_arttext). Leído el 20 de agosto del 2014
8. **FIGUEROA, Z. R, 1998.** El café orgánico. Primera Edición. Lima, Perú 171 pp.
9. **GUERRERO, J, 1993.** Abonos orgánicos .Edición RAAA. Lima, Perú. 48 pp
10. **KOLMANS, E. Y VÁSQUEZ, D. (1996).** Estiércol y compost. Manual de Agroecología Ecológica, 3, 101-105.
11. **NIGOULSE FERNANDINE, MARTIN.** Función de la materia orgánica en el suelo. México, compañía Editorial continental S.A. 2006. 87 P  
<http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/11880.html>
12. **MIRANDA, R. S. 1991.** Informe seminario de lombricultura. Facultad de Agronomía. Chiclayo, Perú 36pp.

13. **MINISTERIO DE AGRICULTURA (2011)**, Guano de islas “Mejorando tu suelo, mejoras tus cosechas”. Información técnica para agricultores. Lima – Perú. Disponible en:  
<http://siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/SEPARATA-G12.pdf>. Leído el 2 de octubre del 2014
14. **QUÍMICA SUIZA (2011)**, Ekotron 70, abono orgánico extractos húmicos derivados de Leonardita. Información técnica. Lima – Perú.
15. **SOTO, M.G. (2003)**. Abonos orgánicos: definiciones y procesos. Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impactos en la agricultura. San José, Costa Rica: Ed. Meléndez. p. 20-49. Disponible en:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-27912008000300002](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27912008000300002). Leído el 26 de agosto del 2014.
16. **Somarriba, R. R. y Guzmán, G. G. (2004)**. Análisis de la influencia de la cachaza y estiércol bovino como sustrato de la lombriz roja californiana para producción de humus. Tesis. Managua, Nicaragua. P.55. disponible en:  
[file:///C:/Users/alexander/Downloads/humus%20en%20cafe%20dif.%20porcent%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/alexander/Downloads/humus%20en%20cafe%20dif.%20porcent%20(4).pdf). Leído el 15 de octubre del 2014
17. **Von, B. W. (2000)**. Comportamiento agronómico de 2 variedades de Acelga bajo dosis de abonamiento con humus de lombriz en Walpini; Revista Latinoamericana de Agricultura y Nutrición; Vol. 1, No. 5. P.6-13. Disponible en:  
[file:///C:/Users/alexander/Downloads/humus%20en%20cafe%20dif.%20porcent%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/alexander/Downloads/humus%20en%20cafe%20dif.%20porcent%20(2).pdf). Leído el 3 de agosto del 2014

## IX. ANEXO

**TABLA 01ª. Rendimiento de grano (qq). Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Sig. (0.05)
Tratamiento	9	1169.1242	129.9026	**
Repeticion	3	10.1884	3.3961	n.s
Error	27	243.9600	9.0355	
Total	39	1423.2342		
Fuente	2	397.8438	198.9219	**
Dosis	2	124.5582	62.2791	**
Fuen x Dos	4	61.9941	15.4985	n.s
C.V.		11.83		

**TABLA 02ª. Peso de 100 frutos de café. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Sig. (0.05)
Tratamiento	9	10736.705	1192.967	**
Repeticion	3	56.024	18.675	n.s
Error	27	889.144	32.931	
Total	39	11681.874		
Fuente	2	1237.065	618.532	**
Dosis	2	302.715	151.357	*
Fuen x Dos	4	1290.611	322.652	**
C.V.		2.31		

**TABLA 03ª.    Número de semillas en 100 frutos de café. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Sig. (0.05)
Tratamiento	9	432.0790000	48.0087778	**
Repetición	3	0.9230000	0.3076667	n.s
Error	27	33.6770000	1.2472963	
Total	39	466.6790000		
Fuente	2	69.3072	34.6536	**
Dosis	2	15.19388	7.5969	**
Fuen x Dos	4	24.1961	6.0490	**
C.V.		0.565896		

**TABLA 04ª.    Número de ramas fruteras por planta. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Sig. (0.05)
Tratamiento	9	225.162250	25.0180278	**
Repeticion	3	2.1567500	0.7189167	n.s
Error	27	126.7407500	4.6941019	
Total	39	354.0597500		
Fuente	2	105.0372	52.5186	**
Dosis	2	10.2772	5.1386	n.s
Fuen x Dos	4	53.1244	13.2811	*
C.V.		6.75		

**TABLA 05ª. Número de frutos por ramas frutera por planta. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Sig. (0.05)
Tratamiento	9	10115.10600	1123.90067	**
Repeticion	3	307.19300	102.39767	n.s
Error	27	5176.97200	191.73970	
Total	39	15599.27100		
Fuente	2	2833.4838	1416.7419	**
Dosis	2	1715.1838	857.5919	*
Fuen x Dos		296.3527	74.0881	n.s
C.V.		9.65		

