

T  
631.452  
F12

**NO SALE A  
DOMICILIO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“COMPARATIVO DEL EFECTO DE LA  
COBERTURA VEGETAL VIVA Y DEL MULCH  
SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAÍZ  
(*Zea mays* L.) Var. M-28-T, EN YURIMAGUAS”**

**T E S I S**

**Para optar el título profesional de**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

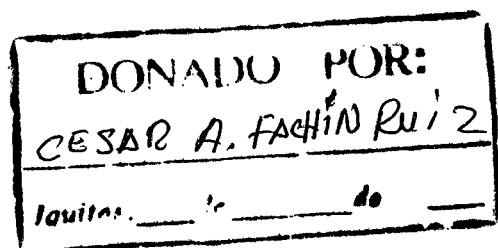
**Presentado por**

**CÉSAR AUGUSTO FACHÍN RUIZ**

**Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**IQUITOS – PERÚ**

**2013**

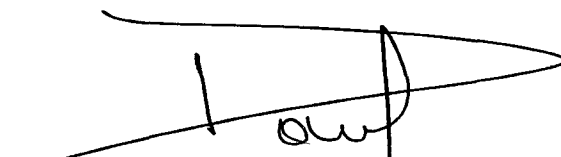


1023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 14 de Agosto del 2013; por el Jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título de:

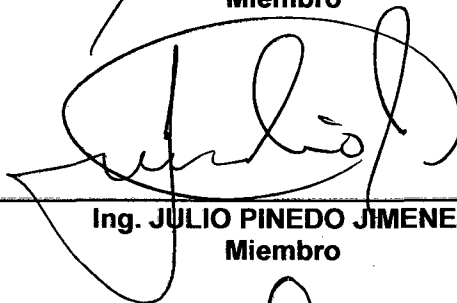
**INGENIERO AGRÓNOMO**



**Ing. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, M.Sc.**  
Presidente



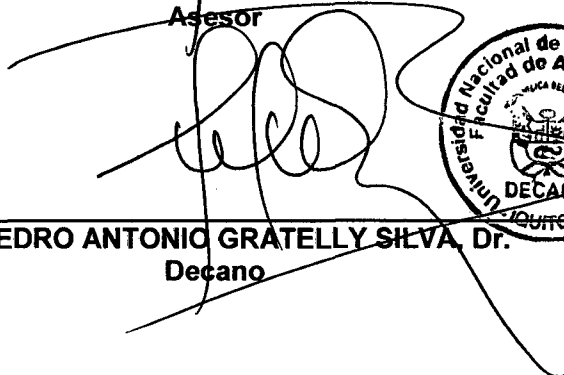
**Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
Miembro



**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ**  
Miembro



**Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY**  
Asesor



**Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.**  
Decano



# DEDICATORIA

## **A DIOS:**

Por darme la vida, y por ser la fuerza,  
de cada uno mis días.

A mis queridos padres: **JUAN JOSE FACHIN PEREZ y ZETY GEORGINA RUIZ VELA.** Por el apoyo moral que me brindaron y la confianza depositada en mi, para que de esta manera pueda auto realizarme como profesional.

A mis hermanos: **PAULO ETMAN FACHIN RUIZ, DARIO FACHIN RUIZ, JUAN JOSE FACHIN RUIZ, JULIO CESAR FACHIN RUIZ, MARTA MARIBEL FACHIN RUIZ,** por los consejos fortalecedores que me brindaron en este duro trajinar de la vida.

A mis amigos(as): **Angel, Elvis, Manuel, Deivis, Keifer, Karla, Daniel, Rafael, Jhony, Ramiro** que estuvieron siempre colaborando incondicionalmente conmigo.

## **AGRADECIMIENTO**

- A** la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, en especial a los docentes de la Facultad de Agronomía que contribuyeron a mi formación profesional.
- Al** Ing. Jorge Agustín Flores Malaverri, asesor del presente trabajo, por su valiosa dirección y supervisión de la actual tesis.
- Al** Ing. Eymer Mori Pinedo, co asesor del trabajo realizado, por su colaboración en el análisis estadístico de la tesis.
- A** Los miembros del jurado de tesis, Ing. M.Sc. José Ramírez Chung, Ing. M.Sc. Jorge A. Vargas Fasabi y al Ing. Julio Pinedo Jimenez por su apoyo brindado durante la realización de la tesis.
- Al** Ing. Jorge Cáceres Coral; por sus consejos, palabras de fortaleza y su apoyo que me encaminaron a lograr mis metas.
- A** Mi hermano Paulo Etman Fachín Ruiz, cuyas palabras de ánimo y fortaleza influyeron grandemente durante mi permanencia en la vida universitaria y gracias a su apoyo económico, moral pude cumplir mi meta de ser profesional y de esta manera ser útil a la sociedad.

# INDICE

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b> .....	03
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	04
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	09
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	11
1.1.1 Problema .....	11
1.1.2 Hipótesis .....	12
1.1.2.1 Hipótesis General .....	12
1.1.2.2 Hipótesis Especifico .....	12
1.1.3 Identificación de las Variables .....	12
1.1.4 Operacionalización de las Variables .....	12
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
1.2.1 Objetivo general .....	13
1.2.2 Objetivos específicos .....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	14
1.3.1 Justificación .....	14
1.3.2 Importancia .....	15
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA</b> .....	16
2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL .....	16
2.2 CLIMA .....	16
2.3 SUELO .....	16
2.4 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	17
2.5 MATERIALES .....	17
2.5.1 Material Experimental .....	17
2.6 MÉTODOS .....	17
2.6.1 Diseño .....	17
2.6.2 Estadística Empleada .....	17
2.6.3 Conducción del Experimento .....	18
2.7 EVALUACIONES .....	21
<b>CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	22
3.1 MARCO TEÓRICO .....	22
3.1.1 Generalidades .....	22

3.1.2. Cobertura vegetal viva.....	23
3.1.3. Coberturas vegetales vivas a utilizar .....	26
3.1.4. El mulch .....	30
3.1.5. El Maíz.....	33
3.2. MARCO CONCEPTUAL .....	36
<b>CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<b>CAPITULO V. DISCUSIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>48</b>
6.1 CONCLUSIONES .....	48
6.2 RECOMENDACIONES .....	48
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01: Análisis de varianza del promedio del número de mazorcas por planta de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento .....	39
Cuadro 02: Prueba Duncan del número promedio de mazorcas por planta de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.).....	39
Cuadro 03: Análisis de varianza del peso promedio de granos por mazorca (gr) de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento .....	40
Cuadro 04: Prueba Duncan del peso promedio de granos por mazorca (gr) De maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.....	41
Cuadro 05: Análisis de varianza del promedio de longitud de mazorca (cm) por planta de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.....	42
Cuadro 06: Prueba Duncan del promedio de longitud de mazorca (cm) por planta de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluados al final del experimento .....	43
Cuadro 07: Análisis de varianza del rendimiento del maíz ( <i>Zea mays</i> L.) var. Marginal 28–T, en Kg/ha, evaluado al final del experimento .....	44

Cuadro 08: Prueba de Duncan del rendimiento del maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), en Kg/ha, evaluados al final del experimento.....	45
--	----

## INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico 01: Promedio del número de mazorcas por planta de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.....	40
Grafico 02: Peso promedio de granos por mazorca en (g) de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.....	42
Grafico 03: Promedio de longitud de mazorca por planta (cm) de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.....	44
Grafico 04: Rendimiento expresado en (Kg/ha), de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.).....	45

## INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Datos originales del número de mazorcas por planta de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del Experimento .....	53
Anexo 02: Datos originales peso de granos por mazorca de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.....	53
Anexo 03: Datos originales de longitud de mazorca por planta de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28–T.), evaluadas al final del experimento .	54
Anexo 04: Datos originales del rendimiento en Kg/ha de maíz ( <i>Zea mays</i> L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento .....	54
Anexo 05: Datos meteorológicos registrados por el SENAMHI – Yurimaguas, durante los meses que se llevó a cabo el Experimento .....	55
Anexo 06: Análisis de suelo caracterización .....	56
Anexo 07: Composición química de la gallinaza .....	57
Anexo 08: Croquis del experimento .....	57
A nexo 09. Costo de Producción de una hectárea de Maíz en Yurimaguas.....	58

## ÍNDICE DE FOTOS

	<b>Pág.</b>
Foto 01: Siembra de coberturas vegetales vivas.....	59
Foto 02: Aplicación de mulch (leguminosa y bosque) .....	59
Foto 03: Maíz en etapa de choclo .....	60
Foto 04: Evaluación de maíz en grano.....	60



## INTRODUCCION

La utilización de componentes orgánicos en forma de cobertura en la producción de cultivos, conlleva a un manejo agroecológico, puesto que en espera de favorecer el mejor desenvolvimiento de las condiciones del suelo: humedad, temperatura, pH, población microbiana, entre otros, sean los diversos componentes vegetales (mulch) los que influyen en la mejor asimilación de abonos orgánicos que mejoran su efecto en el rendimiento de los cultivos. Con el uso de recursos orgánicos se busca formas de proteger al suelo y propiciar un medio favorable para la interrelación física, química y biológica, que redundara en función de un mejor comportamiento y desarrollo de los cultivos, y lo principal es que se busca alternativas para mejorar la producción en cultivos. La importancia económica que presenta el maíz en nuestra región, es baja y el consumo es alto por la población además de poseer valores nutricionales y la variedad de formas de consumo (alimentación humana y animal).

En este sentido, nuestra zona tienen recursos naturales que pueden ser utilizados especialmente en áreas donde es difícil encontrar los insumos para mejoramiento de la fertilidad del suelo, entre los que se cuentan, ceniza de madera, humus de leguminosas, humus de bosque e inclusive material verde, etc.

El presente trabajo de investigación abordan contextos referentes a utilizar tecnologías de bajos insumos con el empleo de residuos de cosecha como cobertura para mejorar y mantener las propiedades físicas del suelo, obteniendo

resultados notables que muestran ventajas del empleo de cobertura para una producción sostenida de cultivos.

Las fuentes nutricionales o enmiendas propias de la zona, adquieren importancia principalmente económica, ya que al hacer uso de estos se disminuyen los costos de producción de cultivos y se elevan los rendimientos.

