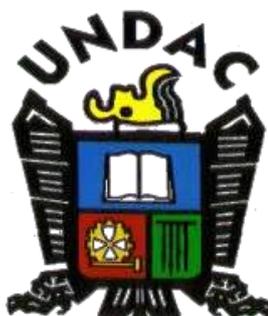


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Efecto de cuatro dosis de abonamiento orgánico en el rendimiento y  
calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus  
caudatus*) en condiciones de Huariaca – Pasco**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Agrónomo**

**Autores:**

**Bach. Yoel David AYALA LAZARO**

**Bach. Yelson ZAMBRANO INOCENTE**

**Asesor:**

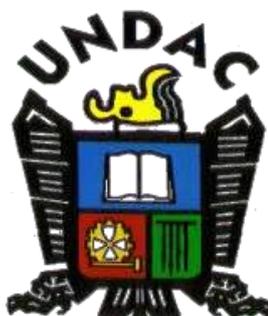
**MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**T E S I S**

**Efecto de cuatro dosis de abonamiento orgánico en el rendimiento y  
calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus  
caudatus*) en condiciones de Huariaca – Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros de los jurados:**

---

**Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS  
PRESIDENTE**

---

**Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS  
MIEMBRO**

---

**Mg. Moisés TONGO PIZARRO  
MIEMBRO**



**Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Unidad de Investigación**

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 053-2023/UIFCCAA/V**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por  
**Ayala Lazaro, Yoel David**  
**Zambrano Inocente, Yelson**

Escuela de Formación Profesional  
**Agronomía – Pasco**

Tipo de trabajo  
**Tesis**

**“Efecto de cuatro dosis de abonamiento orgánico en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en condiciones de Huariaca - Pasco”**

Asesor  
**MSc. INGA ORTIZ, Josué Hernán**  
Índice de similitud  
**25%**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 14 de abril de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

*Dr. Luis A. Huanes Tovar*  
*Director*

c.c. Archivo  
LHT/UIFCCAA

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, agradecer a Dios por estar presente en todos los momentos de nuestra vida cotidiana y en el camino de la carrera profesional.

De igual forma agradecer a nuestros padres que siempre estuvieron presente con su apoyo moral y económico para que el proyecto pueda culminar en su totalidad.

## **AGRADECIMIENTO**

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Mg. Josué Hernán INGA ORTIZ por su asesoramiento en la presente tesis.

A los miembros del jurado de tesis: Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS, Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS y al Mg. Moisés TONGO PIZARRO por las sugerencias y la revisión de la tesis.

A la plana docente de la Escuela de Agronomía de la UNDAC por brindarnos los conocimientos y sus experiencias que han servido de mucho en nuestra formación y la culminación de la carrera.

A nuestros colegas y al personal administrativo de nuestra alma mater, por su apoyo y compañía en la vida universitaria.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la localidad de Huariaca, provincia y región Pasco en condiciones de campo. Los objetivos de la investigación fueron. Determinar el efecto del abonamiento orgánica en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en condiciones de Huariaca Pasco. Evaluar la fenología y precocidad de la Kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos. Determinar qué características agronómicas de la kiwicha se modifican con la aplicación de abonos orgánicos y determinar el contenido de proteínas en el grano de kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos. El diseño estadístico utilizado fue de bloques completos al azar con diez tratamientos con tres repeticiones, para la fertilización del cultivo se realizó análisis de suelo y se obtuvieron datos meteorológicos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Los resultados fueron los siguientes: Para días a la maduración se observa diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el T9 (Oscar Blanco+humus 6t/ha) fue el tratamiento más precoz con 160 días a la maduración, con respecto al tratamiento químico 197 días. Para el rendimiento en kg/ha se observa diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el T9 (Oscar Blanco+humus 6t/ha) supera estadísticamente a los demás tratamientos obteniendo 3424.3 kg/ha. Para el contenido de proteína de las semillas el T4 (Centenario+ humus 6t/ha), ocupó el primer lugar con 14.30 g de proteína en 100 gramos de semilla. El largo de panoja es afectado por la aplicación de abonos orgánicos, donde el primer lugar lo obtuvo el T8 (Oscar Blanco+Compost 5 t/ha) quien formó 57.06 cm de largo de panoja. La altura de planta a la cosecha muestra que el tratamiento T2 (Centenario+humus 3t/ha) obtiene la mayor altura con 1.51 m y con T8, T10, T6 y T9 no existe diferencia estadística.

