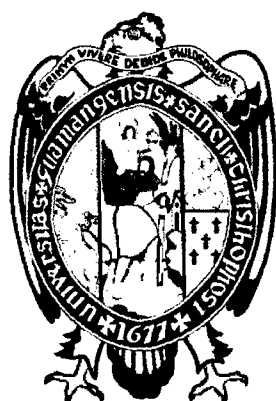


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
CRISTOBAL DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**DENSIDADES DE SIEMBRA Y NIVELES DE  
GUANO DE ISLAS EN EL RENDIMIENTO DE  
TRIGO (*Triticum aestivum* L), EN CANAÁN –  
2750 msnm. AYACUCHO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**ARTURO ZÚÑIGA QUISPE**

**AYACUCHO - PERÚ**

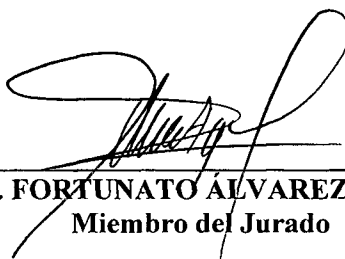
**2011**

**“DENSIDADES DE SIEMBRA Y NIVELES DE GUANO DE ISLAS  
EN EL RENDIMIENTO DE TRIGO (*Triticum aestivum* L),  
EN CANAÁN – 2750 msnm. AYACUCHO”**

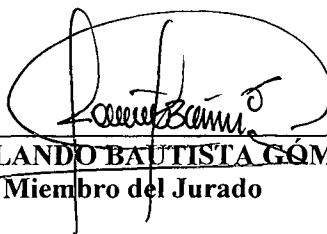
Recomendado : 25 de octubre de 2011  
Aprobado : 11 de noviembre de 2011



**M.Sc. MARHLENI CERDA GÓMEZ**  
Presidente del Jurado



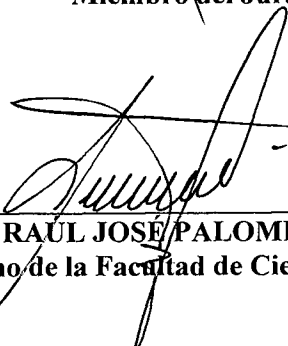
**M.Sc. FORTUNATO ÁLVAREZ AQUISE**  
Miembro del Jurado



**DR. ROLANDO BAUTISTA GÓMEZ**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ALEX LAZARO TINEO BERMÚDEZ**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

## **DEDICATORIA**

*Con eterna gratitud a mis queridos padres, Marcelino Zúñiga Mollehuara y Isidora Quispe Ramos por sus grandes esfuerzos y sacrificios, que con su abnegada labor diaria lo hizo posible el logro de mi carrera profesional.*

*Con gratitud a mi querida esposa Lourdes Barbarán Alvarado y mis hijas Syndel Xiomara y Astrid Antonella, por su apoyo incondicional.*

*A mis parientes, amigos y amigas quienes me dieron apoyo moral durante la ejecución del presente trabajo.*

## ***AGRADECIMIENTO***

Eterno agradecimiento a la tricentenaria Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, alma mater de mi formación profesional y humana.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, dentro de ella a la Escuela de Formación Profesional de Agronomía y a toda su plana docente, por sus enseñanzas y experiencias compartidas en mi formación profesional y humana.

Al M Sc. Ing. Fortunato Álvarez Aquis, asesor del presente trabajo de investigación quien me brindo su valiosa y desinteresada orientación en la planificación, ejecución y culminación del indicado trabajo de investigación.

A los miembros de los jurados quienes con sus valiosas opiniones vertidas contribuyeron en la materialización del presente trabajo.

## ÍNDICE

<u>CONTENIDO</u>	<u>Página</u>
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INTRODUCCIÓN .....	01
CAPITULO I: REVISIÓN DE LITERATURA	
1.1 ORIGEN DEL TRIGO .....	04
1.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA .....	05
1.3 MORFOLOGÍA .....	06
1.4 REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS .....	09
1.5 REQUERIMIENTOS EDÁFICOS .....	13
1.6 VARIEDADES DE TRIGO .....	14
1.7 PROCESO PRODUCTIVO DEL TRIGO .....	16
a. Preparación del terreno .....	16
b. Época de siembra .....	16
c. Densidad de siembra y manejo de la semilla .....	17
d. Fertilización .....	19
e. Dotación de agua en el trigo .....	24
f. Control de malezas .....	25
g. Control fitosanitario .....	26
1.8 COSECHA DEL TRIGO .....	28
1.9 SITUACIÓN ACTUAL DEL TRIGO .....	28
1.10 GUANO DE ISLAS .....	30
1.11 UTILIZACIÓN DEL GUANO DE ISLAS COMO ABONO .....	34
1.12 FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL GUANO DE ISLAS .....	35
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1 DE LA ZONA EN ESTUDIO .....	36
a. Ubicación Geográfica .....	36
b. Aspectos Climatológicos .....	36
c. Características edáficas del campo de cultivo .....	40

<u>CONTENIDO</u>	<u>Pagina</u>
2.2 MATERIAL GENÉTICO EMPLEADO .....	40
2.3 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL .....	41
a. Diseño Experimental .....	41
b. Factores en estudio .....	42
c. Tratamientos en estudio .....	42
d. Modelo Aditivo Lineal .....	43
2.4 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL .....	43
2.5 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL CULTIVO .....	44
a. Preparación del campo del terreno experimental .....	44
b. Análisis de Guano de Islas .....	44
c. Demarcación del terreno .....	45
d. Siembra y abonamiento .....	45
e. Manejo agronómico .....	46
f. Cosecha .....	47
2.6 VARIABLES EVALUADAS .....	48
2.6.1 FACTORES DE PRECOCIDAD .....	48
a. Días a la emergencia .....	48
b. Días al macollamiento .....	48
c. Días a la aparición de hoja bandera .....	48
d. Días al espigamiento .....	49
e. Días a la Madurez fisiológica .....	49
f. Días a la madures de cosecha .....	49
2.6.2 FACTORES DE RENDIMIENTO .....	49
a. Número de macollos por planta .....	49
b. Altura de planta .....	49
c. Número de espigas por planta .....	50
d. Longitud de espigas .....	50
e. Número de semillas por espiga .....	50
f. Peso de 1000 semillas .....	50
g. Peso hectolítrico .....	51
h. Rendimiento de granos en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .....	51
2.6.3 MERITO ECONÓMICO .....	51

<u>CONTENIDO</u>	<u>Página</u>
2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS REALIZADOS .....	51
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1 FACTORES DE PRECOCIDAD .....	52
3.1.1 DÍAS A LA EMERGENCIA .....	52
3.1.2 DÍAS AL MACOLLAMIENTO .....	54
3.1.3 DÍAS A LA APARICIÓN DE HOJA BANDERA .....	54
3.1.4 DÍAS AL ESPIGAMIENTO .....	55
3.1.5 DÍAS A LA MADUREZ FISIOLÓGICA .....	55
3.1.6 DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA .....	56
3.2 FACTORES DE RENDIMIENTO .....	57
3.2.1 NÚMERO DE MACOLLOS POR PLANTA .....	57
3.2.2 ALTURA DE PLANTA .....	60
3.2.3 NÚMERO DE ESPIGAS POR PLANTA .....	64
3.2.4 LONGITUD DE ESPIGAS .....	66
3.2.5 NÚMERO DE SEMILLAS POR ESPIGA .....	68
3.2.6 PESO DE 1000 SEMILLAS .....	70
3.2.7 PESO HECTOLÍTRICO .....	74
3.2.8 RENDIMIENTO DE GRANOS .....	76
3.3 MÉRITO ECONÓMICO .....	84
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1 CONCLUSIONES .....	87
4.2 RECOMENDACIONES .....	89
RESUMEN .....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	92
ANEXO .....	98

## INTRODUCCIÓN

El trigo (*Triticum aestivum* L.) es uno de alimentos más importantes del mundo en desarrollo; en la actualidad, los países en desarrollo producen 280 millones de toneladas de trigo aproximadamente la mitad del producido en todo el mundo. Es de esperar que esta cifra llegue a 420 millones de toneladas en el año 2030 debido a un aumento del área cultivada con trigo regadío y también a un incremento en los rendimientos (RAWSON y GOMEZ, 2001).

Gran parte del cultivo de trigo es en forma intensiva por lo que es importante que los agricultores incrementen la productividad en forma sostenible; para ello se requiere el uso adecuado y equilibrado de los insumos.

En el Perú a partir de 1971, en que se sembraron 138 500 hectáreas, la superficie cultivada ha decrecido a 68 600 hectáreas en 1980. Desde ese año la superficie ha fluctuado sin tendencia definida. El rendimiento, por otra parte, muestra una tendencia al incremento; el rango oscila desde 882 kg/ha obtenido en 1971 (el año de mayor superficie) hasta 1 326 kg/ha en 1988; estas cifras demuestran un incremento del 50.3% (JARA, 1993).

Actualmente el Perú produce 140 000 Tm al año lo cual es insuficiente para la demanda interna, importándose 1400 000 Tm. El rendimiento promedio de trigo en el Perú fue de 1 265 kg.ha<sup>-1</sup> en 1999, y de 900 kg.ha<sup>-1</sup> a nivel del departamento de Ayacucho en el año 2003, (Ministerio de agricultura, Oficina Sectorial de Estadística).



Por otro lado, el trigo que es cultivado casi en su totalidad en la sierra, se encuentra en deterioro debido a una serie de factores desfavorables que obedecen a condiciones y fenómenos naturales, lo que se complementa con los desaciertos en la política agraria, clima adverso, suelos pobres, poco profundos y accidentados, minifundios, vías de comunicación deterioradas, falta de asistencia técnica, crédito insuficiente e inoportuno, precios elevados de insumos y bajo precio del producto. A estos problemas también se suma el uso inadecuado de la densidad de siembra para una producción adecuada. De todos los factores mencionados, el más gravitante para el agricultor triguero es el precio del producto con una tecnología tradicional y convencional, es decir, la producción de trigo mediante uso de fertilizantes químicos, cuyas cosechas tienen precios muy bajos que en muchos casos no es rentable para el productor.

Una de las alternativas viables podría ser la producción de trigo con abonamientos orgánicos, con la finalidad de tener alimentos más inocuos y más saludables. Sin embargo la producción orgánica tiene algunas limitaciones como son los bajos rendimientos. Sin embargo, hay un sector de la población que responde muy bien a productos orgánicos, pagando un precio razonable que de alguna manera es rentable para el productor; razón por la cual el presente trabajo se hizo con los siguientes propósitos:

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la mejor densidad de siembra y el nivel adecuado de guano de islas para la producción del cultivo de trigo.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- a) Estudiar la influencia de densidad de siembra y niveles de guano de islas, en la productividad del trigo.

- b) Determinar la mejor densidad de siembra en el cultivo de trigo.
- c) Determinar el nivel de guano de islas más adecuado para elevar la productividad del cultivo de trigo.
- d) Determinar el mérito económico de los tratamientos en estudio.

## **CAPITULO I**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **1.1 ORIGEN DEL TRIGO**

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA (1999), afirma que el trigo es uno de los cultivos más antiguos que se conocen y su historia se confunde con la agricultura. Se le cree originario de las zonas próximas a los ríos Tigris y Éufrates, en Asia occidental. De hecho, actualmente la mayor diversidad genética en trigos se encuentra en Irán, Israel y zonas limítrofes. En cuanto a su panificación, Egipto fue el primer lugar donde se practicó.

Desde las zonas de oriente próximo, el trigo se extendió al resto del mundo. A España llegó alrededor del año 4000 A.C., y en América lo introdujo Hernán Cortés en las épocas iniciales del proceso de colonización española.

PARODI Y ROMERO (1991), menciona que fue aparentemente cultivado en el medio oriente 10000 a 15000 años antes de Cristo; mencionado en escritos 550 años A.C. Muchas de las características de las plantas eran bien conocidas 2000 años atrás, cuando ya era evidentemente cultivado como alimento. Se remonta a la más primaria existencia humana. Si el hombre no domesticó el trigo en los Valles del Tigris y el Éufrates, entonces ahí ya existía el trigo, permitiéndole subsistir y progresar, desarrollar el arte y la ciencia. El hecho

es que el trigo se generalizó en el consumo casi en todas las Regiones del Planeta.

## 1.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

JARA (1993), dice que se puede clasificar bajo tres formas.

Clase	:	Angiosperma
Sub clase	:	Monocotiledónea
Orden	:	Graminales
Familia	:	Gramineae
Sub Familia	:	Festucoidae
Tribu	:	Triticeae
Género	:	<i>Triticum</i>
Especie	:	<i>Triticum aestivum</i>

PARODI Y ROMERO (1991), mencionan que botánicamente el trigo pertenece a la familia Poaceae y a la tribu Triticeae. Existen tres grupos de especies: diploide con 14 cromosomas; tetraploide con 28 cromosomas; y hexaploide con 42 cromosomas. La especie más importante que pertenece al grupo hexaploide, es *Triticum aestivum*, conocida como trigo común, trigo harinero o trigo de panificación. Un 90% de la producción mundial de trigo corresponde a esta especie.

Los granos de trigo harinero varían en textura, clasificándolos como duros y blandos. Los trigos harineros de grano duro son principalmente aptos para panificación, mientras que los de grano blando tienen calidad apropiada para la fabricación de galletas y productos de repostería. La otra de importancia pertenece al grupo tetraploide, es *Triticum turgidum var. durum*, del cual se extrae semolina que se usa para elaborar macarrones y otras pastas alimenticias. Esta especie cubre alrededor del 10 % de la producción mundial de trigo.

Los trigos pueden ser sub divididos en forma amplia en tipos de grano vítreo y opaco. El trigo harinero, *Triticum aestivum* es generalmente opaco, mientras que el trigo *durum*, *Triticum turgidum var. durum*, y las especies diploides son vítreas. Los trigos vítreos generalmente tienen mayor valor proteico.

De acuerdo al hábito de crecimiento del cereal, son primaverales, facultativos e invernales. Los trigos primaverales no requieren de un periodo de frío (vernalización) para formar su primordio floral, se siembran donde no se producen bajas temperaturas. Los trigos facultativos tienen mayores requerimientos de frío que los trigos primaverales y menores que los invernales para formar su primordio floral. Los trigos invernales requieren un sin número de horas frío para formación de primordio floral.

### 1.3 MORFOLOGÍA

GISPERT (1984), señala que el grano de trigo es una cariósida (fruto seco) e indehiscente, a cuya única semilla está adherido el pericarpio. Tiene forma ovoidal y lo componen el embrión, el endospermo y el involucro.

El embrión está en el extremo de la cariósida, el papel que desempeña es la de reproducción de la planta. En el se encuentran ya formados los órganos principales del futuro individuo: la radícula, la plumilla. El embrión contiene fundamentalmente grasas, sustancias nitrogenadas, enzimas, vitaminas y hormonas.

El endospermo constituye la mayor parte del grano y está formado por una capa aleurónica externa, un parénquima interno, cuyas células son ricas en almidón y menos ricas en sustancias proteicas a medida que nos acercamos al interior del grano. El endospermo contiene asimismo pequeños porcentajes de grasas, sustancias minerales y enzimas.

El involucre del grano está formado por células del pericarpio y del espermodermo subyacente.

La raíz es fasciculada, consta de raíces seminales y adventicias o secundarias, las primeras en número de 3 a 8 siendo de origen embrionario, finas, ramificadas y ricas en pelos radicales. Las raíces secundarias surgen posteriormente a las seminales a partir del momento en que la planta ha formado su tercera o cuarta hoja. Las raíces adventicias son más gruesas y robustas, numerosas y desarrolladas, constituyendo la gran masa del sistema radical de la planta. La profundidad que puede alcanzar las raíces depende del estado nutritivo de la planta y de la naturaleza del terreno.

GRUPO OCÉANO (1999), indica que el sistema radicular del trigo es el típico de las gramíneas. Cuando el grano germina, se desarrollan tres a cuatro raicillas que estaban ya esbozadas en el embrión de la semilla y que la planta utiliza para nutrirse durante los primeros días de vida. Posteriormente estas raíces van degenerando mientras se desarrollan otras nuevas, denominadas adventicias, a partir de los nudos situados en la base del tallo. Estas raíces, que tiene el aspecto característico de cabellera crecen principalmente en los primeros 25 cm. del suelo (aunque ello depende de factores tales como la fertilidad del suelo, la altura de la capa freática y del cultivar) y son las que van a nutrir a la planta durante el resto de su vida.

GRUPO OCÉANO (1999), afirma que la disposición de las hojas a lo largo del tallo es alterna (la hoja de cada nudo está situado a 180° respecto a la de los nudos anterior y posterior). A partir del nudo terminal brota una hoja que envuelve la espiga y que se denomina hoja bandera. Se ha comprobado experimentalmente que el tamaño y el grado e inclinación de la hoja bandera son características que influyen decisivamente en el rendimiento final. También tiene importancia la inclinación del resto de las hojas, ya que,

si estas tienden a la verticalidad, la radiación global recibida por las plantas es más alta y resulta posible una mayor densidad de siembra, aumentando con ello el rendimiento. También menciona que en la semilla se encuentra un esbozo de tallo embrional (plúmula), que en los primeros estadios de la germinación crece hacia arriba, protegido por una envoltura a modo de vaina que se denomina coleoptilo. Cuando el coleoptilo llega a la superficie del suelo, se rasga y aparece la primera hoja, que va alargándose poco a poco; al llegar a la mitad de su desarrollo empieza a aparecer más abajo la segunda hoja. Cuando surge la tercera hoja, empieza a notarse en la base del tallo un abultamiento que da origen a un nudo (nudo de ahijamiento) que, a su vez, engrosa y da origen a nuevos nudos de los que saldrán nuevos tallos. Este proceso se conoce con el nombre de ahijamiento o de macollamiento. Al principio los tallos son macizos pero, en la mayoría de las especies, a medida que crecen, se van ahuecando los entrenudos, mientras que los nudos continúan siendo macizos durante toda la vida de la planta. La capacidad de ahijamiento depende del cultivar, del número de plantas por metro cuadrado, la fertilidad del suelo, la temperatura y fecha de siembra. La característica de ahijamiento confiere al trigo gran capacidad de producción y de adaptación a las diferentes densidades de siembra.

El tallo del trigo es una caña, formada por nudos y entrenudos, provisto de hojas y de una inflorescencia en su extremidad superior.

Las hojas se originan en los entrenudos y se disponen en dos ringleras a lo largo de la caña: son dísticas. Cada hoja se compone de una vaina, que abraza el tallo, seguida de una larga y angosta lámina. En la línea de unión de la vaina y la lámina foliar se halla una membrana, blanca, denominada lígula.

GRUPO OCÉANO (1999), indica que la inflorescencia del trigo consiste en una espiga formada por un eje central, llamado raquis, en el que se insertan alternadamente las

espiguillas. Cada espiguilla se compone de un número variado de flores fértiles, de 2 - 5. Este número es una característica varietal que aunque también depende de las condiciones de cultivo. La fecundación de las flores se produce antes de que se abra, por eso el trigo se clasifica como especie autógama, es decir aquella en que cada flor se fecunda con su propio polen. Ello permite utilizar semillas de años anteriores sin que las características de la planta se vean alteradas. Los granos resultantes están formados por un embrión o germen y sustancias de reserva.

GISPERT (1984), señala que el grano de trigo es una cariósida (fruto seco) e indehisciente y cuya única semilla esta adherida al pericarpio.

La espiga, consta de un tallo central entrenudos cortos llamados raquis, en cada uno de cuyos nudos se asienta una espiguilla, protegida por dos brácteas más o menos coriáceas o glumas a ambos lados. Cada espiguilla presenta nueve flores incipientes, de las cuales abortan la mayor parte. Cada flor consta por dos brácteas verdes o glumillas, de las cuales la exterior se prolonga en una barba o arista en los trigos barbados.

El ovario es unilocular con estilo bifido y estigma plumoso. El número haploide de cromosomas en el trigo es 7. La poliploidía ha jugado un gran papel en el origen de las especies de trigo.

#### **1.4 REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS**

La temperatura tiene su incidencia en los diferentes estadios del cultivo, como germinación, macollamiento, encañado, espigado y maduración.

Sobre la germinación JARA (1993), menciona que la temperatura óptima es de 20 a 25°C sin embargo, el trigo puede germinar en un rango de 1 a 35°C; a temperaturas más altas el



endospermo puede descomponerse por la acción de bacterias u hongos del suelo.

GISPERT (1984), añade que a partir de una temperatura de 3 °C y con la humedad y aireación necesarias el grano de trigo comienza a germinar, hinchándose primero por absorber agua.

Con respecto al macollamiento y encañado, JARA (1993), menciona que a temperaturas de 18 a 22°C favorecen un crecimiento activo de la planta. A medida que la temperatura sube de 22 a 42°C, disminuyen el número de macollos, la longitud de la raíz, la altura de la planta y la coloración verde de las hojas. Entre los efectos indirectos del calor, excesivo y prolongado, se observa una disminución de la respiración, debido a una marcada reducción de las reservas de las plantas.

GISPERT (1984), dice que es un proceso de ahijamiento donde nacen tallos secundarios, que tiene lugar del segundo nudo del tallo de la planta madre. Las matas más ahijadas tendrán hasta veinte hijos. El poder de ahijamiento depende de la variedad de trigo utilizada, pero existen varios factores que condicionan el amacollado. Así, el número de hijos viene favorecido por la humedad, el aporcado, la siembra temprana, la riqueza del suelo, buena temperatura y la poca densidad de siembra.

A medida que asciende la temperatura en primavera, llega un momento en que los nudos pierden su facultad de emitir hijos. A partir de este momento empieza el encañado, consistente en el crecimiento del tallo por alargamiento de los entrenudos. Durante la fase de encañado comienza un periodo de gran variedad fisiológica. La extracción de elementos nutritivos del suelo empieza a ser grande, especialmente de materias nitrogenadas y aumentan las necesidades hídricas, es al final del encañado cuando la espiga esta próxima a salir.

Con respecto al espigado y maduración JARA (1993), menciona que se obtiene buena

cantidad de materia seca al momento de la cosecha con una temperatura de 22 °C. En la época de espigado los cambios bruscos de temperatura o heladas, producen esterilidad; por falta de apertura de los estambres. El vaneamiento (espigas vanas) se observa siempre cuando las temperaturas sean menores a 15 °C durante la fecundación. Las temperaturas bajas o heladas durante el periodo de fecundación a grano pastoso causan plasmólisis, produciendo granos arrugados, reduciendo el rendimiento y la capacidad germinativa. Temperaturas altas durante el periodo de espigado a maduración pueden afectar la calidad proteica del grano, especialmente las características de panificación. Altas temperaturas en este estadio pueden ocasionar un secado violento de las plantas, con producción de granos arrugados por falta de un llenado normal de los mismos.

La luz es un factor muy importante en el crecimiento y desarrollo del cultivo, JARA (1993), dice que bajo ciertas condiciones y dependiendo de la variedad, la intensidad y duración de la luz, puede afectar el normal desarrollo de la planta de trigo. En algunas variedades sensibles al fotoperiodo, el cambio de estado vegetativo al reproductivo depende de la luz. Sin embargo, sus efectos pueden ser modificados por diferencias de temperatura. Los días cortos incrementan el crecimiento vegetativo y los días largos aceleran la formación de la inflorescencia. El trigo de primavera florece en cualquier longitud del día, desde menos de ocho horas de luz continua bajo temperaturas favorables. Estos trigos completan rápidamente su ciclo de vida con temperaturas de 21 °C a más, y días largos. Cuando los días son cortos en el periodo de formación maduración, el ciclo vegetativo se prolonga. Bajas intensidades de luz, cercanas a la fecha del proceso de fecundación, pueden reducir el número de flores por espiga; y, si esta poca luminosidad es posterior a la fecundación, puede afectarse el peso de los granos.

En relación al agua, el trigo es abastecido de agua por dos vías: por precipitaciones y a

través de riegos por gravedad, siendo el primero común en nuestra serranía. GRUPO OCEÁNO (1999), menciona que el trigo puede crecer en zonas cuyas precipitaciones varíen de 200 a 1750 mm anuales. El consumo hídrico medio es de unos 400 a 500 mm por Kg. de materia seca producida. Necesita agua, sobre todo en las etapas de formación de espigas, floración e inicio de formación de los granos.

JARA (1993), dice que la precipitación óptima varía de 600 a 800 mm, distribuidos durante el ciclo del cultivo. Durante los dos últimos meses anteriores a la cosecha, se tiene de 80 a 150 mm de precipitación. El periodo de mayor consumo diario es de espigazón - cuaje, a partir de mediados de encañazón, con un máximo en espigazón floración. Durante el llenado de grano el consumo disminuye progresivamente, ya que disminuye el área foliar, a pesar que la demanda ambiental aún es elevada. La mayor demanda que no es satisfecha por el suelo desde el punto fisiológico es en meiosis del polen.

El exceso de agua en el periodo de crecimiento puede causar problemas de encharcamiento del suelo. Que a su vez, origina temperaturas muy bajas que interfieren con la aireación y nitrificación, ocasionando la clorosis o muerte de plantas por asfixia. Si el exceso de humedad del suelo es acompañado de alta humedad atmosférica, pueden favorecerse el desarrollo de enfermedades, especialmente si hay temperaturas altas. El peso hectolítrico del grano y su apariencia puede verse afectado.

Durante la cosecha, las lluvias tardías y en exceso pueden causar la germinación de los granos en las espigas. Esto afecta la calidad, el rendimiento y posterior almacenamiento.

Por otra parte, el déficit hídrico altera el normal funcionamiento de las plantas, influyendo de este modo sobre el desarrollo, crecimiento y rendimiento del cultivo. Los procesos fisiológicos tienen distintos grados de sensibilidad frente al déficit de agua.

CAMPBELL (1974), encontró dos momentos particularmente importantes respecto a

efectos del estrés hídrico sobre el rendimiento. Uno en encañazón, donde se determina cuantos macollos producirán efectivamente espigas, y otro, en vaina engrosada (fin de encañazón), cuando queda determinado el número potencial de granos por espiga.

SLATYER (1969), manifiesta que el daño es mayor cuando el tejido está en rápido desarrollo y crecimiento. Según el momento en que el estrés hídrico se produzca, es el efecto que tendrá sobre los componentes del rendimiento, durante el ciclo de cultivo.

## **1.5 REQUERIMIENTOS EDÁFICOS**

Debido a la amplia adaptación del trigo, el cultivo se desarrolla en diversos tipos de suelos.

ROMERO (1990), dice que los suelos que favorecen un buen rendimiento del trigo deben reunir las siguientes características:

- a) Textura fina, que sea limo-arcillosos, francos o ligeramente arcillosos, que van a proporcionar a las raíces una amplia superficie de contacto y una eficiente nutrición.
- b) Estructura estable, que resista la degradación por efectos de lluvias.
- c) Buen drenaje, el exceso de humedad en el suelo es nocivo para el cultivo.
- d) Suelos fértiles, para asegurar riqueza suficiente en coloides para una buena nutrición.
- e) Suelos de pH neutro, siendo el óptimo de 5.5 a 7.0.
- f) Terrenos planos, de pendiente moderada.

JARA (1993), menciona que dada la escasez de tierras de cultivo, en la sierra es usual destinar al trigo los suelos marginales, de fuerte pendiente (15 a 50%) sujetos a erosión hídrica (arrastre de suelos y nutrientes). Esto sumado a otros factores adversos, como heladas, granizadas y sequías, merman los rendimientos en forma considerable.

PARODI Y ROMERO (1991), dice que debido a la amplia adaptación del trigo, el cultivo se desarrolla en diversos tipos de suelos. Los mejores rendimientos se obtienen en suelos planos, fértiles de texturas medias, con buen drenaje y altos contenidos de materia orgánica. Si bien la gran masa de raíces crece en los primeros 30 cm del suelo y se puede cultivar trigo con resultados aceptables, pero es preferible en suelos de 80 cm o más, ya que las raíces pueden llegar a 1 m. de profundidad. El pH óptimo para el cultivo de trigo fluctúa en un rango de 5.5 a 7.0 aunque valora pH desde 5.0 hasta 8.0 se considera que el trigo es moderadamente tolerante a la salinidad.