**TABLA 06ª. Peso seco de 100 granos de café. Efecto de tres fuentes y dosis de abono orgánico en el rendimiento del cafeto (*Coffea arábica* L.) Camporredondo – Luya – Amazonas.**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	Sig. (0.05)
Tratamiento	9	452.4340	50.2704	**
Repeticion	3	3.2060	1.0686	n.s
Error	27	9.7240	0.3601	
Total	39	465.3640		
Fuente	2	102.9266	51.4633	**
Dosis	2	23.4350	11.7175	**
Fuen x Dos	4	10.2283	2.5570	**
C.V.		1.99		

# Fuente de Estación Meteorológica

Estación: EL PALTO, Tipo Convencional: Meteorológica												
Departamento : AMAZONIAS			Provincia : UTCUBAMBA			Distrito : LOIYA GRANDE			Ir: 2014-01 ▼			
Latitud : 6° 0' 0"			Longitud : 78° 28' 28"			Altitud : 1317						
Día/mes/año	Temperatura Máx	Temperatura Mín	Temperatura Prom	Temperatura Máx	Temperatura Mín	Temperatura Prom	Temperatura Máx	Temperatura Mín	Temperatura Prom	Temperatura Máx	Temperatura Mín	Temperatura Prom
01-Ene-2014	22.7	16.2	18.4	21.8	17.6	17	19	18.4	6.7	E		
02-Ene-2014	26.2	16	17.8	26	19.9	16.4	21	17.7	0	1.1	SW	
03-Ene-2014	26.2	17.2	18.4	25.2	20.1	17	22.6	18	0	0	C	
04-Ene-2014	20.5	16	18.4	20	18.8	17	18	18.4	2.4	3.3	E	
05-Ene-2014	23.5	16.7	17.6	22.2	19.2	17.2	21	18.7	4.4	2.4	C	
06-Ene-2014	19.2	16.7	17.6	18.8	17.9	17.4	13	17.6	21.7	38.3	C	
07-Ene-2014	27.5	16.2	17.3	26	20.2	17	23	18.4	9	5	E	
08-Ene-2014	25	16.5	17	24.7	20.4	16.6	22.3	19.2	4.3	2	C	
09-Ene-2014	25.3	16.2	17.6	20.2	19.6	17	18	18.6	0	2.2	E	
10-Ene-2014	26.8	16.3	17.5	21.4	20.5	17	19	18.5	0	5.1	C	
11-Ene-2014	23.5	17	18	23	19.2	17	19	17.6	0	2.1	C	
12-Ene-2014	22.5	16.2	17.6	20.6	19.1	16.6	19.21	16	0	0	C	
13-Ene-2014	22.2	16	17.6	22	17.4	16.6	19.2	16.8	0	1.2	C	
14-Ene-2014	26.5	16.2	17.8	23	21	17.2	20	19.4	6	0	S	
15-Ene-2014	21.5	16	18	21.2	18.6	17.8	19	12.2	1.1	11	S	
16-Ene-2014	26.5	16.3	18	22.9	20	17.6	21.1	19.4	0	2.8	W	
17-Ene-2014	22	16.4	17.6	21.2	18.6	17	19	18.4	0	3	C	
18-Ene-2014	21.9	16.5	16.8	21.3	18.2	16.2	19	17.8	0	4.9	C	
19-Ene-2014	22.7	16.5	17.6	21.4	18	17.4	20.9	17.6	2.7	9.2	C	
20-Ene-2014	25.5	16.5	16.8	21.8	20	16.4	19.5	18.8	0	1.8	C	
21-Ene-2014	26.6	16.6	18.4	26.2	20	17.6	23	18.8	0	0	S	
22-Ene-2014	30.3	16.2	18	27.6	23.6	17	23.4	20	0	0	HW	
23-Ene-2014	26	16.3	18.2	25.5	20	17	22	19	2	6.3	SE	
24-Ene-2014	28	15.4	17.8	26.5	22.2	17	21.2	19.4	0	0	S	
25-Ene-2014	31	16.3	17.2	26.6	23.6	16.2	22.8	21	0	0	C	
26-Ene-2014	31	16.2	17.4	28.6	22.8	16	24	20	0	0	C	
27-Ene-2014	25	16.5	19.8	23	21.4	19	22	19.4	0	0	C	
28-Ene-2014	27	16.5	19.2	23.8	19.6	18.6	21	17.2	0	0	SE	
29-Ene-2014	27	15.7	16.4	24.6	19.8	15.4	22	18.2	0	0	C	
30-Ene-2014	27	16	17.8	24.5	22.2	16.8	20.5	12.6	0	0	SE	
31-Ene-2014	23.5	15.7	18.6	22.2	18.8	17.4	19.2	18	0	4	S	