Por las razones expuestas y teniendo como meta mejorar el suelo en cuanto a su fertilidad, estructura y textura, con el presente trabajo se pretende dar aportes importantes en cuanto al uso de materiales a utilizar como son: "mulch de bosque", "mulch" de eritrinas (amasisa), cobertura vegetal viva de caupí y frijol común, insumos que están al alcance del agricultor y que el uso de los mismos puede ser retribuido en una mejor producción y productividad del cultivo del maíz.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

##### 1.1.1 Problema

La abundante radiación solar presente a lo largo de todo el año en las zonas tropicales junto a una marcada disponibilidad de humedad, hacen que el desarrollo de la vegetación en estas zonas sea rápido y exuberante; de modo que la abundante materia orgánica es la mayor riqueza con que contamos para una agricultura poco dependiente de insumos energéticos externos, sean estos fertilizantes sintéticos o incluso materiales orgánicos, las coberturas vegetales son las fuentes de nutrientes más baratas que tenemos en los trópicos para mantener, mejorar o restituir la fertilidad del suelo.

La conservación del suelo es una de las prácticas más importantes de la agricultura, y quizá la que menos se realiza en el Perú, donde la producción agrícola constituye la base de la economía nacional. Esta situación exige el uso de prácticas de conservación del suelo para prevenir la erosión y mantener la fertilidad, entre las cuales se encuentra el empleo de coberturas vegetales vivas y el uso de mulch como cobertura muerta, para solucionar dos problemas prácticos: La necesidad de preservar el agua del suelo y la búsqueda de sistemas de producción sostenibles. Por tanto conviene preguntarnos si: ¿Existe el efecto de la cobertura vegetal viva y del mulch sobre el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Variedad M-28-T, en Yurimaguas?

## **1.1.2 Hipótesis**

### **1.1.2.1 Hipótesis General**

- La cobertura vegetal viva y el mulch como cobertura muerta influyen directamente sobre el rendimiento y características agronómicas del cultivo de maíz (***Zea mays L.***) M-28-T.

### **1.1.2.2 Hipótesis Específica**

- Que al menos una de las coberturas vivas y el mulch como cobertura muerta, influirán sobre las características agronómicas del cultivo de maíz (***Zea mays L.***) variedad M-28T.
- Que, al menos una de las coberturas vivas y el mulch como cobertura muerta, influirán sobre el rendimiento del cultivo de maíz (***Zea mays L.***) variedad M-28-T.

## **1.1.3 Identificación de la Variables**

- **Variable Independiente:**  
 $X_1$  = Cobertura vegetal viva y mulch
- **Variable Dependiente:**  
 $Y_1$  = Rendimiento del Cultivo del Maíz.

## **1.1.4 Operacionalización de las Variables:**

### **A. Variable Independiente:**

$X_1$  = Cobertura vegetal viva y mulch

**Indicadores:**

$X_{11}$  = Sin cobertura vegetal (testigo)

X12 Cobertura vegetal viva (cultivo de caupí)

X13= Cobertura vegetal viva (cultivo de frijol común)

X14= Mulch de leguminosas (hoja de Eritrina)

X15= Mulch de bosques.

**B. Variable Dependiente:**

Y 1 = Rendimiento de cultivo de maíz

**Indicadores**

Y11 = Numero de mazorca por planta (Unidad)

Y12 = Longitud de la mazorca (cm)

Y13= Peso de grano por mazorca (g).

**1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**1.2.1 Objetivo general**

- Determinar el efecto de la cobertura vegetal viva y del mulch sobre el rendimiento y las características agronómicas del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) variedad M-28-T.

**1.2.2 Objetivos específicos**

- Determinar el efecto de la cobertura vegetal viva y del mulch sobre las características agronómicas del cultivo de maíz (***Zea mays* L.**) variedad M-28-T.
- Determinar el efecto de la cobertura vegetal viva y del mulch sobre el rendimiento del cultivo del maíz (***Zea mays* L.**) variedad M-28-T.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

#### 1.3.1 Justificación

El maíz es un cereal con amplia diversidad de querencias. Además del consumo en forma harina en la alimentación humana, el maíz puede ser consumido en la alimentación animal, donde su grano es utilizado como el principal componente en las raciones de aves y suinos. En la bovinocultura es manejado como forma de rastrojo, en estado verde como planta entera, o picado y ensilado. En la industria el maíz puede ser transformado en varios subproductos. En vista de lo anterior, en Yurimaguas el rendimiento del maíz es relativamente baja, aproximadamente 1t/ha, respectivamente, en comparación con otras zonas donde la producción supera a las 2.5 t/ha.

Tal es el caso, que este bajo rendimiento se debe a varios factores tales como la baja fertilidad de los suelos, también a la utilización de semillas no certificadas lo que conlleva a porcentajes de germinación bajos y poca resistencia ante la presencia de plagas, enfermedades y climas adversos; otras de las causas es el escaso conocimiento por parte del agricultor acerca del manejo del cultivo de maíz tales como: aporque, desahije, fertilización, densidad de siembra, etc; que influyen directamente dentro del proceso productivo del cultivo. Por consiguiente, para minimizar estos factores se utiliza primordialmente fertilizantes químicos para proporcionar a las plantas los nutrientes necesarios, sin tener en cuenta aquellos abonos de origen vegetal que ayudan en la conservación del suelo. En la actualidad es necesario encontrar alternativas más sustentables para fertilizar o abonar los cultivos y una de las alternativas con mayor potencial son las coberturas vegetales vivas.

**(HERNÁNDEZ, 2010)**

Es por ello, que se presenta una alternativa práctica para tratar de mejorar y aumentar los rendimientos del cultivo de maíz, con la aplicación de 2 tipos de leguminosas como coberturas vegetales vivas y 2 tipos de mulch como coberturas muertas, los cuales son residuos y partes vegetales de un cultivo que permanecerán como cultivo intercalado y de esta forma proporcionen Nitrógeno, materia orgánica y mantengan la humedad del suelo, buscando mejorar el rendimiento del cultivo de maíz en Yurimaguas.

### **1.3.2 Importancia**

La importancia del presente trabajo de investigación se fundamenta en dar mayor énfasis a la agricultura orgánica con el empleo de cobertura que proporcionan elementos nutricionales para el suelo y la planta.

En la agricultura orgánica, además del ciclaje de nutrientes, son importantes la asociación de cultivos (especialmente con Fabáceas) que son cultivos forrajeros y herbáceas anuales con gran aporte de biomasa y nitrógeno, que se los puede usar como cultivos de cobertura (aquel que se siembra para proteger el suelo) o como abono verde (aquel que se siembra para ser incorporado al suelo), empleando estas técnicas nos permitirá alcanzar un equilibrio en el sistema productivo y por lo tanto una producción continua, es decir la posibilidad de sembrar todo el año y por muchos años, y beneficiara a productores al eliminarse todo tipo de sustancias y agentes tóxicos y a consumidores al consumir productos totalmente saludables.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Yurimaguas, específicamente en la parcela del señor, Fernando Tapullima Pipa, en el Barrio Violeta de esta ciudad, Provincia de Alto Amazonas, Región Loreto. Cuyas coordenadas geográficas son:

- Longitud Oeste: 76° 20' y 75° 40'
- Latitud Sur: 5° 40' y 6° 20'
- Altitud: 182 m.s.n.m (**ONERN, 1981**)

#### **2.2 CLIMA**

La zona donde se realizó el estudio corresponde a un bosque húmedo tropical, exactamente en terraza alta (suelos de altura), caracterizado por temperaturas superiores a 25°C y precipitaciones pluviales que oscilan entre 2000 a 4000 mm/año.

#### **2.3 SUELO**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en un suelo de altura (ultisoles) de textura Franco arcillo arenoso, y de baja fertilidad, tiene una topografía plana, capacidad de humedad disponible moderada, sometida únicamente a deshierbo manual.



Para determinar las características físico-químicos del suelo experimental se tomaron muestras antes de la siembra cuyo análisis se realizó en el laboratorio de Agua y suelos EEA El Porvenir del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

## 2.4 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

Cinco (05) meses.

## 2.5 MATERIALES

### 2.5.1 Material experimental

- Semilla de Maíz (*Zea mays* L. var. M - 28 - T.)
- Coberturas Vegetales vivas. (Caupí, frijol común)
- Mulch de Leguminosas (Eritrina) y bosques (rastros)

## 2.6 MÉTODOS

### 2.6.1 Diseño

Para evaluar los datos se empleó el diseño de Bloques completos al Azar (DBCA) con (5) tratamientos y (4) repeticiones.

### 2.6.2 Estadística empleada

FV	GL
BLOQUE	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
TRATAMIENTO	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
ERROR	$(r - 1)(t - 1) = 12$
TOTAL	$tr - 1 = (5 \times 4) - 1 = 19$

**A. Tratamiento Estudiados:**

CLAVE	TRATAMIENTOS
T0	Sin cobertura vegetal
T1	Cobertura vegetal viva (cultivo de caupi)
T2	Cobertura vegetal viva (cultivo de frijol común)
T3	Mulch de Leguminosas (hoja de eritrina)
T4	Mulch de Bosques (rastros de malezas)

**B. Aleatorización de los Tratamientos:**

BLOQUES			
I	II	III	IV
1	3	2	4
3	0	4	1
0	1	3	2
2	4	0	3
4	2	1	0

**2.6.3 Conducción del Experimento:****a. Preparación del terreno**

Se realizó en un área de 378 m<sup>2</sup>, la preparación del terreno consistió en la limpieza del terreno de malezas, preparación de camas con roturación manual del suelo.

**b. Parcelación del área experimental**

Se procedió a la parcelación de acuerdo al croquis. Las parcelas estuvieron orientadas de este a oeste para que las plantas tengan un mayor aprovechamiento de los rayos solares, para un eficiente desarrollo.

**c. Roturación del suelo y abonamiento**

La roturación del suelo se efectuó en forma manual utilizando, azadón, pala, zaca pico, rastrillo, etc. En este suelo se realizó un abonamiento de fondo utilizando materia orgánica (gallinaza) a una proporción de

5kg/m<sup>2</sup>; y en los tratamientos con Mulch, se aplicó mulch de leguminosas y mulch de bosques a razón de 7 cm. de espesor/m<sup>2</sup>.

