CAPÍTULO 2

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del ensayo.

El ensayo se realizó en la provincia del Guayas, Cantón Lomas de Sargentillo. La ubicación geográfica del ensayo es:

Latitud Sur:	1º 52´ 52.01´´
Longitud Oeste:	80º 05´ 28.93´´
Altitud:	16 msnm.
Temperatura media anual:	26 ºC.
Luminosidad:	1600 horas anuales.
Época	Invierno desde enero a mayo de 2010.

2.2. Diseño experimental.

El ensayo consistió de tres tratamientos con aplicación de Urea como fuente de Nitrógeno bajo el sistema APBU, un testigo positivo (Urea aplicada al sistema de voleo) y el testigo absoluto (Sin aplicación de

Urea). A continuación se detallan las cantidades de Urea utilizada en los tratamientos del ensayo:

Tabla 1. Cantidad de Nitrógeno puro y Urea por tratamiento**.**

TRATAMIENTO	CANTIDAD Kg. N. /Ha	CANTIDAD Kg. Urea (46% N.)/Ha
T1 (sin Urea)	*0*	*0*
T2 (300 kg. Urea/Ha al voleo)	*138.00*	*300.00*
T3 (234.78 Kg. Urea/Ha en briquetas)	*108.00*	*234.78*
T4 (215.22 Kg. Urea/Ha en briquetas)	*99.00*	*215.22*
T5 (195.65 Kg. Urea/Ha en briquetas)	*90.00*	*195.65*

Tabla 2. Datos adicionales del ensayo.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD Y/O DIMENSIÓN
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	3
Número total de parcelas	15
Número de plantas por metro lineal	35 a 40
Distancia entre hilera (aproximada)	0.15 m.
Área del experimento	496 m^2.
Dimensiones de la unidad experimental	4 m. x 5 m.
Área de la unidad experimental	20 m^2.
Número de hileras por ancho de bloque	26
Peso de una briqueta de Urea	2,7 g.

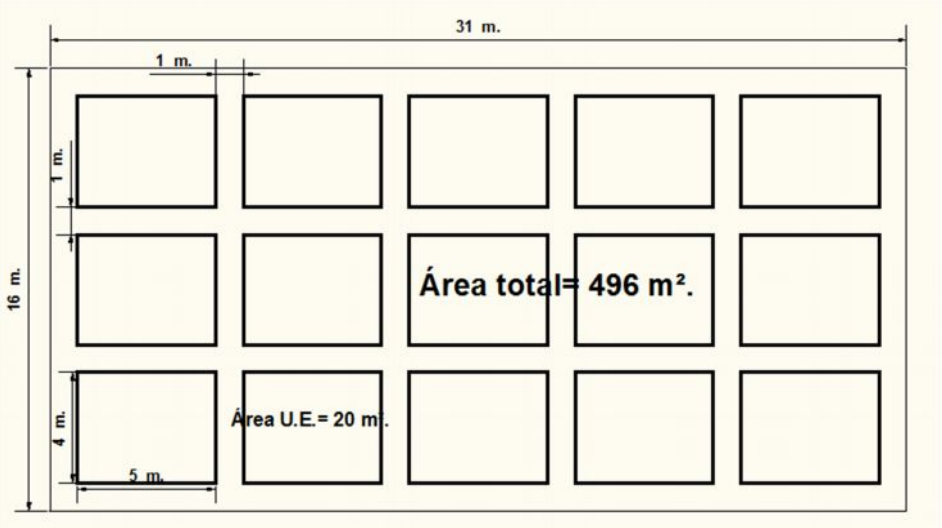

Figura 2.1. Dimensiones del diseño experimental.

En la siguiente figura (Figura 2.2) se representa la forma como se distribuyó el diseño completamente aleatorio en campo, cumpliendo con las normas técnicas de un ensayo aplicando Diseño Experimental.

I	T1	T2	T4	T3	T5
II	T4	T2	T5	T3	T1
III	T5	T1	T4	T2	T3

Figura 2.2. Diseño de bloques completamente aleatorio.

2.3. Materiales y herramientas.

A continuación de detalla la lista de materiales y herramientas usadas para este ensayo.

- ✓ Semilla de arroz (INIAP-15).
- ✓ Tractor de llantas.
- ✓ Sembradora de granos.
- ✓ Machete.
- ✓ Rabón.
- ✓ Piola.
- ✓ Estaquillas de caña.
- ✓ Cinta métrica.
- ✓ Herbicidas.
- ✓ Insecticidas.
- ✓ Fungicidas.
- ✓ Fertilizantes.
  - Foliares.
  - Urea granulada (46% de Nitrógeno puro).
  - Urea briqueteada (46% de Nitrógeno puro).
- ✓ Estaquillas de caña.
- ✓ Flexómetro.
- ✓ Pintura roja.