**Palabras clave:** Kiwicha, rendimiento, contenido de proteína.

## ABSTRACT

This research work was carried out in the town of Huariaca, Pasco province, Pasco region under field conditions. The objectives of the investigation were. To determine the effect of organic fertilization on the yield and grain quality of two varieties of kiwicha (*Amaranthus caudatus*) under Huariaca Pasco conditions. Evaluate the phenology and earliness of the Kiwicha with the application of organic fertilizers. Determine which agronomic characteristics of the kiwicha are modified with the application of organic fertilizers and determine the protein content in the kiwicha grain with the application of organic fertilizers. The statistical design used was randomized complete blocks with ten treatments with three replications. For the fertilization of the crop, soil analysis was performed and meteorological data were obtained from the National Service of Meteorology and Hydrology. The results were as follows: For the days to maturation, significant differences were observed between the treatments under study, T9 (Oscar Blanco + humus 6t / ha) was the earliest treatment with 160 days to maturation, with respect to the chemical treatment 197 days. For the yield in kg / ha, significant differences are observed between the treatments under study, the T9 (Oscar Blanco + humus 6t / ha) statistically exceeds the other treatments with 3424.3 kg / ha. For the protein content of the seeds, it shows that T4 (Centennial + humus 6t / ha), ranked first with 14.30 g of protein in 100 grams of seed. Panicle length is affected by the application of organic fertilizers, where the first place was obtained by T8 (Oscar Blanco + Compost 5 t / ha) who formed 57.06 cm panicle length. The height from plant to harvest shows that the T2 treatment (Centenario + humus 3t / ha) obtains the highest height with 1.51 m and with T8, T10, T6 and T9 there is no statistical difference.

**Keywords:** Kiwicha, yield, protein content.

## INTRODUCCIÓN

La kiwicha fue consumida por los incas y es un alimento de alto valor nutritivo por lo que es apreciado en mercados internacionales. Se produce en Perú y Bolivia. Es un cultivo que soporta condiciones ambientales adversas como sequías.(Peralta et al., 2008)

La kiwicha es una planta del tipo C4 que es fotosintéticamente más eficiente y requiere menor cantidad de agua en la producción de biomasa. Las hojas del amaranthus también son muy apreciadas como forraje verde y también para ensilado.(Peralta, 2012)

El Distrito de Huariaca y la Provincia de Pasco presenta condiciones edafoclimáticas óptimas para el desarrollo del cultivo de kiwicha, sin embargo, el agricultor destina sus áreas de siembra solamente a cultivos como la papa, maíz, habas, trigo, cebada entre otros.

En la actualidad la producción orgánica de granos andinos presenta mercado asegurado y precio estable por lo que es necesario la investigación en abonamiento y como afecta el contenido de proteínas en la semilla. El agricultor desconoce el manejo del cultivo de kiwicha y el factor primordial de la producción es el abonamiento o fertilización del cultivo. La kiwicha presenta alto valor nutricional que servirá para mejorar la dieta de los pobladores y el remanente de los cultivos se puede comercializar. La kiwicha presenta alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales especialmente en calcio (Ayala, 2004). Los suelos cultivados en la actualidad han perdido su fertilidad y es necesario mejorarlo con fuentes orgánicas, además el mal uso de fertilizantes químicos puede contaminar suelos y fuentes de agua. El uso de fuentes orgánicas nos permite tener sistemas agrícolas más sostenibles. El incremento de la materia orgánica nos permite recuperar la fertilidad del suelo e incrementar el rendimiento de los cultivos y así tener una producción sostenible.

En la actualidad muchas empresas como Malki, San Fernando compostan altas cantidades de materia orgánica y someten a procedimientos de calidad lo cual permite obtener un producto certificado y con contenidos aceptables de nutrientes. Por lo que se ha investigado el efecto de estas fuentes orgánicas en el cultivo de Kiwicha.

El objetivo del proyecto es determinar el efecto del abonamiento orgánica en el rendimiento y calidad de grano en dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en condiciones de Huariaca Pasco.

El desarrollo del trabajo está organizado de la siguiente manera:

Capítulo I: Problema de investigación, se presenta la identificación y planteamiento del problema, así como también los objetivos de la investigación.

Capítulo II: Marco teórico, se detalla los antecedentes, bases científicas, el planteamiento de la hipótesis y operacionalización de variables.