\* Fuente: SENAMHI - Oficina de Estadística

\* Información sin Control de Calidad

Estación: EL PALTO, Tipo Convencional: Meteorológica												
Departamento: AMAZONAS			Provincia: UTCUBAMBA			Distrito: LOHYA GRANDE			Ir: 2014-02 ▼			
Latitud: 6° 0' 0"			Longitud: 78° 28' 28"			Altitud: 1317						
Día/mes/año	Temperatura Máx	Temperatura Mín	Temperatura Prom		Temperatura Máx		Temperatura Mín		Temperatura Prom		Estado	Velocidad
			de la Noche	del Día	de la Noche	del Día	de la Noche	del Día	de la Noche	del Día		del Día
01-Feb-2014	22.5	15.4	17.6	22.4	17.8	17.2	20.4	17.6		11.7	C	
02-Feb-2014	26.2	15.2	17.4	23.2	21	16.8	21	19	0	0	C	
03-Feb-2014	28	15.1	17.2	27.4	22	16.6	24.8	20	0	0	C	
04-Feb-2014	27.5	16.4	18.6	27	22.4	18	24.4	20.4	3	0	NE	2
05-Feb-2014	26	15.3	17.8	23.8	20.6	19.6	21.8	19.2	0	0	C	
06-Feb-2014	26	15.5	17.4	25	22.4	16.6	23	19.4	0	0	S	2
07-Feb-2014	22.5	15.6	18.4	21.2	19.2	17.6	19	18.6	0	3.2	C	
08-Feb-2014	21	15.6	17.8	20.3	19.8	16.8	18	18.8	0	5	C	
09-Feb-2014	22.5	15.6	16.4	20.4	18.8	16	18.2	18	14.5	0	S	2
10-Feb-2014	21.5	15.7	17.2	21	19.6	16.4	19	18.8	0	0	S	4
11-Feb-2014	22.5	17.2	17.8	21	18.2	17.4	19	18	10.7	9.5	C	
12-Feb-2014	20.9	16.7	17.2	20	18.6	15.4	19.2	18.2	0	4.2	C	
13-Feb-2014	27.5	16.3	17.4	26.2	22	16.8	24	19.2	0	0	C	
14-Feb-2014	25.2	16.2	18.4	23	20.6	17.6	21	19.6	0	3	C	
15-Feb-2014	21.5	16.4	18	21	18.6	17.6	20.5	18	0	8.4	NE	2
16-Feb-2014	20	15.5	17.6	19.4	18.2	17.2	18.2	17.6	4.1	3.2	C	
17-Feb-2014	26	15.7	16.6	25.2	21.8	16	23	20.6	0	0	C	
18-Feb-2014	27.5	16.8	17.6	24.4	21.6	17	21.4	20.6	0	0	C	
19-Feb-2014	24.5	16.9	18.8	22.6	19.6	17.9	21	18.8	3	32	C	
20-Feb-2014	22.4	17	18.8	21	19.8	18.4	20	19	0	6.6	C	
21-Feb-2014	25	17	18.4	23.2	18	18	21.4	17.5	0	5	E	2
22-Feb-2014	22.2	16.8	17.8	20.8	18.7	17	19.8	18.4	9.5	5.1	C	
23-Feb-2014	25	16.9	17.6	24.9	18	17	22	17.5	0	7	E	2
24-Feb-2014	22.5	17	17.6	22	18.2	17	21	18	1.4	2.4	E	2
25-Feb-2014	27	16.8	17.8	26.2	19.2	17.4	23.4	18.6	0	30	NE	4
26-Feb-2014	26.2	17.5	18	24	22	17.4	22	21	12	0	C	
27-Feb-2014	24.5	17.6	18	21	18.2	17.6	19	17.6	3.2	18	C	
28-Feb-2014	20.5	15.7	16.2	28	21.2	15.8	24.2	19.6	0	0	NE	4