**d. Siembra**

La siembra del maíz se realizó a la siguiente semana después de haber realizado el abonamiento de fondo, para permitir la descomposición de la materia orgánica, y la siembra de la cobertura vegetal viva se ejecutó de acuerdo a las recomendaciones de **ECHEVARRÍA (2000)**: sembrar en surcos alternos o siembra tardía 2 a 3 semanas después de la siembra del maíz para evitar la competencia de nutrientes, y también de acuerdo a las experiencias obtenidas de las parcelas demostrativas de la Escuela Profesional de Agronomía, se utilizó un distanciamiento de 0.70 m. entre surcos por 0.50 m. entre plantas, colocando tres semillas por golpe.

**e. Riego**

Debido a que el maíz es una planta que necesita bastante agua todo el tiempo, esta labor se realizó de acuerdo a las exigencias del cultivo, y se hizo de manera continua para mantener la humedad necesaria del suelo.

**f. Resiembra**

Se efectuó a los 4 días de la siembra, es decir el 22 de Abril del 2012.

**g. Raleo o desahije**

Con la finalidad de quitar o eliminar el número de plantas que sobrepasan la densidad de siembra, eliminando las plantas menos vigorosas, se ejecutó a los 14 días después de la siembra, el 06 de Mayo del 2012.

**h. Aporque**

Con el fin de asegurar la estabilidad de la planta de mayor área radicular que permitió la mayor asimilación de nutrientes, esta labor se realizó a los 21 días después de la siembra (27 de Mayo del 2012) cuando la planta estuvo alcanzando entre 18 y 20 cm de altura.

**i. Deshierbo**

Para mantener las parcelas libres de malezas quienes compiten con el cultivo, se ejecutó según la necesidad del cultivo.

**j. Control Fitosanitario**

No se realizó control fitosanitario debido a que no se encontró incidencia de plagas y enfermedades.

**k. Crecimiento de la planta**

En promedio se obtuvo un crecimiento de 182.00 cm, dicho dato fue tomado a los 110 días después de la siembra.

**l. Diámetro del tallo**

La plantas en promedio alcanzaron 2.55 cm de diámetro.

**m. Tiempo de formación de la panoja**

Comenzaron a aparecer a los 65 y 67 días, después de la germinación.

**n. Tiempo en el llenado de mazorca. Inicio: a los 71 a 80 días después de la germinación.**

**o. Cosecha**

La cosecha se realizó el día sábado 18 de Agosto del 2012, a los 120 días después de la siembra. Esta labor se efectuó en forma manual en el momento que el cultivo estaba en la etapa de senescencia (completamente seco).

## 2.7 EVALUACIONES

Las evaluaciones se realizaron de acuerdo a la variable dependiente en estudio, se evaluó los siguientes parámetros:

- **Número de mazorcas por planta:** Se realizó el muestreo de diez plantas al azar dentro de la parcela útil, luego se sacó un promedio del número de la mazorca por planta, este conteo se realizó a los 90 días después de la siembra.
- **Longitud de la Mazorca.** Se realizó el muestreo de diez plantas al azar dentro de la parcela útil, a los 120 días y posterior se midió el tamaño de la mazorca desde la base de la misma hasta parte superior, para lo cual se utilizó una regla graduada.
- **Peso de grano por mazorca.** Se tomó diez plantas al azar dentro de la parcela útil, a los 120 días y con una balanza de precisión, se determinó el respectivo peso.

## CAPÍTULO III

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEÓRICO

##### 3.1.1 Generalidades

La clasificación de suelos por su capacidad de uso, que hace referencia al grado de dificultad para hacerlos producir agronómicamente sin destruirlos o perderlos, muestra que la selva posee el 49% del área potencial para cultivos en limpio en el Perú, el 81% del área para cultivos perennes o anuales, el 32% para pastos, el 95% de los bosques aptos para producción forestal y sólo el 35% de las áreas de protección. (CIAT, 1982).

El potencial de tierras de la agricultura presentan limitaciones tanto de orden edáfico como topográfico que imposibilitan la fijación de cultivos en limpio, pero que aceptan la fijación de un cuadro diversificado de cultivos tropicales perennes.

En la selva se encuentra el 80% del potencial nacional y se localizan en las terrazas intermedias y altas, así como en las laderas de región. La calidad agrológica predominante en la selva es de clase media, sub-clase de tierras de secano con limitaciones por pendiente y suelo

En 1964, cinco cultivos cubrían cerca del 80% de la superficie sembrada, destacando el café (30%), pastos (13%), plátano (11%), yuca (10%) y maíz (9%).

Este panorama registra algunos cambios, pues aparece en escena el cultivo de arroz y de la coca, desplazando en importancia al plátano y a la yuca quedando, en 1988, como los cinco principales cultivos con cerca del 80% de la

superficie sembrada, pastos (39%), coca (12.9%), café (11.5%), arroz(8.5%) y maíz (6.7%).(Ministerio de agricultura, 1983)

Los rendimientos promedio de la Selva, para la mayor parte de los cultivos, es inferior a los promedios nacionales. En algunas zonas, especialmente en Jaén-Bagua, Alto y Bajo Mayo, Alto y Medio Huallaga y parte de la Selva Central, se observa una progresiva introducción de tecnologías con el uso de fertilizantes, pesticidas y maquinaria agrícola, registrándose mayores rendimientos, especialmente en arroz y maíz.(**OFICINA NACIONAL DE REFORMA AGRARIA, 1969**)

Los problemas que presentan estos suelos para su uso agrícola son: Escaso conocimiento sobre su naturaleza, extensión, localización, formación y dinámica, escaso conocimiento sobre las especies y/o variedades adaptadas a las zonas inundables, escasa infraestructura de riego, Poco conocimiento de tecnología, para atenuar la pérdida de fertilidad por un mal uso de la agricultura migratoria por efecto de la presión demográfica, falta de mecanismo adecuado para orientar y dirigir el buen uso de este recurso. (**ONERN, 1988**).

### **3.1.2 Cobertura vegetal viva**

Según **GARCÍA (2010)**, menciona que las coberturas vegetales son plantas, partes de plantas, residuos vegetales de una cosecha anterior, residuos vegetales que han sido producidos expresamente para este fin, las cuales generalmente son incorporadas al suelo, pero que también pueden ser utilizadas como cultivos de cobertura, cuya finalidad es enriquecer el contenido de nutrimentos en el suelo y mejorar su estructura.

El mismo autor refiere que estos cultivos pueden ser producidos como parte de un programa de rotación o en sistemas de asociación de cultivos, o bien como un cultivo de protección. La incorporación de abonos verdes viene constituyéndose en una tecnología apropiada para la conservación y el mejoramiento de la fertilidad de los suelo.

**a. Utilización:**

Por otra parte **CIDICCO (1997)**, menciona como utilizar cultivos de cobertura vegetal viva y abono verde.

- Plantas que sembramos asociadas a los cultivos, para que crezcan y se estén podando sus hojas, las cuales se incorporan o dejan cubriendo el suelo, ejemplo: madero negro (madreado o madre cacao)
- Plantas que se siembran asociadas a los cultivos y se cortan antes que florezcan, incorporando su follaje (biomasa) al suelo o dejándolo como cobertura viva. Ejemplos. Crotalarias, canavalias o frijol, todas las fabáceas
- Plantas que se siembran en lotes en descanso o rotación y se cortan antes de la floración para incorporar su follaje al suelo o dejarlo encima, que se descomponga. Ejemplos: crotalarias, canavalias, girasol, gramíneas
- Plantas que se siembran para que a través de sus raíces los microorganismos asociados, enriquezcan el suelo con determinados elementos nutrientes. Ejemplos: las leguminosas para incorporar nitrógeno.



## **b. Funciones**

Así mismo **GONZALES (2004)**, explica las funciones de las cubiertas vegetales:

La función principal de las cubiertas es proteger el suelo de la degradación/ erosión a que se ve sometido por el agua de la lluvia y el viento en el caso de estar desnudo (desprovisto de vegetación). Además, son muy importantes las funciones que realizan al actuar como una alternativa a las labores del suelo y como un medio de control de las malas hierbas.

También podría añadirse el efecto de mejora del estado de fertilidad del suelo. Esto ocurre a medio-largo plazo en cualquier tipo de cubierta vegetal al aumentar el contenido de materia orgánica de la capa más superficial del suelo.

También **JORDAN (1985)**, menciona algunas características de la "Cubierta Ideal"

- Bajo desarrollo en altura.
- Rápido crecimiento.
- Desarrollo radicular superficial.
- Adaptada a la estación de lluvia.
- No ser hospedera de insectos y plagas.
- Capacidad de captar/ movilizar nutrientes.
- Capaz de "autosembrarse".

## **c. Ventajas**

Por otro lado **RODRÍGUEZ (2003)**, menciona las ventajas de la utilización de cubiertas vegetales:

- Conservación del suelo: la erosión se puede reducir hasta en un 90-95%.
- Las cubiertas vegetales reducen la incorporación de fertilizantes y productos fitosanitarios a los cauces fluviales y a los embalses al adherirse estos a las partículas del suelo y al ser posteriormente arrastrados por erosión.
- Incremento de la biodiversidad por el efecto protector y el alimento que proporciona la propia cubierta y por la ausencia de labores sobre el suelo que impidan la actividad de las aves y mamíferos.
- Reducción de las pérdidas de suelo por erosión.
- Aumento de la infiltración del agua de lluvia en el terreno, en especial durante las lluvias intensas.
- Reducción de la velocidad de evaporación de agua desde el suelo, una vez que se ha realizado la siega de la cubierta.
- Mayor cantidad de agua disponible para el cultivo a lo largo del ciclo vegetativo.

### **3.1.3 Coberturas vegetales vivas a utilizar**

#### **3.1.3.1 Cultivo de frijol**

*Phaseolus vulgaris* es la especie más conocida del género *Phaseolus* en la familia *Fabaceae* con unas cincuenta especies de plantas, todas nativas de América. Es una especie anual de la familia de las leguminosas de América, que se cultiva en todo el mundo. Existen numerosas variedades y de ella se consumen tanto las vainas verdes como los granos secos.