En cuanto a pendiente la sierra del Perú presenta pendientes que van de suaves a escarpadas, y algunos muestran avanzado deterioro por defecto de erosión hídrica. Se considera que suelos con más de 15% de pendiente no deberían sembrarse con trigo. Sin embargo muchos de los suelos usados presentan desde un 15% hasta 50% de pendiente. El trigo se comporta como un cultivo que protege al suelo de la erosión hídrica, favoreciendo además la conservación del agua.

## **1.6 VARIEDADES DE TRIGO**

PARODI Y ROMERO (1991), mencionan que el proceso de crear variedades de trigo es largo, toma al menos 16 generaciones producir una nueva variedad. La vida útil de una variedad es comparativamente corta, esta condicionada a organismos patógenos que tienen la capacidad de producir nuevas razas o biotipos, con genes de virulencia diferente, para los cuales la variedad no tiene los respectivos genes de resistencia.

Por otra parte los investigadores logran avances genéticos que permitan mejorías cuantitativas o cualitativas en el nuevo germoplasma, lo que facilita progresos en el rendimiento y/o calidad que hacen recomendable reemplazo de las variedades existentes

por otras mejores.

En el Perú el uso de variedades recomendadas para cada zona es uno de los más importantes factores en el aumento de los rendimientos nacionales.

Las variedades de trigo harinero más usadas actualmente son Gavilán (costa y sierra) de amplia adaptación y la Molina 82, de adaptación restringida en la costa, ambas de alto rendimiento.

En cuanto a trigo durum, el INIPA en 1985, lanzó a la producción comercial la variedad de Taray 85, la cual reemplaza a variedades o ecotipos posiblemente introducidos durante la colonia llamados Estaquilla, Chumpi, Barba negra, Barba azul, y otras denominaciones.

JARA (1993), menciona que en la sierra se recomienda cinco variedades de trigo:

- a) Wari INIAA, semiprecoz, de porte medio. El grano es de textura semidura, color blanco y de buen peso hectolítrico. Es buena para panificación, y débil para galletería. La siembra recomendada es a partir de los 2 000 msnm.
- b) Andino INIAA, variedad semiprecoz, de porte intermedio. Grano de textura suave, color blanco y de buen peso hectolítrico; buena para panificación, buen potencial de rendimiento en grano; y prospera a altitudes mayores de 2 000 msnm.
- c) Gavilán, variedad precoz y de porte bajo, grano de textura semidura, color blanco y de buen peso hectolítrico; buena para panificación y muy buena para galletería. Alcanza rendimientos hasta 5 800 kg/ha.
- d) Huanca, variedad de ciclo y porte intermedios. Grano de textura suave, de tamaño mediano, color blanco y de buen peso hectolítrico. La harina es buena para panificación y galletería. Su rendimiento alcanza a 5 600 Kg/ha.
- e) Taray 85, trigo cristalino (durum) de ciclo y porte intermedios. El grano de textura

duro, color ámbar y buen peso hectolítrico. El grano se usa en la sierra para pelado, y en la costa para la fabricación de fideos; el cultivo prospera en altitudes menores a 3 000 msnm, alcanzando rendimientos hasta 6 100 Kg/ha.

## **1.7 PROCESO PRODUCTIVO DEL TRIGO**

### **a) Preparación del terreno**

RAWSON Y GÓMEZ (2001), indican que la preparación del terreno antes de la siembra debería tener los siguientes objetivos:

Crear una estructura del suelo favorable para que la emergencia de las plántulas sea rápida y uniforme y permita a las plantas jóvenes tener un rápido acceso a los recursos vitales de los nutrientes, el agua y la aireación.

Incorporar cualquier tipo de aditivos tales como cal “composte”, estiércol y agroquímicos para la nutrición de las plantas y el control de las plagas y, dependiendo del lugar, incorporar residuos de los cultivos previos.

Controlar malezas, plagas y enfermedades.

Dar forma a la tierra de tal manera que se pueda suministrar y drenar el agua de riego en forma eficiente, o que el agua se estanque lo menos posible; esto puede requerir nivelación, preparación de surcos, camas y otras operaciones.

### **b) Época de siembra**

RAWSON Y GOMEZ (2001), afirman que para cada localidad hay una fecha óptima de siembra determinada principalmente por las condiciones climáticas y por la disponibilidad

de tierra y riego, también por la variedad a ser usada y el probable momento de la aparición de enfermedades importantes en la región. La mejor fecha de siembra es aquella que produce los más altos rendimientos dentro de las limitaciones locales. Usualmente se calcula por medio de una cuenta regresiva desde el momento de la antesis. Una vez que se haya determinado la mejor fecha de siembra, cualquier demora en la misma reducirá el rendimiento. La pérdida de rendimiento será por lo general mayor en las regiones más calurosas.

JARA (1993), afirma que las fechas de siembra son difíciles de establecer debido a la gran variabilidad de climas y microclimas que presentan nuestros andes. Sin embargo, tomando en cuenta el inicio de la temporada de lluvias y las posibilidades de heladas tempranas en otoño, es posible proponer el siguiente calendario de siembra:

- Sierra norte : Diciembre – febrero.
- Sierra centro : Noviembre a enero.
- Sierra sur : Setiembre a diciembre.

En ciertas zonas (sierra baja), es posible sembrar hasta un poco más del límite propuesto, pero bajo condiciones de riego.

### **c) Densidad de siembra y manejo de la semilla**

CHAPMAN y CARTER (1996), señalan que la dosis de siembra de un cultivo debe basarse sobre cantidad de semilla pura y viva, o valor real; es, sobre la relación entre peso de semillas viables del cultivar deseado y el peso total de semillas, que debe incluir semillas no viables, de malas hierbas y materia inerte, junto con semillas viables.

VILLANUEVA (1978), recomienda la selección de semillas procedentes de semilleros



oficializados, para garantizar la calidad de la misma y obtener los rendimientos esperados.

JARA (1993), dice que es fundamental ver los atributos de calidad de la semilla como: mezcla varietal, semilla de malezas, materiales, daños mecánicos, humedad, apariencia, peso de la semilla (aspecto físico); viabilidad, vigor (aspecto fisiológico), patógenos que se transmiten por semilla, plagas (aspecto sanitario). Cuando se va a sembrar el trigo es necesario tratar la semilla como medida preventiva, para eliminar enfermedades transmitidas por estas, ejemplo: carbones.

La dosis de la semilla dependerá de muchos factores como: capacidad de macollamiento, resistencia al acame, cantidad de fertilizante a usar, fertilidad del suelo, preparación del terreno; así como % de germinación, peso de la semilla, pureza varietal, sistema de siembra, condición de siembra.

Método de siembra en surcos consiste en abrir con la yunta surcos de 5 a 7 cm de profundidad, separados de 30 a 40 cm, donde se deposita la semilla a chorro continuo según la dosis recomendada. Luego tapar con herramienta. Los fertilizantes pueden ser distribuidos antes de abrir el surco o se pueden abonar al fondo del surco, tapando antes de sembrar.

RAWSON Y GOMEZ (2001), mencionan que el número de plantas de un cultivo depende de la densidad de siembra, de la viabilidad de las semillas, del porcentaje de emergencia de plántulas y de la sobrevivencia de las plantas. Sin embargo, en los cultivos regados, el número de plantas puede a menudo variar sensiblemente sin afectar claramente los rendimientos. Esto se debe a que la planta de trigo produce macollos los cuales a su vez producen hojas, espigas y granos. Por ello la densidad de siembra tiene en general menos influencia sobre el rendimiento final que otros factores.

Las recomendaciones para la densidad de siembra, por lo general, están entre 100 a 150

kg/ha, lo cual es mas de lo necesario pero considera las perdidas posibles por mala preparación del suelo, mala semilla y pobre distribución de la misma como ocurre cuando se siembra al voleo. Una alta densidad de plantas puede favorecer las enfermedades pero reduce los efectos de las malezas en razón de una mejor competencia, un hecho muy importante en algunas regiones. Una densidad alta puede favorecer también el encamado.

PARODI Y ROMERO (1991), mencionan que deben evitarse las poblaciones excesivas, con el fin de asegurar una adecuada aireación, aprovechamiento de nutrientes, luz y espacio.

SENIGAGLIESI Y GARCIA (1979), establecieron en Argentina como densidad óptima la de 200 a 300 plantas/m<sup>2</sup>, en el Brasil se recomienda 300 a 330 plantas/m<sup>2</sup>.

#### **d) Fertilización**

En la ENCICLOPEDIA PRACTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA (1999), se indica que las cantidades medias de nutrientes extraídos por las plantas de trigo son, aproximadamente, 3 kg de nitrógeno (N), 1 kg de fosfatos (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 2 kg de potasa (K<sub>2</sub>O) por cada 100 kg de grano producido.

Debido a la movilidad del nitrógeno, la aplicación del mismo debe fraccionarse en función de las características del clima y el suelo. Habitualmente, se aplica como máximo un tercio de la cantidad del nitrógeno total en la siembra, y el resto, entre el final del ahijamiento y el comienzo del encañado. Así se favorece el incremento del número y el vigor de los tallos con espigas, la fertilidad de éstas y el desarrollo de las hojas, así mismo es importante evitar el exceso de abono nitrogenado, que puede provocar el encamado del cereal y favorecer el desarrollo de enfermedades.

La aplicación de fósforo y potasio se realiza en una sola dosis, con la siembra.

PARODI Y ROMERO (1991), dicen que la aplicación de los fertilizantes se efectúa utilizando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno a la siembra y la otra mitad al macollaje (30 a 45 días después de la siembra). En ciertos casos al nitrógeno puede fraccionarse para que la asimilación sea gradual esto depende del número de veces, principalmente de la textura del suelo clima. En condiciones de fuerte precipitación se recomienda fraccionar. 1/3 a la siembra y 2/3 al macollaje.

BIBLIOTECA PRACTICA DE LOS CULTIVOS (1984), menciona que no es recomendable la aplicación del abono orgánico. Los abonos potásicos y fosfatados ayudan notablemente a fortalecer el tejido del brote y a formar “pies” fuertes, y son la base para una posterior aplicación de nitrógeno, porque el pie firme es la mejor prevención contra el encamado.

RODRÍGUEZ (1988), aduce que los macro elementos nitrógeno y en segundo termino fósforo y potasio, se encuentran con frecuencia en cantidades inferiores a las requeridas por las plantas para alcanzar altos rendimientos. Los fertilizantes se hacen indispensables, debiendo ser agregados al suelo para proporcionar a las plantas las cantidades necesarias para optimizar su productividad.

HOSENEY (1991), afirma que el cultivo del trigo requiere de nutrientes como el nitrógeno que es necesario para mantener el follaje verde, el fósforo que estimula el crecimiento de las raíces y acelera la maduración de los granos; y el potasio que fortalece los tallos. Estos elementos se obtienen de los abonos sintéticos o de abonos orgánicos. Los abonos orgánicos son el estiércol, guano de isla, gallinaza, humus de lombriz, etc.; mientras que los fertilizantes sintéticos son obtenidos en laboratorio.

La fertilización tiene como objetivo garantizar una correcta nutrición del cultivo

manteniendo el nivel de fertilidad del suelo. Con los abonos tradicionales aportamos al suelo nitrógeno, fósforo y potasio, considerando que el resto de elementos extraídos por el cultivo los aporta el suelo en cantidades suficientes.

A partir de experimentos realizados en Baja California se concluyó que la fertilización nitrogenada mejoró significativamente la calidad industrial del grano de trigo, al elevar el contenido de proteína, la fuerza de gluten, el rendimiento harinero y disminuir la relación tenacidad/extensibilidad.

Sin embargo, con el fósforo y potasio se consigue un bajo aprovechamiento de la aportación del año y el cultivo depende en gran medida del nivel de estos elementos en el suelo. Esto origina que la fertilización en estos elementos no se plantee rigurosamente para cubrir las necesidades del cultivo implantado, sino para lograr un nivel de fósforo y potasio asimilables en el suelo que permita una correcta nutrición del cultivo y que mantenga su nivel de fertilidad.

No todos los cultivos son igual de exigentes respecto a la fertilización fosfo-potásica. Para un cultivo exigente, suprimir una vez la fertilización puede originar fuertes pérdidas de producción. Por tanto resulta obligatoria la aportación de fertilizantes, incluso en cantidades superiores a sus exportaciones.

Para un cultivo poco exigente, suprimir una vez la fertilización no provocará pérdidas o estas serán muy escasas. Pequeñas dosis de fertilizante serán suficientes para asegurar una alimentación correcta.

PRATS y CLEMÉNT (1969), señalan que el Nitrógeno entra en la composición de las nucleoproteínas de los núcleos de las células, por lo que se encuentran abundantemente en los tejidos jóvenes. Es, por tanto, el factor determinante del crecimiento de los órganos vegetativos, siendo estos los que se ven afectados en su composición por la aportación de

nitrógeno.

Lo que representa un aumento relativo del 29% con relación al testigo para la composición de las paja, contra solamente un 8.4% para la composición del grano. Esta experiencia muestra también que el nitrógeno se acumula en el grano, especialmente en el gluten.

Mientras que el Fósforo entra en la composición de las nucleoproteínas, y su carencia puede provocar el mismo fenómeno de amarillamiento que la carencia de nitrógeno. Su efecto se observa frecuentemente, lo cual sorprende a los agricultores, en los trigos que siguen a alfalfa, para los que resulta difícil imaginar una falta de nitrógeno, pero es explicable fácilmente si se piensa que la alfalfa es una gran consumidora de ácido fosfórico.

La absorción del fósforo va ligada a la del nitrógeno, compensando los efectos de éste, al constituir un esqueleto (de escleroproteínas y fosfoproteínas) resistentes al encamado. Por otra parte, el fósforo es un factor de precocidad, que acelera la maduración tras haber aumentado la fecundidad, lo cual se traduce en el rendimiento. En estudios realizados, se encuentra que la planta aprovecha bien el fósforo que se le pone a su disposición, ya que la mayor parte de él se encuentra luego en el grano; como no hay que temer los excesos de fósforo en el suelo, y la lixiviación solo tiene muy poco efecto sobre este elemento.

PRATS y CLEMÉNT (1969), afirman que, el potasio juega un papel importante en el aumento de la resistencia al frío de las plantitas de trigo, y su influencia en el aumento de la concentración del jugo celular, que es un factor de resistencia a las enfermedades criptógamas. Parece ser que el potasio hace crecer también el poder asimilador de la hoja y, por tanto, el de la elaboración de glúcidos, facilitando el traslado de estos hacia los órganos de reserva, así como la transformación del nitrógeno mineral en nitrógeno proteico.

Recíprocamente, el potasio parece que es utilizado mejor en las tierras ricas en nitrógeno, o después de un cultivo de leguminosas. La carencia del potasio se manifiesta en primer lugar sobre las hojas más viejas, que adoptan al principio un color verde azulado, volviéndose después amarillentas y blanquecinas, con manchas en la punta y cerca de los bordes; por último. Se secan por completo.

GRUPO OCEÁNO (1999), menciona que las cantidades medias de nutrientes extraídos por las plantas son, aproximadamente, 3 Kg de nitrógeno (N), 1 Kg de fosfatos ( $P_2O_5$ ) y 2 Kg de potasa ( $K_2O$ ), por cada 100 Kg de grano producido.

PARSONS (1989), afirma que el nitrógeno es necesario para mantener un follaje verde. Este es indispensable para que se realice la función fotosintética. En los cereales, la cantidad de nitrógeno disponible influye en la cantidad de proteínas contenidas en el grano. Los cereales requieren una mayor cantidad de nitrógeno durante el periodo de encane. El fósforo estimula el crecimiento de las raíces y acelera la maduración de los granos. Los cereales son sensibles a la deficiencia de fósforo, especialmente en las primeras etapas de su desarrollo. Los cereales requieren menor cantidad de fósforo que de nitrógeno. El potasio estimula el crecimiento de los entrenudos y fortalece los tallos. Sin embargo, este nutriente es de menor importancia en el cultivo de cereales, porque se encuentra normalmente en suficiente cantidad en el suelo.

INTA (2007), afirma que para cubrir los requerimientos de alto rendimiento y alta calidad del grano de trigo, una sola aplicación de nitrógeno, en un solo momento del cultivo, difícilmente sea correcta. Lo ideal es hacer aplicaciones complementarias en estadios mucho más avanzados, hoja bandera hasta inclusive aparición de espigas, y en ese momento hacer aplicaciones de nitrógeno bajo la forma de urea en forma foliar. Es una forma muy eficiente para asegurarnos un alto contenido de proteína en nuestro grano de

trigo; o sea, buenas condiciones de calidad panadera de los granos.

**e) Dotación de agua en el trigo**

PARODI Y ROMERO (1991), mencionan que el riego es un factor que permite suplir la cantidad de agua necesaria para el crecimiento y desarrollo del cereal. El trigo en el Perú requiere alrededor de 5 000 m<sup>3</sup>/ha (500 mm) de agua de riego o una precipitación bien distribuida de 600 a 800 mm para lograr altos rendimientos.

JARA (1993), dice que después del primer riego de enseño el número y la frecuencia, de riegos deberá estar de acuerdo a las necesidades del cultivo, teniendo en cuenta la textura del suelo, clima y estadio del cultivo. Desde el espigado hasta el llenado del grano, la falta de agua es crítica, su deficiencia traerá problemas en la fecundación, formación y llenado del grano; en consecuencia merma en el rendimiento y peso hectolítrico. En cada región, el clima, tipo de suelo, sistema de cultivo, entre otros elementos, determinará cuanto de la producción puede ser afectada por el agua.

RAWSON Y GOMEZ (2001), indican que el estrés hídrico no debería ser un problema si se riega siguiendo los intervalos recomendados en la zona y se controla con frecuencia el estado hídrico del cultivo. Aunque la frecuencia del riego y la cantidad de agua dependerán de numerosos factores, hay cuatro momentos clave, además de la siembra, en los que el agua no debería ser un factor restrictivo. Estos momentos son: la iniciación de las raíces de la corona cuando se inicia el macollaje, el encañado, la antesis y el estado de grano lechoso. De estas cuatro etapas, el macollaje y la antesis son las más sensibles al estrés hídrico.

#### **f) Control de malezas**

PARODI Y ROMERO (1991), indican que las malezas no solo disminuyen significativamente los rendimientos de los cultivos, sino que también se asocian a enfermedades y plagas, reducen calidad, dificultan labores, especialmente la cosecha, causan problemas durante el almacenaje y producen otros daños.

Los rendimientos del trigo pueden reducirse hasta en un 80% por efecto de las malezas. Existe interacción entre algunas labores de manejo del cultivo de trigo y la reducción del rendimiento debido a las malezas. Entre estas sobresalen la preparación del suelo, el tipo y número de malezas presentes, la fertilización que puede mejorar o reducir el nivel competitivo del trigo, la densidad y método de siembra del cultivo que puede también modificar su competitividad y otras labores que permiten reducir el deterioro que las malezas ocasionan al trigo.

PARODI Y ROMERO (1991), indica que la razón principal por la que las malezas son consideradas como plantas indeseables, es que dichas plantas interfieren en el desarrollo de los cultivos, siendo capaces de reducir substancialmente su rendimiento

Los efectos negativos causados por las malas hierbas pueden ser de dos tipos. Competencia y la alelopatía. La competencia es el proceso por el cual plantas que conviven en un mismo lugar tratan simultáneamente de obtener los recursos disponibles en el medio (agua, luz y nutrientes). Por otra parte, la alelopatía es la producción de sustancias tóxicas (fenoles, terpenos, alcaloides), por ciertas plantas (en hojas, tallos y raíces) y la consiguiente inhibición del crecimiento ocasionado en las plantas próximas.

RAWSON y GOMEZ (2001), indican que las malezas compiten con el cultivo por luz, nutrientes, agua y espacio para las raíces. Algunas malezas pueden dañar el cultivo produciendo sustancias tóxicas u hospedando enfermedades. Las malezas anuales compiten



mas efectivamente con el trigo durante la etapa de plántula y al principio del macollaje, por lo que éste es el momento crítico para su control. Una vez que el cultivo cubre el 50 a 70 por ciento de la superficie del suelo en el encañado, dominará la mayoría de las malezas que germinan.

Muchos herbicidas selectivos son muy efectivos contra las malezas pero pueden causar algún daño al cultivo, así como también lo pueden hacer los métodos manuales o mecánicos de control. La probabilidad de pérdida de rendimiento a causa del daño químico o mecánico debería ser evaluada frente a la posible pérdida de rendimiento causada por las malezas. Los herbicidas de pre-emergencia causan poco o ningún daño al cultivo y a menudo se obtiene mejores rendimientos que con aplicaciones tardías.

#### **g) Control fitosanitario**

LECUONA (1985), menciona que el objetivo de cualquier sistema de manejo de plagas o control integrado, es evitar que la población del insecto cause daños económicos importantes al cultivo. O sea, prevenir que alcance el nivel de daño económico. A la población insectil que soporta el cultivo y que aun no causa daños importantes se denomina “umbral de daño económico” éste, representa el momento en el que se deben realizar las medidas de control para prevenir que el aumento de la población vaya alcanzar el nivel de daño económico, donde el control es económicamente justificable.

PARODI Y ROMERO (1991), señalan que las principales plagas del trigo en el Perú, y sus zonas de mayor incidencia son:

Áfidos o Pulgones, como grupo, los áfidos son la plaga del trigo más cosmopolita, una hembra madura puede producir de 20 a 100 crías en las próximas 3 a 4 semanas.

Estos áfidos exudan un líquido azucarado llamado mielecilla, que puede causar diminutas manchas cloróticas o necróticas en las hojas y espigas, y favorece al desarrollo de mohos negros y otros hongos saprófitos; entre ellos Pulgón verde, Pulgón de la espiga, *Rhopalosiphum padi*, pulgón ruso del trigo.

El control con buenas prácticas agronómicas en caso de ser grave aplicación de Insecticidas específicos.

Gusanos de tierra y barrenadores, afectan el cultivo muy esporádicamente presentándose con mayor incidencia en periodos secos y calurosos; afectan especialmente en los estados iniciales de desarrollo cortando las plantas recién germinadas a la altura del cuello, los daños de estas plagas no tienen mayor significación.

Sobre las enfermedades JARA (1993), menciona que las enfermedades en el cultivo de trigo pueden clasificarse de diversas maneras, según su agente causal, órgano afectado, estado de crecimiento; siendo estos:

- Biótica (virosis, bacteriosis, micosis y nematodos).
- Abióticas (desbalance nutricional, toxicidad de aluminio, estrés hídrico, granizo, viento, heladas, daño de herbicida, etc.)

Entre las enfermedades bióticas que causan más daño económico al cultivo, en la sierra, tenemos a las royas, oidiosis, helmintosporiosis, septoriosis, punta negra del grano, y enanismo amarillo de la cebada. Ocasionalmente carbones.

Las otras enfermedades abióticas son esporádicas y muchas veces corregibles con prácticas agronómicas adecuadas.

VIEDMA (1987), señalan que la correcta identificación de la enfermedad, así como su severidad en relación ha determinado estadio de desarrollo del cultivo, tienen gran

importancia para la adopción de medidas adecuadas de control. Ya que la enfermedad es un disturbio causado por un patógeno o factor ambiental que interfiere en la producción, traslocación o utilización de la savia elaborada, nutrientes minerales y agua. De tal modo que la planta afectada cambia su apariencia o rinde menos, o ambas cosas.

## **1.8 COSECHA DEL TRIGO**

JARA (1993), menciona que la cosecha se realiza cuando el trigo ha alcanzado la madurez fisiológica del grano. Esta etapa de madurez, se puede estimar tomando muestras de granos de trigo en el campo, si es rayable con la uña, se asocia a un 20 % de humedad, y si es frágil bajo el diente, es cuando tiene un 14 a 16 % de humedad, esta labor puede ser estimada también mediante el uso de un determinador de humedad portátil.

Es importante que la cosecha se realice en forma oportuna, para evitar posibles daños de agentes bióticos y abióticos, haciendo mermar el rendimiento logrado o disminuir la calidad del mismo.

## **1.9 SITUACIÓN ACTUAL DEL TRIGO**

VILLANUEVA (2003), menciona que los años de menor producción en el Perú fueron 1992, 1993 y 1994 con 73 335, 108 126 y 127 035 Tm. de grano, mientras que los años de mayor producción fueron 2000, 2001 y 2002 con 189 005, 181 764 y 186 258 Tm. respectivamente, constituyéndose los tres últimos años, record de producción nacional. Los rendimientos unitarios también han ido en aumento, así para los años 1992, 1993 y 1994 fueron 1 035, 1 275 y 1 242 kg/ha. Mientras que para los años 2000, 2001 y 2002 fueron 1 288, 1 248 y 1 344 kg/ha respectivamente. Si estos rendimientos unitarios lo

analizamos por zonas geográficas, para el año 2002, la zona norte produjo 1 303 kg/ha la zona centro 1 193 kg/ha y la zona sur 1 660 kg/ha ahora, tomando al azar los rendimientos unitarios por departamento, para el año 2002, tenemos que la Libertad produjo 1 796 kg/ha (en 26 389 ha), Junín produjo 1 512 kg/ha (en 1 005 ha) y Arequipa produjo 4 832 kg/ha (en 4 751 ha). Son estos los resultados de la investigación y transferencia de tecnología realizada en los años previos a 1990. La investigación en el país, encaminada a la producción de trigo ha tenido la virtud de eliminar criterios que permanecieron como dogmas durante largos años y que se refieren todos ellos a pensar que en el Perú era prácticamente imposible e inconveniente producir trigo. La investigación ha hecho pues desaparecer aquellos tradicionales obstáculos que en síntesis eran las royas, la calidad de gluten y el abonamiento. El problema de las royas ha sido prácticamente resuelto con la producción de variedades resistentes a las tres clases de royas existentes en el Perú. Más aún los métodos obtenidos permitieron encontrar caminos que facilitan conseguir rápidamente la variedad resistente para cualquier raza que se presenten. De igual forma, se dijo que siempre que nuestras condiciones ambientales permitían obtener trigos de calidad panadera en forma limitada. Sin embargo, se ha demostrado que la calidad panadera tiene un carácter hereditario en las variedades de trigo, que predominan sobre los factores ambientales. Los trigos para pan tienen un gluten fuerte, que convertido en masa absorben grandes cantidades de agua, produciendo un pan voluminoso, estable y con miga de granulación y textura satisfactoria. Se entiende fuerza del gluten a la capacidad que tiene para resistir la presión de fermentación de los gases. La elasticidad hace posible un producto de mejor calidad. Ensayos realizados en condiciones diversas y sobre gran diversidad de suelos peruanos de costa y sierra demuestran que el trigo responde magníficamente bien al abonamiento fuerte del nitrógeno y fósforo, mejorando la calidad panadera, su peso hectolítrico y el porcentaje de proteína. Muchas variedades duplican sus

rendimientos de trigo con abonamientos de 150-240 kg de nitrógeno.

### **1.10 GUANO DE ISLAS**

COOKE (1979), menciona que el guano de islas es un excremento de aves marinas, plumas, resto de aves muertas, huevos, etc. Las cuales experimentan un proceso de fermentación lenta. Se trata de uno de los abonos de mejor calidad en el mundo por su alto contenido de nutrientes; juega un rol esencial en el metabolismo básico del desarrollo de raíces, tallos y hojas, encerrando todos los elementos fertilizantes y asegurando la nutrición de las plantas. Tiene un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, además de muchos otros elementos nutritivos como (S, Na, Mg, Si, Fe, Mn, Sn, F y otros); debe aplicarse pulverizando a una profundidad aceptable o taparlo inmediatamente para evitar pérdidas de amoníaco. Puede ser mezclado con otros abonos orgánicos para aumentar su mineralización y lograr mayor eficiencia.