\* Fuente: SENAMHI - Oficina de Estadística

\* Información sin Control de Calidad

\* El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

Estación: EL PALTO, Tipo Convencional - Meteorológica													
Departamento: AMAZONAS			Provincia: UTCUBAMBA			Distrito: LOJYA GRANDE			Ir: 2014-03 ▾				
Latitud: 6° 0' 0"			Longitud: 78° 28' 28"			Altitud: 1317							
Observación	Temperatura	Temperatura	Temperatura					Temperatura		Temperatura	Temperatura	Temperatura	Temperatura
			T	S	N	O	S	N	S				
01-Mar-2014	23	15.9	17.2	21.4	19	16.6	19	17		4.5	NE	2	
02-Mar-2014	29	16	18	28	17.8	16.8	24	17	0	7.7	C		
03-Mar-2014	28.5	17	18	28	18.6	16.2	24.2	18	2.5	0	II	2	
04-Mar-2014	23	17	18.2	21.2	20	17	19	18	0	3	E	2	
05-Mar-2014	23	18	18.2	20.8	18.4	17	18	17.2	12	11	E	2	
06-Mar-2014	20.5	16.2	16.4	20	19	16	19	18.8	45	3	C		
07-Mar-2014	27.2	16.2	17	26	21	16.5	20.4	20.2	0	3.7	C		
08-Mar-2014	25	16.3	18.8	24	18.4	18	21.8	18	0	2.9	C		
09-Mar-2014	23	16.5	17	21	19	16.6	19.6	18.6	6	13.8	C		
10-Mar-2014	29	16.2	17.4	27.8	22.2	16.8	24.8	21.2	0	0	NE	2	
11-Mar-2014	31	15.5	16.2	27.4	23.4	14.8	23.6	20.6	0	0	C		
12-Mar-2014	23.2	16.3	18.6	22.2	19.2	17	20.8	18.8	0	4.1	SW	2	
13-Mar-2014	22.6	16.4	18	21.4	18.8	17.6	21	18.6	4	17.2	C		
14-Mar-2014	23.3	16.6	18	21.6	19.6	17.6	20.6	19.2	1.8	6.1	C		
15-Mar-2014	28.5	17	17.8	27	22.6	17	24.2	20.6	0	0	NE	2	
16-Mar-2014	26.2	17.5	18.2	24	18.2	17.9	22.6	18.8	4.4	3.8	C		
17-Mar-2014	20.5	17.6	18	19.8	17.6	17.6	19	17.4	0	12.7	C		
18-Mar-2014	21.5	17.2	17.8	20.4	17.8	17.4	19	17.2	2.8	4.6	C		
19-Mar-2014	25.2	16.8	17.2	23.2	18.6	16.8	21.4	17.8	0	7.2	S	2	
20-Mar-2014	23	17.2	17.6	21.6	19.6	17	20.4	19.4	4.6	5.8	C		
21-Mar-2014	20.4	17	17.4	20	19	17	18	17.2	1	14	C		
22-Mar-2014	21.5	17	17.4	21.2	18.6	16	19	18.2	3.5	6	S	2	
23-Mar-2014	21.2	17.5	17.8	21	19	17.4	19	18.8	12.2	7	C		
24-Mar-2014	23.2	17	17.8	23	19.5	17.4	21	19.2	9.8	2.4	S	2	
25-Mar-2014	25.5	16.6	17.2	21.4	19.4	16.8	20.4	18.8	12	14.5	C		
26-Mar-2014	21.6	16.7	17.2	20	19.8	17	19	19.4	9.7	12.4	S	2	
27-Mar-2014	20	17	17.4	19	17.6	17	18	17.4	1.6	11.7	S	2	
28-Mar-2014	24	16.8	15.8	20.2	19.4	15.4	18	17.2	3	5	S	2	
29-Mar-2014	27.8	16.9	17	27	21	15	23.2	16.5	4	0	C		
30-Mar-2014	29.8	16.5	17.4	28.2	21.8	16.8	25.3	20	0	0	C		
31-Mar-2014	30	16	16.2	27.8	21.2	15.2	25	20.2	0	0	W	2	

\* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística  
 \* Información sin Control de Calidad

Estación: EL PALTO, Tipo Convencional - Meteorológica													
Departamento: AMAZONAS			Provincia: UTCUBAMBA			Distrito: LOJYA GRANDE			Ir: 2014-04 ▼				
Latitud: 6° 0' 0"			Longitud: 78° 28' 28"			Altitud: 1317							
Fecha/Año	Temperatura	Temperatura	Temperatura		Temperatura		Temperatura		Temperatura		Viento	Ondas	
			Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min			
01-Abr-2014	22	16	18.2	20.4	18.8	17.8	19	18.4	0	6.2	S	2	
02-Abr-2014	24.2	16.1	17.6	22.4	19.2	16.8	20	18.8	0	1.2	C		
03-Abr-2014	22.5	16	17.8	21.2	19.8	17	20	19.4	0	3.8	C		
04-Abr-2014	28	16.3	17.4	26.6	20.8	17	24	20	0	5	S	2	
05-Abr-2014	25.2	16.2	18.4	25	18.8	18	23	17.8	4	1.3	S	2	
06-Abr-2014	24.5	15.5	16	23.4	21	15	22	20.4	0	0	C		
07-Abr-2014	23.5	15.5	17.3	22	19.8	16.9	20.6	19.4	0	0	C		
08-Abr-2014	25.2	15.6	17	23.8	19.2	16	22.4	18.8	0	5	C		
09-Abr-2014	25	16.6	17.2	24	20.6	16.8	22.8	20	0	3.8	C		
10-Abr-2014	25	16.7	18.3	24	19.2	17	21.4	18.8	2	1.1	SE	2	
11-Abr-2014	22	17	18	22	18.4	16	20.4	17	2	8.5	S	2	
12-Abr-2014	23.5	17.7	18.4	23.2	19	17	21.6	18.6	0	4.5	C		
13-Abr-2014	20.2	16.8	17.2	19.2	18.6	16.6	18	18.2	0	5.8	C		
14-Abr-2014	23	16.4	17.4	22	18.6	16.8	20.6	18.2	0	7.7	C		
15-Abr-2014	24.6	16.3	17.2	22.4	20.2	16.8	20	19.2	2	1.2	S	2	
16-Abr-2014	26.7	16.4	17.8	24.4	19.8	17	22.6	19.2	0	2	C		
17-Abr-2014	25	17.2	18	23	19.6	17.4	21	19.2	0	2.6	E	4	
18-Abr-2014	26.5	17	18	25.4	19.4	17.2	23	19	0	3.1	E	2	
19-Abr-2014	24.5	16.7	17.6	23	19.4	17.2	20.2	18.6	0	4.6	S	2	
20-Abr-2014	25.5	17	17.8	25.2	19.2	16.8	21.9	18.6	0	0	C		
21-Abr-2014	27.3	16.6	18	25.2	21.1	17.4	21.8	19.8	2	3.6	S	2	
22-Abr-2014	25	16.9	18.2	22.8	20.2	17.8	21	19.8	0	8.8	C		
23-Abr-2014	23	16.7	17.8	20.6	19.8	17.6	19	19.4	14.6	15.1	C		
24-Abr-2014	21.6	17	18.4	21	18.8	18	19.8	18.6	6.5	7.2	C		
25-Abr-2014	25	16.8	17.4	22.4	19.2	17	20	19	8.5	3.7	C		
26-Abr-2014	23.2	17	17.8	23.8	19.2	17.2	22	19	0	12.5	C		
27-Abr-2014	22	17.5	18.2	19.4	18.2	18.1	19	18	15.7	24.2	C		
28-Abr-2014	23.7	16	17.2	21.6	19.6	16.8	20.6	18.8	0	11.3	C		
29-Abr-2014	21.6	16	16.8	20.6	18.2	16.4	19.6	17.8	17.5	10.2	C		
30-Abr-2014	27.2	16.2	17.3	26.8	19.8	16.6	24.8	19	0	2	NE	4	

\* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística  
 \* Información sin Control de Calidad  
 \* El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad



Estación: EL PALTO, Tipo Convencional - Meteorológica									
Departamento: AMAZONIAS			Provincia: UTCUBAMBA			Distrito: LOIYA GRANDE			Ir: 2014-05 ▼
Latitud: 6° 0' 0"			Longitud: 78° 28' 28"			Altitud: 1317			

Díames/año	Temperatura		Humedad		Viento		Presión		Nube		Observaciones
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
01-May-2014	26.2	16	18	24.2	20.2	17.4	22.1	18.3	0	0	S 2
02-May-2014	28.2	16.5	18	27.7	20.2	17.2	24.6	19.7	0	4.2	S 2
03-May-2014	20.2	17.2	17.5	19.5	17.2	17.3	19	16.9	48.4	20.1	C
04-May-2014	26	16.5	17.2	22.2	20.4	16.8	20.4	20	2.6	.9	C
05-May-2014	26.5	16.4	18.4	24	22	18	22.2	21	7.2	.8	E 2
06-May-2014	27.6	16.5	18.4	26.2	21.2	17.8	24	20.2	0	.4	C
07-May-2014	25.5	16.9	18.2	21.4	19	18	20	18.6	4.7	23.5	II 2
08-May-2014	24.5	17.5	18.4	23.8	18.8	18.8	21.8	18.4	0	5.4	C
09-May-2014	24.8	17.4	17.6	21	19.8	17.4	19.8	19.4	8.6	3.5	C
10-May-2014	24.5	17.4	17.6	21	19.4	17.6	20	19	10	19.5	C
11-May-2014	26.9	17	17.2	26.6	20.2	17	24	19.4	2.5	.3	E 2
12-May-2014	22.5	17	17.6	21.2	18.6	17.2	20.2	18.4	16	4.6	C
13-May-2014	22.6	16.8	18	21.8	19.2	17.6	20.8	19	0	5.1	E 2
14-May-2014	24.2	17	18	22.4	19	17.4	21	18.6	1.2	.6	C
15-May-2014	24	17	17.8	21.8	19.6	17.6	21	19.2	0	8.3	C
16-May-2014	24.6	17.6	18.2	22	19.6	17.6	20.8	18.8	0	13	C
17-May-2014	26.6	17.8	18.2	24.4	20.6	17.8	22	20	0	.5	C
18-May-2014	22.5	16.8	18.2	21.2	19.4	17.8	20	19	5.5	8.8	E 2
19-May-2014	26.5	17	18	22.6	19.4	17.6	21	19	4.2	2.7	C
20-May-2014	24.4	17.1	17.6	23.8	19.4	17.4	21.2	18.8	6	4.8	II/E 2
21-May-2014	29	15.9	16.2	27.4	21.4	15.8	24	20.4	0	0	SE 2
22-May-2014	27.5	16	18.2	25.4	20.4	17.6	23	19.6	0	0	S 4
23-May-2014	23.6	16.5	17.6	21.8	19.3	17	20.6	18.6	2.5	.8	C
24-May-2014	22.5	16.5	17.6	20.8	18.2	17.4	20.1	18	.8	2.5	C
25-May-2014	20.5	16.6	17.2	20	18.4	17	18.4	18	16.2	8.2	C
26-May-2014	23	16.8	17.8	22.2	17.8	17.6	21	17.6	1.8	10.9	C
27-May-2014	23	16.7	17.6	22.4	19.6	17.4	21.6	19.4	3.7	.9	C
28-May-2014	24	17	17.6	22.4	19	17.4	21	18.6	5.1	.6	S 2
29-May-2014	27.2	17.4	18	26	19.8	17.6	23	18.8	15.9	0	S 2
30-May-2014	27.2	17.6	18	26.8	21.4	17.4	24	20.8	0	0	S 2
31-May-2014	25.5	17.4	18.2	24.4	20	17.6	22.2	19.4	0	2.2	C

\* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística  
 \* Información sin Control de Calidad