El frijol prospera en climas fríos y cálidos, tiene variedades trepadoras y enanas. Se cultiva en suelos no muy salinos, con índice medio de lluvias. **ZAPATA (2003).**

El frijol requiere de suelos profundos y fértiles, con buenas propiedades físicas, de textura franco limosa, aunque también tolera texturas franco arcillosas. Crece bien en suelos con pH entre 5,5 y 6,5, de topografía plana y ondulada, con buen drenaje.

Las condiciones físicas y químicas de los suelos donde se cultiva el frijol en Colombia son muy variables. Ello muestra que el frijol tiene la habilidad de adaptarse a una gran cantidad de condiciones de suelo y topografía (**RÍOS, 2002**). Por lo general, se siembra en zonas de montaña y también en los valles interandinos.

#### **a. Usos**

**BPA (2000).** Menciona que en general se ha aceptado que las leguminosas tienen una importancia decisiva en el mejoramiento de las condiciones del suelo, y ello es importante para el mejoramiento de suelos de ladera de la Zona Andina donde se cultiva el frijol, pues estos suelos acusan deficiencias nutricionales, alta fijación de fósforo y altos grados de acidez, a causa de grados de erosión severos.

El mismo autor. Menciona que mediante la rotación de cultivos como papa, maíz y frijol voluble entre las franjas y dentro de ellas, como se hace con las hortalizas, se pretende la conservación de la bioestructura del suelo, debido al diferente hábito radicular de estas plantas, y a su variación como cobertura vegetal; además, la

extracción y el reciclaje diferencial de nutrientes que ejercen en el suelo conduce a la sostenibilidad de los suelos y, con ello, a una agricultura más competitiva y sostenible.

La simbiosis de frijol y bacterias nitrificantes podría ser una práctica muy importante para el mejoramiento del suelo, como se desprende por las cantidades de nitrógeno fijadas por el frijol (40- 70 Kg/ha de N x año) y Caupí (73-374 Kg/ha de N x año) (FAO, 1985).

Asimismo CUAM (Científicos de la Universidad Autónoma de México, 2000). Descifraron la secuencia del genoma de la bacteria *Rhizobium etli*, una Rhizobiácea inocua, huésped de la planta del frijol, y que permitió el desarrollo de biofertilizantes, los cuales mejoran la calidad de los cultivos de frijol y reducen el uso agrícola de fertilizantes nitrogenados. Los beneficios de la aplicación de fertilizantes biológicos no se aprecian solamente en términos económicos, sino que además eliminan los efectos nocivos de la fertilización nitrogenada en la absorción, asimilación y disponibilidad de los diferentes nutrientes como el fósforo.

### 3.1.3.2 Cultivo de caupí

El caupí, chícharo salvaje, frijol chino, frijol cabecita negra o frijol Castilla (*Vigna unguiculata*) es una semilla comestible de la familia *Fabaceae*. Es una planta anual originaria de la India que se cultiva en gran parte de Asia y América en sus diferentes variedades.

El nombre *carilla* o *carita* proviene del de judía con careta (derivado del árabe *yudiya*) y la palabra castellana careta (máscara, antifaz)

Esta variedad de judía es más pequeña que la normal, apenas llegando al centímetro. Su color es blanco o blanco amarillento y tiene una careta o mancha negra en su lateral. (IIAP, 2000).

**a. Descripción y usos**

Es una planta herbácea o semi arbustiva, anual, trepadora, cuyo fruto (una legumbre) se emplea como alimento en regiones tropicales del Viejo y Nuevo Mundo; se cultiva además como forraje. Es un cultivo alimentario sumamente importante en los trópicos asiáticos y africanos, gracias a que tolera bien la sequía y el calor, a diferencia de otras leguminosas. Existen numerosas variedades cultivadas de muy diverso fotoperiodo, pero todas requieren una temporada cálida para la germinación y buen drenaje, pero toleran suelos pobres en nutrientes y elevadas condiciones de acidez, así como regímenes de lluvias inferiores a los 300 mm anuales. Resistente a la sombra, se planta en parcelas compartidas con gramíneas, como el maíz (*Zea mays*) o el sorgo (*Sorghum bicolor*), u otros cultivos como el algodón (*Gossypium spp.*) y la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Como cultivo de rotación tiene la ventaja de ayudar a fijar el nitrógeno al suelo, mejorando su rendimiento. (INIA, 1999).

**b. Mejoramiento de Suelo:**

Se lo puede usar en rotaciones de cultivos, como una leguminosa destinada a la producción de granos, luego de la cual se siembra otro cultivo. Por ejemplo, el caupí que se cosecha en Enero, puede ser seguido por una hortaliza en otoño-invierno (zapallito *Cucurbita*

*máxima* var. zapallito Carr.), maíz choclo (*Zea mays* L. var. Saccharata), mientras que el caupi cosechado en el otoño puede ser seguido por algodón (*Gossypium hirsutum* L.), girasol (*Helianthus annuus* L.) o maíz duro (*Zea mays* L.). Referencias de otros países soportan las respuestas observadas. **(ACOSTA, 2005)**

También se lo puede usar como cultivo de cobertura (aquél que se siembra para proteger el suelo) o como abono verde (aquél que se siembra para ser incorporado al suelo). Como muchas veces el cultivo de cobertura termina incorporándose al suelo, ambos términos se usan en forma intercambiable. Sembrado en forma densa, el caupí tiene tendencia a seguir en estado vegetativo y florecer muy poco. Casi toda la lluvia que ocurre, se acumula en el suelo, pues la planta consume poca agua en esta etapa vegetativa. Bajo estas condiciones, el cultivo se incorpora con rastra de discos, rone u otra herramienta, al momento en que han cerrado los surcos y se ha iniciado una leve floración, lo que ocurre alrededor de los 40 a 60 días después de la siembra. Se han reportado valores de producción de materia seca de 4.000 a 5.000 Kg ha<sup>-1</sup>, con aportes no solo de Nitrógeno sino de otros elementos, por ejemplo Calcio, Magnesio, Fósforo y Potasio. El 84% del nitrógeno aportado está en la parte aérea mientras que el 16% restante en las raíces. **(MELGAR, 1995).**

#### 3.1.4 El mulch

**IIRR ,1998.** El mulch es una cobertura orgánica seca y suelta ya que se utiliza para cubrir el suelo que rodea a las plantas, o que se coloca entre las hileras de plantas para proteger o mejorar la superficie por esta los



1023

beneficiarios de los mulch son múltiples y variados, tanto físicos, químicos como biológicos. Entre los beneficiarios físicos están, el mantenimiento de la humedad del suelo, el aumento de las condiciones de la actividad microbiana debido al incremento de la materia orgánica, mayor agregación del suelo aumentando la porosidad y una mayor aireación del suelo.

El mayor beneficio químico del mulch, es la liberación de diversos nutrientes asimilables por las plantas. Por último entre los beneficios biológicos, más significativos tenemos el desarrollo de una amplia variedad y cantidad de microorganismos descomponedores y procesadores de materia orgánica.

#### **a. Beneficios**

**FLORES (2004)**. Manifiesta que entre las tecnologías que permiten mejorar la eficiencia de producción de cultivos, el uso de "mulch" o acolchado del suelo, surge como una buena alternativa, porque además de aumentar el rendimiento, adelantar la cosecha y mejorar la calidad del producto, permite un ahorro significativo de agua y mano de obra, factores cada vez más escasos. Con el uso de acolchado se logra intensificar la producción y aumentar la eficiencia de uso de los recursos.

Turba, compost descompuesto, mantillo de hojas, palo podrido, estiércol descompuesto y rico en paja, aserrín, capotillo de arroz, paja seca, etc.

Beneficios del mulch orgánico.

- Reduce la pérdida orgánica
- Aporta nutrientes a medida que se descompone
- Mejora la estructura del suelo
- No es necesario labrar porque el suelo está cubierto
- Impide que salgan malas hierbas

- Un mulch puede ser de 2-7 cm. De espesor o más.
- Si quieres controlar las malas hierbas tiene que ser espeso.

**b. Usos**

Por otra parte, **PRAUSE Y FERRERO (1992)**. Manifiesta que el uso del mantillo (con residuos de las cosechas) aplicados en los espacios entre hileras del cafetal y el fomento de algunas arvenses como cobertura vegetal viva, resultarían ser las prácticas más ventajosas para incrementar la producción y aumentar los beneficios netos de los caficultores.

Así mismo, **MASER Y TRAPPE (1984)**, manifiesta que madera muerta (palo podrido), es un término común que se utiliza para referirse a las ramas derribadas, árboles muertos en pie, troncos, tocones, etc. y en general a cualquier resto xiloso que se encuentra en los bosques templados y tropicales. Es frecuente que este término sugiera la idea de desecho o basura, reflejando la recepción que se tiene en las sociedades modernas, las cuales han mostrado una incapacidad general en manejar los materiales residuales producto de sus diversas actividades, calificándolos de inservibles y contaminantes. Nada más erróneo que considerar de esta forma a la madera muerta, la cual veremos, es un componente básico en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Por lo tanto debe ser considerado programa de manejo integral de los bosques y selvas.



### 3.1.5 El maíz

El maíz (*Zea mays* L.), es el único cereal importante nativo del hemisferio occidental. Originario de México, se extendió al norte, hasta Canadá y al sur hasta Argentina. Después del descubrimiento de América se distribuyó rápidamente a Europa, África y Asia. A nivel mundial representa el 5,4% del total de fuentes alimenticias de la población humana (GONZALES, 1995).

#### a. Morfología y Taxonomía.

INIA, 1999. Menciona que el maíz (*Zea mays* L) pertenece a la familia gramíneas. Se trata pues de un cereal. El sistema radicular del maíz es fasciculado de gran potencia y de rápido desarrollo. El tallo puede elevarse a alturas de hasta 4m., e incluso más en algunas variedades. Las hojas son anchas y abrazadas. Las flores femeninas aparecen en las axilas de algunas hojas y están agrupadas en una espiga se le suele llamar mazorca.