PROABONOS (2006), menciona que el guano de las islas es un recurso natural renovable, que se encuentra en las islas y puntas de nuestro litoral, donde viven y se reproducen una gran población de aves marinas. Debido a la presencia de la Corriente Fría de Humboldt casi no llueve en nuestro litoral y esto permite la acumulación del excremento de las aves marinas, formando así gigantescos laboratorios biológicos naturales (islas guaneras), que nos entregan el único fertilizante natural del mundo. Este recurso natural es tan antiguo que nuestros incas fueron los primeros en descubrir sus excelentes propiedades y desde entonces generación tras generación ha sido utilizado como fertilizante y para mejorar las condiciones de los terrenos agrícolas. El guano de isla es un abono compuesto natural orgánico, y el Perú es el principal productor mundial. Es una mezcla heterogénea de excremento de aves marinas, plumas, aves muertas y cáscaras de huevos, que se acumulan

a través del tiempo, en las islas que bordean el litoral de la parte central y algunas partes del norte y sur del Perú. Sobre las características más resaltantes del guano de isla señala:

**Características físicas.-** Es un producto natural orgánico ofrecido en forma de polvo, granulación uniforme, color gris amarillento verdoso, con olores de vapores amoniacales biodegradables y de condición estable, de uso para todos los cultivos.

**Características biológicas.-** Esta característica es la más importante que posee el guano de isla, es el contenido de bacterias nitrificantes y hongos, que lo hace superior dentro de los fertilizantes orgánicos comerciales; mientras que las actividades microbiológicas, tanto en el suelo como en el guano de la islas contienen los elementos químicos nutritivos, en forma de sustancias orgánicas que dan lugar a transformaciones de los compuestos orgánicos, inorgánicos y volátiles. El guano de la isla no deteriora los suelos ni los convierte en tierra salitrosa, al contrario es un mejorador ideal y es un abono natural no contaminante y económico.

**Características químicas.-** El nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) son los elementos más importantes, para mantener la fertilidad de las tierras; además son indispensables para el crecimiento y reproducción de las plantas. La falta de uno de estos elementos no puede remplazarse con una buena cantidad de otro, dado que la aplicación del abono está supeditada a las clases de cultivo y a la riqueza del suelo por lo que debe determinarse previamente la cantidad de abono a emplearse.

PROABONOS (2006), menciona los distintos roles de los macro y microelementos del Guano de islas en el siguiente orden:

**Nitrógeno.-** Proporciona prótidos de defensa a la planta contra plagas, mejora la calidad de frutos y almacena proteínas nutritivas que sirven para el consumo humano. La dosis adecuada de nitrógeno permite el crecimiento sano y producción abundante.

**Fósforo.-** Origina el desarrollo y vigor de la estructura de la planta. Favorece la fecundación, formación y maduración de los frutos (precocidad).

**Potasio.-** Favorece la formación de carbohidratos, sacarosa, almidón, proteínas lípidos. Contribuye a la mejor utilización de la reserva del agua al acelerar el crecimiento de las raíces.

Sobre su composición, PROABONOS (2006), manifiesta que el guano es un excelente abono que contiene nitrógeno en parte, en forma nítrica asimilable, en forma amoniacal (oxalato, fosfato y urato amónico) y en forma orgánica. El ácido fosfórico se halla en combinaciones solubles con la potasa y el amoniaco, y en combinaciones insolubles como el magnesio, cal y hierro; la potasa hallándose en forma de sulfato y fosfato. Además del aporte mineral y orgánico del guano de islas, existe aporte microbiano; la suerte que sigue esta flora en el suelo es desconocida al igual que su influencia en la flora autóctona.

BERTRÁN (1992), menciona que existen tres tipos de guano de islas según su composición:

a) **Guano de islas rico.-** Se encuentra en las capas medias u recientes y se presenta como un material amarillento y grisáceo y cuando es molido presenta una coloración amarillo pálido o marrón claro. El guano rico se caracteriza por sus olores de vapores amoniacales, se forma mediante el proceso de fermentación sumamente lenta, lo cual permite mantener sus componentes al estado de sales, especialmente los nitrogenados tales como los uratos, carbonatos, sulfatos y otras combinaciones menos abundantes. Este abono es el tipo compuesto porque aporta N, P, K, Ca, Mg, S y aún elementos menores.

Su composición viene a ser la siguiente:

- Nitrógeno (N), de 9 a 15% (promedio de 12%), existe bajo tres formas posibles en proporciones variables:

- Orgánica (8 a 10%), especialmente el ácido úrico.
- Amoniacal (4 a 4.5%), cloruro y bicarbonato de amoniaco.
- Acido fosfórico ( $P_2O_5$ ): 8%, del cual 90% es rápidamente asimilable, dependiendo de las condiciones del medio (suelo y clima).
- Potasio ( $K_2O$ ): 1 a 2%, soluble en su totalidad.
- Otros compuestos:
  - CaO : 7 a 8%
  - MgO : 0.4 a 0.5%
  - Azufre : 1.5 a 1.6%
  - Mayoría de oligoelementos.

**b) Guano de islas balanceado.-** De formación antigua, llamado también fosfato y de explotación limitada, su contenido de nutrientes es la siguiente:

- Nitrógeno : 12%
- Ácido fosfórico : 9 a 10%
- Potasio : 2%

La composición aproximada del Guano de Islas balanceado, es:

<b>Especificaciones</b>	<b>Tipo Premium (12-12-2.5)</b>	<b>Tipo estándar (10-10-2.5)</b>
Nitrógeno total	12.00%	10.00%
Nitrógeno amoniacal	6.70%	4.70%
Nitrógeno nitrato	0.10%	0.10%
Nitrógeno orgánico, soluble en agua	3.95%	3.95%
Nitrógeno orgánico, insoluble en agua	1.25%	1.25%
Fósforo disponible (Como $P_2O_5$ )	12.00%	10.00%
Potasio soluble ( $K_2O$ )	2.50%	2.50%
Calcio (Ca)	6.00%	6.00%
Azufre (S)	1.50%	1.50%

Fuente: PROABONOS (2006)



c) **Guano de islas pobre.** De formación antigua, llamado también fosfato y de exportación limitada, su contenido de elementos es la siguiente:

- Nitrógeno : 1 a 2%
- Ácido fosfórico : 16 a 20%
- Potasa : 1 a 2%
- CaO : 16 a 19%

Existen dos clases de guano de isla pobre:

- Guano pobre tipo A = molido
- Guano pobre tipo B = bruto

### **1.11 UTILIZACIÓN DEL GUANO DE ISLAS COMO ABONO**

DAVELOUIS (1991), menciona que para que el guano de islas se descomponga en el suelo, ésta debe poseer cierta flora microbiana, la cual varía considerablemente según el tratamiento que este ha sufrido, así el guano de islas secado al horno contiene poco micro elementos, siendo el fresco rico en nitro bacterias. Al ser usado el guano es necesario realizar un riego, de preferencia por aspersión, a fin de asegurar su penetración hasta el contacto con las raíces. A pesar que la materia orgánica del guano se nitrifica rápidamente en los suelos, es deseable para iniciar la nutrición nitrogenada en las plantas, aplicarlos conjuntamente con el guano, un tercio del nitrógeno bajo las formas de nitrato de preferencia salitre potásico a fin de compensar parcialmente la pobreza del guano en potasio. La asociación de guano de islas y abonos verdes, es excelente para elevar rápidamente el contenido de un suelo en materia orgánica.

PROABONOS (2006), menciona que el guano de isla se debe usar porque:

- Mejora la textura y estructura de los suelos alto andino y selva alta.

- Incorpora nutrientes principales y oligoelementos, y no requiere agroquímicos.
- Incrementa los niveles de materia inorgánica y microorganismos.
- Acortan el periodo vegetativo de los cultivos.
- Incrementa la actividad microbiana del suelo.
- Preserva la salud humana, libre de productos químicos.
- Soluble en agua, de fácil asimilación por las plantas.
- No deteriora los suelos, ni los convierte en suelos salitrosas.
- Fertilizante natural completo no contaminante – biodegradable.

## **1.12 FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL GUANO DE ISLAS**

PROABONOS (2006), menciona que los factores que afectan la calidad del guano de isla son:

- Clase de ave; el guanay es la ave que aporta mayor porcentaje de nitrógeno a diferencia que el piquero y el alcatraz.
- El tiempo que ha transcurrido desde el momento en que el ave ha defecado hasta que es recogido.
- El clima que predomina en la isla; cuanto más húmeda es más pobre.
- El sistema de explotación; así de acuerdo a la profundidad de donde se extrae, se ha comprobado que la parte superficial es más pobre debido a la acción de las lloviznas continuas que lavan y disuelven los nutrientes que se infiltran a capas más profunda.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 DE LA ZONA EN ESTUDIO**

##### **a) Ubicación Geográfica**

El trabajo experimental se condujo en los campos de cultivo del Centro Experimental de Canaán, de la Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; ubicado geográficamente a 13°08' LS y a 74°32' LO, a una altitud de 2750 msnm. El Centro Experimental se sitúa al Este de la Ciudad de Ayacucho, Provincia de Huamanga del Departamento de Ayacucho.

##### **b) Aspectos Climatológicos**

El Centro Experimental de Canaán está dentro de la zona de vida Estepa Montano Bajo Subtropical (eMBS), según la clasificación de las zonas de vida propuesta por HOLDRIGGE (1987), caracterizado por la presencia de un clima semiárido con una vegetación de matorrales espinosos (huarango, opuntias, cabuyas, etc.) y arboles de zonas semiáridas como el molle.

CUADRO 2.1: Datos climatológicos correspondiente a la campaña agrícola 2010.

Estación Meteorológica : Pampa del Arco                      Distrito : Ayacucho  
 Altitud : 2772 msnm    Provincia : Huamanga  
 Latitud : 13°08' LS    Departamento : Ayacucho  
 Longitud : 74°13' LW

Datos climáticos	Año 2010												Total anual	Temp Med
	Ene	Fef	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
T° Max med-men (°C.)	21.20	22.20	21.20	22.00	22.20	21.40	21.80	22.40	24.40	23.70	23.90	22.60		22.42
T° Min med-men (°C.)	7.60	8.00	8.20	7.80	7.20	6.40	6.40	5.30	5.60	5.20	7.20	6.20		6.76
T° Med-men (°C.)	14.40	15.10	14.70	14.90	14.70	13.90	14.10	13.85	15.00	14.45	15.55	14.40		14.59
Precipitación total (mm)	186.9	88.1	96.2	40.2	13.8	0.00	0.00	15.4	12.80	62.3	23.60	115.20	654.50	
Precipitación efectiva (mm)	101.75	72.01	77.28	32.93	8.36	0.00	0.00	9.80	7.41	52.24	17.67	87.59	467.04	
Evapotranspiración potencial (mm)	97.73	89.44	72.04	77.23	83.26	70.83	92.18	104.38	108.12	116.98	137.80	116.45	1166.44	
Fc (corrección)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
Evapotranspiración corregida (mm)	39.13	35.81	28.84	30.92	33.34	28.36	36.91	41.79	43.29	46.84	55.17	46.63		
Humedad del suelo (mm)	62.62	36.20	48.44	2.01	-24.98	-28.36	-36.91	-31.99	-35.88	5.40	-37.50	40.96		
Exeso de humedad (mm)	62.62	36.20	48.44	2.01						5.40		40.96		
Deficit de Humedad (mm)					33.52	9.63	36.91	31.99	35.88		37.50			

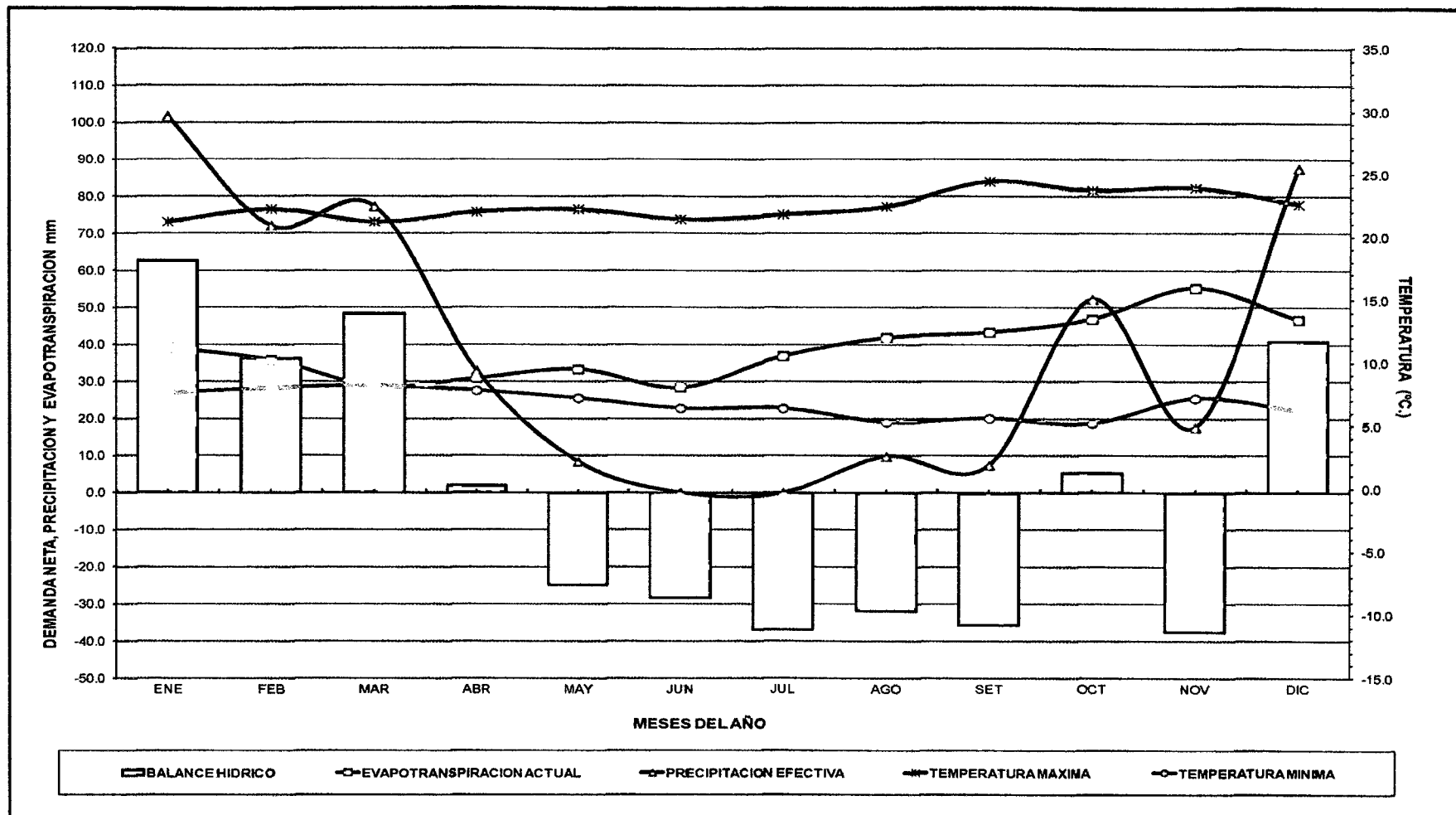


GRAFICO 2.1: Temperaturas Ombrotermicas y Balance Hídrico, correspondiente a la campaña agrícola 2010. Estación Meteorológica de Pampa del Arco - Ayacucho.

El Cuadro 2.1, reporta el comportamiento climático registrado durante el año 2010, observándose las siguientes características:

- La temperatura máxima media mensual fluctuó entre 21.40°C y 24.40°C correspondiente a los meses de enero y setiembre, respectivamente y considerados como los meses mas calurosos del año 2010.
- Con relación a la temperatura mínima media mensual osciló entre 5.20 y 8.20°C, registrados durante los meses de octubre y marzo, respectivamente.

La temperatura media anual fue de 14.59°C. Las fluctuaciones de la temperatura, tanto la media mínima, como la media máxima, fueron los mas adecuados para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de trigo, en especial durante su periodo vegetativo que fue entre agosto y diciembre del 2010.

- La precipitación pluvial total entre los meses de enero a diciembre del 2010 fue de 654.50 mm; mientras que la precipitación efectiva que realmente se acumuló en el suelo fue de solo 467.04 mm, concentrándose los más altos valores entre los meses de octubre a diciembre. El resto de los meses la precipitación fue muy escasa a casi nula.
- Con relación al Balance Hídrico (Grafico 2.1), se ha observado que en los meses de enero, febrero y marzo, luego en el mes de diciembre la disponibilidad de humedad fue en exceso, mientras que en los meses de abril hasta setiembre y el mes de noviembre, fue en estado de déficit. Como la siembra del cultivo se realizó en el mes de agosto, la humedad del suelo fue deficiente, siendo necesario programar dotación de agua en forma artificial. Los riegos fueron superficiales por gravedad con la finalidad de cubrir las necesidades hídricas del cultivo.

### c) Características edáficas del campo de cultivo

Para tener referencias de las características físicas y químicas del terreno experimental se hizo análisis del suelo del campo de cultivo en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas “Nicolás Roulet” del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad San Cristóbal de Huamanga,.

De acuerdo a los resultados se trata de un suelo fuertemente alcalino con un contenido pobre en materia orgánica, pobre en nitrógeno total, medio en fósforo disponible y alto en potasio. La clase textural del suelo resultó franco arcilloso. Por los resultados del análisis de suelos, el presente trabajo experimental se condujo en un suelo de baja fertilidad.

CUADRO 2.2: Características químicas y físicas del suelo de Canaán – UNSCH

Composición	Contenido	Método	Interpretación
pH (H <sub>2</sub> O)	7.60	Potenciómetro	Alcalino
Materia Orgánica (%)	1.61	Walkley-Black	Pobre
Nitrógeno Total (%)	0.08	Semi-MicroKjeldhal	Pobre
Fósforo Disponible (ppm)	11.40	Bray-Kurtz	Bajo
Potasio Disponible (ppm)	378.3	Turbidímetro	Alto
Clase Textural			
- Arena (%)	56.21	Granulometría	Franco Arcilloso
- Limo (%)	31.18		
- Arcilla (%)	12.70		

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas “Nicolás Roulet” del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería, FCA - UNSCH.

## 2.2 MATERIAL GENÉTICO EMPLEADO

El material genético que se utilizó fue la Variedad INIA 405 SAN ISIDRO, liberado el

año 2008 y evaluado en las Estaciones Experimentales Andenes del Cuzco, Santa Ana de Huancayo, Baños del Inca de Cajamarca y Canaán de Ayacucho, cuyos progenitores fueron:

Progenitor Femenino : F12.71/COC

Progenitor Masculino : BAU/3/BAU

Pedigree : CM 96251-M-0Y-0M-0Y-7M-ORES

El cultivar “INIA 405 San Isidro” se caracteriza por presentar macollamiento, regular; tipo de espiga, aristada; densidad de espiga, intermedia; tamaño promedio de espiga; 12 cm; color de grano, claro; vitriosidad del grano, parcialmente vítreo; número de semillas por espiga, 48; peso hectolítrico, 76.66 kg/hl; peso de 1000 granos, 42.68 g; altura de planta, 96 cm; días a la madurez de cosecha, 160 días; rendimiento comercial, 4.48 Tn.ha<sup>-1</sup> (INIA, 2009). El lote de semillas utilizado en el presente trabajo de investigación fue adquirida de la Estación Experimental Agraria Canaán – Ayacucho, cuya calidad fue garantizada. Para comprobar la calidad del lote se hizo el control de calidad en el Laboratorio de Cultivos Agrícolas del Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios, comprobándose que presentó una capacidad germinativa de 95.99 % , un grado de pureza de 93.85 % y un peso de 1000 semillas de 41.88 g. Estos resultados fueron necesarios para determinar la densidad de siembra real que se utilizó al momento de la siembra.

## **2.3 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

### **a) Diseño Experimental**

El presente ensayo se planteó como un experimento factorial, evaluándose dentro de un Diseño de Bloques Completos Randomizados (DBCR); estudiándose cuatro niveles de guano de islas con tres densidades de siembra y con tres repeticiones por cada tratamiento.



En total se condujo 36 unidades experimentales.

**b) Factores en estudio**

- Niveles de guano de islas (G):

$$g_1 = 0 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ de guano de islas}$$

$$g_2 = 1000 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ de guano de islas}$$

$$g_3 = 1500 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ de guano de islas}$$

$$g_4 = 2000 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ de guano de islas}$$

- Densidad de siembra por metro cuadrado (D):

$$d_1 = 300 \text{ sem.m}^{-2}$$

$$d_2 = 400 \text{ sem.m}^{-2}$$

$$d_3 = 500 \text{ sem.m}^{-2}$$

**c) Tratamientos en estudio**

Luego de la combinación de los factores en estudio, resultaron los siguientes tratamientos:

<u>Nº Tratamiento</u>	<u>Combinación de factores</u>
T - 1	300 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $0 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 2	300 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $1000 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 3	300 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $1500 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 4	300 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $2000 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 5	400 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $0 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 6	400 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $1000 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 7	400 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $1500 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 8	400 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $2000 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 9	500 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $0 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 10	500 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $1000 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 11	500 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $1500 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.
T - 12	500 semillas por $\text{m}^{-2}$ x $2000 \text{ kg.ha}^{-1}$ de guano de isla.

#### d) Modelo Aditivo Lineal

El Modelo Aditivo Lineal (MAL) del experimento factorial conducido dentro de un Diseño de Bloques Completos Randomizados – DBCR, fue:

$$Y_{ijl} = \mu + \beta_l + \varphi_i + \omega_j + (\varphi\omega)_{ij} + \varepsilon_{ijl}$$

Donde:

$Y_{ijl}$  = Es una observación del i-esimo densidad de plantas en el j-esimo nivel de guano de islas y la l-esima repetición.

$\mu$  = Es la media general.

$\beta_l$  = Es la observación de la l-esima repetición o bloque.

$\varphi_i$  = Es la observación de la i-esima densidad de semillas por metro cuadrado.

$\omega_j$  = Es la observación del j-esimo nivel de guano de islas.

$(\varphi\omega)_{ij}$  = Es la observación de la interacción de la i-esima densidad de semillas por metro cuadrado por el j-esimo nivel de guano de islas.

$\varepsilon_{ijl}$  = Es el error o efecto aleatorio de la observación.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El campo experimental tendrá las siguientes características:

### De las parcelas experimentales

Ancho de parcela	:	3,0 m
Largo de parcela	:	4,0 m
Área de parcela	:	12,0 m <sup>2</sup>
Número de parcelas	:	36,0 unid

### **De los bloques**

Ancho del bloque	:	4,0 m.
Largo del bloque	:	36,0 m
Área de cada bloque	:	144,0 m <sup>2</sup>
Número de bloques	:	3,0 unid
Número de parcela por bloque	:	12,0 unid
Distanciamiento entre bloques	:	1,5 m
Área total del experimento	:	540,0 m <sup>2</sup>

## **2.5 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL CULTIVO**

### **a) Preparación del campo del terreno experimental**

La preparación del terreno se realizó con maquinaria agrícola, con dos pasadas de arado de discos en forma cruzada, luego el mullimiento o desterronado también se hizo con dos pasadas de rastra de discos en forma cruzada, tratando de dejar el terreno bien mullido y nivelado. Esta labor se realizó la primera semana de agosto del 2010.

### **b) Análisis de Guano de Islas**

El análisis químico del guano de islas se hizo en el en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas “ Nicolás Roulet” del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad San Cristóbal de Huamanga. Para el análisis se tomó una muestra representativa de guano de islas en una cantidad de un kilogramo. Esta labor se realizó con la finalidad de determinar la cantidad de elementos mayores (N-P-K) que contiene el guano de islas.

Cuadro 2.3: Composición química del guano de islas.

Componente	Guano de islas
- pH	8.08
- N (%)	13.50
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	10.00
- K <sub>2</sub> O (%)	3.40

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas “Nicolás Roulet” del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería, FCA - UNSCH.

**c) Demarcación del terreno**

La demarcación del terreno se hizo el 08 de agosto del 2010 utilizando yeso y estacas de madera de acuerdo a las dimensiones del campo experimental. Seguidamente se dio apertura a los canales primarios y secundarios para los riegos respectivos.

**d) Siembra y abonamiento**

La siembra del cultivo se realizó el 10 de agosto del 2010 en cada uno de las unidades experimentales utilizando la forma de siembra al voleo, tratando de distribuir adecuadamente toda la semilla en el terreno demarcado. Para la densidad de siembra real, se calculó teniendo en cuenta el porcentaje de pureza, el porcentaje de germinación y el peso de 1000 semillas. La cantidad de semilla al momento de la siembra fue en función a cada tratamiento establecido, según el siguiente detalle:

Tratamientos	Nº de Semillas por m <sup>2</sup>	Peso 1000 semillas (g)	Valor de uso	Densidad teórica (kg.ha <sup>-1</sup> )	Densidad de siembra (kg.ha <sup>-1</sup> )
T-1, T-2, T-3 y T-4	300	41.88	90.09	125.64	139.47
T-5, T-6, T-7 y T-8	400	41.88	90.09	167.52	185.95
T-9, T-10, T-11 y T-12	500	41.88	90.09	209.40	232.44

Así mismo, el abonamiento del cultivo se realizó con guano de islas, aplicando momentos previos a la siembra, según el nivel establecido en cada tratamiento. El nivel de NPK que se aplicó al cultivo, se detalla en el siguiente cuadro:

Tratamientos	Nivel de guano de islas (kg.ha <sup>-1</sup> )	Cantidad de guano de islas (kg por parcela)	Nivel de abonamiento (kg.ha <sup>-1</sup> )		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
T-2, T-6 y T-10	1000	1.20	135	100	34
T-3, T-7 y T-11	1500	1.80	203	150	51
T-4, T-8 y T-12	2000	2.40	270	200	68

#### e) Manejo agronómico

Durante el manejo del cultivo se hizo las siguientes labores agrícolas:

- Control de malezas

El control de malezas se hizo el 15 de setiembre, a la quinta semana de la siembra, durante el Periodo Crítico de Competencia de Malezas (PCCM) del trigo con el fin de evitar competencia de malezas con el cultivo; esta labor se realizó en forma manual cuando las plantas se encontraban en pleno macollamiento. La eliminación de plantas de crecimiento espontáneo se hizo con mucho cuidado tratando de no perjudicar a las plantas de trigo. Entre las malezas que tuvieron mayor presencia fueron el Nabo (*Brassica campestris*), Verdolaga (*Portulaca oleraceae*), Amor seco (*Bidens pilosa*), Ayala (*Chenopodium sp*), entre otros.

- Riegos

La dotación de agua fue en forma artificial con el método de riego superficial, bajo la modalidad de inundación, tratando de mojar toda la unidad experimental en forma uniforme. El primer riego se hizo un día después de la siembra, mojando todo el campo en

forma uniforme y con un volumen de agua mínima para evitar el arrastre de las semillas. Los siguientes riegos se hicieron semanalmente hasta la aparición de la hoja bandera, luego se hizo cada 15 días hasta la etapa fenológica de madurez fisiológica, en total 6 riegos. Las veces de la dotación de agua fue, de acuerdo a la sequedad del campo de cultivo y en función a los requerimientos hídricos del cultivo. El mayor volumen de agua aplicado fue durante el Periodo Crítico de Humedad (PCH), para cultivo de trigo, que comprende desde el estado fenológico de inicio de espigamiento hasta llenado de grano. El último riego se hizo el 15 de diciembre.

- **Control Fitosanitario**

La protección de cultivos se realizó para controlar la presencia del “Lorito verde” (*Diabrotica decolor*) durante los primeros estadios de desarrollo de las plantas. Así mismo se tuvo la presencia esporádica de afidos (*Rhopalosiphum padi*) durante el estado fenológico de hoja bandera. Para el control de estas plagas se hizo aplicaciones de un insecticida de baja toxicidad como el Cyperklin (Cymerpetrina) en una concentración de 0.2%. Así mismo se tuvo presencia de la enfermedad Roya amarilla (*Puccinia tritici*) que se presentó cuando las plantas ya se encontraban en pleno llenado de granos. Los daños causados por esta enfermedad fueron esporádicos. Para control de la Roya amarilla se hizo aplicación de un fungicida “Metamas PM” (Mancozeb + Benomil) en una concentración baja 0.03%. La protección vegetal del cultivo se hizo el 10 de octubre del 2010.