Estación: EL PALTO, Tipo Convencional - Meteorológica									
Departamento: AMAZONIAS			Provincia: UTCUBAMBA			Distrito: LOIYA GRANDE			Ir: 2014-06 ▼
Latitud: 6° 0' 0"			Longitud: 78° 28' 28"			Altitud: 1317			

Díames/año	Temperatura		Humedad		Viento		Presión		Nube		Observaciones
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
01-Jun-2014	24.9	17	17.4	23.6	18.6	17	21.6	18.4	0	5.6	C
02-Jun-2014	25.2	16.5	17.2	23.6	19.4	17	21	19	.5	1.4	C
03-Jun-2014	24	16.6	18	22.2	19.4	17.6	20	19	6.2	.1	S 2
04-Jun-2014	26	16.9	17.6	25.2	18.6	17	23	18	0	18.4	S 2
05-Jun-2014	27	17.1	18	25	20.8	17.6	22.4	20	12.3	0	SE 2
06-Jun-2014	27.2	16.8	17.2	26.2	19.2	16.8	22.5	18.2	0	23.1	C
07-Jun-2014	28.4	17	17.4	27.2	21.2	17	24	20.4	0	.5	C
08-Jun-2014	28	17.1	18.4	27.4	20.4	17.6	23.4	19.6	0	0	SVI 2
09-Jun-2014	27.2	17	18	26.2	19.8	17.6	23.2	19	0	0	C
10-Jun-2014	22.5	17.2	17.4	20	18.2	17	19	17.8	2.5	10.2	C
11-Jun-2014	23.6	16.9	17.6	22.2	19.2	17.4	20	18.8	1.5	.2	SE 2
12-Jun-2014	26.5	17	17.9	22.8	20.4	17.8	21	19.6	9.8	3.3	C
13-Jun-2014	23.2	16.8	17.2	22.4	18	16.8	20	17.8	0	16	C
14-Jun-2014	21.8	16.9	17.4	21	18.8	17	19.2	18.6	0	12.7	S 2
15-Jun-2014	22	16.1	16.4	20.2	18.6	16	19	18.2	0	13.8	SE 2
16-Jun-2014	23	16	16.3	22.2	18.6	16.1	20	18.4	.5	0	S 2
17-Jun-2014	25.2	16.2	16.6	21.2	19	16.4	20	18.8	0	2.7	S 2
18-Jun-2014	24.6	14.9	15	24	19.6	14	21	18.8	0	0	S 2
19-Jun-2014	22	16	15.8	20.4	17.6	15.4	19.2	17	0	.5	C
20-Jun-2014	25.5	13.5	13.8	23.2	18.8	13.4	21.2	18	0	0	C
21-Jun-2014	22.5	13.6	16	21	18.2	15.6	20	18	0	0	C
22-Jun-2014	26.2	14.6	16.8	26	20.4	16	22.2	19.2	0	0	C
23-Jun-2014	26.5	14.8	16.8	24.2	19	16	22	18.6	0	0	C
24-Jun-2014	25	15	17.4	23.6	21.2	16.8	22	19.8	0	2.6	C
25-Jun-2014	24.8	16	16.4	21.5	19.8	15.8	20.7	19.2	0	0	C
26-Jun-2014	24	16	16.2	21.8	18.2	15.8	20.8	18	6.7	6.2	C
27-Jun-2014	27.2	15.8	6.2	24.9	20	15.6	22.3	19	0	0	C
28-Jun-2014	27	15.4	17.5	23.8	20.2	16.8	22.5	19.2	0	0	C
29-Jun-2014	24.9	15.6	17	23	18	16.6	21.6	17.6	0	3.1	C
30-Jun-2014	22.2	16.1	17.2	20.6	18.6	16.3	19	18.4	0	6.4	C

\* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística  
 \* Información sin Control de Calidad  
 \* El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