Las flores masculinas aparecen en la extremidad del tallo y están agrupadas en panículas. Son llamados vulgarmente por los agricultores "penachos" o "plumeras". (INIA, 1999).

La mazorca está formada por una parte central llamada zuro, también es conocida por los agricultores como "corazón" o "pirulo".

El zuro representa del 15 al 30% del peso de la espiga. El grano se dispone en hileras longitudinales teniendo cada mazorca varios centenares (INIA, 2001).

**b. Ciclo vegetativo del Maíz.**

- **Nascencia.** Comprende el periodo que transcurre desde la siembra hasta la aparición del coleóptilo cuya duración aproximada es de 6 a 8 días. (INIA, 1999).
- **Crecimiento.** Una vez nacido el maíz aparece una nueva hoja cada tres días si las condiciones son normales. A los 15 a 20 días siguiente a la nascencia, la planta debe tener ya cinco a seis hojas y en las primeras 4-5 semanas la planta deberá tener formadas todas sus hojas. (INIA , 2001)
- **Floración.** A los 25-30 días de efectuada la siembra se inicia la panoja en el interior del tallo y en la base de este. Transcurridas 4 a 6 semanas desde este momento se inicia la liberación del polen y el alargamiento de los estilos. Se considera como floración el momento en que la panoja se encuentra emitiendo polen y se produce el alargamiento de los estilos. La emisión del polen dura de 5 a 8 días, pudiendo surgir problemas si las temperaturas son altas o se provoca en la planta una sequía por falta de riego o lluvias. (INIA, 2001)
- **Fructificación.** Con la fecundación de los óvulos por el polen se inicia la fructificación una vez realizada la fecundación, los estilos de la mazorca, vulgarmente llamada sedas, cambian de color, formando un color castaño. Transcurrida la tercera semana después de la polinización, la mazorca toma el tamaño definitivo, se forman los granos y aparece en ellos el embrión. Los granos se llenan de una sustancia leñosa rica en azúcares, los cuales se transforman al final de la quinta semana en almidón. (INIA, 2001).

- **Maduración y secado.** Hacia el final de la octava semana después de la polinización, el grano alcanzara su máximo de Materia seca, pudiendo entonces considerarla que ha llegado a su madurez fisiológica. Entonces suele tener alrededor del 35% de humedad se va aproximando el grano a su madurez comercial, incluyendo en ello más las condiciones ambientales de temperatura, humedad ambiente, etc. Que las características varietales. (INIA, 1999).

**c. Exigencias del cultivo**

- **Temperatura.** Para la siembra del maíz es necesario una temperatura media del suelo de 10°C y que ella vaya en aumento. Para que la floración se desarrolle normalmente conviene que la temperatura sea de 18°C como mínimo. La temperatura más favorable para la nascencia se encuentra próxima a los 15°C. En la fase de crecimiento la temperatura ideal se encuentra comprendida entre 24 y 30°C, por encima de los 30°C problemas en la actividad celular, disminuyendo la capacidad de absorción de agua las raíces. Las noches cálidas no son beneficiosas para el maíz, pues es la respiración muy activa y la planta utiliza importantes reservas de energía a costa de la fotosíntesis realizada durante el día. Si las temperaturas son excesivas durante la emisión del polen y el alargamiento de los estilos pueden producirse problemas si sobreviven heladas antes de la maduración sin que, haya producido todavía la total

transformación de los azúcares del grano en almidón. (INIA, 2001).

- **Humedad.** Las fuertes necesidades de agua del maíz condicionan también el área del cultivo. Las mayores necesidades corresponden a la época de la floración comenzando 15 o 20 días antes de esta, periodo crítico de necesidades de agua.
- **Suelo.** El maíz se adapta a muy diferentes suelos. Prefiere pH comprendido entre 6 y 7, pero se adapta a condiciones de pH más bajos y más elevado (5.5 a 7.5). (INIA, 2003).

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL

**A. COBERTURA VEGETAL:** Son plantas, partes de plantas, residuos vegetales de una cosecha anterior, residuos vegetales que han sido producidos expresamente para este fin, las cuales generalmente son incorporadas al suelo, pero que también pueden ser utilizadas como cultivos. (GARCIA, 2010).

**B. EL MULCH:** Se refiere a cualquier material biodegradable o no, como restos vegetales, el aserrín, hojas de plástico o de papel puestos sobre el terreno para proteger a las raíces de las plantas contra el calor, el frío y la sequía, disminuir la incidencia de plantas indeseables o para mantener limpios los frutos y que no sean dañados por patógenos del suelo. (RODRÍGUEZ et al, 2002).

- C. DISTANCIAMIENTO:** Viene hacer la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo. **(SCHOPFELOCHER, 1963).**
- D. HIBRIDO:** Viene hacer el resultado de la combinación y/o apareamiento de 02 progenitores. **(CALZADA, 1970).**
- E. ANALISIS DE VARIANZA:** análisis de varianza que desdobra la varianza total en pequeñas variaciones de cada fuente de variabilidad correspondiente. **(CALZADA, 1970).**
- F. GRADOS DE LIBERTAD:** Es el número de comparaciones independientes que se pueden hacer y que equivales al número de tratamientos en estudio menos uno. **(CALZADA , 1970).**
- G. NIVEL DE SIGNIFICANCIA:** Es el grado de error de los datos, puede ser de 1% al 5%. **(CALZADA, 1970).**
- H. NIVEL DE CONFIANZA:** Es el grado de confianza de los datos que puede ser al 99% y 95%. **(CALZADA, 1970).**
- I. GERMINACION:** Primera etapa del desarrollo del embrión contenidos en la semilla. **(SCHOPFELOCHER, 1963).**
- J. ABONOS:** Sustancias que se incorpora al suelo para incrementar o conservar la fertilidad, sus ingredientes más activos suelen ser el nitrógeno,

potasio, ácido fosfórico, así como también calcio materias orgánicas.

**(GARCÍA, 1980).**

**K. VARIEDAD:** Grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios. **(CALZADA, 1970).**

**L. ESTIERCOL:** Mezcla de agua, deyecciones sólidas y líquidas (orinas) y tierra que asociados en una sola masa constituye en valioso abono. **(GROSS, 1986).**

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

**Cuadro N° 01. Análisis varianza del promedio del número de mazorca por planta de maíz (*Zea mays* L.) Var. M - 28-T, evaluadas al final del experimento. Datos corregidos mediante raíz cuadrada ( $\sqrt{\phantom{x}}$ )**

F. de V.	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Fo. 05	Fo. 01
<b>Bloques</b>	3	0.01	0.002	0.53	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	0.18	0.05	9.16**	3.26	3.41
<b>Error</b>	12	0.06	0.0049			
<b>Total</b>	19	0.25				

\*\*Altamente significativa al 1% de probabilidad

C.V.= 12.19 %

En el cuadro N° 01, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 12.19% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo. Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 02.

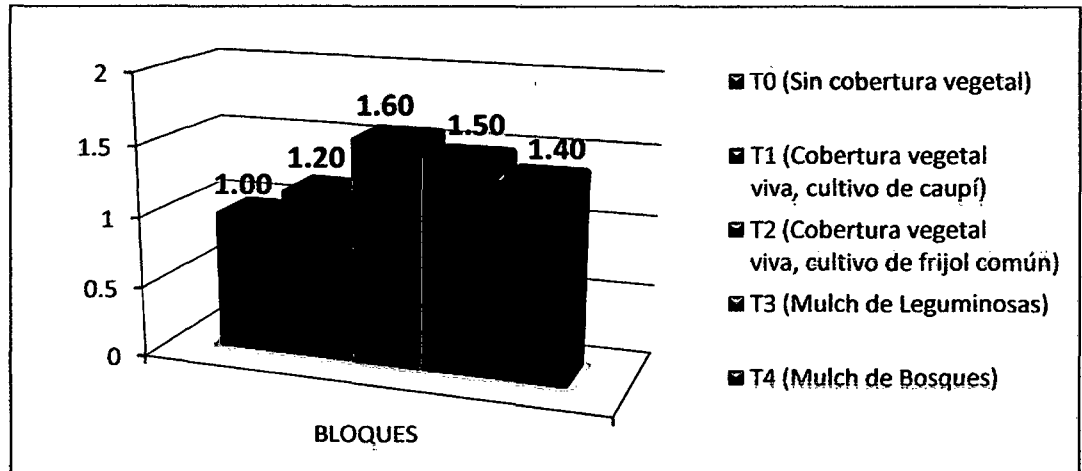
**Cuadro N° 02: Prueba de Duncan del Promedio del número de mazorca por planta maíz (*Zea mays* L.) var. M-28 -T. evaluadas al final del experimento.**

OM.	Tratamientos	Promedio número de mazorcas por planta	Significación
1	T2	1.60	a
2	T3	1.50	ab
3	T4	1.40	ab
4	T1	1.20	bc
5	T0	1.00	c

\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

El cuadro N° 02, sobre el promedio de número de mazorcas por planta, nos muestra hasta tres (03) grupos homogéneos, siendo T2 (cobertura vegetal viva-cultivo de Frijol común), que tuvo el mayor promedio con 1.60 mazorcas/planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (sin cobertura vegetal), ocupó el último lugar en orden de mérito con promedio de 1.00 mazorca/planta. Nos indica que solo el T2 resulta de importancia para el presente trabajo.

**Grafico N° 01: Promedio número de mazorca por planta de maíz (*Zea mays* L.)Var. Marginal - 28 – T, evaluadas al final del experimento.**



**Cuadro N° 03: Análisis de varianza del peso promedio de granos por mazorca de maíz (*Zea mays* L.) var. Marginal 28-T, evaluación al final del experimento.**

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Fo.05	Fo.01
<b>Bloques</b>	3	38.10	12.70	0.86	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	4668.33	1167.08	78.90 **	3.26	3.41
<b>Error</b>	12	177.50	14.79			
<b>Total</b>	19	4883.93				

\*\*Altamente significativa al 1% de probabilidad  
C.V. = 6.49%.



En el cuadro N° 03, se observa que hay alta diferencia estadística para tratamientos, con coeficiente de variación del 6.49% que indica confianza estadística de los resultados obtenidos en este ensayo. Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan, que se detalla en el cuadro N° 04.