Capítulo III: Metodología y técnicas de investigación, se reporta el tipo y nivel de investigación, las técnicas y procesamiento de datos.

Capitulo IV: Resultados y discusión, se describe los hallazgos de la investigación y se compara con otras investigaciones.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	
INDICE DE FIGURAS	

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	3
1.3.	Formulación del problema .....	3
	1.3.1. Problema general .....	3
	1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4.	Formulación de objetivos.....	3
	1.4.1. Objetivo general.....	3
	1.4.2. Objetivos específicos .....	3
1.5.	Justificación de la investigación.....	4
1.6.	Limitaciones de la investigación .....	5

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes del estudio .....	6
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	7
	2.2.1. Origen.....	7
	2.2.2. Clasificación taxonómica .....	8

2.2.3.	Descripción Morfológica.....	8
2.2.4.	Variedades .....	10
2.2.5.	Condiciones edafoclimáticas.....	11
2.2.6.	Requerimiento nutricional del Cultivo de kiwicha .....	12
2.2.7.	Plagas y enfermedades .....	13
2.2.8.	Abonos orgánicos usados.....	14
2.3.	Definición de términos básicos .....	15
2.4.	Formulación de Hipótesis .....	16
2.4.1.	Hipótesis general .....	16
2.4.2.	Hipótesis Específicas.....	16
2.5.	Identificación de variables .....	16
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores .....	17

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación.....	18
3.2.	Nivel de investigación.....	18
3.3.	Métodos de investigación .....	18
3.3.1.	Conducción del experimento.....	18
3.4.	Diseño de investigación.....	20
3.4.1.	Características del experimento.....	20
3.5.	Población y muestra .....	22
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	22
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	23
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	23
3.9.	Tratamiento Estadístico.....	25
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica .....	27

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo .....	28
4.1.1.	Ubicación geográfica y características meteorológicas .....	28
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	28
4.2.1.	Análisis del suelo .....	28
4.2.2.	Datos meteorológicos .....	29
4.2.3.	Días a la emergencia .....	30
4.2.4.	Altura de planta a la cosecha (m).....	32
4.2.5.	Número de hojas por planta a la cosecha .....	33
4.2.6.	Largo de panoja (cm).....	35
4.2.7.	Diámetro de tallo a la cosecha.....	36
4.2.8.	Longitud de raíz (cm) .....	38
4.2.9.	Peso de la masa foliar (g) .....	40
4.2.10.	Peso de grano por planta (g) .....	42
4.2.11.	Días a la maduración en kiwicha.....	43
4.2.12.	Rendimiento en kg/ha de kiwicha.....	45
4.2.13.	Contenido de proteínas en kiwicha .....	47
4.3.	Prueba de Hipótesis .....	49
4.4.	Discusión de resultados .....	49

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Superficie cosechada de kiwicha según departamento .....	2
Tabla 2 Rendimiento de kiwicha según departamento .....	2
Tabla 3 Precio en chacra de kiwicha según departamento .....	2
Tabla 4 Principales plagas de Kiwicha .....	13
Tabla 5 Operacionalización de variables.....	17
Tabla 6 Tratamientos en estudio de kiwicha. ....	25
Tabla 7 Análisis de varianza para un DBCA.....	27
Tabla 8 Resultado de análisis de suelo para kiwicha .....	29
Tabla 9 Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación Año 2017- 2018.....	29
Tabla 10 Análisis de varianza para días a la emergencia.....	30
Tabla 11 Prueba de Tukey para el factor abono en días a la emergencia.....	31
Tabla 12 Prueba de Tukey para días a la emergencia .....	31
Tabla 13 Análisis de varianza para la altura de planta (m).....	32
Tabla 14 Prueba de Tukey para la altura de planta (m) .....	33
Tabla 15 Análisis de varianza para el número de hojas por planta a la cosecha.....	33
Tabla 16 Prueba de Tukey para el número de hojas por planta a la cosecha .....	34
Tabla 17 Análisis de varianza para el largo de panoja (cm) .....	35
Tabla 18 Prueba de Tukey para el factor variedad en largo de panoja.....	35
Tabla 19 Prueba de Tukey para el factor abono en días a la emergencia.....	35
Tabla 20 Prueba de Tukey para el largo de panoja (cm).....	36
Tabla 21 Análisis de varianza para diámetro de tallo a la cosecha (cm) .....	36
Tabla 22 Prueba de Tukey para el factor abono en diámetro de tallo.....	37
Tabla 23 Prueba de Tukey para diámetro de tallo (cm).....	37
Tabla 24 Análisis de varianza para longitud de raíz (cm) .....	38
Tabla 25 Prueba de Tukey para el factor variedad en longitud de raíz.....	38
Tabla 26 Prueba de Tukey para el factor abono en longitud de raíz .....	39