- ✓ Bomba de mochila 20 litros.
- ✓ Tanque de 200 litros.
- ✓ Bomba nebulizadora a motor.
- ✓ Balanza.
- ✓ Saquillos.
- ✓ Tablero de apuntes.

2.4. Trabajo de campo.

En el trabajo de campo se da ejecución a lo planteado en los objetivos del ensayo, éstos corresponden desde la preparación del suelo hasta la cosecha. Adicionalmente a este proceso se añade la toma de datos de las variables a considerar para el estudio de este ensayo.

2.5. Metodología.

A. Análisis de suelo.

El análisis se lo realizó recogiendo 12 muestras de suelo a una profundidad aproximadamente de 25 cm., colocándolas en una bolsa con la finalidad de enviarlos al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) para su respectivo análisis, donde los resultados del mismo indica que la cantidad de Nitrógeno (N),

Calcio (Ca) y Boro (B) con nivel medio, Fósforo (P) y Potasio (K) y demás microelementos con niveles altos.

B. Preparación de suelo.

Se realizó con un tractor con una rastra pesada con doble pase en cruz, antes de la época lluviosa. El fin de esta labor es de obtener un suelo libre de terrones y suelto, para facilitar la siembra mecanizada.

C. Siembra mecanizada.

Luego de la preparación de suelo se procedió a la siembra mecanizada, la sembradora era de chorro continuo calibrada para depositar 200 Kg/Ha de semilla de arroz. Cabe mencionar que ésta se la realizó antes de que comenzaran las lluvias. (Figura 2.3)

Figura 2.3. Siembra mecanizada de arroz con sembradora de chorro continuo. (Autor)

D. Control de malezas.

El control de malezas se realizó de dos tipos debido a las condiciones agronómicas que se presentaron, a continuación se detallan:

a) Químico.

Se aplicó a los 12 días después de la germinación después de una lluvia. Las familias de las malezas presentes en el cultivo fueron las gramíneas y hoja ancha. (Figura 2.4)

Figura 2.4. Control químico de malezas. (Autor)

Los herbicidas usados en preemergencia y postemergencia fueron: BUTACHLOR (2 lt/Ha), PENDIMETALIN (2 lt/Ha) y BISPYRIBAC SODIO 40 SC (100 cc/Ha) mezclado con HUMECTANTE SURFACTANTE ESPARCIDOR (100 cc/Ha).

El control fue de un 90 %, por lo que hubo la necesidad de realizar un mancheo con CYHALOFOP BUTYL con una dosis de 1 lt/Ha. a los 29 ddg.

b) Manual.

Hubo presencia de malezas de hoja ancha como Clavo de agua ***(Ludwigia linnifolia)*** y Betilla ***(Ipomoea tilíacea)***, que hizo necesario el control manual a los 50 ddg. El objetivo de haber realizado este control es por los inconvenientes que se pueden presentar en el momento de la cosecha, este tipo de malezas causan perdidas al momento de realizar el corte.

E. Control de plagas.

El control de plagas se basó en el monitoreo, tomando en consideración los umbrales económicos de cada plaga para realizar controles químicos.

Las plagas que se controlaron mediante aplicaciones de insecticidas durante el ciclo fueron:

a) Hidrelia *(Hydrellia wirthi).*

Se presentó a los 32 ddg., por lo que se aplicó ENGEO (Thiamethoxam con Lambdacialotrina) con una dosis de 125 cc/Ha que controló la mencionada plaga.

b) Chinche *(Oebalus ornatus).*

La presencia del chinche se dió a los 81 ddg., por lo que se aplicó METAMIDOFOS (Metamidofos) (0.5 lt/Ha). (Figura 2.5)

Figura 2.5. Control de plagas con aplicaciones nebulizadas de insecticidas. (Autor)

F. Control de enfermedades.

Las enfermedades no se presentaron en ninguna de las fases vegetativas del cultivo, además que por cuestiones del sistema de siembra de secano se rompe el ciclo de cualquier patógeno (una

cosecha al año) y la resistencia de la variedad INIAP-15 a ciertas enfermedades de la zona.

G. Fertilización.

La fertilización se la realizó a los 28 ddg. debido a que se esperaba una precipitación alta para que la briqueta pueda ser introducida con facilidad en el subsuelo y comience a ejercer el efecto del nitrógeno en la planta.