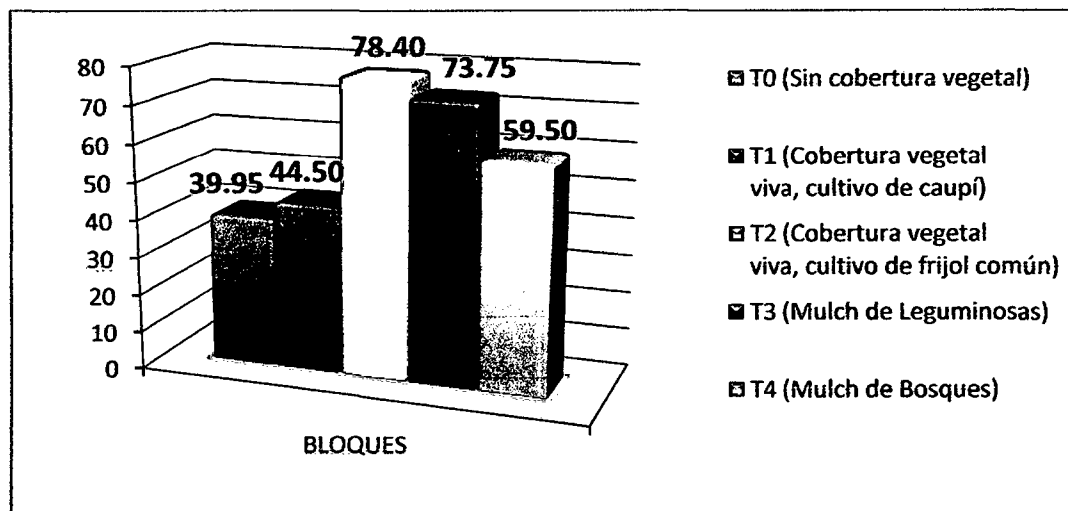
**Cuadro N° 04: prueba de Duncan del peso Promedio de granos por mazorca (g) de maíz (Zea mayz L.) var. Marginal 28- T, evaluados al final del experimento.**

OM	Tratamiento	Promedio del peso de gramos mazorca (g)	Significación
1	T2	78.40	a
2	T3	73.75	a
3	T4	59.50	b
4	T1	44.50	c
5	T0	39.95	c

\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticas.

El cuadro N° 04, nos muestra hasta dos (02) grupos homogéneos, donde T2 (cobertura vegetal viva-cultivo de frijol común) y T3 (Mulch Vegetal proveniente de leguminosas) con promedios de 78.40 y 73.75 g/mazorca, son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos, donde T0 (sin cobertura vegetal) ocupó el último lugar en el orden de mérito con promedio de 39.95 g/mazorca. Lo que nos indica que solo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.

**Gráfico N° 02: Peso promedio de granos por mazorca de Maíz (Zea mays L) var. Marginal 28 –T, valuadas al final del experimento.**



**Cuadro N° 05. Análisis de varianza del promedio de longitud de mazorca por planta de Maíz (Zea Mays L.) Var. Marginal – 28 – T, evaluadas al final del experimento.**

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Fo.05	Fo. 01
<b>Bloques</b>	3	1.15	0.38	0.56	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	45.15	11.29	16.60**	3.26	3.41
<b>Error</b>	12	8.14	0.68			
<b>Total</b>	19	54.43				

\*\*Altamente significativa al 1% de probabilidad

C.V.= 4.6%

En el cuadro N° 05, se observa que hay alta significación estadística para tratamiento, con coeficiente de variación de 4.6% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo. Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 06.

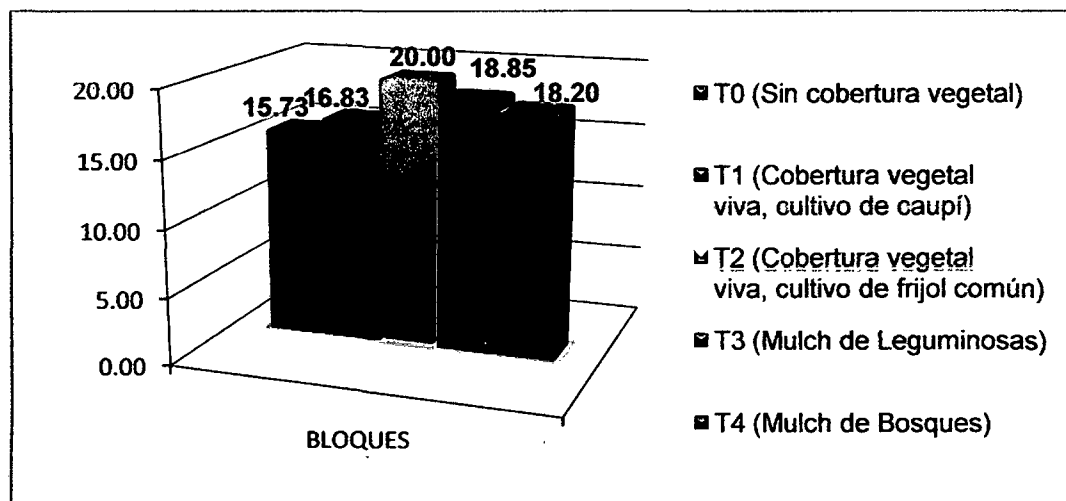
**Cuadro N° 06. Prueba de Duncan del promedio de Longitud de mazorca por planta de maíz (Zea mays L.) Var. Marginal 28 - T, evaluado al final del experimento.**

<b>OM.</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Promedio de longitud de mazorca/ plantación (cm)</b>	<b>Significado</b>
<b>1</b>	T 2	20.00	a
<b>2</b>	T 3	18.85	ab
<b>3</b>	T4	18.20	b
<b>4</b>	T5	16.83	c
<b>5</b>	T0	15.73	c

\*Promedio con letras iguales no defieren estadísticamente.

El cuadro N° 06, promedios de longitud de la mazorca, nos muestra hasta tres (03) grupos homogéneos, donde T2 (cobertura vegetal viva- cultivo de frijol común) y T3 (mulch vegetal proveniente de leguminosas) con promedios de 20.00 y 18.85 cm por mazorca, son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos, donde T0 (sin cobertura Vegetal) ocupó el último lugar en el orden de mérito con promedio de 15.73 cm/ mazorca lo que nos indica que solo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.

**Gráfico N° 03: Promedio de longitud de Mazorca por planta (cm) de maíz (Zea mays L.) Var. Marginal 28-T.**



**Cuadro N° 07. Análisis de varianza del rendimiento del maíz (Zea mays L.) Var. Marginal 28-T, en Kg/ha, evaluado al final del experimento.**

F. de. V.	G.L.	S.C.	C.M	F.C	F0. 05	F0. 01
<b>Bloques</b>	3	123035.84	41011.95	0.44	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	17309051.57	4327262.89	46.05**	3.26	3.41
<b>Error</b>	12	1127524.84	93960.40			
<b>Total</b>	19	18559612.26				

\*\* Altamente significativa al 1% de probabilidad

C.V. = 13.01%

En el cuadro N° 07, se observa que hay alta importancia estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 13.01% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo. Para mayor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 08.

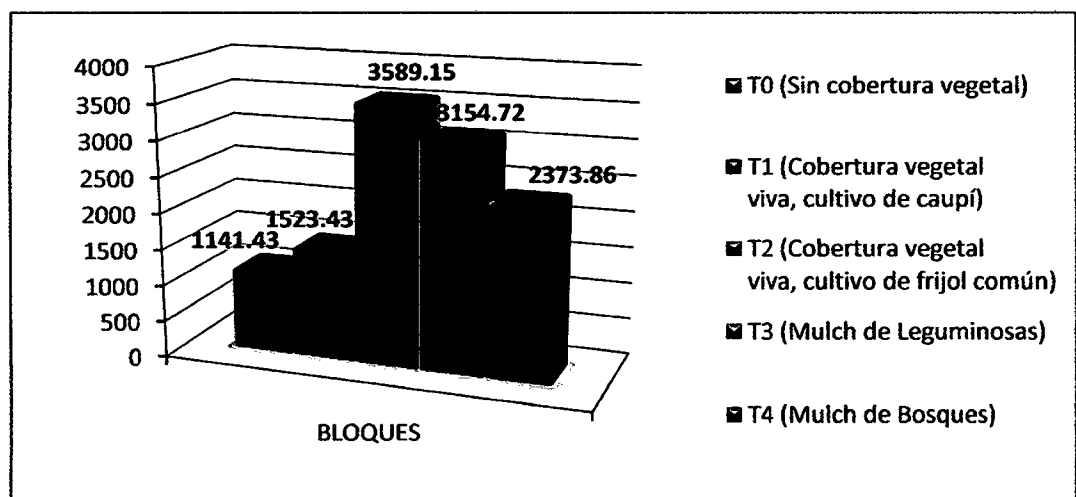
**Cuadro N° 08: Prueba de Duncan del rendimiento del maíz (Zea mays L.) var marginal 28-T en Kg/ ha, evaluados al final del experimento.**

O.M.	Tratamiento	Promedio del rendimiento del maíz Kg/ ha.	Significación.
1	T2	3,589.15	a
2	T3	3,154.72	ab
3	T4	2,373.86	bc
4	T1	1,523.43	c
5	T0	1,141.43	d

\* Promedio con letras iguales no defieren estadísticamente.

El cuadro N° 8, sobre el rendimiento del maíz, nos muestra hasta tres (03) grupos homogéneos siendo el T2 (Cobertura vegetal viva- Cultivo de frijol, común), que tuvo el mayor promedio con 3,589.15 Kg/ha, ocupando el primer lugar en el orden de mérito, superando estadísticamente a los demás tratamientos, donde T0 (Sin cobertura vegetal), ocupa el último lugar con un promedio de 1,141.43 Kg/ha. Nos indica que solo el T2 resulta de importancia para el presente trabajo.