Tabla 27 Prueba de Tukey para longitud de raíz (cm).....	39
Tabla 28 Análisis de varianza para el peso de la masa foliar (g).....	40
Tabla 29 Prueba de Tukey para el factor variedad en peso de la masa foliar .....	40
Tabla 30 Prueba de Tukey para el factor abono en peso de la masa foliar .....	40
Tabla 31 Prueba de Tukey para el peso de la masa foliar a la cosecha.....	41
Tabla 32 Análisis de varianza para el peso de grano por planta (g) .....	42
Tabla 33 Prueba de Tukey para el factor variedad en peso de grano por planta.....	42
Tabla 34 Prueba de Tukey para el factor abono en peso de grano por planta .....	42
Tabla 35 Prueba de Tukey para el peso de grano por planta (g).....	43
Tabla 36 Análisis de varianza para días a la maduración de kiwicha .....	43
Tabla 37 Prueba de Tukey para el factor variedad en días a la maduración .....	44
Tabla 38 Prueba de Tukey para el factor abono en días a la maduración.....	44
Tabla 39 Prueba de Tukey para días a la maduración de kiwicha.....	44
Tabla 40 Análisis de varianza para el rendimiento en kg/ha de kiwicha .....	45
Tabla 41 Prueba de Tukey para el factor variedad en el rendimiento por hectárea ....	46
Tabla 42 Prueba de Tukey para el factor abono en el rendimiento por hectárea.....	46
Tabla 43 Prueba de Tukey para el rendimiento en kg/ha .....	46
Tabla 44 Análisis de varianza para el contenido de proteínas en kiwicha .....	47
Tabla 45 Prueba de Tukey para el factor variedad en el contenido de proteína .....	48
Tabla 46 Prueba de Tukey para el factor abono en el contenido de proteína.....	48
Tabla 47 Prueba de Tukey para el contenido de proteína en kiwicha .....	48

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Croquis del campo experimental .....	21
Figura 2 Detalles de la parcela experimental .....	22

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

La kiwicha es un grano andino de mucha importancia en la nutrición del poblador de los Andes (Rojas et al., 2010) sin embargo en la actualidad los agricultores de la Región Pasco están dejando de cultivar este cereal andino debido a muchos factores, entre ellos tenemos el desconocimiento de las mejores variedades de kiwicha y la mejor fertilización ya sea química u orgánica, en tal sentido con el presente trabajo de investigación se pretende mejorar la producción de este cultivo en forma orgánica. La revalorización del cultivo de kiwicha se puede apreciar en el incremento del área cultivada en el año 1990 se reportó un área de 495 has, con una producción de 332 TM, que corresponde a un rendimiento promedio de 671 Kg/ha; para el 2018 se observó un incremento a 1534 hectáreas, con una producción de 201 TM, y un rendimiento promedio de 2074 Kg/ha (MINAGRI, 2019). Las áreas productoras de kiwicha están localizadas en los Departamentos de Arequipa, Ancash, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac con un precio estable (Marin & Huamanchumo, 2020).

**Tabla 1 Superficie cosechada de kiwicha según departamento**

Superficie cosechada (ha)						
Años	Total, nacional	Ancash	Apurímac	Arequipa	Cuzco	Pasco
2016	1600	320	703	83	296	--
2017	1428	162	663	128	247	--
2018	1534	163	816	67	272	--

Fuente: MINAGRI (2019)

**Tabla 2 Rendimiento de kiwicha según departamento**

Rendimiento (kg/ha)						
Años	Total, nacional	Ancash	Apurímac	Arequipa	Cuzco	Pasco
2016	1703	1808	1605	3513	1680	--
2017	1885	1407	1883	3375	2078	--
2018	2074	1629	2318	3398	1995	--

Fuente: MINAGRI (2019)