**f) Cosecha**

Las labores propias de la cosecha de trigo se hizo el 5 de enero del 2011, cuando los granos completaron su madurez fisiológica con 35% humedad promedio, en seguida las espigas, sus granos cambiaron a un color amarillo y cuando no se deja cortar transversalmente con

la ña, con una humedad de 18 a 20%, el grano ha llegado a la madurez de cosecha, de inmediato se hizo la siega. Luego se trasladó a un lugar adecuado para que los granos de trigo puedan deshidratarse hasta llegar a un porcentaje de humedad en promedio de 14%. Seguidamente se hizo la trilla manual, golpeando con palos para separar el grano de la paja y recolectar solo el grano seleccionado en envases debidamente identificados, de cada unidad experimental. Seguidamente las muestras se trasladaron a laboratorio del Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios – PICAL para los análisis de calidad respectiva.

## **2.6 VARIABLES EVALUADAS**

### **2.6.1 FACTORES DE PRECOCIDAD**

#### **a) Días a la emergencia**

Para la evaluación de días a la emergencia se hizo un muestreo, por cada unidad experimental, en un área de 0.25 m<sup>2</sup> delimitado por un marco de madera con dimensiones de 50 x 50 cm. Se registró el dato días a la emergencia, cuando más del 50% de la población de plantas emergieron a flor de tierra y la mayoría de ellas presentaron dos hojas bien extendidas.

#### **b) Días al macollamiento**

Como en el caso anterior, los días al macollamiento, se evaluó dentro de área de muestreo cuando más del 50% de la población de plantas presentaron macollos bien diferenciados, por cada unidad experimental.

#### **c) Días a la aparición de hoja bandera**

De igual forma la aparición de la hoja bandera se evaluó dentro del área de muestreo, por

cada unidad experimental, cuando más del 50% de la población presentaron hojas caulinares bien formados y extendidas.

**d) Días al espigamiento**

Similarmente esta evaluación se hizo dentro de área de muestreo, cuando más del 50% de la población de plantas presentaron espigas definidas y notorias.

**e) Días a la madurez fisiológica**

Para la evaluación de días a la madurez fisiológica se hizo dentro del área de muestreo, de cada unidad experimental, cuando más del 50% de la población de plantas presentaron hojas basales marchitas y el grano presentó endospermo en estado pastoso.

**f) Días a la madurez de cosecha**

Esta evaluación se hizo dentro del recuadro de muestreo, registrando los días transcurridos a la madurez de cosecha cuando los granos presentaron un estado “frágil al diente” coincidente con el contenido de humedad en más o menos 18 - 20%.

## **2.6.2 FACTORES DE RENDIMIENTO**

**a) Número de macollos por planta**

Se eligió 20 plantas al azar por cada unidad experimental, luego se contabilizó el número de macollos por planta. Esta evaluación se hizo al momento de la determinación días al macollamiento.

**b) Altura de planta**

Esta evaluación se hizo en 20 plantas elegidas al azar por cada unidad experimental, al



momento de la madurez fisiológica, cuando las plantas alcanzaron el máximo crecimiento en altura de planta. Para medir la altura se utilizó una cinta métrica graduada, registrándose en cm.

**c) Número de espigas por planta**

Como en el caso anterior, se eligió 20 plantas al azar por cada unidad experimental, para contabilizar el número de espigas por cada planta. Esta labor se realizó al momento de la madurez de cosecha.

**d) Longitud de espigas**

Esta evaluación se realizó momentos antes de la cosecha, midiendo la longitud de 20 espigas elegidas al azar por cada unidad experimental. La medición de longitud se realizó desde la base del raquis hasta el ápice de cada espiga con la ayuda de una regla graduada. El registro se realizó en cm.

**e) Número de semillas por espiga**

Se desgranó 20 espigas por cada unidad experimental contabilizando el número de semillas.

**f) Peso de 1000 semillas**

De igual forma se pesó 100 semillas por unidad experimental, por 3 repeticiones y se infirió al peso de 1000 semillas. Para el pesaje se utilizó una balanza analítica y se registró en gramos.

**g) Peso hectolítrico**

El peso hectolítrico de cada unidad experimental se determinó utilizando la balanza hectolítrica, con tres repeticiones por pesaje. La unidad hectolítrica es en kg por hectolitro ( $\text{kg.hl}^{-1}$ ).

**h) Rendimiento de granos en  $\text{kg.ha}^{-1}$**

El total de las plantas cosechadas por cada unidad experimental se trilló y venteó para seleccionar grano limpio, luego se pesó en una balanza adecuada y se registró en kg. Luego se infirió a una hectárea expresándose en  $\text{kg.ha}^{-1}$ .

### **2.6.3 MERITO ECONÓMICO**

Se estimó en base al costo total de venta, costo total de producción y el rendimiento obtenido por hectárea, de cada tratamiento. Para el cálculo del Índice de Rentabilidad (IR) se utilizó la siguiente formula:

$$\text{I.R} = \frac{\text{Costo Total de Venta} - \text{Costo Total de Producción}}{\text{Costo Total de Producción}}$$

### **2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS REALIZADOS**

El Análisis de Varianza (ANVA) se realizó para un Diseño de Bloques Completos Randomizados con arreglo factorial. Las significancias de las fuentes de variación, tanto de los efectos principales como de sus interacciones se contrastaron con la Tabla de Contrastes de Fisher (Prueba de F); de las que resultaron significativas se hicieron la prueba de comparación de medias con la Prueba de Tukey a nivel de 0.05. También se realizó el ANAFUNVA para determinar la tendencia del rendimiento en función a los niveles de guando de islas y en función al número de semillas por  $\text{m}^2$ .

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 FACTORES DE PRECOCIDAD**

La evaluación de los factores de precocidad se realizó mediante el conteo del número de días después de la siembra (DDS) para cada evento fenológico, utilizando la estadística descriptiva, señalando solamente los rangos por que la fenología de un cultivo no es un dato exacto, sino se presenta en forma escalonada, dependiendo de las condiciones medio ambientales imperantes en el lugar del ensayo.

##### **3.1.1 DÍAS A LA EMERGENCIA**

De acuerdo al Cuadro 3.1, la emergencia del trigo se produjo entre 8.0 a 12.0 días después de la siembra (DDS), notándose que en aquellos tratamientos con abonamiento orgánico la emergencia se realizó en menos días, frente a los tratamientos donde no se utilizaron abonamientos.

Estos resultados demuestran que los abonos orgánicos, en este caso el guano de islas, brinda condiciones adecuadas al suelo, en lo referente a la presencia de mayor temperatura y a la retención de humedad.

Estas condiciones del sustrato, favorecen la mejor hidratación de las semillas y permitiendo la germinación de las semillas y la emergencia de plántulas en menor tiempo.

CHAPMAN y CARTER (1976), señala que la emergencia del trigo se realiza dentro de los primeros 10 días después de la siembra, dependiendo de las condiciones edáficas y climáticas del lugar de producción; las características físicas y la humedad del suelo son factores determinantes para una pronta emergencia.

CUADRO 3.1: Duración de las etapas fenológicas del cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Tratamiento	Descripción	Días a la emergencia	Días al macollamiento	Días a la aparición de la hoja bandera	Días al espigamiento	días al madurez fisiológica	Días a la madurez de cosecha
T - 1	d <sub>1</sub> x g <sub>1</sub>	9 - 12	35-40	52-55	72-78	110-115	135-140
T - 2	d <sub>1</sub> x g <sub>2</sub>	9 - 11	35-40	52-55	72-78	110-115	135-140
T - 3	d <sub>1</sub> x g <sub>3</sub>	8 - 10	35-40	55-58	75-80	112-117	140-145
T - 4	d <sub>1</sub> x g <sub>4</sub>	8 - 10	35-42	55-60	75-80	112-117	140-145
T - 5	d <sub>2</sub> x g <sub>1</sub>	9 - 12	35-40	52-55	72-78	110-115	135-138
T - 6	d <sub>2</sub> x g <sub>2</sub>	9 - 11	35-40	52-55	72-78	110-115	135-138
T - 7	d <sub>2</sub> x g <sub>3</sub>	8 - 10	35-42	55-60	75-80	110-115	140-145
T - 8	d <sub>2</sub> x g <sub>4</sub>	8 - 10	35-42	55-60	75-80	112-117	140-145
T - 9	d <sub>3</sub> x g <sub>1</sub>	9 - 12	35-40	52-55	72-78	110-115	135-138
T - 10	d <sub>3</sub> x g <sub>2</sub>	9 - 11	35-40	52-55	72-78	110-115	135-138
T - 11	d <sub>3</sub> x g <sub>3</sub>	8 - 10	35-42	55-60	75-80	112-117	140-145
T - 12	d <sub>3</sub> x g <sub>4</sub>	8 - 10	35-42	55-60	75-80	112-117	140-145

### **3.1.2 DÍAS AL MACOLLAMIENTO**

Con relación al macollamiento, el Cuadro 3.1, demuestra que esta etapa fenológica se presentó entre 35 a 42 días después de la siembra (DDS). Algunos tratamientos donde no se abonaron presentaron precocidad para el carácter evaluado, mientras que en aquellos tratamientos que recibieron guano de islas, el macollamiento se presentó después de algunos días. Los resultados denotan que cuando un cultivo no recibe ningún tipo de abonamiento, tienden a la precocidad en sus distintas etapas fenológicas.

AGRICULTURA Y GANADERÍA (1995), indica que el crecimiento de la planta depende del número de horas luz y de oscuridad (fotoperíodo) influye en la capacidad de ahijamiento o macollamiento, aun que los distintos cultivares tienen requerimientos diversos.

Según GUERRERO (1987), el crecimiento y macollamiento es un carácter varietal, pero a parte de la variedad depende de la importancia del abonado nitrogenado, de la fecha de siembra y de la temperatura, que condiciona la duración del periodo.

El crecimiento depende en primer lugar de la variedad, sin embargo, cuando se siembra a mayor distancia, se obtiene más macollamientos.

Los días cortos, durante la germinación también favorecen el crecimiento de la planta (PARSONS, 1989).

### **3.1.3 DÍAS A LA APARICIÓN DE HOJA BANDERA**

El Cuadro 3.1, señala que la aparición de la hoja bandera, conocido también como hoja caulinar, se presentó entre los 52 y 60 días después de la siembra (DDS). Como en el caso anterior los tratamientos que no se abonaron presentaron menor número de días a la aparición de la hoja bandera, mientras que en aquellos tratamientos que recibieron guano

de islas, la hoja bandera se presentó después de algunos días. La amplitud de rango de los días a la aparición de la hoja bandera no es tan amplia denotándose que esta etapa fenológica también es un carácter varietal del trigo.

#### **3.1.4 DÍAS AL ESPIGAMIENTO**

De acuerdo al Cuadro 3.1, el espigamiento se presentó entre los 72 y 80 días después de la siembra (DDS), observándose que esta etapa estuvo influenciada por el ascenso de temperatura y por la mayor necesidad hídrica del cultivo, por encontrarse en el Periodo Critico de Humedad (PCH).

CÁRDENAS (1999), reporta que los días a la floración en la variedad Gavilán se presentó a los 55.5 DDS, siendo inferior al resultado obtenido. PALOMINO (1997), halló 66 días a la floración después de la siembra.

En ambos casos la fecha de siembra del cultivo de trigo fue entre octubre y noviembre, influenciando en el menor número de días al espigamiento la temperatura y el incremento del fotoperiodo.

PARSONS (1989), señala que los cereales necesitan días largos para que puedan florecer temprano.

#### **3.1.5 DÍAS A LA MADUREZ FISIOLÓGICA**

La madurez fisiológica se caracteriza por la presencia de hojas basales algo marchitas con granos en estado pastoso, alcanzando su máximo desarrollo en peso y tamaño. Esta etapa se presentó entre los 110 y 117 días después de la siembra (DDS).

CONTRERAS (2004), reporta que el número de días a la madurez fisiológica ocurre a los

92 días a excepción de la variedad taray que se comporta como una variedad tardía ocurriendo este a los 98 días.

Los reportes de Contreras (2004), corresponden a variedades semiprecoces y precoces; mientras que los resultados del presente trabajo representan a un cultivar algo tardío, por tanto, difieren en el número de días transcurridos para alcanzar la madurez fisiológica.

### **3.1.6 DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA**

La madurez de cosecha es la fase final de la fenología del cultivo, caracterizado por la presencia de hojas y tallos marchito y pajizo, donde los granos de trigo se encuentra en estado de rayable a la uña, con un contenido de humedad entre 18 a 20%. Los días a la madurez de cosecha ocurrieron entre 135 a 145 DDS. Como en las distintas etapas fenológicas, los tratamientos que no recibieron abonamiento alguno presentaron una precocidad frente a los tratamientos donde se suministró abonamiento orgánico.

Según la ficha técnica de la variedad INIA 405 San Isidro, la madurez de cosecha se presenta a los 160 DDS, comportándose como un cultivar tardía. En el presente trabajo la madurez de cosecha fue a los 145 días con abonamiento orgánico demostrando de alguna manera que la deficiencia de nitrógeno en el suelo, tiende a la precocidad de los cultivos.

CONDORI (1991), en cuatro entradas y dos variedades diferentes de trigo, reportó que el número de días a la madurez de cosecha varió de 107.54 días (variedad Cajabamba) hasta 115.68 días (entrada Mexi "S" x CHAP – 21563) después de la siembra; la primera época de siembra (23 de octubre) reportó 115.91 días y la segunda época (7 de diciembre) 108.4 días a la madurez de cosecha después de la siembra. Este trabajo se realizó en Canaan a 2,750 m.s.n.m. Estación Experimental que cuenta con riego.

CONTRERAS (2004), en la evaluación de "Comparativo de cinco variedades de trigo

harinero”, encontró que la madurez de cosecha ocurre a los 123 días para las variedades Rinia y Gavilán, la variedad Taray se comporta como tardía ya que su cosecha se efectuó a los 140 días. Estos resultados reafirman los obtenidos en el presente experimento.

HUALLANCA (1985), encontró bajo condiciones de Canaán a 2750 msnm, con una fertilización de 80-80-00 Kg / Ha de N-P-K y con una densidad de siembra de 100 kg /Ha que la variedad Gavilán alcanzó la madurez de cosecha a los 114 días.

### 3.2 FACTORES DE RENDIMIENTO

#### 3.2.1 NÚMERO DE MACOLLOS POR PLANTA

CUADRO 3.2: Análisis de varianza del número de macollos por planta en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	0.30125000	0.15062500	0.65	0.5324	N,S
Guano de Islas (G)	3	10.62187500	3.54062500	15.25	<.0001	**
Densidad Siembra (D)	2	4.81291667	2.40645833	10.37	0.0007	**
G * D	6	2.57875000	0.42979167	1.85	0.1352	N.S
Error	22	5.10708333	0.23214015			
Total	35	23.42187500				

C. V. = 15.86 %

Por los resultados del Análisis de Varianza del Cuadro 3.2, se afirma que los efectos principales correspondiente al guano de islas y la densidad de siembra presentaron una alta significación estadística; mientras para las fuentes de variación de bloques y la interacción de guano de islas con densidades de siembra no presentaron significación alguna. Estos



resultados denotan que el número de macollos por planta, están influenciados independientemente por los distintos niveles de guano de islas y las densidades de siembra utilizados en el cultivo de trigo.

Al realizar la Prueba de Tukey (Gráfico de 3.1) se establece que aplicando niveles de guano de islas en una cantidad de 1500, 2000 y 1000  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  produce 3.58, 3.33 y 3.09 macollos por planta, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre estos valores. El tratamiento sin guano de islas, produjo solo 2.14 macollos por planta, representado el valor más bajo y presentado diferencia estadística de los valores alcanzados cuando se utilizan el guano de islas como abonamiento del cultivo de trigo.

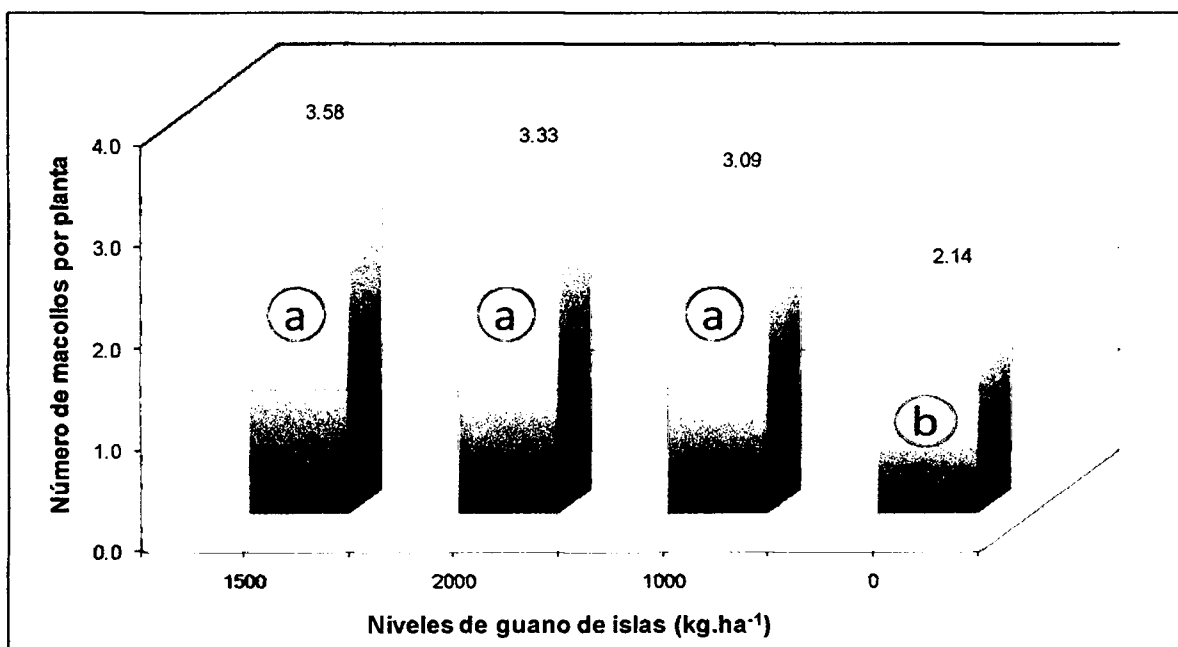


GRÁFICO 3.1: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del número de macollos por planta de trigo para niveles de guano de islas, en promedio de tres densidades de siembra, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

La Prueba de Tukey del Gráfico de 3.2, establece que utilizando 400 y 300 semillas por metro cuadrado produjo 3.41 y 3.16 macollos por planta, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre estos valores. Al utilizar 500 semillas por metro cuadrado

presentó 2.54 macollos por planta, representado el valor más bajo y presentado diferencia estadística de los otros valores. Los valores señalados denotan que a mayor densidad de siembra el macollamiento es menor, debido a que hay una competencia por el espacio entre las plantas de trigo.

PALOMINO (1997), en la evaluación del rendimiento de 3 entradas y una variedad de trigo en tres densidades de siembra, encontró una mayor precocidad en germinación que ocurrió a los 7.3 días después de la siembra en la entrada Snife "s" con una densidad de 200 semillas viables por metro cuadrado.

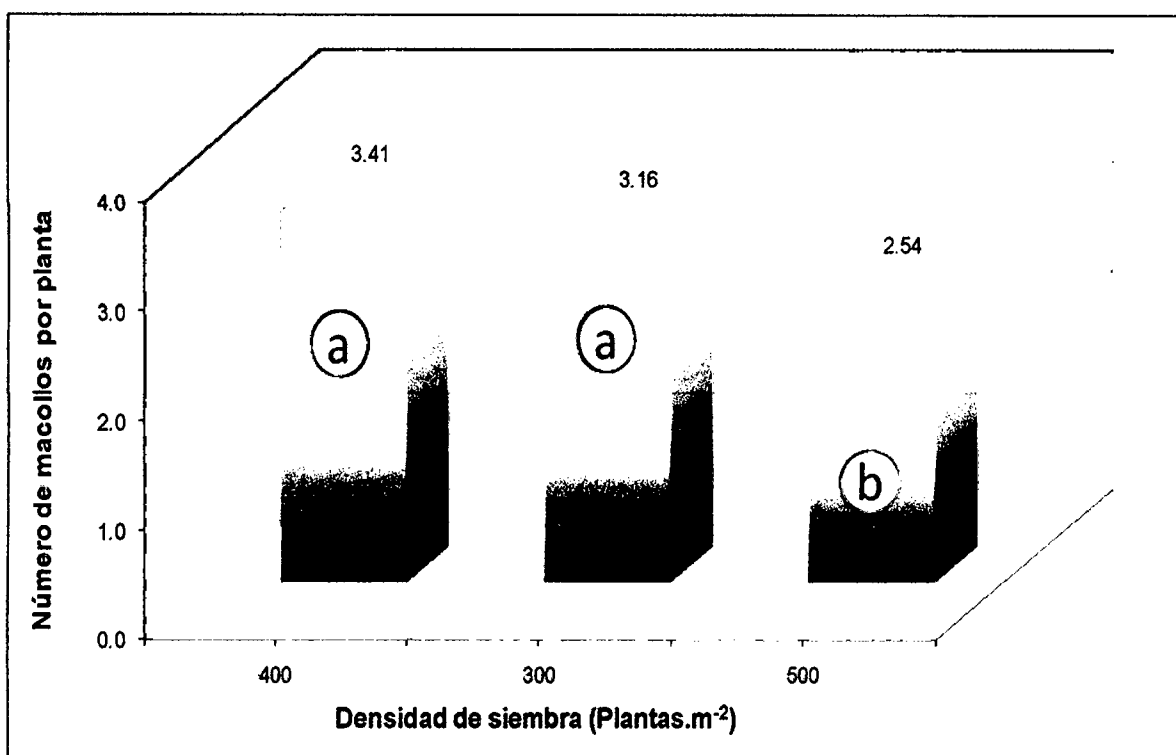


GRÁFICO 3.2: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del número de macollos por planta de trigo para densidades de siembra en promedio de cuatro niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

CRISPIN (1976), expresa, que la acción selectiva del medio ambiente influye sobre el genotipo de la planta y sobre su cualidad vegetativa, las que están determinadas por la

intensidad y duración de la luz, temperaturas diurnas, nocturnas, humedad del medio ambiente, tipo de suelo e incidencia de plagas y enfermedades. El pleno macollaje ocurre casi a los 30 días, pero en la variedad Taray se prolonga hasta los 34 días después de la siembra. Esto nos indica la uniformidad del macollamiento de las diferentes variedades.

Según GUERRERO (1987), el macollamiento es un carácter varietal, pero a parte de la variedad, el ahijamiento depende de la importancia del abonado nitrogenado, de la fecha de siembra y de la temperatura, que condiciona la duración del periodo de ahijamiento.

CONDORI (1991), en siembra tardía del mes de diciembre obtuvo 33.7 días al macollamiento.

El macollamiento depende en primer lugar de la variedad, sin embargo, cuando se siembra a mayor distancia, se obtiene mas macollamiento. Los días cortos durante la germinación también favorecen el macollamiento (PARSONS, 1989).

### **3.2.2 ALTURA DE PLANTA**

El Análisis de Varianza del Cuadro 3.3, demuestra que las fuentes de variación correspondiente a los efectos principales de guano de islas presentó una alta significación estadística; mientras para las fuentes de variación de bloques, el efecto principal densidades de siembra y para la interacción entre guano de islas con densidades de siembra no presentaron significación alguna. Por los resultados se demuestra que los distintos niveles de guano de islas influyen en la altura de planta del cultivo de trigo.

CUADRO 3.3: Análisis de varianza de la altura de planta en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	30.1465500	15.0732750	2.31	0.1231	N,S
Guano de Islas (G)	3	428.1728972	142.7242991	21.85	<0001	**
Densidad Siembra (D)	2	13.8508167	6.9254083	1.06	0.3634	N.S
G * D	6	51.6534278	8.6089046	1.32	0.2907	N.S
Error	22	143.6801833	6.5309174			
Total	35	667.5038750				

C. V. = 3.35 %

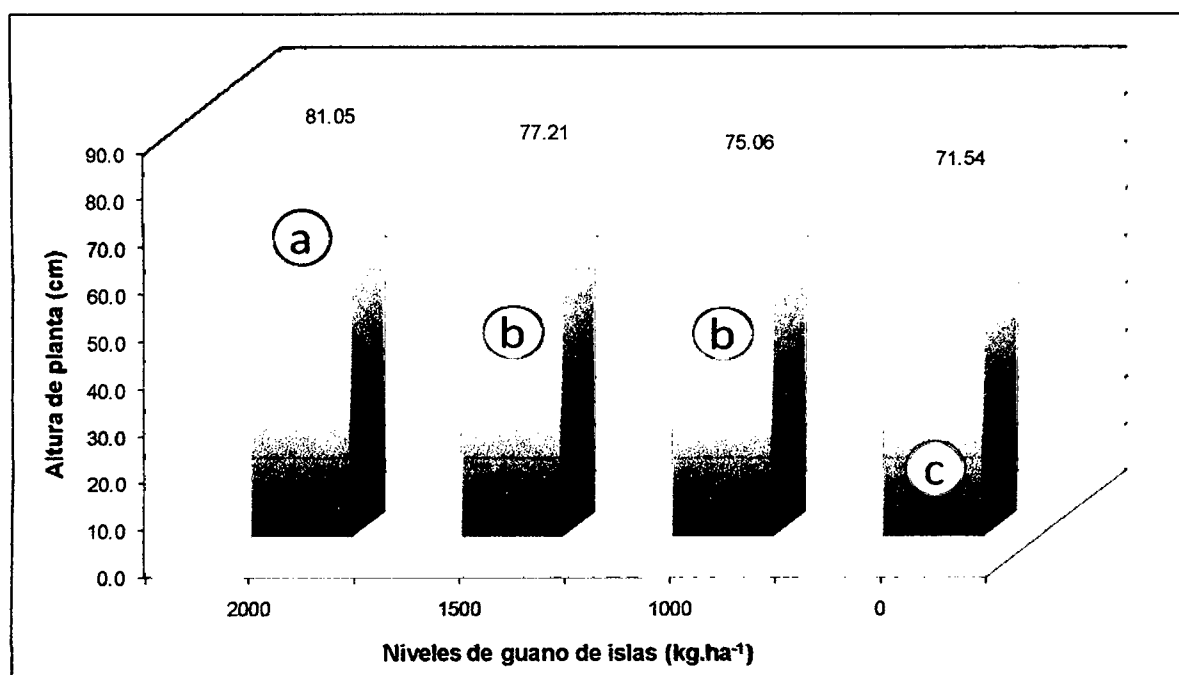


GRÁFICO 3.3: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del número de altura de planta de trigo para niveles de guano de islas, en promedio de tres densidades de siembra, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Por la Prueba de Tukey del Gráfico de 3.3 se determinó que utilizando 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas, se logra una altura de planta de 81.05 cm, diferenciándose

significativamente del resto. Si se aplican 1500 y 1000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas alcanzaron una altura de planta de 77.21 y 75.06 cm, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre estos valores. El cultivo de trigo sin guano de islas presenta plantas con una altura de 71.54 cm, representado el valor más bajo.

Por los resultados obtenidos para este carácter evaluado, se demuestra que el mayor contenido de nutrientes en el suelo, a través del aporte del guano de islas, favorece para que las plantas de trigo presenten mayor altura, independientemente de la densidad de siembra utilizada.

Los datos reportados en el presente trabajo experimental concuerdan de algún modo con los reportes de otras investigaciones efectuadas en el mismo lugar, pero en distintas épocas de siembra.