Día/mes/año	Temperatura		Humedad				Viento				Estado	Observaciones
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min		
01-Jul-2014	27	16	18	23.3	19.3	17.6	21.4	18.8	0	2	C	
02-Jul-2014	26.2	15.2	16.3	23.7	19.6	16	21.5	18.6	0	0	C	
03-Jul-2014	27	15	17.3	24.2	19.3	16.5	21.4	17.8	0	0	S	2
04-Jul-2014	27.5	16	17.3	25.6	18.4	16.7	21.3	17.8	0	3.4	S	2
05-Jul-2014	27.7	16.5	17.2	22.3	19.7	17.1	21	18.2	9.2	2.1	C	
06-Jul-2014	27.5	17	17.8	25	18.4	17.4	22.6	17.7	1.6	10	C	
07-Jul-2014	22.2	16.8	17.7	21.4	18.8	17.3	20.5	18	0	4.5	C	
08-Jul-2014	24.6	15	16.8	24.2	19.3	16.2	20.8	18	0	1.5	C	
09-Jul-2014	24	16	16	23.2	18	15	21	17.6	4.5	12.5	S	2
10-Jul-2014	25.5	15.5	16.1	23.2	18.6	15.6	21.6	18	0	0	C	
11-Jul-2014	25.4	15	16	23.6	17.3	15.2	22.4	17.2	0	0	C	
12-Jul-2014	26.2	15	16.2	26	19.6	15.8	23.2	18	0	0	C	
13-Jul-2014	28.5	15.2	15.8	22.2	18.4	15.2	20	17.6	0	0	C	
14-Jul-2014	26.5	14.3	16	25.6	19	15.4	23	18.4	0	0	C	
15-Jul-2014	26	14.2	15.4	24	19.6	14.5	22	18	0	0	C	
16-Jul-2014	27.5	14.6	14.8	25.6	19.3	13.3	22.2	18.2	0	0	C	
17-Jul-2014	25.2	15.2	15.3	23.6	18	15.4	21	17.6	0	3.7	C	
18-Jul-2014	4	15	16	22.6	19.2	16	21.4	18.8	0	0	S	2
19-Jul-2014	24.4	15	16.8	21	17.8	16	19.2	17.6	0	2.3	S	2
20-Jul-2014	22	16	16.5	20	18.2	16	19.2	18	0	3.8	C	
21-Jul-2014	26.5	16.2	16.6	22.6	19.6	16.2	20.6	18.6	0	0	C	
22-Jul-2014	26.2	15.5	16	26	20.3	15.6	22.4	17.8	0	0	II	2
23-Jul-2014	25.5	15.6	16	24	19	15.4	21.2	18	0	0	C	
24-Jul-2014	23.5	15.6	17.2	22	18.9	16.8	21	18	0	1.2	III	2
25-Jul-2014	23.5	16.3	17	22.6	18.3	16.6	21.2	18.4	3	7	III	2
26-Jul-2014	26.5	15.5	16.4	21.6	20	16	20	19.2	1.5	3	C	
27-Jul-2014	23.6	16.3	16.3	22.2	18.8	16	20	18.2	0	3.5	C	
28-Jul-2014	27.5	16.2	16.3	21.6	19	16	20	18	7	0	C	
29-Jul-2014	26.6	15.3	16.2	24.2	20	15.6	22	19.2	0	0	C	
30-Jul-2014	27	14.5	15.5	22	20.2	14.6	20.6	19.2	0	0	S	2
31-Jul-2014	25.5	15	16.4	23.8	19.4	15.6	21.8	18.4	0	0	S	4

\* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística  
\* Información sin Control de Calidad



Instituto Nacional de Innovación Agraria  
Estación Experimental Vista Florida - Chiclayo

### LABORATORIO DE AGUAS Y SUELOS

Tipo Análisis	Completo	Muestra	Suelo -1
Nombre	SR. FARLI MACEDO ALVA	Fecha Emisión	07/03/2014
Procedencia	DISTRITO CAMPO REDONDO .DPTO DE AMAZONAS	Cultivo	Café

	Extracto saturado									
Muestras	pH	C. elec	M.O	P	K	Calcar.	Texturas (%)			
		mhos/cm	%	ppm	ppm	%	Ao.	Lo	Ar	Tipo suelo
M-1	6.90	0.85	4.26	6.30	182	0.38	67	15	18	Fo Ao

Muestras	% de	C. elec	Sodio Intercamb.	CIC efectiva	PSI	Tipo de Suelo	Yeso Agrícola
	Saturac.	mhos/cm	meq/100 grs	meq/100 grs	%		tons/ha/año
M-1	37.49	0.85	0.382	14,827	2.58	NORMAL	2.70

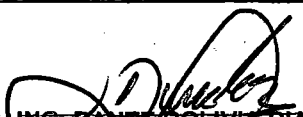
Resultado: reacción ligeramente ácida y niveles bajos de sales solubles y de sodio intercambiable ,caracterizando al suelo de tipo Normal ,bajo estos ---

parámetros ,valores normales para el manejo de cultivos sensibles y tolerantes como banano y café entre otros cultivos.

La fertilidad presenta deficiencias marcadas de nutrientes resaltando el bajo contenido de fósforo, ,calcio,magnesio y potasio, siendo el tenor de materia orgánica aceptable para la zona.Fortalecer estas deficiencias por ser un cultivo muy exigente en nutrientes y plantación joven .

La textura franco arenosa es de mediana retención de humedad.

El yeso agrícola se incluye como mejorador de suelos y un aportador del nutriente calcio y azufre .

  
ING. DANTE BOLIVIA DÍAZ  
Ing. Dante Bolivia Díaz  
Jefe Laboratorio Química y Suelos  
Jefe Lab. de Química y Suelos