**Tabla 3 Precio en chacra de kiwicha según departamento**

Precio en chacra (S/. /Kg)						
Años	Total, nacional	Ancash	Apurímac	Arequipa	Cuzco	Pasco
2016	3.48	3.09	3.57	3.00	3.56	--
2017	3.50	3.82	3.53	2.92	3.60	--
2018	3.80	4.12	3.61	3.32	4.42	--

Fuente: MINAGRI (2019)

La kiwicha y sus beneficios cada vez que nos detenemos a mirar la inmensidad de nuestro pasado andino, descubrimos riquezas incontables que nos permiten fortalecer nuestros lazos con la historia y su innegable presencia en nuestros días. La biodiversidad de un país como el nuestro nos recuerda de qué estamos hechos y nos anima a seguir investigando; por ello, hemos hecho un alto en el camino, para virar nuestra atención hacia los andes, a fin de encontrarnos con la generosa kiwicha (Portella, 2011).

## **1.2. Delimitación de la investigación**

El trabajo de investigación corresponde al área agrícola, se ejecutó en el distrito de Huariaca, provincia de Pasco, con coordenadas geográficas 10°26'21"S 76°1'15"O y altitud de 2941 msnm, en el fundo Huancayoc, terreno de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es el efecto de cuatro dosis de abonamiento orgánica en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en condiciones de Huariaca Pasco?

### **1.3.2. Problemas específicos**

¿Cómo se modifica la fenología y precocidad de la Kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos?

¿Qué características agronómicas de la kiwicha se modifican con la aplicación de abonos orgánicos?

¿Cómo se modifica el contenido de proteínas en el grano de kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el efecto del abonamiento orgánica en el rendimiento y calidad de grano en dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en condiciones de Huariaca Pasco.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la fenología y precocidad de la Kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos.
- Determinar qué características agronómicas de la kiwicha se modifican con la aplicación de abonos orgánicos.

- Determinar el contenido de proteínas en el grano de kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos.

### **1.5. Justificación de la investigación**

En las comunidades rurales de los Andes, la alimentación es esencialmente a base de vegetales, predominando los tubérculos (papa, oca y mashua), que son ricos en hidratos de carbono, pero pobres en algunos aminoácidos esenciales, complementariamente en la zona agroecológica Puna, se consumen proteínas de origen animal (alpaca) que contribuye a mejorar la dieta, sin embargo también se presenta deficiencia de calcio, insuficiente en los cultivos andinos, siendo necesario utilizar en la dieta la kiwicha porque compensa con cantidades importantes de calcio en la dieta (Ayala & Andinas, 2004).

El presente proyecto tendrá un impacto económico ya que los agricultores mejorarán sus ingresos debido a la rentabilidad de este cultivo, dado a su amplio rango de adaptabilidad y su resistencia a periodos de sequía que generará tecnología apropiada para la producción de kiwicha (Mujica. 1992).

En el aspecto científico el proyecto de investigación generará conocimientos en el cultivo de kiwicha valederos para las condiciones de Huariaca y similares.

La kiwicha o *Amaranthus caudatus*, debido a su alto contenido proteico, su excelente balance de aminoácidos, su adaptabilidad y delicioso sabor, ofrece juntos con otros cultivos como la quinua, kañihua, tarwi, etc., (Burgos et al., 2021) las posibilidades de mejorar la alimentación humana, es además, una de las plantas que usa el proceso de la fotosíntesis C4, lo que lo sitúa entre aquellas más eficientes, esta característica ayuda a la kiwicha a resistir mejor que las plantas C3 a “stress” como sequia o salinidad (Gomez, 2003, citado en Chavez, 2018).

Por lo citado el presente trabajo de investigación Efecto de cuatro dosis de abonamiento orgánico en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en condiciones de Huariaca – Pasco, presenta un conjunto de impactos favorables desde el punto de vista nutricional, económico tecnológico, científico y ambiental, porque se hace necesario conocer aspectos saludables con la naturaleza con la finalidad de reactivar las características físicas, químicas y biológicas de los suelos ya que con la utilización de los abonos orgánicos se podrá disminuir el uso de fertilizantes que día a día va creciendo la utilización de estos agroquímicos y así evitar los impactos al medio ambiente que ocasionan el cambio climático.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

De acuerdo con los objetivos y la investigación, se encontró algunas limitaciones que van desde la falta de información y acceso a base de datos con suscripción a la que no tenemos acceso como web of science, scopus, también hemos tenido limitaciones económicas ya que el experimento se instaló en la localidad de Huariaca y no hemos tenido apoyo económico para solventar la conducción del experimento.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