**Gráfico N° 04: Rendimiento expresado en Kg/ ha de maíz (Zea mays L.) Var. Marginal 28-T.**



## CAPITULO V

### DISCUSIONES

#### ✓ **De número de mazorcas**

Los tratamientos T2 (cobertura vegetal viva –cultivo de frijol común) y T3 (Mulch proveniente de leguminosas) con promedios 1.60 y 1.50, fueron los que obtuvieron los mayores promedios; esto se atribuye probablemente a que la cobertura vegetal viva representada por frijol común es una leguminosa que tuvo la propiedad de fijar nitrógeno atmosférico en suelo mediante simbiosis, mejorando la fertilidad del suelo, lo que repercutió en el cultivo de maíz (como planta indicadora que pudo aprovechar los nutrientes); Por otra parte uno de los mayores beneficios del mulch es la liberación de diversos nutrientes asimilables por las plantas, producto de la actividad de diversos microorganismos descomponedores procesadores de materia orgánica repercutiendo positivamente en dicha variable. **(BPA, 2000 Y IIRR, 1998).**

#### ✓ **De peso de granos**

Se observó que los tratamientos T2 con 78.40 g y T3 con 73.75 g, fueron los más significativos superando estadísticamente a los demás tratamientos siendo el T0 el que menos peso obtuvo con 39.95 g. Entonces se pudo notar que el frijol como cobertura viva, tuvo un efecto positivo en esta variable posiblemente a que mejora la bioestructura del suelo y a su variación como cobertura vegetal, que permite el reciclaje de nutrientes. Por otra el mulch tiene como beneficios aportar nutrientes, mejorar la estructura del suelo, aporte de materia orgánica, mantener la humedad, debiendo aprovechar la planta de maíz estos beneficios. **(FLORES 2004 Y BPA, 2000).**

✓ **De longitud de mazorca**

Para longitud de mazorca los tratamientos más significativos fueron el T2 con 20.00 cm y T3 con 18.85 cm respectivamente, superando a los demás tratamientos siendo el T0 con 18.20 el ocupó el último lugar según la prueba de Duncan. Esto se debió probablemente a que la cobertura vegetal viva representada por el frijol común, permite el desarrollo de biofertilizantes los cuales mejoran la calidad de los cultivos, aumentan la fertilidad del suelo por consiguiente la asimilación por el cultivo de maíz. Y además el mulch, tiene la propiedad de aumentar la humedad del suelo y así mismo intensificar la actividad microbiana debido al aumento de la materia orgánica, siendo el maíz como planta indicadora que tuvo la propiedad de absorber estos nutrientes. **(CUAM, 200 Y RESTREPO, 1998).**

✓ **De rendimiento Kg/ha.**

Respecto a la variable rendimiento, el tratamiento más representativo corresponde al T2 con 3, 589.15 Kg, debido posiblemente a que el frijol común como leguminosa mejoro considerablemente la fertilidad del suelo ya que se reportan desprendimientos de N 40 a 70 Kg ha/ año, mediante simbiosis, pudiendo aprovechar estos nutrientes el maíz como cultivo indicador y por otra el mulch surge como una buena alternativa para aumentar el rendimiento, adelantar la cosecha y mejorar la calidad del producto influyendo todo esto en esta variable. **(FAO, 1985 Y FLORES, 2004).**

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio, permiten establecer las siguientes conclusiones.

- El mejor resultado obtenido en lo que respecta al número de mazorcas/planta se obtuvo con el T2 (cobertura vegetal viva-cultivo de Frijol común) con un promedio de 1.60 mazorcas planta.
- Que, T2 (cobertura vegetal viva-cultivo de frijol común) tuvo el mayor promedio en peso de granos/mazorca con 78.40 g, seguido de T3 (Mulch Vegetal proveniente de leguminosas) con 73.75 g/mazorca.
- Que, T2 (cobertura vegetal – cultivo de Frijol común) tuvo el mayor promedio en la variable longitud de la mazorca con 20.00 cm/mazorca.
- El mayor rendimiento se obtuvo con T2 (cobertura vegetal viva- cultivo de frijol común) con 3, 589.15 Kg/ha.

#### 6.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar el T2 (cobertura vegetal viva- cultivo de frijol común) para mejorar las características agronómicas y el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) var. Marginal 28-T.



- Continuar con las investigaciones en otros cultivos anuales utilizando cobertura vegetal viva y mulch como fuentes de nutrientes.
- Seguir investigando las posibilidades del uso de otros abonos orgánicos en la producción del cultivo del maíz.

## BIBLIOGRAFÍA

- BINDER, U. (1997)**, Manual de leguminosas Nicaragua Tomo I PASOLAC – Escuela de Agricultura y ganadería de Estela. Nicaragua. 50 p.
- RESREPO, J. (1998)**. El suelo, la vida y los abonos orgánicos colección agricultura orgánica para principiantes. SIMAS. Nicaragua. 86 p.
- ALVAREZ SÁNCHEZ, J. (2001)**. Descomposición y ciclo de nutrientes en ecosistema terrestres de México. Acta 2001. Mex. Número especial 1:11-27.
- BOLAÑOS, J. (1993)**. Productividad con conservación, síntesis de resultados experimentales del PRM, CIMMYT México.
- BARRETO, H.A. VIOLIC Y R. RAAB (1988)**. Labranza de conservación en maíz CIMMYT/PROCIANDINO El Batán, México.
- CIDICCO (1997)**. Universidad de Cornell – IIRR Comunica, vecinos mundiales, Cosecha. Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes. Honduras. 130 P.
- ECHEVARRÍA. T.R. (2000)**. Siembra directa con maíz, resultados experimentales del PNIMA, Informe anual, INIA – EEA: “El Porvenir” Tarapoto, Perú.
- FLORES, V.M. (2004)**. “La Plasticultura: Alternativa Productiva”, Nicaragua.
- INIA (2003)**. “Incremento de la Producción de Maíz Amarillo Duro Mediante Manejo Integrado del Cultivo, en las provincias de Maynas y Loreto del Departamento de Loreto”. Estación Experimental Agraria San Roque, Proyecto de Investigación. Iquitos – Perú. 35 pp.
- INIA (2001)**. El Caupí (*Vigna unguiculata*). Estación Experimental Agraria El Porvenir, San Martín – Perú.

- IIRR – CAIDH (1988).** Producción de humus de lombriz. Guía Práctica para su huerto familiar orgánico. Segunda Edición- IIRR – CAIDH. Ecuador 61-66 pp
- PRAUSE, J Y FERRERO, A (1992).**“Bases para la fertilización de cultivos”. Cátedra de cultivos IFCA – UNNE. Mineografiado CEIA – UNNE, 25 pp.
- CALZADA, B.J (1970)** Métodos Estadísticos para la Investigación. 3ra. Edición. Editorial Jurídica S.A lima – Perú. 643 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DEL MAIZ Y TRIGO. (1988).** Base de datos estadísticos. Cálculos agronómicos de rendimiento y merito económico -Edición 3. D. Federal -México 78pp.
- GONZALES, A.U. (1995).** El maíz y su Conservación.- Editorial Trillas. -Edición 3. Tingo María- Perú. 399 pp.
- GOMERO, L, (2004).** Manejo Ecológico de Suelos: Conceptos, experiencias y técnicas. Editorial Surco. Lima, Perú. 154pp.
- LAMPKIN, N. (1998).** Agricultura Ecológica. Ediciones Mundi – Prensa - Madrid – Barcelona – México. 28pp.
- LABRADOR, M.J. (1996).** La Materia Orgánica en los Agro sistemas. Madrid – España - Editorial Fundamentos. – edición 1. 174 pp.
- OROZCO, E.E. (1996).** Arreglos de siembra de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) y maíz (*Zea mays L.*) en asocio y monocultivo. Tesis. Ing. Agrónomo. UNALM. Lima – Perú 91 pp.

## **ANEXOS**

**Anexo 01:** Datos originales del número de mazorca por planta de maíz (*Zea mays* L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0 (Sin cobertura vegetal)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.00
T1 (Cobertura vegetal viva, cultivo de caupí)	1.0	1.0	1.4	1.4	1.20
T2 (Cobertura vegetal viva, cultivo de frijol común)	1.6	1.4	1.8	1.6	1.60
T3 (Mulch de Leguminosas)	1.4	1.6	1.4	1.6	1.50
T4 (Mulch de Bosques)	1.4	1.6	1.2	1.4	1.40

**Anexo 02:** Datos originales del peso de granos por mazorca de maíz (*Zea mays* L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0 (Sin cobertura vegetal)	40.90	42.80	39.60	36.50	39.95
T1 (Cobertura vegetal viva, cultivo de caupí)	50.80	39.00	46.70	41.50	44.50
T2 (cobertura vegetal viva, cultivo de frijol común)	76.20	78.90	82.50	76.00	78.40
T3 (mulch de leguminosas)	79.00	69.80	72.70	73.50	73.75
T4(mulch de bosques)	55.00	58.20	62.50	62.30	59.50

**Anexo 03.** Datos originales de longitud de mazorca por planta de maíz (*Zea mays* L. var. M - 28 – T.), evaluadas al final del experimento.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0 (Sin cobertura vegetal)	15.80	16.10	15.90	15.10	15.73
T1 (Cobertura vegetal viva, cultivo de caupí)	17.30	17.50	15.30	17.20	16.83
T2 (Cobertura vegetal viva, cultivo de frijol común)	20.00	20.20	20.40	19.40	20.00
T3 (Mulch de Leguminosas)	19.00	18.40	19.40	18.60	18.85
T4 (Mulch de Bosques)	17.10	19.30	17.20	19.20	18.20

**Anexo 04:** Datos originales del rendimiento en Kg/ha de maíz (*Zea mays* L) Var. M

- 28 – T.), evaluadas al final del experimento.

TRATAMIENTOS	BLOQUES				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0 (Sin cobertura vegetal)	1,168.57	1,222.86	1,131.43	1,042.86	1,141.43
T1 (Cobertura vegetal viva, cultivo de caupí)	1,451.43	1,114.29	1,868.00	1,660.00	1,523.43
T2 (Cobertura vegetal viva, cultivo de frijol común)	3,483.43	3,156.00	4,242.86	3,474.29	3,589.15
T3 (Mulch de Leguminosas)	3,160.00	3,190.86	2,908.00	3,360.00	3,154.72
T4 (Mulch de Bosques)	2,200.00	2,660.57	2,142.86	2,492.00	2,373.86

**Anexo 05:** Datos meteorológicos registrados por el SENAMHI – Yurimaguas, durante los meses que se llevó a cabo el experimento.



Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología  
del Perú - SENAMHI

Oficina Regional  
de San Martín

**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA  
PARA: CESAR FACHÍN RUIZ  
SEGÚN PROFORMA N° 316-OR-S/2012**

**ESTACION: CO "SAN RAMÓN"**

Latitud : 05° 56'  
Longitud : 76° 05'  
Altura : 184 m s. n. m

Departamento : LORETO  
Provincia : ALTO AMAZONAS  
Distrito : YURIMAGUAS

DATOS DE: TEMPERATURA MAXIMA PROMEDIO MENSUAL EN °C.													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
2012	31.4	30.7	30.7	31.0	31.6	30.0	31.6	32.9	32.8	31.6			31.5

DATOS DE: TEMPERATURA M-INIMA PROMEDIO MENSUAL EN °C.													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
2012	22.2	22.1	21.6	22.0	22.4	20.8	20.6	20.9	21.1	22.3			21.6

DATOS DE: PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN mm.													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
2012	259.0	232.9	276.3	294.0	124.6	148.8	74.5	39.7	105.1	307.5			186.3

NOTA: LA PRESENTE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

Tarapoto, 15 de noviembre del 2012



  
Ing. M.Sc. Felipe Huáman Soys  
DIRECTOR REGIONAL  
SENAMHI - SAN MARTIN

Anexo 06.



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA "EL PORVENIR"  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS Y SUELOS  
ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN



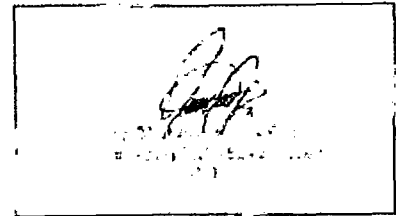
Nº Solicitud: 031 2012

SOLICITANTE:	CÉSAR A. FACIN RUIZ
PROCEDENCIA:	YURIMAGUAS
CULTIVO/EXPERIMENTO:	MAIZ

FECHA DE MUESTREO:	20/07/2012
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/08/2012
FECHA DE REPORTE:	07/08/2012

Laboratorio	Campo	pH	ANÁLISIS MECÁNICO							CATIONES CAMBIANTES											
			CE	CCO	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K		
MS101-08-12	M1	4.99	0.05	0.00	1.205	2.15	0.037	5.1	79.3	51.9	21.78	26.25	Fr-Arc-Ao	5.1	1.07	0.36	0.20	0.01	4.08	1.63	28.51

WINDOOGIA:	
WINDOOGIA (CE):	EL TIPO DE TIPOLOGÍA DE SUELOS DE S.E.04 (M1)
WINDOOGIA (CCO):	EL TIPO DE TIPOLOGÍA DE SUELOS DE S.E.04 (M1)
WINDOOGIA (Ca):	GASO ALUMINICO
WINDOOGIA (Mg):	MUY BAJA
WINDOOGIA (N):	MEDIANA
WINDOOGIA (P):	QUEMADA (KAL)
WINDOOGIA (K):	ESTRUCTURADO
WINDOOGIA (Ca+Mg):	EL TIPO DE TIPOLOGÍA DE SUELOS DE S.E.04 (M1)
WINDOOGIA (Ca+Mg+N):	EL TIPO DE TIPOLOGÍA DE SUELOS DE S.E.04 (M1)
WINDOOGIA (Ca+Mg+N+P):	EL TIPO DE TIPOLOGÍA DE SUELOS DE S.E.04 (M1)



Taupo, 03 de Agosto del 2012

DATOS DE LA MUESTRA

CÓDIGO DE MUESTRA:	MS101-08-12	FECHA DE MUESTREO:	20/07/2012
PROCEDENCIA:	YURIMAGUAS	FECHA DE INGRESO:	01/08/2012
AGRICULTOR:	CÉSAR A. FACIN RUIZ	FECHA DE REPORTE:	02/08/2012
CULTIVO:	MAIZ	SOLICITANTE:	PNI ARROZ
ÁREA (HA):	NO REFERIDO	EDAD DEL CULTIVO:	TRANSITORIO / ANUAL
CÓDIGO DE CAMPO:	M1	PROF. DE MUESTREO:	0.30 m
TOPOGRAFIA:	PLANA	CULTIVOS ANTERIORES:	No refiere

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

pH	C.E dS/m	M.O (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
4.99	0.05	2.15	0.037	5.11	79.3
Fuertemente Ácido	No Salino	Medio	Bajo	Muy Bajo	Medio
TEXTURA	CIC	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al + H
Frco ArcAo	5.71	1.07	0.36	0.20	4.08 <sup>1/</sup>
Franco Arcillo Arenoso	Baja	Alto	Medio	Bajo	Alto

<sup>1/</sup> No se halló presencia de aluminio tóxico

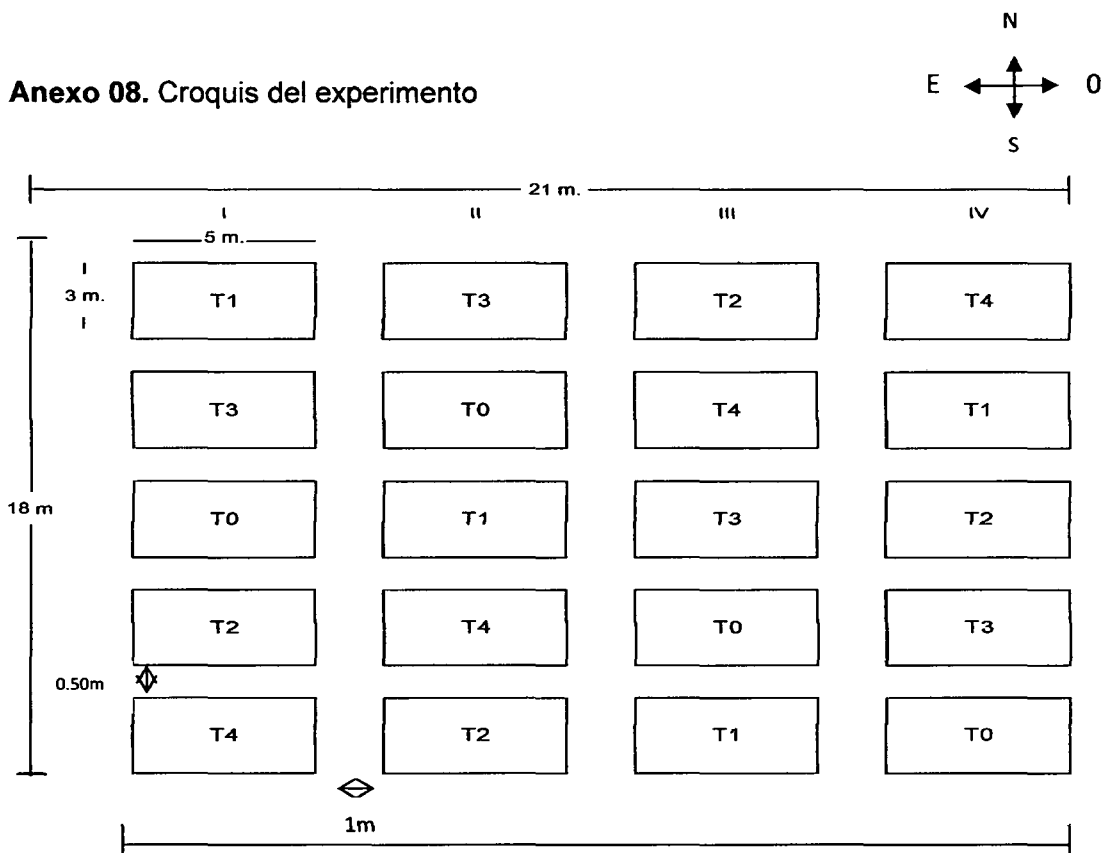


## Anexo 07. Composición química de la gallinaza.

DETERMINACION	GRADO DE RIQUEZA	INTERPRETACION
pH 1:5	6.00	Mod. Acido
Mat. Orgánica	12.75	ALTO
Nitrógeno	0.83	ALTO
P205	1.51 ppm	BAJO
K20	0.53 mg/100 g	BAJO
C.E	22.00 mmhos/cm	FUERTE EN SALINIDAD

Fuente: Chujutalli (2009).

## Anexo 08. Croquis del experimento



**Anexo. 09. Costo de producción de una hectárea de maíz en Yurimaguas.**

<b>Costo de producción para 1 ha de Maíz. T2</b>				
<b>a. Preparación del Terreno</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo S/</b>
Limpieza de campo	Jornal	10	10	100
Removido del suelo	Jornal	10	20	200
Mullido del suelo y nivelado	Jornal	10	30	300
<b>b. Mano de Obra</b>				
Siembra	Jornal	10	10	100
Deshierbo y Aporque	Jornal	10	20	200
Aplicación de Abono Foliar y fertilizantes	Jornal	10	20	200
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	10	25	250
<b>c. Insumos</b>				
Frijol común	Kg	1	30	30
Semilla(maíz)	Kg	1	40	40
Biogyz	Cc	0.09	500	45
<b>d. Materiales</b>				
Palana de corte	Unidad	20	1.00	20
Machete	Unidad	10	2.00	20
Rastrillo	Unidad	15	2.00	30
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120
Cordel	M <sup>3</sup>	0.3	200.00	60
Sacos	Unidad	1	45.00	45
Lampa	Unidad	20	1.00	20
Bomba Mochila	Unidad	200	1.00	200
Análisis de Suelo	Unidad	80	1.00	80
<b>Total de Costos Directos</b>				<b>2060.00</b>
<b>Gastos Administrativos (10%)</b>				<b>206.00</b>
<b>Total de Costos Indirectos</b>				<b>206.00</b>
<b>Total de Costos de Producción</b>				<b>2472.00</b>

**Foto 01.** Siembra de coberturas vegetales vivas.



**Foto 02.** Aplicación de mulch (leguminosa y bosque)



**Foto 03.**Maíz en etapa de choclo.



**Foto 04.** Evaluación de maíz en grano.