MONTERO (1993), reporta una altura de planta entre 86.50 y 61.28 cm para condiciones similares al lugar del ensayo, pero con abonamientos químicos; así mismo, CONDORI (1991), reporta una variación en la altura de planta entre 85 a 61 cm de igual manera, asume que estas diferencias se deben a las influencia de las características genéticas propias de cada variedad que interactúan con los componentes del clima; principalmente con la temperatura, precipitación, cantidad de nutrientes y factores bióticos, que condicionan el crecimiento y desarrollo de la planta. Tal es así que el trabajo experimental comparativo de 30 variedades de trigo cristalino, ejecutado por HUALLANCA (1985), la variedad Gavilán para condiciones de Canaán reporta una altura de planta de 88 cm y en el presente ensayo se encontró 85 cm.

IZAGUIRRE (1985), citando por HUARACA (1987), señala, que el efecto del déficit del agua de riego no influye en la parte vegetativa en sentido positivo, es decir cuanto menos tiempo crece la planta con buen abastecimiento de agua menos exuberante será dentro de

las limitaciones de clima y potencial genético.

AGRICULTURA Y GANADERÍA (1995), indica que el crecimiento de la planta depende del número de horas luz y de oscuridad (fotoperíodo) influye en la capacidad de ahijamiento, aunque los distintos cultivares tienen requerimientos diversos.

Según GUERRERO (1987), el crecimiento y macollamiento es un carácter varietal, pero a parte de la variedad depende de la importancia del abonado nitrogenado, de la fecha de siembra y de la temperatura, que condiciona la duración del periodo.

El crecimiento depende en primer lugar de la variedad, sin embargo, cuando se siembra a mayor distancia, se obtiene más amacollamiento. Los días cortos, durante la germinación también favorecen el crecimiento de la planta (PARSONS, 1989).

OCHOA (1996), reporta en el experimento “Evaluación de cuatro genotipos de trigo duro y un genotipo de trigo harinero bajo tres niveles de fertilización. Lima”, que el factor genotipo fue el único que obtuvo significación estadística para todas las variables evaluadas. No encontrándose respuesta estadística al factor fertilización.

CONTRERAS (2004), en el comparativo de cinco variedades de trigo harinero, Canaán – 2750 msnm, reporta que la variedad Gavilán alcanzó una altura de 0.82 m. y la línea Rinia una altura de 0.75 m, la diferencia de alturas encontradas con el presente trabajo se puede atribuir a factores climáticos, ya que ambos genotipos fueron sembrados en épocas diferentes. GRUPO OCEÁNO (1999), menciona que la planta de trigo alcanza su mayor crecimiento en la fase de espigado, y es al final de esta fase en la que se toma la altura final de planta.

CONDORI (1991), citado por CONTRERAS (2004), reporta una variación en la altura de planta de 85 a 61 cm. de igual manera, asume que estas diferencias se debe a la influencia de las características genéticas propias de cada variedad que interactúan con los

componentes del clima; principalmente con la temperatura, precipitación, cantidad de nutrientes y factores bióticos, que condicionan el crecimiento y desarrollo de la planta.

### 3.2.3 NÚMERO DE ESPIGAS POR PLANTA

Al realizar el Análisis de Varianza en el Cuadro 3.4 se llegó a establecer que las fuentes de variación correspondiente a los efectos principales de guano de islas y densidades de siembra presentó una alta significación estadística; mientras para las fuentes de variación bloques y para la interacción entre guano de islas con densidades de siembra no presentaron significación alguna, denotando que el número de espigas por planta está influenciado por los distintos niveles de guano de islas y las densidades de siembra influyen en el número de espigas por planta.

CUADRO 3.4: Análisis de varianza del número de espigas por planta en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	0.07940000	0.03970000	0.19	0.8289	N,S
Guano de Islas (G)	3	8.38803333	2.79601111	13.33	<.0001	**
Densidad Siembra (D)	2	3.32166667	1.66083333	7.92	0.0026	**
G * D	6	2.82340000	0.47056667	2.24	0.0770	N.S
Error	22	4.61580000	0.20980909			
Total	35	19.22830000				

C. V. = 16.60 %

De acuerdo a la Prueba de Tukey efectuado en el Gráfico de 3.4 se determinó que utilizando 1500 y 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas, se logra producir 3.34 y 3.02 espigas por planta, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre ambos valores; mientras

que, abonando con  $1000 \text{ kg.ha}^{-1}$  de guano de islas y sin abonamiento presentó 2.61 y 2.06 espigas por planta, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre estos valores y representado el valor más bajo. Estos resultados corroboran que el contenido de nutrientes del suelo, suministrados a través del guano de islas, son muy importantes para que la planta produzca mayor número de espigas por planta.

De igual modo, la Prueba de Tukey del Gráfico de 3.5, establece que utilizando 400 y 300 semillas por metro cuadrado se produce 3.03 y 2.92 espigas por planta, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre estos valores. Si se utiliza 500 semillas por metro cuadrado, el número de espigas por planta es 2.33, representando el valor mas bajo y presentado diferencia estadística de los otros valores.

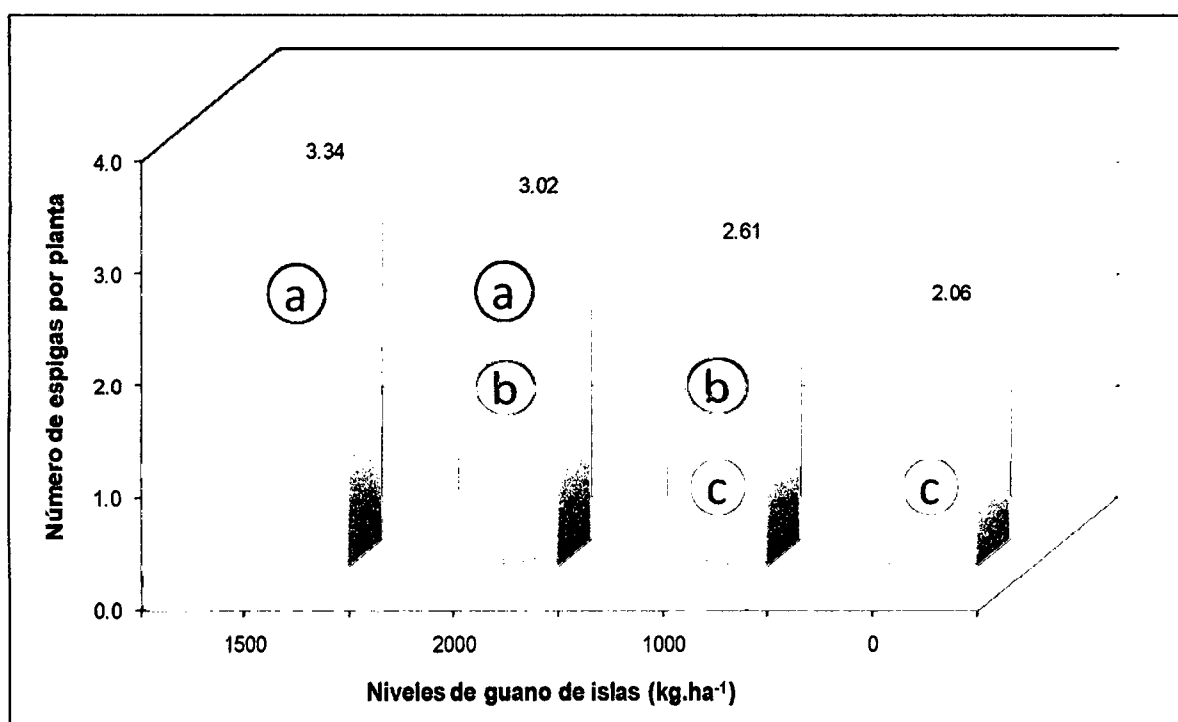


GRÁFICO 3.4: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del número de espigas por planta de trigo para niveles de guano de islas, en promedio de tres densidades de siembra, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.



Así mismo, el mayor número de plantas por metro cuadrado que se manejó en el campo de cultivo de trigo, perjudicó para que las plantas presentaran mejor número de espigas por la competencia que se presentó por espacio, luz, nutrientes y agua.

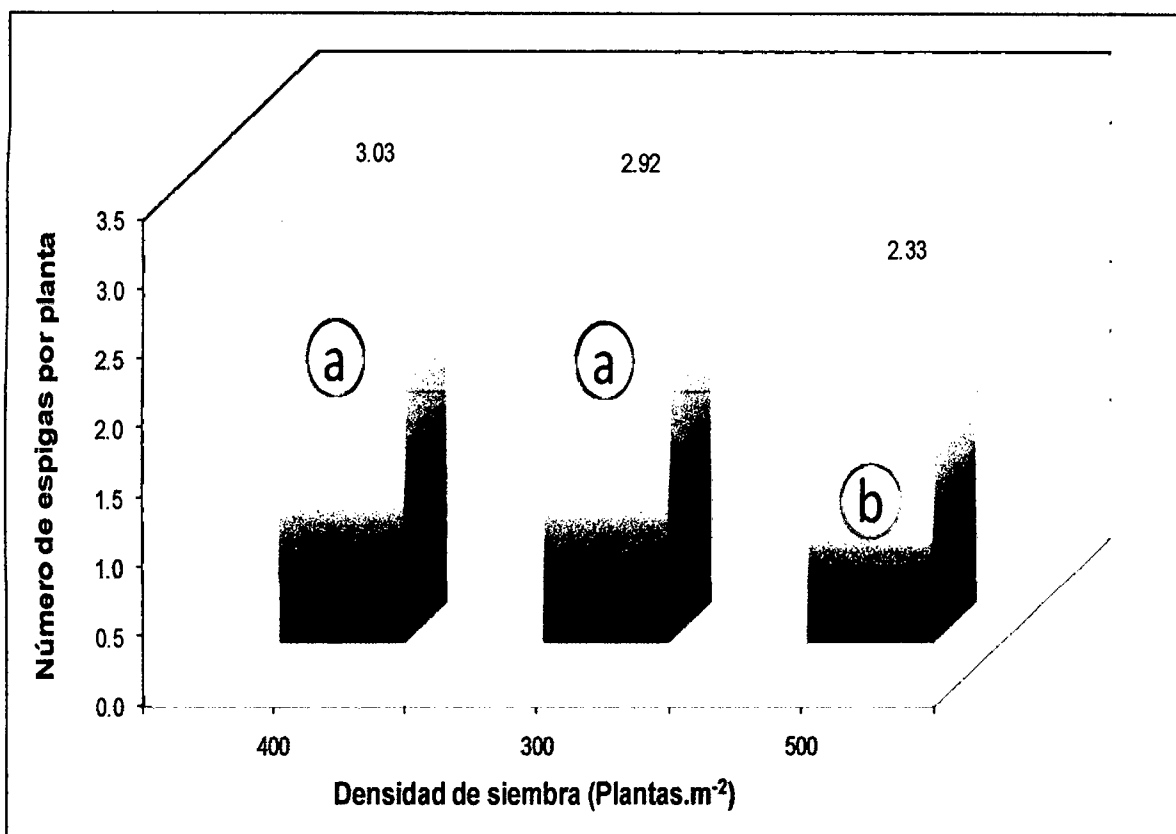


GRAFICO 3.5: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del número de espigas por planta de trigo para densidades de siembra, en promedio de cuatro niveles de guano de islas, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

### 3.2.4 LONGITUD DE ESPIGAS

Los resultados del Análisis de Varianza calculados en Cuadro 3.5 establece que las fuentes de variación correspondiente a bloques, el efecto principal guano de islas y la interacción entre guano de islas con densidades de siembra no presentaron significación alguna; para el efecto principal densidades de siembra presentó una alta significación estadística. Estos resultados denotan que la longitud de espigas esta influenciado de alguna manera por la

densidad de siembra.

CUADRO 3.5: Análisis de varianza de la longitud de espigas en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	1.05767222	0.52883611	1.52	0.2416	N,S
Guano de Islas (G)	3	2.98651944	0.99550648	2.85	0.0605	N.S
Densidad Siembra (D)	2	9.70087222	4.85043611	13.91	0.0001	**
G * D	6	2.24130556	0.37355093	1.07	0.4093	N.S
Error	22	7.67266111	0.34875732			
Total	35	23.65903056				

C. V. = 7.86 %

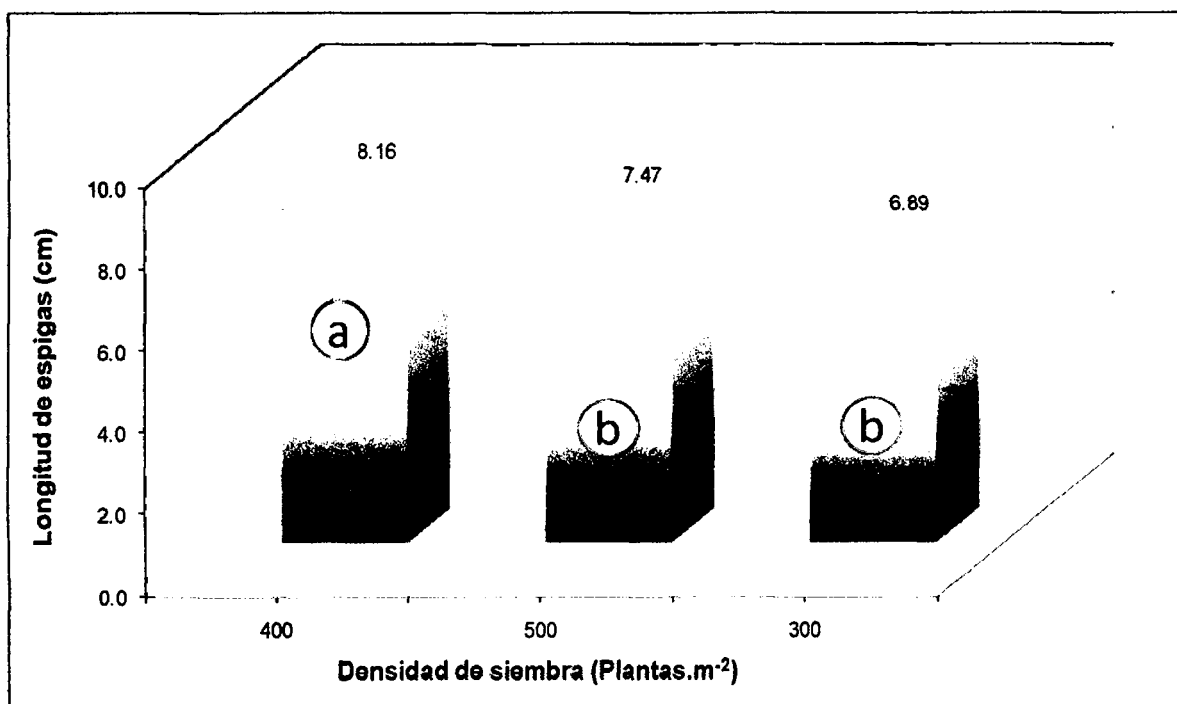


GRÁFICO 3.6: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) de la longitud de espigas de trigo para densidades de siembra en promedio de cuatro niveles de guano de islas, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Al realizar la Prueba de Tukey en el Gráfico de 3.6 se logró establecer que manejando 400 plantas por metro cuadrado produce espigas con una longitud en promedio de 8.16 cm denotando diferencias estadísticas del resto de valores. Si se maneja 500 y 300 plantas por metro cuadrado, la longitud de espigas fue de 7.47 y 6.89 cm, respectivamente, sin demostrar diferencias estadísticas entre estos valores y constituyendo espigas con menor longitud.

La ficha técnica de la variedad INIA 405 San Isidro señala que la longitud de espiga es de 12 cm en promedio. En el presente trabajo la longitud de espiga es menor, por la fuente de abonamiento orgánico utilizado en la producción de trigo.

CONDORI (1991), reporta una longitud de espiga entre 5.8 a 8.4 cm, cuando la fecha de siembra es en el mes de setiembre; mientras que cuando la siembra es en la primera semana de diciembre, la longitud de espiga fluctúa entre 5.0 a 8.3 cm.

De igual forma, GÓMEZ (1992), encontró una longitud de espiga que varía entre 7.35 a 8.50 cm. Estos resultados demuestran que la época de siembra es muy importante para el carácter evaluado.

OGOSI (2004), encontró que la línea Rinia presenta una longitud de espiga de 10.33 cm con un nivel de abonamiento de 120 – 70 – 100 de N P K.

### **3.2.5 NÚMERO DE SEMILLAS POR ESPIGA**

Al realizar el Análisis de Varianza calculados en el Cuadro 3.6 se encontró que las fuentes de variación correspondiente a bloques, el efecto principal guano de islas y la interacción entre guano de islas con densidades de siembra no presentaron significación alguna; mientras que el efecto principal densidades de siembra presentó una alta significación

estadística, demostrando que el número de semillas por espiga está influenciado de alguna manera por la densidad de siembra utilizada en el cultivo de trigo.

**CUADRO 3.6:** Análisis de varianza del número de semillas por espiga en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	16.9608722	8.4804361	1.52	0.2404	N,S
Guano de Islas (G)	3	47.7083778	15.9027926	2.85	0.0605	N.S
Densidad Siembra (D)	2	154.6977556	77.3488778	13.88	0.0001	**
G * D	6	35.8165556	5.9694259	1.07	0.4092	N.S
Error	22	122.6021944	5.5728270			
Total	35	377.7857556				

C. V. = 7.86 %

La Prueba de Tukey del Gráfico de 3.7 demuestra que manejando 400 plantas por metro cuadrado alcanzó producir 32.64 semillas por espiga denotando diferencias estadísticas del resto de valores. De igual modo si se maneja 500 y 300 plantas por metro cuadrado, el número de semillas por espiga será de 29.89 y 27.57 semillas por espiga, respectivamente, sin demostrar diferencias estadísticas entre estos valores y considerados valores bajos.

SOLIER (2009), reporta que el genotipo Chil/ALD/PVN presentó 38 granos por espiga, mientras que los cultivares Gavilán y Rinia alcanzaron 34 granos por espiga, utilizando fertilización química.

La ficha técnica de la variedad INIA 405 San Isidro reporta que el número de semillas por espiga es de 48. En el presente trabajo el número de granos por espiga fue menor a los obtenidos por SOLIER (2009), por la fuente de abonamiento orgánico (guano de islas) utilizado, aun cuando el nivel de abonamiento fue algo superior.

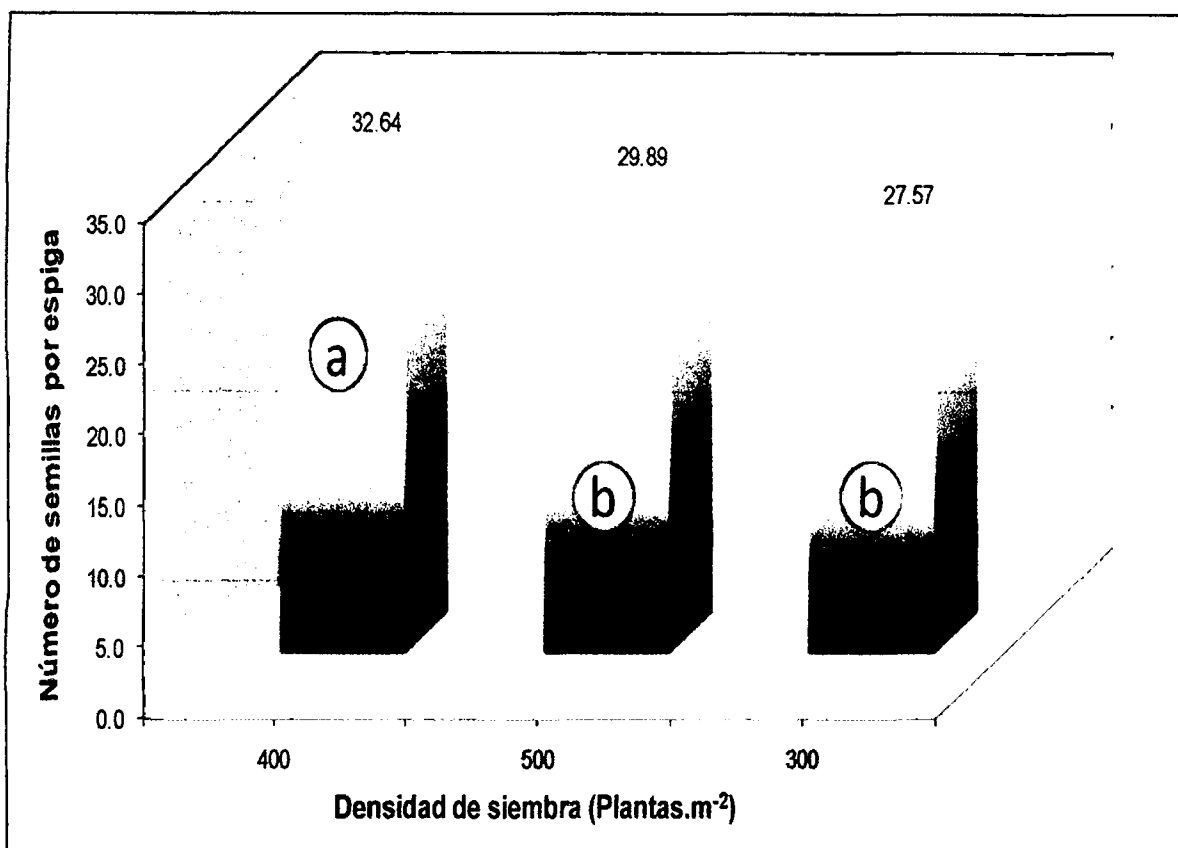


GRÁFICO 3.7: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del número de semillas por espiga de trigo para densidades de siembra, en promedio de cuatro niveles de guano de islas, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

### 3.2.6 PESO DE 1000 SEMILLAS

El Análisis de Varianza calculado en el Cuadro 3.7 denota que las fuentes de variación correspondiente a bloques y para los efectos principales guano de islas y densidad de siembra no presentaron significación estadística alguna; para la interacción entre guano de islas con densidades de siembra presentó significación estadística.

Al ejecutar el Análisis de Varianza de los efectos simples se encontró que el peso de 1000 semillas esta influenciado por los niveles de guano de islas utilizadas al momento de la siembra en interacción con cada una de las densidades de siembra, de igual modo la densidad de siembra presenta interacción en cada una de los niveles de guano de islas

utilizadas al momento de la siembra.

CUADRO 3.7: Análisis de varianza del peso de 1000 semillas en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	12.89917222	6.44958611	1.55	0.2340	N,S
Guano de Islas (G)	3	12.63267500	4.21089167	1.01	0.4054	N.S
Densidad Siembra (D)	2	17.76930556	8.88465278	2.14	0.1416	N.S
G * D	6	65.84278333	10.97379722	2.64	0.0439	*
D en G <sub>1</sub>	2	9.55902222	4.77951111	1.15	0.3347	N.S
D en G <sub>2</sub>	2	21.40015556	10.70007778	2.58	0.0988	N.S
D en G <sub>3</sub>	2	15.11075556	7.55537778	1.82	0.1857	N.S
D en G <sub>4</sub>	2	11.71068889	5.85534444	1.41	0.2654	N.S
G en D <sub>1</sub>	3	52.76616667	17.58872222	4.23	0.0166	*
G en D <sub>2</sub>	3	6.54206667	2.18068889	0.53	0.6696	N.S
G en D <sub>3</sub>	3	14.83709167	4.94569722	1.19	0.3362	N.S
Error	22	91.37389440	4.15335880			
Total	35	200.51783060				

C. V. = 5.25 %

Al realizar la Prueba de Tukey en el Gráfico 3.8 se encontró que utilizando un nivel de 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas y empleando 500 y 300 semillas por metro cuadrado se consigue un peso de 1000 semillas de 42.05 y 40.52 g, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre ambos valores; mientras que con 400 semillas por metro cuadrado el peso de 100 semillas es 36.75 g. El resto de las interacciones no presentó diferencias estadísticas, por tanto sólo existe influencia del guano de islas cuando se utiliza en una cantidad de 1500 kg.ha<sup>-1</sup>.

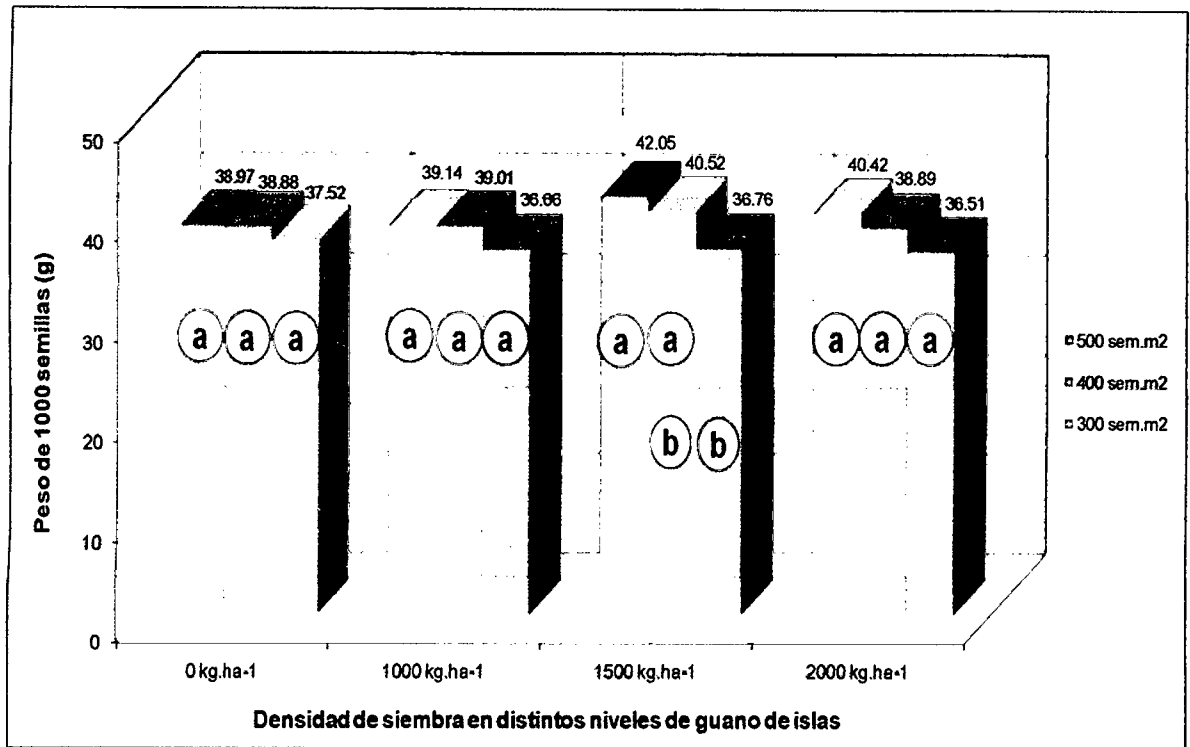
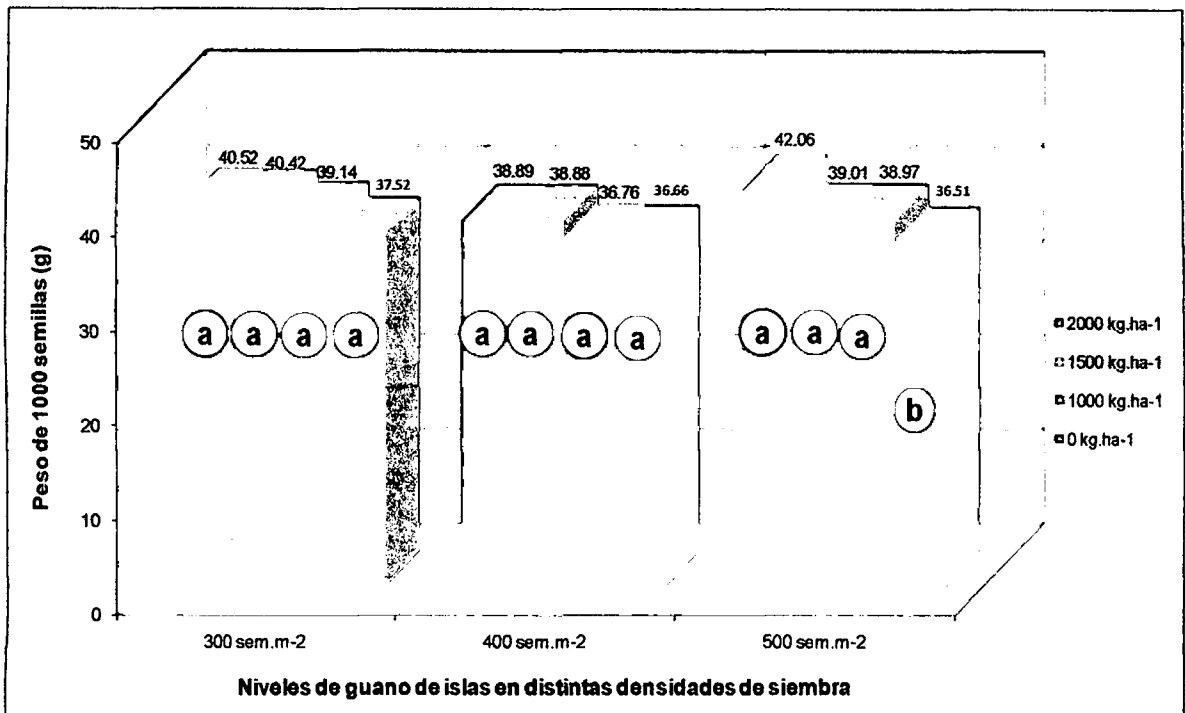


GRÁFICO 3.8: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del peso de 1000 semillas correspondiente a los efectos simples de la densidad de siembra en cada uno de los niveles de guano de islas de trigo, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

De igual forma, la Prueba de Tukey del Gráfico 3.9 demuestra que utilizando una densidad de siembra de 500 semillas por metro y abonando con 1500, 1000 y 0 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas, se logró producir 42.05, 39.01 y 38.97 g como peso de 1000 semillas, respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre estos valores; al utilizar 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas, sólo se logró 36.51 g como peso de 1000 semillas.