Adebayo y Adebayo (2014) en el estudio efecto de dos tipos de fertilizante en el crecimiento y rendimiento de *Amaranthus caudatus* en Ilorin, Guinea del Sur, Zona de Sabana de Nigeria, se cultivó *Amaranthus* con composta Grado B (compost no enmendado), fertilizante organomineral Grado A (compost modificado con fertilizante mineral) y NPK 15-15-15 y sin fertilizante (control). Todos los tratamientos excepto el control se aplicó a razón de 100 kg N / ha. Los resultados indicaron que el rendimiento de *Amaranthus* de 18.9 t / ha producido a partir del Grado A fue significativamente ( $\pm 0.05$ ) superior a 17.6 t / ha obtenido del fertilizante NPK. El efecto residual de los parámetros de crecimiento de *Amaranthus* tales como la altura de la planta, el número de hojas y los valores de rendimiento obtenidos del Grado A también fue significativamente mayor que el de NPK, compost y valores de control.

Guanoluisa – Cando (2017) en el estudio evaluación de tres abonos orgánicos en dos variedades de amaranto (*Amaranthus* sp.) originarios de VNISSOK - Rusia para la producción de semilla en el barrio Patutan - provincia Cotopaxi, Ecuador se evaluaron parámetros morfológicos cada mes obteniendo como resultados finales: días a la emergencia, longitud de raíz, longitud del tallo,

número de hojas, longitud de panoja, peso de 1000 semillas. En el rendimiento de semilla el mejor tratamiento se evidenció en el T1(Krepish -Sugar express 4-10-40) con un rendimiento de 0.21kg/m<sup>2</sup> y T5(Don Pedro –Ecoabonaza) y con 0.13kg/m<sup>2</sup>.

Guardia (2020) en el trabajo de investigación comparativo de rendimiento de tres variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus L.*) por efecto de dos bioestimulantes. en la localidad de Marcara, Carhuaz –Ancash”; se evaluó el efecto de dos bioestimulantes en el rendimiento de tres variedades de kiwicha (Oscar blanco, Nativa y Centenario), obteniendo como resultados en el rendimiento. T1 (3.05 Tn/ha), T2 (3.03 T/ha), T3 (3.71 T/ha), T4 (2.62T/ha), T5(2.92 T/ha), T6 (3.33 T/ha), T7 (3.17 T/ha), T8 (3.22 T/ha) y T9 (3.86 T/ha). Con los siguientes resultados en cuanto al rendimiento se obtuvo con tratamiento T9, seguido por el tratamiento T3. Menor rendimiento se obtuvo con testigo T4 (2.62 T/ha).En cuanto a la altura de plata, el mejor resultado en etapa de madurez fisiológica se tiene con el T9 (155.05cm), seguido por tratamiento T3 (153.7cm) y de menor tamaño resultó con testigo T4 (145.48cm).En cuanto a la altura de la panoja, en etapa de madures fisiológica, el mejor resultado se obtuvo con T9 (52.65), seguido por tratamiento T8 (49.9 cm) y de menor tamaño resultó con tratamiento testigo T4 (42.68 cm).

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### **2.2.1. Origen**

Saavedra (2013) coincide al afirmar que *Amaranthus spp* como cultivo se originó en América. *A. cruentus*, *A. caudatus* y *A. hypochondriacus* son las tres especies domesticadas para utilizar su grano y probablemente descienden de las tres especies silvestres; *A. powelli*, *A. quitensis* y *A. hybridus*, respectivamente, todas de origen americano. El cultivo de amaranto o kiwicha; data de más de 4 000 años en el Continente Americano. Los principales granos que encontraron los españoles a su llegada América fueron: maíz, fréjol, quinua

y amaranto, este último, además de alimento, formaba parte de ciertos ritos religiosos de los Aztecas o era utilizado como pago de tributos o impuestos. Actualmente se está retornando a su explotación en varios países latinos debido entre otros factores a su excelente calidad nutritiva, y a su amplio rango de adaptación a ambientes desfavorables para otros cultivos.