## X. APENDICE



Abonos orgánicos que se utilizaron





**Abonamiento del cafeto catimor Camporredondo - Iuya - Amazonas**



**Evaluando número de frutos por rama frutera**



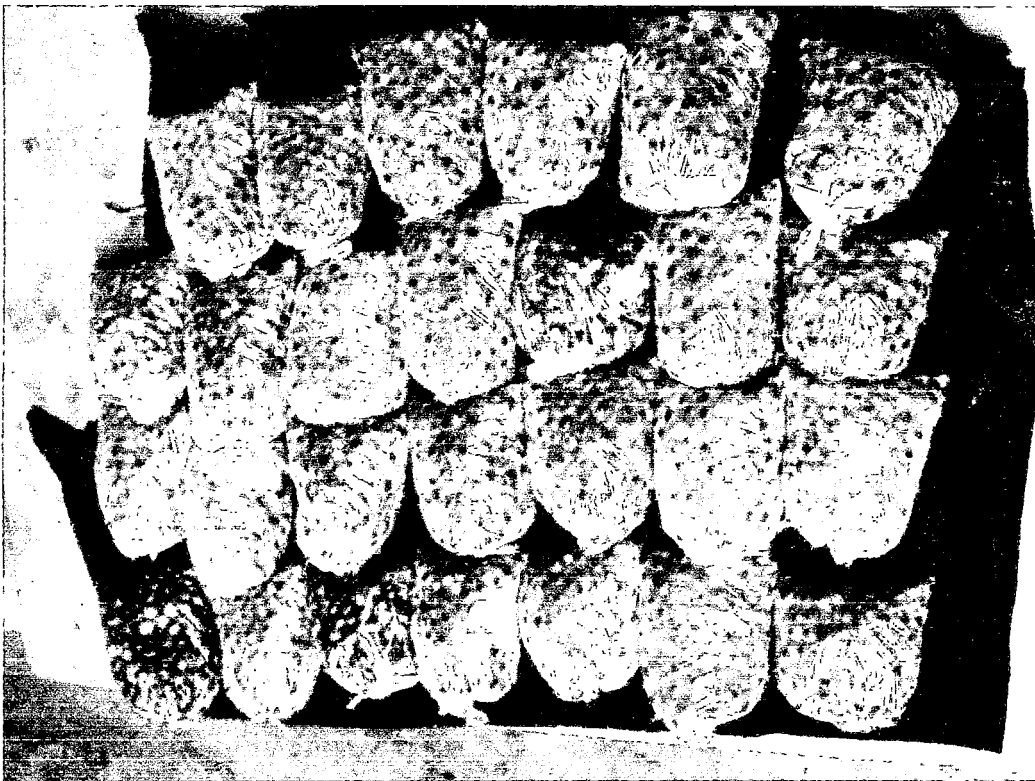
**Evaluando número de frutos por rama**



**Café con abono guano de isla**



**Seleccionando 100 frutos de café al azar**



**Muestra de frutos de café**



**Plantación de café catimor en época de cosecha**



**Despulpando café**





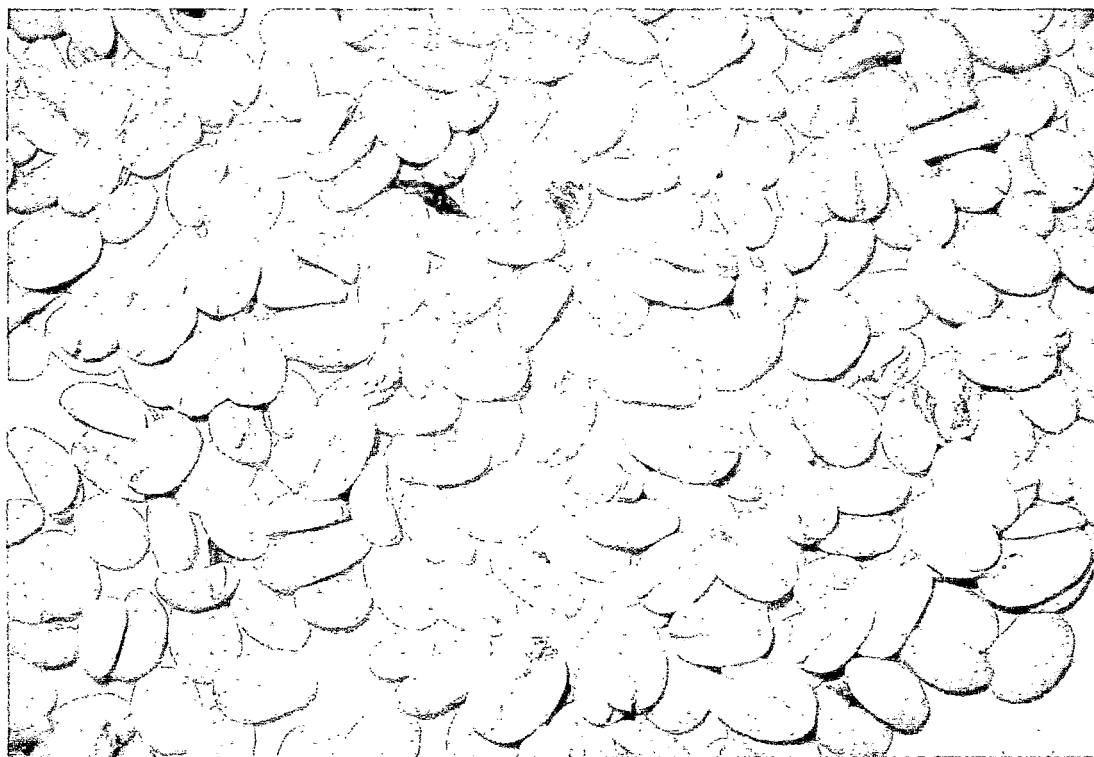
**Plantación de café catimor**



**Secado de café en mantas**



**Muestras de granos de café seco**



**Granos de café**