En la figura 2.6 se muestra la forma de la aplicación de las briquetas entre líneas de cultivo.

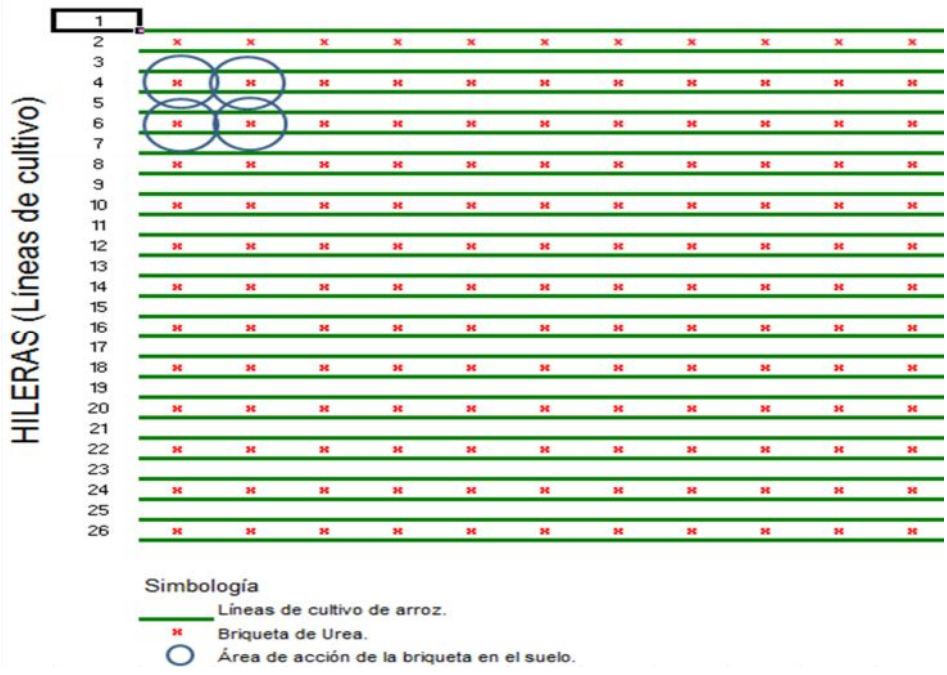

Figura 2.6. Distribución de las briquetas entre las líneas de cultivo. (Autor)

La aplicación de las briquetas en los tratamientos T3 (234.78 Kg. Urea/Ha en briquetas), T4 (215.22 Kg. Urea/Ha en briquetas) y T5 (195.65 Kg. Urea/Ha en briquetas) se aplicó de acuerdo a los cálculos establecidos (ver anexo 1) y la fertilización del testigo positivo (Urea al voleo) se realizó con la misma frecuencia de aplicación (28 y 42 ddg.) y dosis de Urea (300 Kg/Ha. divididos en dos aplicaciones) que el cultivo comercial que había a los alrededores del ensayo. (Figura 2.7)

Figura 2.7. Aplicación de briquetas de Urea. (Autor)

H. Cosecha.

Se realizó a los 105 días ddg. de forma manual con una hoz y trillado (chicoteado) para que se desprendan los granos sobre una

lona. Luego se recogieron y se depositaron en unos saquillos etiquetando cada uno para su posterior pesaje. (Figura 2.8)

Figura 2.8. Cosecha de cada tratamiento. (Autor)

I. Variables consideradas.

Las variables consideradas para este ensayo tenemos seis, algunas tomadas en campo y las restantes en laboratorio, a continuación se detallan:

- Altura de planta.
- Número de macollos.
- Producción por unidad experimental.
- Peso de 1000 granos.
- Cantidad de granos vanos y llenos por panícula.
- Análisis económico de los tratamientos.

J. Tabulación de datos.

Los gráficos representando los resultados y la tabulación de datos se la realizó en el Software Microsoft Office Excel, para luego ser transportado al programa SPSS 19.

K. Análisis estadístico.

Luego de la tabulación de datos se procedió a procesarlos, con la finalidad de realizar un Análisis de Varianza (ANOVA) y determinar si existen diferencias entre tratamientos. Además, se utilizó un Test de Homogeneidad de Varianzas y los Test de Tukey y Tamhane al 95 % de confianza.

L. Análisis económico.

El análisis económico se basó en el costo de producción y la venta del producto. Además se consideró realizar una comparación entre el sistema de volear Urea y la aplicación de Briquetas.