NORIEGA (1995), reporta que el peso de mil semillas para las variedades Andino INIAA y Gavilán fueron de 49.33 y 40.00 g respectivamente, frente a los datos obtenidos en el presente trabajo de 47.66 g para la variedad Andino INIAA y de 43.34 g para la variedad Gavilán, observándose cierta similitud en los dos trabajos para éste parámetro.



**GRÁFICO 3.9:** Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del peso de 1000 semillas correspondiente a los efectos simples de los niveles de guano de islas en cada una de las densidades de siembra de trigo, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

CONTRERAS (2004), reporta que la variedad Gavilán presenta 43.34 g y la línea Rinia 40.96 g. Por otro lado CÁRDENAS (1999) reporta para la variedad Gavilán un peso de mil granos de 46.67 g con un nivel de fertilización de 90 - 140 - 40 de NPK.

En el presente trabajo el valor más alto del peso de 1000 semillas fue de 42.05 g, que se obtuvo aplicando un nivel de abonamiento de 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas y empleando 500 semillas por metro cuadrado, lo que concuerda con los reportes que señala el INIA (2008).

ICARDA (1988), afirma que el peso de mil granos está fuertemente controlado genéticamente,



### 3.2.7 PESO HECTOLÍTRICO

Por los resultados del Análisis de Varianza calculados en el Cuadro 3.8 se observa que las fuentes de variación correspondiente a bloques y la interacción entre guano de islas con densidades de siembra no presentaron significación alguna; mientras que los efectos principales correspondiente a guano de islas y para densidades de siembra presentaron una alta significación estadística, demostrando que el peso hectolítrico del trigo esta influenciado de alguna manera por los abonamientos con guano de islas y por la densidad de siembra utilizado en el cultivo de trigo.

CUADRO 3.8: Análisis de varianza del peso hectolítrico en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	3.30431667	1.65215833	0.69	0.5102	N,S
Guano de Islas (G)	3	21.73205556	7.24401852	3.04	0.0503	*
Densidad Siembra (D)	2	38.67695000	19.33847500	8.12	0.0023	**
G * D	6	9.37196111	1.56199352	0.66	0.6852	N.S
Error	22	52.37721670	2.38078260			
Total	35	125.46250000				

C. V. = 2.12 %

La Prueba de Tukey efectuado en el Gráfico 3.10 determinó que abonando con 2000, 1500 y 1000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas, se obtiene granos de trigo cuyo peso hectolítrico de 73.58, 72.61 y 72.57 kg.hl<sup>-1</sup>, respectivamente, sin demostrar diferencias estadísticas entre estos valores; mientras que sin abonamiento presentó granos de trigo con 71.39 kg.hl<sup>-1</sup>, constituyendo el valor más bajo.

La Prueba de Tukey del Gráfico de 3.11 demuestra que utilizando una densidad de siembra de 400 y 500 semillas por metro cuadrado, logra producir granos de trigo con

73.72 y 72.69 como peso hectolítico, respectivamente, y sin demostrar diferencias estadísticas entre ambos, mientras empleando 300 semillas por metro cuadrado, el peso hectolítico de los granos de trigo es 71.19 kg.h<sup>l</sup><sup>-1</sup> considerado el valor mas bajo, en relación a los otros valores.

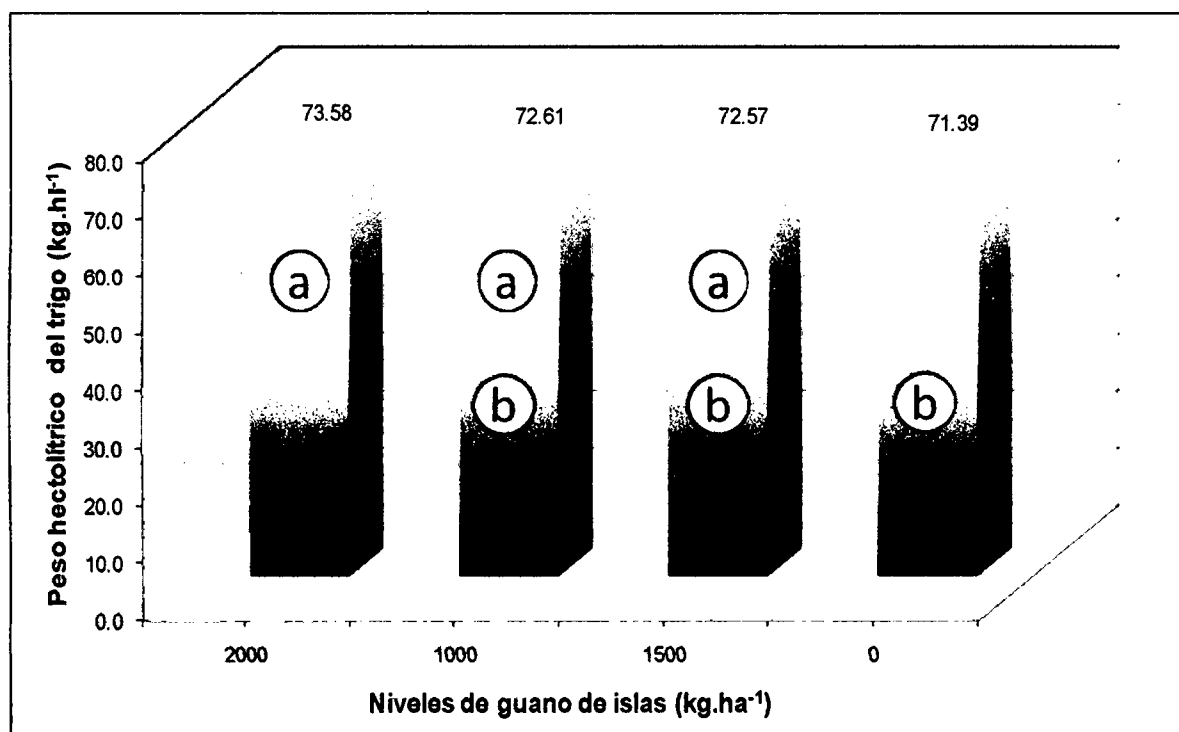


GRÁFICO 3.10: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del peso hectolítico de trigo para niveles de guano de islas, en promedio de tres densidades de siembra, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

NORIEGA (1995), reporta para las variedades Andino INIAA y para Gavilan 82.37 y 81.33 como peso hectolítico, respectivamente.

SOLIER (2009), reporta que las variedades Andino, Gavilán y Rinia muestran valores de 81.98, 81.76 y 81.16 como peso hectolítico, respectivamente.

CÁRDENAS (1999), señala que las variedades que tienen mayor peso hectolítico son Wari-INIAA con 81.25 y Canaan-INIAA con 80.88 como peso hectolítico.

CONTRERAS (2004), reporta para el parámetro de peso hectolítrico un valor de 81.76 y 81.16 para los cultivares Gavilán y Rinia respectivamente.

Según la ficha técnica de la variedad INIA 405 San Isidro, el peso hectolítrico es 76.66 kg.h<sup>l</sup><sup>-1</sup>, en el presente trabajo se alcanzó un peso hectolítrico de 73.58 kg.h<sup>l</sup><sup>-1</sup>, valor menor con relación a los otros trabajos de investigación señalados, posiblemente por el abonamiento con guano de islas que es deficiente en algunos nutrientes, causando de alguna manera un desequilibrio nutricional.

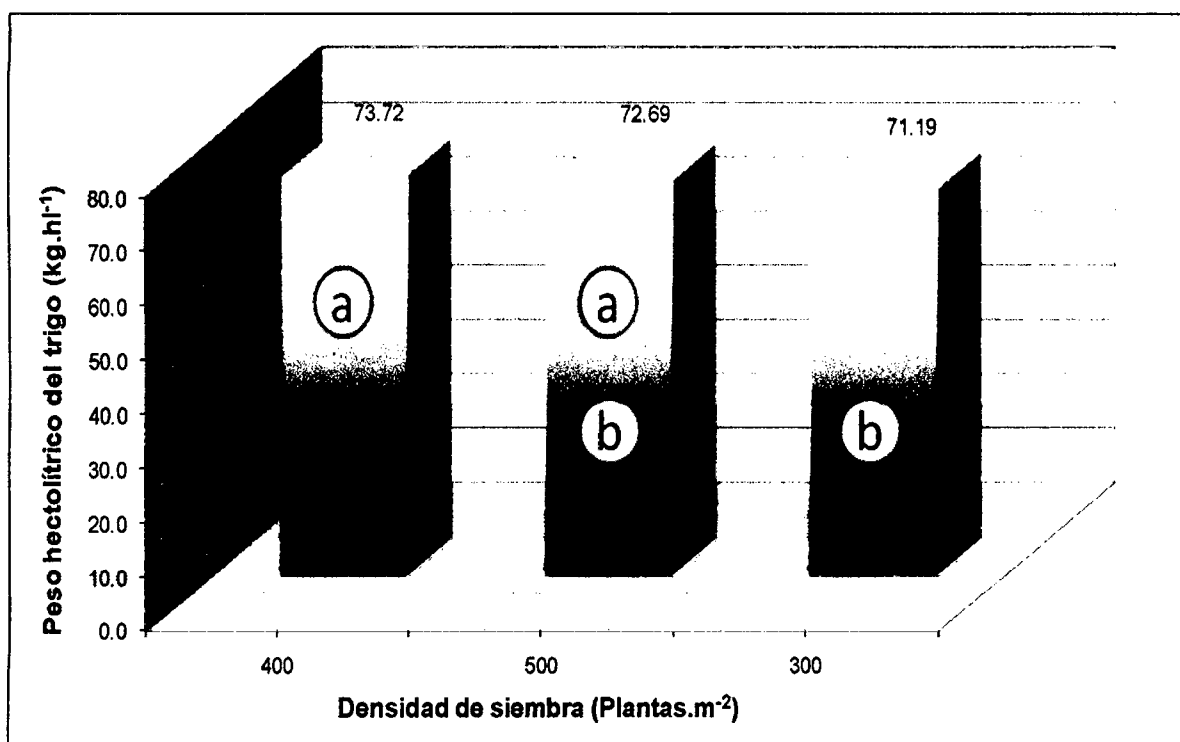


GRÁFICO 3.11: Prueba de Tukey del peso hectolítrico de trigo para densidades de siembra en promedio de cuatro niveles de guano de islas, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

### 3.2.8 RENDIMIENTO DE GRANOS

Por el Análisis de Varianza efectuado en el Cuadro 3.9, las fuentes de variación correspondiente a los efectos principales guano de islas y densidad de siembra y para la

interacción entre guano de islas con densidades de siembra presentó significación estadística; mientras que para bloques no hubo significación.

**CUADRO 3.9:** Análisis de varianza del rendimiento de granos en el cultivo de trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

<b>Fuente de Variación</b>	<b>G.L.</b>	<b>Suma Cuad.</b>	<b>Cuad. Medio</b>	<b>F Calc.</b>	<b>Pr&gt;F</b>	<b>Sig</b>
Bloque	2	133.404461	66.702230	1.32	0.2867	N,S
Guano de Islas (G)	3	2964.245976	988.081992	19.60	<.0001	**
Densidad Siembra (D)	2	1748.671416	874.335708	17.34	<.0001	**
G * D	6	967.658329	161.276388	3.20	0.0206	*
D en G <sub>1</sub>	2	574.629901	287.314950	5.70	0.0101	*
D en G <sub>2</sub>	2	1328.967488	664.483744	13.18	0.0002	**
D en G <sub>3</sub>	2	837.036072	418.518036	8.30	0.0021	**
D en G <sub>4</sub>	2	25.688073	12.844036	0.25	0.7774	N,S
G en D <sub>1</sub>	3	313.341623	104.447208	2.07	0.1331	N,S
G en D <sub>2</sub>	3	849.249092	283.083031	5.62	0.0052	**
G en D <sub>3</sub>	3	2736.610748	912.203583	18.09	<.0001	**
Error	22	1109.123101	50.414686			
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>6923.103284</b>				

C. V. = 16.24 %

El Análisis de Varianza de los efectos simples determinó que el rendimiento de granos en el cultivo de trigo se encuentra influenciado por las cantidades de guano de islas utilizadas al momento de la siembra en interacción con cada una de las densidades de siembra, de igual modo la densidad de siembra presenta interacción en cada una de las cantidades de guano de islas utilizadas al momento de la siembra.

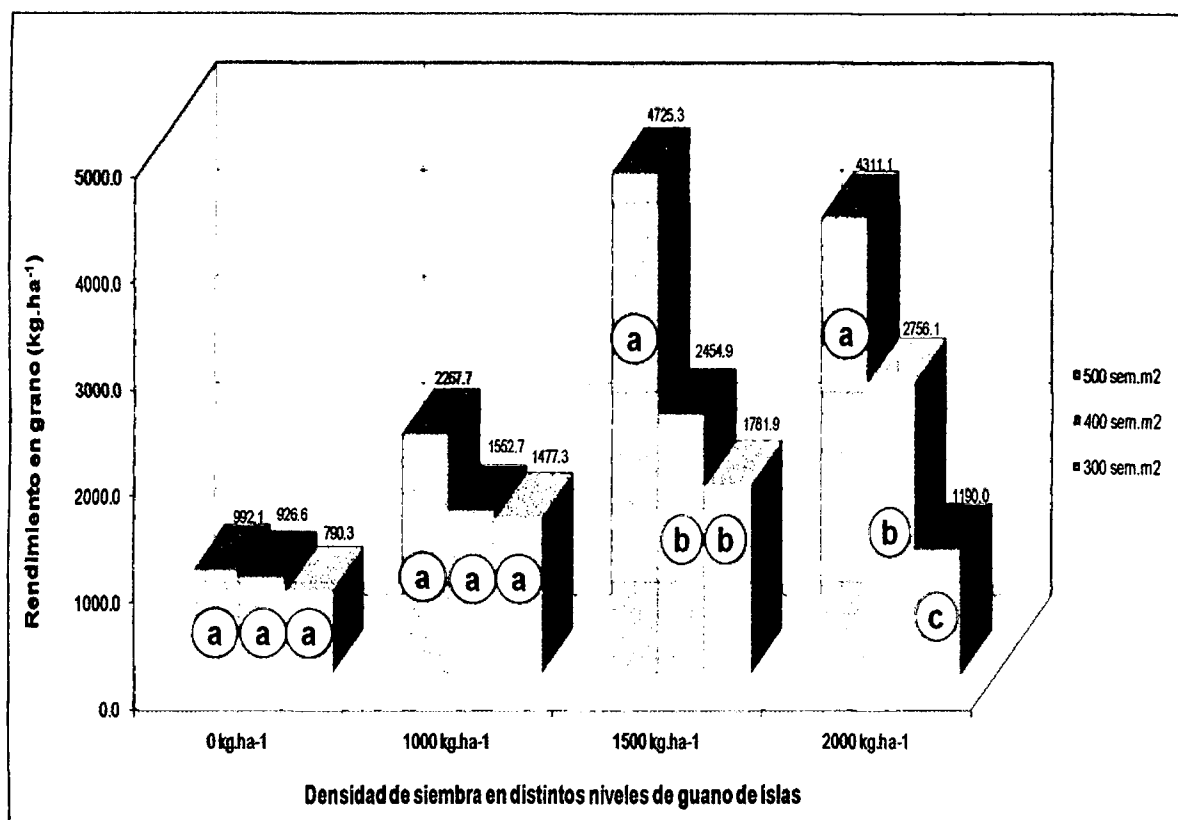


GRÁFICO 3.12: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del rendimiento de grano de trigo de los efectos simples de la densidad de siembra en cada uno de los niveles de guano de islas, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Por la Prueba de Tukey del Gráfico 3.12 se encontró que utilizando  $1500 \text{ kg.ha}^{-1}$  de guano de islas y empleando 400 semillas por metro cuadrado se consigue un rendimiento de  $4725.3 \text{ kg.ha}^{-1}$ ; si se emplea 500 y 300 semillas por metro cuadrado, el rendimiento es de  $2454.9$  y  $1781.9 \text{ kg.ha}^{-1}$ , respectivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre ambos valores.

Así mismo, al abonar con  $2000 \text{ kg.ha}^{-1}$  y utilizando 400 semillas por metro cuadrado, el rendimiento en granos fue  $4311.1 \text{ kg.ha}^{-1}$ ; cuando se utiliza 300 semillas por metro cuadrado, el rendimiento es  $2756.1 \text{ kg.ha}^{-1}$  y al emplear 500 semillas por metro cuadrado, el rendimiento es  $1190 \text{ kg.ha}^{-1}$ . Entre los tres valores señalados existe diferenciación

estadística.

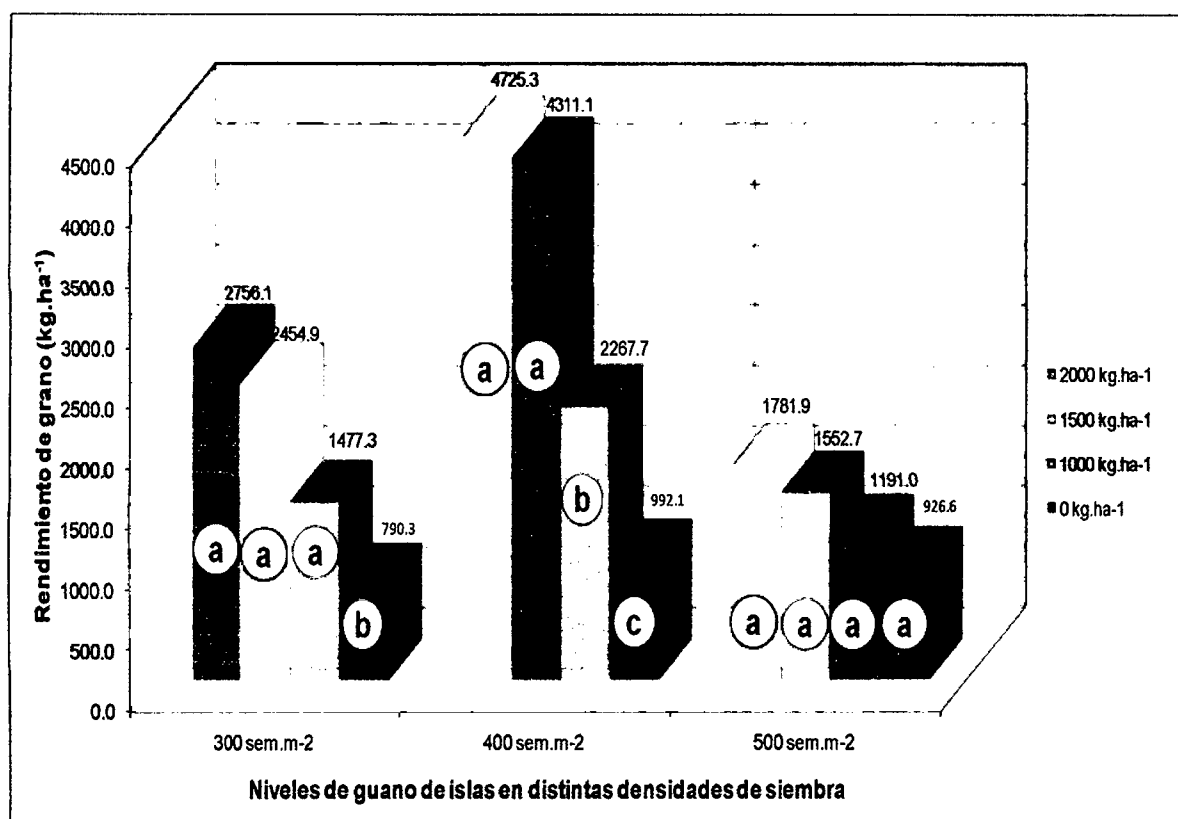


GRÁFICO 3.13: Prueba de Tukey ( $p=0.05$ ) del rendimiento de grano de trigo de los efectos simples de los niveles de guano de islas en cada una de las densidades de siembra, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Al realizar la Prueba de Tukey en el Gráfico 3.13 se demuestra que utilizando 300 semillas por metro cuadrado y abonando con 2000, 1500 y 1000 kg.ha<sup>-1</sup> se alcanzó un rendimiento en granos de trigo de 2756.1, 2454.9 y 1744.3 kg.ha<sup>-1</sup>, respetivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre estos valores; sin abonamiento sólo se puede producir 790.3 kg.ha<sup>-1</sup>.

Al utilizar una densidad de siembra de 400 semillas por metro cuadrado y abonando con 1500 y 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas se logra un rendimiento de 4725.3 y 4311.3 kg.ha<sup>-1</sup>, respetivamente, sin denotar diferencias estadísticas entre ambos valores. Al abonar con

1000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas se logra producir 2267.7 kg.ha<sup>-1</sup> de trigo; cuando no se abona sólo se logra producir 992.1 kg.ha<sup>-1</sup> de trigo, constituyendo el valor mas bajo.

CUADRO 3.10: Análisis funcional de la varianza (ANAFUNVA) del rendimiento del trigo bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Fuente de Variación	G.L.	Suma Cuad.	Cuad. Medio	F Calc.	Pr>F	Sig
Bloque	2	1648450.04	824225.02	1.47	0.2525	N,S
Densidad Siembra (D)	2	18539414.05	9269707.02	16.49	0.0001	**
Guano de Islas (G)	3	24820506.66	8273502.22	14.72	0.0001	**
G * D	6	11540218.23	1923369.71	3.42	0.0154	*
Lineal en D <sub>1</sub>	1	7089527.50	7089527.50	12.61	0.0018	**
Cuadrático en D <sub>1</sub>	1	111611.94	111611.94	0.20	0.6603	N.S
Cubico en D <sub>1</sub>	1	140226.61	140226.61	0.25	0.6224	N.S
Lineal en D <sub>2</sub>	1	23118058.44	23118058.44	41.12	0.0001	**
Cuadrático en D <sub>2</sub>	1	2141863.76	2141863.76	3.81	0.0638	N.S
Cubico en D <sub>2</sub>	1	2465079.30	2465079.30	4.38	0.0480	*
Lineal en D <sub>3</sub>	1	156787.08	156787.08	0.28	0.6027	N.S
Cuadrático en D <sub>3</sub>	1	1110707.22	1110707.22	1.98	0.1738	N.S
Cubico en D <sub>3</sub>	1	26863.04	26863.04	0.05	0.8290	N.S
Error	22	12367794.44	562172.47			
Total	35	68916383.42				

El Análisis funcional de la varianza (ANAFUNVA) realizado en Cuadro 3.10 denota que existe alta significación estadística para una tendencia lineal de rendimiento versus niveles de guano de islas, cuando se emplea una densidad de siembra de 300 y 400 semillas.m<sup>-2</sup>.

La tendencia lineal que se muestra en el Gráfico 3.14 señala que el rendimiento del trigo es directamente proporcional a la aplicación de niveles de guano de islas, cuando se utiliza una densidad de siembra de 300 semillas.m<sup>-2</sup>, cuya ecuación lineal es  $Y = 708.22 +$

**1.0324X.** Mediante el grafico se estima que abonando con 1.0 kg de guano de islas, se espera producir 1.03 kg de granos de trigo.

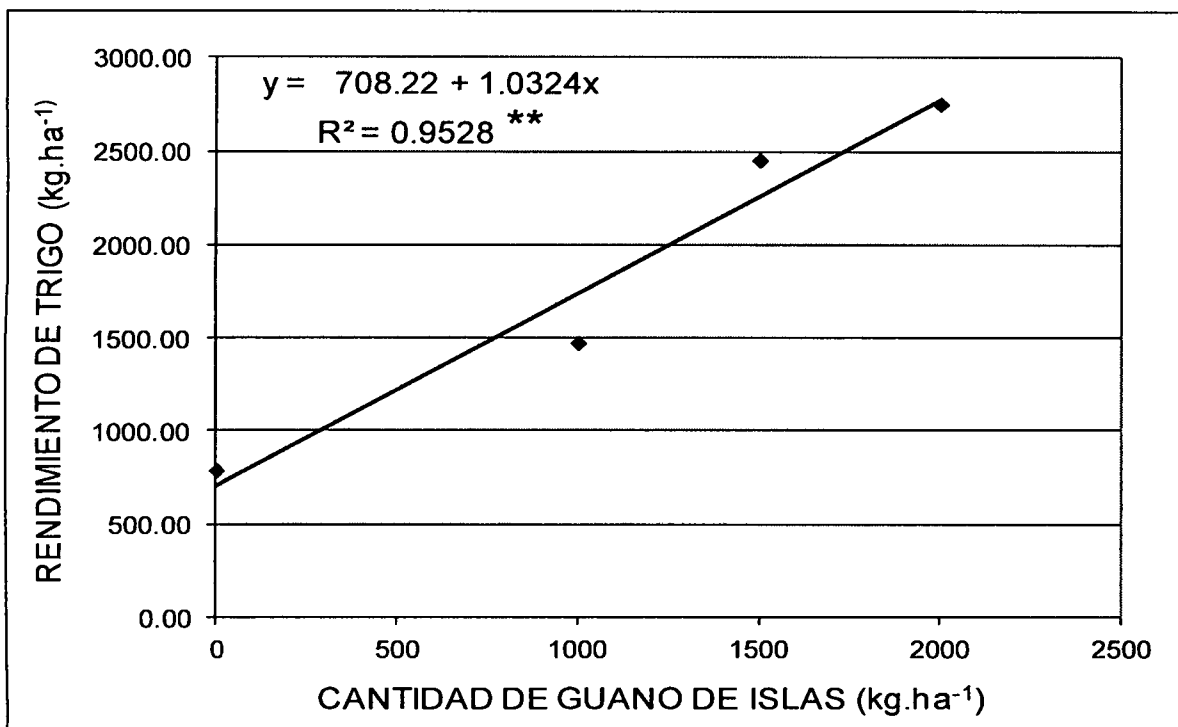


GRÁFICO 3.14: Regresión del rendimiento de trigo sobre niveles de guano de islas con una densidad de siembra de 300 semillas.m<sup>-2</sup>, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

Similar resultado se encontró en el Gráfico 3.15, cuando se utiliza una densidad de siembra de 400 semillas.m<sup>-2</sup>, con una ecuación de  $Y = 942.54 + 1.894X$ . De acuerdo a la ecuación, por cada 1.0 kg de guano de islas, se logra producir 1.89 kg de grano de trigo

En ambos casos no se pudo establecer un óptimo de nivel de abonamiento, lo que indica que a mayores niveles de guano de islas (superior a 2000 kg.ha<sup>-1</sup>) habrá mayores rendimientos de trigo.



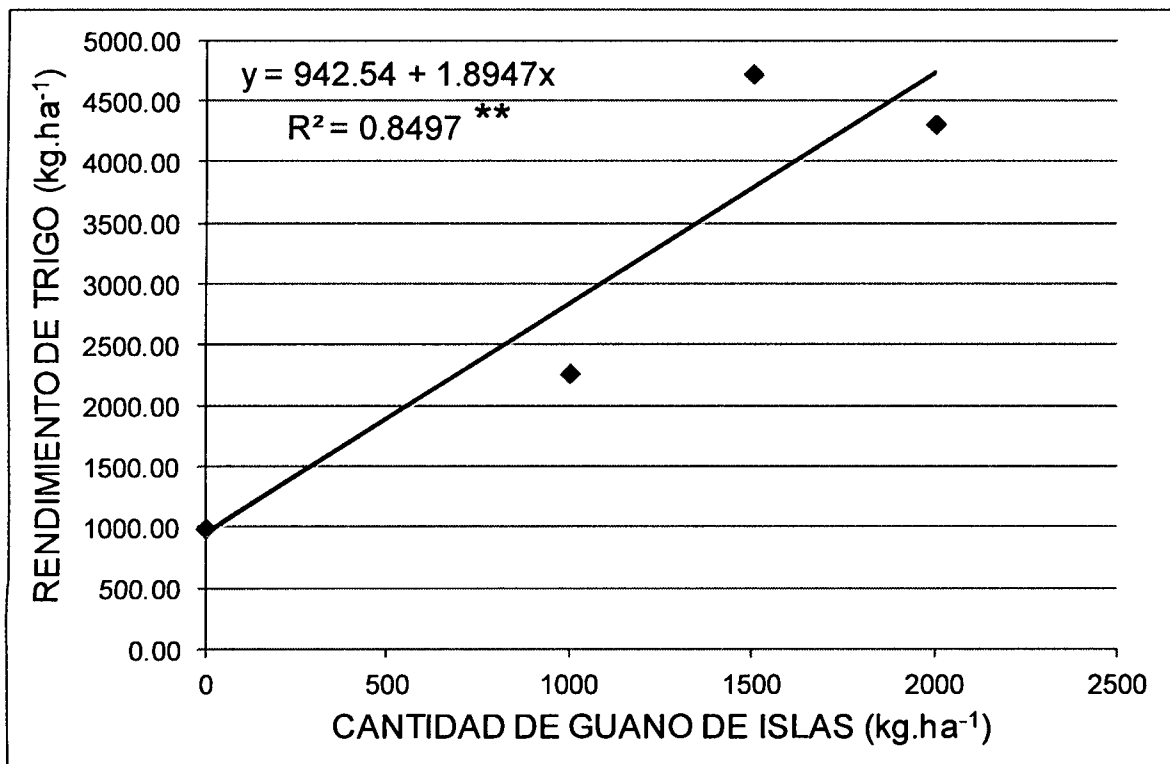


GRÁFICO 3.15: Regresión del rendimiento de trigo sobre niveles de guano de islas con una densidad de siembra de 400 semillas.m<sup>-2</sup>, Canaán a 2750 msnm - Ayacucho.

INIA (2009), señala en su ficha técnica del cultivar INIA 405 San Isidro, que el rendimiento comercial está alrededor de 4480 kg.ha<sup>-1</sup> con un buen manejo agronómico y una fertilización adecuada, lo que concuerda con los rendimientos obtenidos en el presente ensayo.

PRATS y CLEMMENT (1969) y la BIBLIOTECA AGROPECUARIA (1970), informan, que las flores fértiles dependen de la evapotranspiración potencial, el cual influye en el número de granos que se forma a partir de la espiguilla. La evapotranspiración elevada debilita la fotosíntesis de las últimas hojas y de la espiga, el cual disminuye el peso de mil granos y por ende el rendimiento.

NORIEGA (1995), reporta rendimientos para la variedad Andino INIAA y Gavilán, de

4922.5 y 4677.0 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente.

El Instituto Nacional de Investigación Agraria de Ayacucho INIAA (2004), reporta rendimientos en parcelas experimental para la variedad Andino INIAA, de 4000 a 5000 kg.ha<sup>-1</sup>; para Wari INIAA, de 3000 a 3500 kg.ha<sup>-1</sup>; para Gavilán, de 2500 a 3000 kg.ha<sup>-1</sup>, para Taray-85, de 1500 a 1800 kg.ha<sup>-1</sup>; para la línea Rinia experimental, de 4000 a 5000 kg.ha<sup>-1</sup>.

CONDORI (1991), expresa que las épocas de siembra influyen en la productividad, resultando rendimientos superiores durante la primera época de siembra (23 de Octubre) frente a lo obtenido en la segunda época (7 de diciembre).

PARSONS (1989), explica, que la planta necesita agua durante la época de generación. Luego necesita bastante agua durante la formación del embuche, el período de floración y la primera etapa de maduración del grano. En la segunda etapa de maduración y durante la cosecha la precipitación debe ser mínima.

VILLAR (2003), señala que las variedades precoces son más exigentes en condiciones ambientales, el potencial de rendimiento de estas variedades es tan bueno como el de una variedad de ciclo largo, pero son más exigentes en lo que es ambiente (agua, nutrientes, etc.). Según POEHLMAN (1976), el rendimiento es influenciado por todas las condiciones ecológicas que afectan el crecimiento de la planta, así como la herencia; además, la capacidad intrínseca del rendimiento puede quedar expresada por características morfológicas de la planta como el macollaje, tamaño densidad de la espiga, el número de granos por espiguilla o el tamaño del grano. Sin embargo, estos componentes físicos del rendimiento, no pueden actuar aislados como índices del rendimiento unitario, sino como expresión de la interacción de 3 variables: El número de espigas por unidad de superficie, el número de granos por espiga y el peso medio por grano.

### 3.3 MÉRITO ECONÓMICO.

En el Cuadro 3.11 se muestra la valorización de los costos de producción, los rendimientos obtenidos y el análisis de rentabilidad de cada uno de los tratamientos estudiados en el presente trabajo de investigación.

Según el Cuadro 3.11 los tratamientos que presentaron la mayor rentabilidad económica fueron los tratamientos T-8 (400 sem.m<sup>-2</sup> con 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I), T-11 (500 sem.m<sup>-2</sup> con 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I), T-5 (400 sem.m<sup>-2</sup> con 0 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I) y T-10 (500 sem.m<sup>-2</sup> con 1000 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I), que alcanzaron 1.11, 1.09, 0.85 y 0.52, respectivamente. Los tratamientos T-9 (500 sem.m<sup>-2</sup> con 0 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I) y T-7 (400 sem.m<sup>-2</sup> con 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I) presentaron una rentabilidad muy baja de 0.37 y 0.23, respectivamente. En el resto de tratamientos la rentabilidad fue negativa.

Estos resultados demuestran que el manejo de una adecuada densidad de siembra (400 plantas por metro cuadrado) con un buen nivel de guano de islas (2000 kg.ha<sup>-1</sup>) se logra una buena rentabilidad a favor del productor, a pesar que el precio de venta fue calculado en base a una producción convencional de trigo, es decir con el uso de abonamientos químicos. Si se hace una valoración real del rendimiento alcanzado con abonamiento a base de guano de islas (producción con abono orgánico) la rentabilidad sería aun más. Existen muy pocos trabajos sobre el estudio de la rentabilidad del cultivo de trigo, pues el precio de venta del grano es muy fluctuante dependiendo del mercado y de la época de cosecha.

CUADRO 3.11 Valorización, comercialización y análisis de rentabilidad en la producción de trigo, bajo la influencia de densidades de siembra y niveles de guano de islas, en Canaan a 2750 msnm - Ayacucho

TRATAMIENTO	DESCRIPCION	COSTO TOTAL DE PRODUCCION	RENDIMIENTO DE GRANO SELECCIONADO	COSTO UNITARIO DE PRODUCCION EN CHACRA	PRECIO UNITARIO DE VENTA (*)	VALOR DE LA PRODUCCION	UTILIDAD A FAVOR DEL PRODUCTOR	INDICE DE RENTABILIDAD
		S/. por Ha	kg por Ha	S/. por kg	S/. por kg	S/.	S/.	%
T - 8	400 sem.m <sup>-2</sup> con 2000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	5602.30	4725.34	1.19	2.50	11813.35	6211.05	<b>1.11</b>
T - 11	500 sem.m <sup>-2</sup> con 15000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	5156.25	4311.06	1.20	2.50	10777.65	5621.40	<b>1.09</b>
T - 5	400 sem.m <sup>-2</sup> con 0 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	3061.30	2267.73	1.35	2.50	5669.33	2608.03	<b>0.85</b>
T - 10	500 sem.m <sup>-2</sup> con 1000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	4529.25	2756.11	1.64	2.50	6890.28	2361.03	<b>0.52</b>
T - 9	500 sem.m <sup>-2</sup> con 0 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	3242.35	1781.86	1.82	2.50	4454.65	1212.30	<b>0.37</b>
T - 7	400 sem.m <sup>-2</sup> con 15000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	4975.30	2454.89	2.03	2.50	6137.23	1161.93	<b>0.23</b>
T - 6	400 sem.m <sup>-2</sup> con 1000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	4348.30	1552.66	2.80	2.50	3881.65	-466.65	<b>-0.11</b>
T - 4	300 sem.m <sup>-2</sup> con 2000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	5425.20	1477.34	3.67	2.50	3693.35	-1731.85	<b>-0.32</b>
T - 1	300 sem.m <sup>-2</sup> con 0 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	2889.70	790.34	3.66	2.50	1975.85	-913.85	<b>-0.32</b>
T - 2	300 sem.m <sup>-2</sup> con 1000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	4171.20	992.09	4.20	2.50	2480.23	-1690.98	<b>-0.41</b>
T - 12	500 sem.m <sup>-2</sup> con 2000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	5783.25	1190.99	4.86	2.50	2977.48	-2805.78	<b>-0.49</b>
T - 3	300 sem.m <sup>-2</sup> con 15000 kg.ha <sup>-1</sup> de G.I	4798.20	926.59	5.18	2.50	2316.48	-2481.73	<b>-0.52</b>

(\*) Precio estimado de venta en chacra, en soles por cada kg de grano de trigo seleccionado. Precio referencial al 15 de marzo del 2011

En la región Ayacucho, se ha comprobado que en épocas festivas como “Todos los santos” el precio del grano de trigo se incrementa hasta en un 100% del precio normal por la gran demanda que existe para la elaboración de las “wawas” (biscochos especiales para esta ocasión).

Por lo tanto si se quiere alcanzar los mayores beneficios económicos con los granos de trigo, debe comercializarse en estas fechas.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados y las discusiones realizadas en el presente trabajo de investigación con la variedad INIA 450 San Isidro, se llegó a establecer lo siguiente:

#### **4.1 CONCLUSIONES**

- a) Con relación a los factores de precocidad, no se pudo comprobar la influencia de los niveles de guano de islas y de la densidad de siembra utilizados en el cultivo de trigo; sin embargo, se reporta que la emergencia se dio entre 8 a 12 DDS; el macollamiento se dio entre los 35 a 42 DDS; la aparición de la hoja bandera fue entre los 52 a 60 DDS; el espigamiento entre los 72 y 80 DDS; la madurez fisiológica entre los 110 y 117 DDS y finalmente la madurez de cosecha se presentó entre los 135 a 145 DDS.
- b) Con relación a los factores de rendimiento los niveles de guano de islas y la densidad de siembra tuvieron influencias distintas; al utilizar un nivel de abonamiento de 1500 kg.ha<sup>-1</sup> produjo 3.58 macollos por planta y 3.34 espigas por planta; mientras que utilizando 400 semillas.m<sup>-2</sup> se logró producir 3.41 macollos y 3.03 espigas por planta.
- c) La altura de planta del trigo fue de 81.05 cm y el peso hectolítrico fue de 73.38

- kg.h<sup>l</sup><sup>-1</sup>, cuando se abonó con un nivel de 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas; mientras que utilizando 400 semillas.m<sup>-2</sup> el peso hectolítrico fue de 73.72 kg.h<sup>l</sup><sup>-1</sup>.
- d) La densidad de siembra, expresado en semillas por hectárea, demostró que utilizando 400 semillas se logró una longitud de espigas de 8.16 cm y 32.64 semillas por espiga
- e) El peso de 1000 semillas y el rendimiento en granos del trigo, presentaron una interacción entre los niveles de guano de islas y la densidad de siembra, reportándose que el abonamiento con 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de guano y con una densidad de siembra de 400 semillas.m<sup>-2</sup> se obtuvieron un peso de 1000 semillas de 42.05 g y un rendimiento de 4725.3 kg.ha<sup>-1</sup> de granos de trigo.
- f) Al realizar el ANAFUNVA se encontró una tendencia lineal para el rendimiento del trigo al utilizar una densidad de siembra de 300 y 400 semillas.m<sup>-2</sup>, cuya ecuación lineal es  $Y = 708.22 + 1.0324X$  y  $Y = 942.54 + 1.894X$ , respectivamente, denotando que a mayores niveles de guano de islas habrá mayores rendimientos de trigo.
- g) Con relación a la rentabilidad económica, los tratamientos que presentaron la mayor rentabilidad fueron T-8 (400 sem.m<sup>-2</sup> con 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I) y T-11 (500 sem.m<sup>-2</sup> con 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I) que alcanzaron 1.11 1.09, respectivamente.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- a) Para condiciones edafoclimáticas similares al lugar de estudio, se recomienda abonar con  $1500 \text{ kg.ha}^{-1}$  de guano de islas utilizando una densidad de siembra de  $400 \text{ semillas.m}^{-2}$  con la cual se produjo rendimientos satisfactorios en el cultivo de trigo.
- b) Repetir el ensayo con otras variedades de trigo y en distintas épocas de siembra con la finalidad de encontrar variedades rendidoras con abonamientos orgánicos.
- c) Seguir evaluando abonamientos orgánicos con distintas formas de siembra dentro de las buenas prácticas agrícolas para incrementar la productividad del cultivo de trigo.



## RESUMEN

El trabajo experimental se condujo en los campos de cultivo del Centro Experimental de Canaán, de la Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; ubicado geográficamente a 13°08' LS y a 74°32' LO, a una altitud de 2750 msnm, teniendo como objetivo general, determinar la mejor densidad de siembra y el nivel adecuado de guano de islas para la producción del cultivo de trigo; los objetivos específicos fueron a) Estudiar la influencia de densidad de siembra y niveles de guano de islas, en la productividad del trigo, b) Determinar la mejor densidad de siembra en el cultivo de trigo, c) Determinar el nivel de guano de islas más adecuado para elevar la productividad del cultivo de trigo y d) Determinar el mérito económico de los tratamientos en estudio. Los factores en estudio fueron 4 niveles de Guano de Islas (0, 1000, 1500 y 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas) y 3 densidad de siembra (300, 400 y 500 sem.m<sup>-2</sup>); de la combinación de los factores en estudió resultó 12 tratamientos. Se utilizó el Diseño de Bloques Completos Randomizados (DBCR); con arreglo factorial, conduciendo 36 unidades experimentales en un área de cultivo de 12 m<sup>2</sup>. Las conclusiones a que se arribaron fueron: a) Con relación a los factores de precocidad, no se pudo comprobar la influencia de los niveles de guano de islas y de la densidad de siembra utilizados en le cultivo de trigo, sin embargo, se reporta que la emergencia de dio entre 8 a 12 DDS; el macollamiento se dio entre los 35 a 42 DDS; la aparición de la hoja bandera fue entre los 52 a 60 DDS; el espigamiento entre los 72 y 80 DDS; la madurez fisiológica entre los 110 y 117 DDS y finalmente la madurez de cosecha se presentó entre los 135 a 145 DDS; b) Con relación a los factores de rendimiento los niveles de guano de islas y la densidad de siembra tuvieron influencias distintas; al utilizar un nivel de abonamiento de 1500 kg.ha<sup>-1</sup> produjo 3.58 macollos por planta y 3.34 espigas por planta; mientras que utilizando 400 semillas.m<sup>-2</sup> se logró producir 3.41 macollos y 3.03 espigas por planta; c) La altura de

planta del trigo fue de 81.05 cm y el peso hectolítrico fue de 73.38 kg.h<sup>l</sup><sup>-1</sup>, cuando se abonó con un nivel de 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas; mientras que utilizando 400 semillas.m<sup>-2</sup> el peso hectolítrico fue de 73.72 kg.h<sup>l</sup><sup>-1</sup>, d) La densidad de siembra, expresado en semillas por hectárea, demostró que utilizando 400 semillas se logro una longitud de espigas de 8.16 cm y 32.64 semillas por espiga; e) El peso de 1000 semillas y el rendimiento en granos del trigo, presentaron una interacción entre los niveles de guano de islas y la densidad de siembra, reportándose que el abonamiento con 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de guano y con una densidad de siembra de 400 semillas.m<sup>-2</sup> se obtuvieron un peso de 1000 semillas de 42.05 g y un rendimiento de 4725.3 kg.ha<sup>-1</sup> de granos de trigo, f) Al realizar el ANAFUNVA se encontró una tendencia lineal para el rendimiento del trigo al utilizar una densidad de siembra de 300 y 400 semillas.m<sup>-2</sup>, cuya ecuación lineal es  $Y = 708.22 + 1.0324X$  y  $Y = 942.54 + 1.894X$ , respectivamente, denotando que a mayores niveles de guano de islas habrá mayores rendimientos de trigo; g) Con relación a la rentabilidad económica, los tratamientos que presentaron la mayor rentabilidad fueron T-8 (400 sem.m<sup>-2</sup> con 2000 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I) y T-11 (500 sem.m<sup>-2</sup> con 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de G.I) que alcanzaron 1.11 1.09, respectivamente. Se recomienda: a) Para condiciones edafoclimáticas similares al lugar de estudio, se recomienda abonar con 1500 kg.ha<sup>-1</sup> de guano de islas utilizando una densidad de siembra de 400 semillas.m<sup>-2</sup> con la cual se produjo rendimientos satisfactorios en el cultivo de trigo; b) Repetir el ensayo con otras variedades de trigo y en distintas épocas de siembra con la finalidad de encontrar variedades rendidoras con abonamientos orgánicos; y c) Seguir evaluando abonamientos orgánicos con distintos formas de siembra dentro de las buenas practicas agrícolas para incrementar la productividad del cultivo de trigo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGRICULTURA Y GANADERÍA, 1995. Centro de Investigación del Trigo y otros Cereales, Edit. Limusa, España.
2. BERTRÁN, C. 1992. Nutrición de las Plantas y Fertilización en el Perú. Misión de los Andes. S.C.P.A.V.D.K. 1<sup>ra</sup> Edic. Edit. Antares Tercer Mundo S.A.
3. BIBLIOTECA AGROPECUARIA, 1970. Los cereales. Edit. Mercurio S.A. Lima – Perú.
4. BIBLIOTECA PRÁCTICA DE LOS CULTIVOS, 1984. Práctica de los cultivos. Tomo II. Difusión Editorial S.A. Barcelona – España.
5. BORUAUG, N, 1948. Mejoramiento del Trigo, su importancia en el abastecimiento mundial de alimentos. CIMMYT - México.
6. CAMPBELL, S. 1974. Proceedings eastern Washington fertilizer and pesticide. USA, State University, Pullman.
7. CARDENAS, C. 1999 Estudio Preliminar del uso de stocksorb en el rendimiento de 5 variedades de trigo (*Triticum sativum* L.) Ñawinpuquio, a 2 920 m.s.n.m. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
8. CARDENAS, L. 1993. Efecto de cuatro dosis de Guano de Isla en mezcla con fertilizantes químicos, en la producción de Cebolla (*Allium cepa* L.), CANAAN, 2750 msnm.- Ayacucho. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
9. CHAPMAN, R. y CARTER, L. 1976. Producción agrícola: Principio y prácticas. Editorial Acribia. Zaragoza – España.

10. CONDORI, R. 1991. Rendimiento y calidad panadera de 4 entradas y 2 variedades de trigo (*Triticum sativum*) en dos épocas de siembra en Canaán a 2,750 msnm. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
11. CONTRERAS, J. 2004. Comparativo de 5 Variedades de Trigo Harinero (*Triticum vulgare*) CANAÁN, 2750 m.s.n.m. Ayacucho - Perú. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
12. COOKE, G. 1979. Fertilizantes y sus Usos. 1<sup>ra</sup> Edic. Edit. Compañía Continental, México.
13. CRISPIN, A. 1976. Variedades de frijol con amplio rango de adaptación. México.
14. DAVELOUIS, E. 1991. Fertilidad del Suelo- 2<sup>da</sup> Edic. Edit. CEA. Lima – Perú.
15. ENCICLOPEDIA PRACTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999. Editorial OCEANO/CENTRUM, Barcelona España.
16. GISPERT, C. 1984. Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera. Barcelona, Océano-Éxito.
17. GOMEZ, L. 1992. Rendimiento de 8 entradas y 1 variedad de trigo en Canaán a 2,750. m.s.n.m. Grado de Bachiller, en Ciencias Agrícolas. UNSCH. Ayacucho – Perú.
18. GOMEZ, L. 2004. Cultivo de trigo en la sierra peruana. Grafica Curisinche. Huancavelica – Perú.
19. GROS, A. 1981. Abonos – Guía Práctica de Fertilización. Edit. Mundi – Prensa. Madrid – España.

20. GRUPO OCEANO, 1999. Enciclopedia Práctica de Agricultura y Ganadería. Edit. Océano.
21. GUERRERO, A. 1987. Cultivos Herbáceos extensivos. Ediciones Mundi prensa. España.
22. HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en Zona de vida, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; San Jose, Costa Rica.
23. HOSENEY, R. 1991. Principios de Ciencia y Tecnología de los Cereales. Edit. Acribia.
24. HUALLANCA, P. 1985. Comparativo de 30 variedades de trigo cristalino (*Triticum vulgare*) en Canaán a 2,750 m.s.n.m. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
25. HUARACA, L. 1987. Efecto de déficit de agua entre fases fenológicas con tres fórmulas de fertilización sobre el rendimiento de trigo (*Triticum sativum*) Variedad Ollanta a 238 m.s.n.m. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
26. IBAÑEZ, A. y AGUIRRE, G. 1983. Manual de Prácticas de Fertilidad de Suelos. Programa Académico de Agronomía. UNSCH, Ayacucho – Perú.
27. ICARDA – International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, 1988. Grup Quality Evaluation methods And Guidelines. Syria.
28. INIA, 2009. Siembra y abonamiento del trigo en la costa central. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIA) y Proyecto TTA. Serie divulgativa. Folleto N° 13 – 92. Lima – Perú.
29. INTA, B. 2007. La fertilización en el cultivo del trigo. Boletín Técnico.

30. JARA, V. 1993. Cultivo de trigo en la sierra del Perú Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Lima – Perú.
31. LECUONA, R. 1985 Algunas consideraciones sobre el control de los pulgones que atacan el cultivo de trigo. Informe N° 78. Carpeta de producción vegetal. Tomo VII.
32. MELLANO, Z. 1973. Trigos de primavera para la zona centro – sur de Chile. Santiago de Chile, Investigación y Progreso Agrícola.
33. MONTERO, O. 1993. Estudio factorial en dos sistemas, 3 densidades de siembra con tres fórmulas de abonamiento para el rendimiento de trigo (*Triticum sativum*). Variedad Mexi 3 en Canaan a 2,750 m.s.n.m.m. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
34. NORIEGA, K. 1995. Evaluación del rendimiento y otras características de 25 líneas en trigo harinero en la Costa Central. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
35. OCHOA, D. 1996. Evaluación de Cuatro Genotipos de Trigo Duro (*Triticum turgidum* L. Var. Durum) y un Genotipo Harinero (*Triticum aestivum* L.) Bajo Tres Niveles de Fertilización. Lima – Perú. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
36. OGOSI, C. 2004. Factores que Correlacionan con el Rendimiento de 5 Líneas de Trigo (*Triticum vulgare* L.), Canaan, 2750 msnm. – Ayacucho. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
37. PALOMINO, A. 1997. Evaluación del rendimiento de tres entradas y una variedad de trigo (*Triticum aestivum*) en tres densidades de siembra Canaán 2750 msnm. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.

38. PARODI, P. y ROMERO, L. 1991. Producción de trigo primaveral en el Perú. Lima. FAO. Manual Técnico.
39. PARSONS, D. 1989. Trigo, cebada, avena. Manual para Educación agropecuaria. Edit, Trillas. México.
40. POEHLMAN, J. 1986. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Edit. Limusa. - México.
41. PRATS, J. y CLEMMENT, M. 1969. Los cereales. Ediciones Mundi prensa. Madrid - España.
42. PROABONOS, 2006. El Guano de isla, su importancia en la Agricultura. Boletín Electrónico de información. <http://www.proabonos.gob.pe/index.asp>
43. RAWSON, H. y GOMEZ, H. 2001. Trigo regado. Manejo del cultivo. Roma FAO.
44. RODRIGUEZ, J. 1988. Fertilización del cultivo. In PC. Parodi (Ed). Trigo. Manejo Tecnológico, costos, comercialización, calidad y procesamiento, investigación. Departamento de Ciencias Vegetales. Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
45. ROMERO, M. 1990. Manual técnico del cultivo de trigo primaveral. Lima. UNALM.
46. SENIGAGLIESI C. y GARCIA, R. 1979. Efecto de la densidad de las plantas sobre la productividad del trigo en relación a la fertilidad del suelo. Pergamino, Argentina. INTA. Informe N° 17. Carpeta de producción vegetal. Tomo II.
47. SLATYER, R. 1969. Physiological aspects of crop yield USA, Madison, Wisconsin, AM. Soc Agron. And Crop Sci.

48. SOLIER, J. 2009. Efecto del abonamiento en la calidad harinera de tres cultivares de trigo harinero (*triticum aestivum* l.) en Canaán a 2720 msnm. Ayacucho. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho – Perú.
49. VASQUEZ, G. y CALDERON, P. 1986. Cultivo del trigo y la cebada en la sierra peruana. Lima, INIPA, boletín Técnico. Año V N° 3.
50. VIEDMA, L. y OTROS 1987. Principales enfermedades del trigo en el Paraguay. Asunción. Programa Nacional de Trigo. Boletín de divulgación N° 18-A.
51. VILLANUEVA, N. 2003. Cultivo del trigo en el Perú. Ministerio de Agricultura. Lima, Boletín N° 23.
52. VILLANUEVA, N. 1978. Trigo participación. Lima, Ministerio de Agricultura y Alimentación. Boletín N° 3.
53. VILLAR, J. 2003. El Trigo Primavera. Instituto Tecnológico de Argentina (INTA) – Argentina.



# ANEXOS

## PROGRAMACIÓN EN SAS

```

TITLE 'Abonamiento Orgánico en el Cultivo de Trigo';
DATA Trigo;
INPUT T$ B$ N$ D$ Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8;
X8 = SQRT(Y8);
LABEL Y1 = 'Numero de macollos por planta'
      Y2 = 'Altura de planta'
      Y3 = 'Numero de espigas por planta'
      Y4 = 'Longitud de espigas'
      Y5 = 'Numero de semillas por espigas'
      Y6 = 'Peso de 1000 semillas'
      Y7 = 'Peso Hectolitrico'
      Y8 = 'Rendimiento de granos en kg/ha';

```

CARDS;

T1	B1	N1	D1	2.20	70.58	1.80	6.25	25.00	38.84	73.60	618.75
T1	B2	N1	D1	2.10	69.50	2.00	6.95	27.80	38.27	69.23	811.48
T1	B3	N1	D1	2.40	70.50	2.00	7.00	28.00	35.45	70.25	940.80
T2	B1	N2	D1	2.90	71.80	2.80	6.50	26.00	37.72	73.60	1372.28
T2	B2	N2	D1	3.20	76.80	3.10	6.00	24.00	40.80	73.98	1428.48
T2	B3	N2	D1	3.60	75.80	2.90	6.25	25.00	38.90	72.17	1631.25
T3	B1	N3	D1	3.90	76.80	3.90	7.00	28.00	39.65	72.83	2981.16
T3	B2	N3	D1	4.10	77.89	3.50	6.75	27.00	40.23	73.60	2615.29
T3	B3	N3	D1	2.90	75.60	2.90	7.25	29.00	41.68	70.15	1768.20
T4	B1	N4	D1	3.80	81.20	3.70	7.75	31.00	41.25	75.26	3377.92
T4	B2	N4	D1	3.90	82.50	3.50	7.25	29.00	39.75	73.22	2869.91
T4	B3	N4	D1	2.90	76.40	2.90	7.75	31.00	40.27	74.37	2020.50
T5	B1	N1	D2	2.60	76.50	2.50	7.16	28.64	38.78	71.85	1332.91
T5	B2	N1	D2	1.90	70.25	1.50	8.00	32.00	39.13	73.25	729.60
T5	B3	N1	D2	2.10	73.60	2.00	7.38	29.50	38.72	71.68	913.76
T6	B1	N2	D2	2.90	75.00	2.70	8.14	32.56	36.16	74.37	2075.25
T6	B2	N2	D2	3.10	77.80	2.50	8.36	33.45	36.79	72.45	2167.87
T6	B3	N2	D2	3.45	74.95	2.98	7.89	31.56	37.01	73.20	2560.06
T7	B1	N3	D2	3.50	74.80	3.02	7.88	31.50	35.07	73.60	2622.02
T7	B2	N3	D2	4.50	78.90	4.40	8.38	33.50	38.23	75.13	5555.14
T7	B3	N3	D2	4.80	71.80	4.20	8.63	34.50	37.00	73.89	5998.86
T8	B1	N4	D2	3.90	77.10	2.80	8.63	34.50	35.94	74.58	3249.38
T8	B2	N4	D2	4.10	84.54	3.90	9.13	36.50	41.19	76.67	5325.67
T8	B3	N4	D2	4.10	79.50	3.80	8.36	33.45	39.54	73.98	4358.13
T9	B1	N1	D3	2.10	70.40	1.90	6.75	27.00	40.01	71.25	727.18
T9	B2	N1	D3	2.30	72.30	2.10	7.00	28.00	37.49	68.92	946.68
T9	B3	N1	D3	1.60	70.20	2.70	8.00	32.00	39.42	72.45	1105.92
T10	B1	N2	D3	2.10	76.80	1.80	8.14	32.54	38.14	69.25	1000.61
T10	B2	N2	D3	3.70	75.40	2.40	8.64	34.56	37.45	71.25	2651.55
T10	B3	N2	D3	2.90	71.20	2.30	6.14	24.56	41.44	73.20	1005.83
T11	B1	N3	D3	2.90	80.20	2.80	6.75	27.00	36.54	71.68	1479.87
T11	B2	N3	D3	3.20	77.70	3.10	8.00	32.00	42.59	73.22	2539.52
T11	B3	N3	D3	2.40	81.20	2.30	7.75	31.00	47.06	69.00	1326.18



## ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE: 1.0 Ha. CAMPAÑA: 2010 - 2011  
 OBJETIVO DEL CULTIVO: Trigo para Harina VARIEDAD: San Isidro  
 TECNOLOGIA: Media  
 RENDIMIENTO OBTENIDO: 790,34 kg.ha<sup>-1</sup> TRATAMIENTO: 1  
 ELABORADO POR: Bach Arturo Zuñiga Quispe

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>								<b>2627,00</b>
<b>01,000</b>	<b>MANO DE OBRA</b>							<b>1160,00</b>
<b>01,100</b>	<b>PREPARACION DE TERRENO</b>						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jorn	1,00	20,00	20,00		
<b>01,200</b>	<b>SIEMBRA Y ABONAMIENTO</b>						80,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jorn	0,00	20,00	0,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
<b>01,300</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
<b>01,400</b>	<b>COSECHA</b>						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jorn	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jorn	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensayado y cosido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
<b>02,000</b>	<b>ALQUILER DE TERRENO</b>						300,00	<b>300,00</b>
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
<b>03,000</b>	<b>ALQUILER TRACTOR AGRICOLA</b>							<b>320,00</b>
<b>03,100</b>	<b>PREPARACION DE TERRENO</b>						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cruzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
<b>03,200</b>	<b>SIEMBRA</b>						50,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	50,00	50,00		
<b>04,000</b>	<b>INSUMOS</b>							<b>797,00</b>
<b>04,100</b>	<b>SEMILLA</b>						490,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	140,00	3,50	490,00		
<b>04,200</b>	<b>FERTILIZANTES ORGANICOS</b>						0,00	
04,001	Guano de Islas	Agosto	Sacos	0,00	50,00	0,00		
<b>04,300</b>	<b>PESTICIDAS:</b>						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperkin)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida ( Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
<b>05,000</b>	<b>TRANSPORTE</b>						50,00	<b>50,00</b>
05,100	Transporte de insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	50,00	50,00		
<b>06,000</b>	<b>GASTOS DIVERSOS</b>							<b>0,00</b>
<b>06,100</b>	<b>ANALISIS EN LABORATORIO</b>						0,00	
06,101	Analisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	0,00	0,00		
06,102	Analisis del guano de islas	Julio	Unidad	1,00	0,00	0,00		
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>								<b>262,70</b>
01,000	Asistencia tecnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	131,35	131,35		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	78,81	78,81		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	52,54	52,54		

RESUMEN			
COSTOS DIRECTOS		S/.	2627,00
COSTOS INDIRECTOS		S/.	262,70
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>2889,70</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION			
Rendimiento Promedio de granos		kg	790,34
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)		S/.	3,66
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011		S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>1975,85</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>		<b>S/.</b>	<b>-913,85</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>		<b>%</b>	<b>-0,32</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	992,09 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	2
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zufiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>							<b>3792,00</b>
01,000	MANO DE OBRA							<b>1180,00</b>
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Jom	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						100,00	
01,201	Apertura de asegujas, demarcacion de campo, etc.	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Jom	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,203	Siembra al voleo	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Jom	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Jom	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Jom	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Jom	Jom	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Jom	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Jom	Jom	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Jom	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensayado y cosido	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	<b>300,00</b>
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Unidad	Global	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							<b>315,00</b>
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	H-m	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cruzada	H-m	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	H-m	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							<b>1797,00</b>
04,100	SEMILLA						490,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Kg	Kg	140,00	3,50	490,00		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						1000,00	
04,001	Guano de Islas	Sacos	Sacos	20,00	50,00	1000,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Kg	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklín)	Lt	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida (Metamas PM)	Kg	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Lt	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						100,00	<b>100,00</b>
05,100	Transporte de Insumos hacia la chacra	Unidad	Global	1,00	100,00	100,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							<b>100,00</b>
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Análisis de suelos	Unidad	Global	1,00	40,00	40,00		
06,102	Análisis del guano de Islas	Unidad	Global	1,00	60,00	60,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>379,20</b>
01,000	Asistencia técnica (5% G.D.)	Unidad	Global	1,00	189,60	189,60		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D.)	Unidad	Global	1,00	113,76	113,76		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Unidad	Global	1,00	75,84	75,84		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	3792,00
COSTOS INDIRECTOS	S/.	379,20
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>4171,20</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	992,09
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)	S/.	4,20
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>2480,23</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>-1690,975</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>-0,41</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	926,59 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	3
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zufiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/)	COSTO PARCIAL (S/)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/)	PRESUPUESTO TOTAL (S/)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>							<b>4362,00</b>
01,000	MANO DE OBRA							1200,00
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Jom	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						120,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,203	Siembra al voleo	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Jom	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Jom	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Jom	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Jom	Jom	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Jom	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Jom	Jom	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Jom	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensamado y cosido	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Jom	Jom	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	300,00
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Unidad	Global	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							315,00
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Rolurado o aradura	H-m	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cruzada	H-m	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	H-m	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							2297,00
04,100	SEMILLA						490,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Kg	Kg	140,00	3,50	490,00		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						1500,00	
04,001	Guano de Islas	Sacos	Sacos	30,00	50,00	1500,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Kg	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperkin)	Lt	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida (Metamas PM)	Kg	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Lt	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						150,00	150,00
05,100	Transporte de Insumos hacia la chacra	Unidad	Global	1,00	150,00	150,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							100,00
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Analisis de suelos	Unidad	Global	1,00	50,00	50,00		
06,102	Analisis del guano de islas	Unidad	Global	1,00	50,00	50,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>436,20</b>
01,000	Asistencia tecnica (5% G.D)	Unidad	Global	1,00	218,10	218,10		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Unidad	Global	1,00	130,86	130,86		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Unidad	Global	1,00	87,24	87,24		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	4362,00
COSTOS INDIRECTOS	S/.	436,20
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>4798,20</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	926,59
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)	S/.	5,18
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>2316,48</b>

<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>-2481,725</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>-0,52</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	1477,34 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	4
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zufiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>								<b>4932,00</b>
01,000	MANO DE OBRA							<b>1220,00</b>
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jorn	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						140,00	
01,201	Apertura de asequias, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jorn	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jorn	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensayado y cosido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	300,00
02,100	Aquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA						270,00	315,00
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cruzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS						490,00	2797,00
04,100	SEMILLA						490,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	140,00	3,50	490,00		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						2000,00	
04,001	Guano de Islas	Agosto	Sacos	40,00	50,00	2000,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperkin)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida (Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						200,00	200,00
05,100	Transporte de Insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	200,00	200,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS						100,00	100,00
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Analisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	40,00	40,00		
06,102	Analisis del guano de Islas	Julio	Unidad	1,00	60,00	60,00		
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>								<b>493,20</b>
01,000	Asistencia tecnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	246,60	246,60		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	147,96	147,96		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	98,64	98,64		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	4932,00
COSTOS INDIRECTOS	S/.	493,20
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>5425,20</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	1477,34
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)	S/.	3,67
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>3693,35</b>

<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>-1731,85</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>-0,32</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	2267,73 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	5
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zufiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>						<b>2783,00</b>	<b>2783,00</b>
01,000	MANO DE OBRA							<b>1160,00</b>
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jorn	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						80,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jorn	0,00	20,00	0,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jorn	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jorn	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensacado y cosido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	<b>300,00</b>
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							<b>315,00</b>
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastras cruzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							<b>958,00</b>
04,100	SEMILLA						651,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	186,00	3,50	651,00		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						0,00	
04,001	Guano de Islas	Agosto	Sacos	0,00	50,00	0,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklín)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida (Metams PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						50,00	<b>50,00</b>
05,100	Transporte de insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	50,00	50,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							<b>0,00</b>
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						0,00	
06,101	Análisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	0,00	0,00		
06,102	Análisis del guano de Islas	Julio	Unidad	1,00	0,00	0,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>278,30</b>
01,000	Asistencia técnica (5% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	139,15	139,15		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	83,49	83,49		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	55,66	55,66		

RESUMEN			
COSTOS DIRECTOS		S/.	2783,00
COSTOS INDIRECTOS		S/.	278,30
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>3061,30</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION			
Rendimiento Promedio de granos		kg	2267,73
Precio Unitario de producción en Chacra (PUCh)		S/.	1,35
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011		S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>5669,33</b>

<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>		<b>S/.</b>	<b>2608,03</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>		<b>%</b>	<b>0,85</b>



### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	1552,66 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	6
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zuñiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>								<b>3953,00</b>
01,000	MANO DE OBRA							<b>1180,00</b>
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jorn	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						100,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jorn	1,00	20,00	20,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jorn	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jorn	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensayado y cosido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	<b>300,00</b>
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							<b>315,00</b>
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cruzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							<b>1958,00</b>
04,100	SEMILLA						651,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	186,00	3,50	651,00		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						1000,00	
04,001	Guano de Islas	Agosto	Sacos	20,00	50,00	1000,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklín)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida (Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						100,00	<b>100,00</b>
05,100	Transporte de Insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	100,00	100,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							<b>100,00</b>
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Análisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	40,00	40,00		
06,102	Análisis del guano de Islas	Julio	Unidad	1,00	60,00	60,00		
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>								<b>395,30</b>
01,000	Asistencia técnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	197,65	197,65		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	118,59	118,59		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	79,06	79,06		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	3953,00
COSTOS INDIRECTOS	S/.	395,30
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>4348,30</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	1552,66
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)	S/.	2,80
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>3881,65</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>-466,65</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>-0,11</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	2454,89 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	7
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zuñiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>								<b>4523,00</b>
01,000	MANO DE OBRA							1200,00
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						120,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jom	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jom	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensacado y cosido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	300,00
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA						270,00	315,00
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastras cruzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS						2458,00	
04,100	SEMILLA						651,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	186,00	3,50	651,00		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						1500,00	
04,001	Guano de islas	Agosto	Sacos	30,00	50,00	1500,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vítavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklin)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida ( Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						150,00	150,00
05,100	Transporte de insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	150,00	150,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS						100,00	100,00
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Análisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	40,00	40,00		
06,102	Análisis del guano de islas	Julio	Unidad	1,00	60,00	60,00		
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>								<b>452,30</b>
01,000	Asistencia técnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	226,15	226,15		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	135,69	135,69		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	90,46	90,46		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	4523,00
COSTOS INDIRECTOS	S/.	452,30
<b>GOSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>4975,30</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	2454,89
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)	S/.	2,03
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>6137,23</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>1161,93</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>0,23</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	4725,34 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	8
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zufiiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>							<b>5093,00</b>
01,000	MANO DE OBRA							1220,00
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						140,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jom	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jom	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensacado y cosido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	300,00
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							315,00
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cnzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							2958,00
04,100	SEMILLA						651,00	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	186,00	3,50	651,00		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						2000,00	
04,001	Guano de islas	Agosto	Sacos	40,00	50,00	2000,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklin)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida ( Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						200,00	200,00
05,100	Transporte de Insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	200,00	200,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							100,00
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Analisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	40,00	40,00		
06,102	Analisis del guano de islas	Julio	Unidad	1,00	60,00	60,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>509,30</b>
01,000	Asistencia tecnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	254,65	254,65		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	152,79	152,79		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	101,86	101,86		

RESUMEN			
COSTOS DIRECTOS		S/.	5093,00
COSTOS INDIRECTOS		S/.	509,30
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>5602,30</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION			
Rendimiento Promedio de granos		kg	4725,34
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)		S/.	1,19
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011		S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>11813,35</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>		<b>S/.</b>	<b>6211,05</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>		<b>%</b>	<b>1,11</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO:	1781,86 kg ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	9
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zuñiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>							<b>2947,50</b>
01,000	MANO DE OBRA							<b>1160,00</b>
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jorn	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						80,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jorn	0,00	20,00	0,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jorn	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jorn	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jorn	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jorn	5,00	20,00	100,00		
01,406	Enscado y cosido	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jorn	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	<b>300,00</b>
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							<b>315,00</b>
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cruzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							<b>1122,50</b>
04,100	SEMILLA						815,50	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	233,00	3,50	815,50		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						0,00	
04,001	Guano de islas	Agosto	Sacos	0,00	50,00	0,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklín)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida (Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						50,00	<b>50,00</b>
05,100	Transporte de Insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	50,00	50,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							<b>0,00</b>
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						0,00	
06,101	Análisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	0,00	0,00		
06,102	Análisis del guano de islas	Julio	Unidad	1,00	0,00	0,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>294,75</b>
01,000	Asistencia técnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	147,38	147,38		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	88,43	88,43		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	58,95	58,95		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	2947,50
COSTOS INDIRECTOS	S/.	294,75
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>3242,25</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	1781,86
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)	S/.	1,82
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>4454,65</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>1212,40</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>0,37</b>

### ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	2756,11 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	10
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zufiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/)	COSTO PARCIAL (S/)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/)	PRESUPUESTO TOTAL (S/)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>							<b>4117,50</b>
01,000	MANO DE OBRA							<b>1180,00</b>
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						100,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jom	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jom	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensacado y cosido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	<b>300,00</b>
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							<b>315,00</b>
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cnzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							<b>2122,50</b>
04,100	SEMILLA						815,50	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	233,00	3,50	815,50		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						1000,00	
04,001	Guano de islas	Agosto	Sacos	20,00	50,00	1000,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklin)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida ( Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						100,00	<b>100,00</b>
05,100	Transporte de insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	100,00	100,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							<b>100,00</b>
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Analisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	40,00	40,00		
06,102	Analisis del guano de islas	Julio	Unidad	1,00	60,00	60,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>411,75</b>
01,000	Asistencia tecnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	205,88	205,88		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	123,53	123,53		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	82,35	82,35		

RESUMEN			
COSTOS DIRECTOS		S/.	4117,50
COSTOS INDIRECTOS		S/.	411,75
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>4529,25</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION			
Rendimiento Promedio de granos		kg	2756,11
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)		S/.	1,64
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011		S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>		<b>S/.</b>	<b>6890,28</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>		<b>S/.</b>	<b>2361,03</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>		<b>%</b>	<b>0,52</b>

**ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO**

SUPERFICIE:	1.0 Ha.	CAMPAÑA:	2010 - 2011
OBJETIVO DEL CULTIVO:	Trigo para Harina	VARIEDAD:	San Isidro
TECNOLOGIA:	Media		
RENDIMIENTO OBTENIDO	4311,06 kg.ha <sup>-1</sup>	TRATAMIENTO:	11
ELABORADO POR:	Bach Arturo Zuñiga Quispe		

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>							<b>4687,50</b>
01,000	MANO DE OBRA							1200,00
01,100	PREPARACION DE TERRENO						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,200	SIEMBRA Y ABONAMIENTO						120,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,300	LABORES CULTURALES						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,400	COSECHA						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jom	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jom	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensacado y cosido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
02,000	ALQUILER DE TERRENO						300,00	300,00
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	ALQUILER TRACTOR AGRICOLA							315,00
03,100	PREPARACION DE TERRENO						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastra cruzada	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	SIEMBRA						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	INSUMOS							2622,50
04,100	SEMILLA						815,50	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	233,00	3,50	815,50		
04,200	FERTILIZANTES ORGANICOS						1500,00	
04,001	Guano de Islas	Agosto	Sacos	30,00	50,00	1500,00		
04,300	PESTICIDAS:						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitalax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperklm)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida ( Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	TRANSPORTE						150,00	150,00
05,100	Transporte de insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	150,00	150,00		
06,000	GASTOS DIVERSOS							100,00
06,100	ANALISIS EN LABORATORIO						100,00	
06,101	Analisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	40,00	40,00		
06,102	Analisis del guano de islas	Julio	Unidad	1,00	60,00	60,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>468,75</b>
01,000	Asistencia tecnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	234,38	234,38		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	140,63	140,63		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	93,75	93,75		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	4687,50
COSTOS INDIRECTOS	S/.	468,75
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>5156,25</b>

VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	4311,06
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)	S/.	1,20
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>10777,65</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>5621,40</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>1,09</b>

**ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE TRIGO**

SUPERFICIE: 1.0 Ha. CAMPAÑA: 2010 - 2011  
 OBJETIVO DEL CULTIVO: Trigo para Harina VARIEDAD: San Isidro  
 TECNOLOGIA: Media  
 RENDIMIENTO OBTENIDO: 1190,99 kg.ha<sup>-1</sup> TRATAMIENTO: 12  
 ELABORADO POR: Bach Arturo Zuñiga Quispe

PARTIDA	DESCRIPCION	EPOCA DE EJECUCION	METRADO		PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO PARCIAL (S/.)	PRESUPUESTO TOTAL (S/.)
			UNIDAD	CANTIDAD				
	<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>							<b>5257,50</b>
01,000	<b>MANO DE OBRA</b>							<b>1220,00</b>
01,100	<b>PREPARACION DE TERRENO</b>						20,00	
01,101	Limpieza y riego de machaco	Julio	Jom	1,00	20,00	20,00		
01,200	<b>SIEMBRA Y ABONAMIENTO</b>						140,00	
01,201	Apertura de aseQUIAS, demarcacion de campo, etc.	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,202	Incorporacion de abono organico	Agosto	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,203	Siembra al voleo	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,300	<b>LABORES CULTURALES</b>						380,00	
01,301	Primer riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,302	Segundo riego complementario	Agosto	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,303	Deshierbo manual	Setiembre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,304	Tercer riego complementario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,305	Control Fitosanitario	Octubre	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,306	Cuarto riego complementario	Octubre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,307	Quinto riego complementario	Noviembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,308	Sexto riego complementario	Diciembre	Jom	3,00	20,00	60,00		
01,400	<b>COSECHA</b>						680,00	
01,401	Corte o siega (Hoz)	Enero	Jom	8,00	20,00	160,00		
01,402	Traslado de gavilla a la "era"	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,403	Secado y extendido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,404	Trilla-Paleo	Enero	Jom	10,00	20,00	200,00		
01,405	Venteo	Enero	Jom	5,00	20,00	100,00		
01,406	Ensacado y cosido	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
01,407	Traslado y almacenamiento	Enero	Jom	2,00	20,00	40,00		
02,000	<b>ALQUILER DE TERRENO</b>						300,00	<b>300,00</b>
02,100	Alquiler de terreno por una campaña	Julio	Unidad	1,00	300,00	300,00		
03,000	<b>ALQUILER TRACTOR AGRICOLA</b>							<b>315,00</b>
03,100	<b>PREPARACION DE TERRENO</b>						270,00	
03,101	Roturado o aradura	Julio	H-m	4,00	45,00	180,00		
03,102	Rastrado cruzado	Agosto	H-m	2,00	45,00	90,00		
03,200	<b>SIEMBRA</b>						45,00	
03,201	Tapado de semilla y abono	Agosto	H-m	1,00	45,00	45,00		
04,000	<b>INSUMOS</b>							<b>3122,50</b>
04,100	<b>SEMILLA</b>						815,50	
04,001	Semilla certificada de trigo	Julio	Kg	233,00	3,50	815,50		
04,200	<b>FERTILIZANTES ORGANICOS</b>						2000,00	
04,001	Guano de Islas	Agosto	Sacos	40,00	50,00	2000,00		
04,300	<b>PESTICIDAS:</b>						307,00	
04,301	Desinfectante (Vitavax)	Agosto	Kg	1,00	80,00	80,00		
04,302	Insecticida (Cyperkin)	Setiembre	Lt	2,00	40,00	80,00		
04,303	Fungicida ( Metamas PM)	Octubre	Kg	2,00	60,00	120,00		
04,304	Adherente (Agridex)	Setiembre	Lt	1,00	27,00	27,00		
05,000	<b>TRANSPORTE</b>						200,00	<b>200,00</b>
05,100	Transporte de Insumos hacia la chacra	Octubre	Unidad	1,00	200,00	200,00		
06,000	<b>GASTOS DIVERSOS</b>							<b>100,00</b>
06,100	<b>ANALISIS EN LABORATORIO</b>						100,00	
06,101	Analisis de suelos	Julio	Unidad	1,00	40,00	40,00		
06,102	Analisis del guano de Islas	Julio	Unidad	1,00	60,00	60,00		
	<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>							<b>525,75</b>
01,000	Asistencia tecnica (5% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	262,88	262,88		
02,000	Gastos Administrativos (3% G.D)	Julio - Enero	Unidad	1,00	157,73	157,73		
03,000	Imprevistos (2% G.D.)	Julio - Enero	Unidad	1,00	105,15	105,15		

RESUMEN		
COSTOS DIRECTOS	S/.	5257,50
COSTOS INDIRECTOS	S/.	525,75
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>5783,25</b>

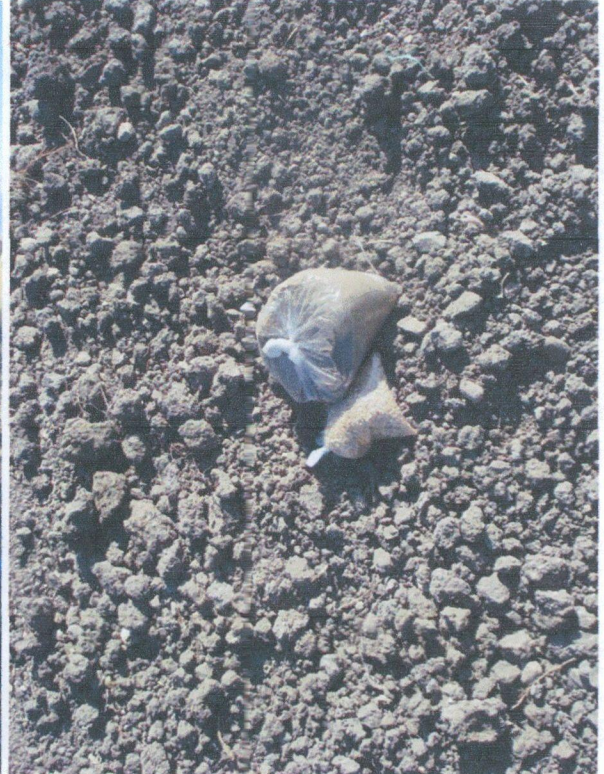
VALORIZACION DE LA PRODUCCION		
Rendimiento Promedio de granos	kg	1190,99
Precio Unitario de produccion en Chacra (PUCh)	S/.	4,86
Precio promedio de venta en mercado local al 15 de marzo del 2011	S/.	2,50
<b>VALOR DE LA PRODUCCION</b>	<b>S/.</b>	<b>2977,48</b>
<b>UTILIDAD PARA EL PRODUCTOR</b>	<b>S/.</b>	<b>-2805,78</b>
<b>INDICE DE RENTABILIDAD</b>	<b>%</b>	<b>-0,49</b>



## PANEL FOTOGRÁFICO



**FOTO 1:** Demarcación de campo experimental



**FOTO 2:** Semilla y guano de islas en campo



**FOTO 3:** Abonamiento con guano de islas



**FOTO 4:** Siembra al voleo en unidad experimental





**FOTO 5:** Evaluación de días a la emergencia



**FOTOS 6:** Control de malezas en forma manual



**FOTO 7:** En pleno espigamiento



**FOTO 8:** Espigas con granos llenos





**FOTO 9:** Evaluación de la altura de planta



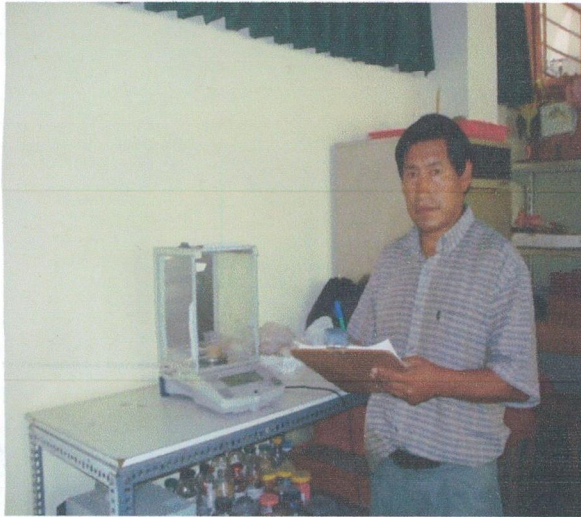
**FOTOS 10:** Evaluación de la longitud de espiga



**FOTO 11:** Siega durante la cosecha de trigo



**FOTO 12:** Semillas listos para el venteo



**FOTO 13:** Determinación del peso de 1000 semilla



**FOTO 14:** Determinación del peso hectolítrico



**FOTO 15:** Pesados de granos seleccionados