### **2.2.2. Clasificación taxonómica**

Enciclopedia de Botánica (2002) reporta que el cultivo de kiwicha pertenece a la siguiente clasificación:

Reino: Vegetal

División: Fanerógama

Tipo: Embryophyta siphonogama

Subtipo: Angiospermo

Clase: Dicotiledoneae

Subclase: Archyclamidae

Orden: Centrospermales

Familia: Amaranthaceae

Género: *Amaranthus*

Especie: sp

Nombre científico: *Amaranthus sp*

Nombre común: Amaranto o kiwicha.

### **2.2.3. Descripción Morfológica**

#### **a. Raíz**

Tapia et al. (2007) menciona que la raíz es pivotante con abundante ramificación y múltiples raicillas delgadas, que se extienden rápidamente después que el tallo comienza a ramificarse, facilitando la absorción de agua y nutrientes.

Peralta (2007) refiere que la función de anclaje impide el desplazamiento de la planta y facilita la interacción de la planta con

el suelo el ramificado sistema radical incluyendo los pelos absorbentes, ponen el último contacto la planta con el suelo subyacente, formando una compleja red que determina la fijación de la planta al suelo.

**b. Tallo**

El tallo es cilíndrico y anguloso, con gruesas estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada, alcanza de 0.4 a 3 m de altura, cuyo grosor disminuye de la base al ápice.(Tapia et al., 2007)

Martínez y Rodríguez (2010) afirman que las diferentes especies del género *Amaranthus* son plantas anuales, herbáceas, de tallos suculentos cuando tiernos y algo lignificados cuando maduros, la forma de los tallos es cilíndrico deformado y anguloso, con gruesas estrías longitudinales que le dan una apariencia acanalada; alcanza de 0.4 a 3 m de altura cuyo grosor disminuye de la base al ápice, el color del tallo va desde el blanco amarillento, verde claro y púrpura.

**c. Hojas**

Tapia et al. (2007) mencionan que las hojas son pecioladas, sin estípulas de formas ovales, elípticas, opuestas o alternas con nervaduras prominentes en el envés, lisas o poco pubescentes de color verde o púrpura cuyo tamaño disminuye de la base al ápice, presentando borde entero, de tamaño variable de 6.5-15 cm.

**d. Flores**

Tapia et al. (2007) reporta que las flores son pequeñas, unisexuales, estaminadas o pistiladas, masculinas con tres o 5 estambres y femeninas con ovario súpero, pueden estar en plantas monoicas o dioicas en densos racimos situados en las axilas de las hojas y reunidas en glomérulos formando falsas umbelas con tres o cinco brácteas externas cada una.

#### **e. Inflorescencia**

La inflorescencia del amaranto corresponde a panojas amarantiformes o glomeruladas muy vistosas; el tamaño varía de 0.5-0.9 m pudiendo presentar diversas formas incluso figuras caprichosas y muy elegantes (Suquilanda, 2011).

Son muy vistosas, erectas hasta decumbentes y en cuanto a colores pueden observarse amarillas, naranjas, café, amarillentas, rojas, rosadas, o púrpuras (Peralta, 2012).

#### **f. Fruto**

El fruto es una cápsula pequeña que botánicamente corresponde a un pixidio unilocular, la que a la madurez se abre transversalmente, dejando caer la parte superior llamada opérculo (Suquilanda, 2011)

#### **g. Semilla**

Nieto (1990, citado en Guardia, 2020) menciona que la semilla es pequeña, lisa, brillante y ligeramente aplanada, de forma circular y presenta diversos colores como blancos, rosados, dorados, rojos, negros y púrpuras, su diámetro oscila entre 1 a 1,5 mm. El número de semillas por gramo está entre 1000 –3000 Todas las especies silvestres presentan granos negros y cubiertas muy duras.

#### **2.2.4. Variedades**

Tapia y Fries, (2007) mencionan que las variedades seleccionadas son principalmente las logradas en el Cusco, en base a material genético procedente de Tarija, Bolivia, como son las variedades Noel Vietmayer y Oscar Blanco que son las más difundidas. La variedad Consuelo es de reciente selección. La variedad Ayacuchana seleccionada en Ayacucho, Perú, ha mostrado rendimientos muy buenos sobre los 3 000 kg/ha. En Cajamarca se han obtenido las variedades San Luis, Otusco y la Roja de Cajamarca. En Bolivia se ha

seleccionado la variedad Cahuayuma de excelente rendimiento, así como las variedades Pairumani 1 y Pairumani 2 (en Cochabamba) (Tapia y Fries, 2007).

#### **2.2.5. Condiciones edafoclimáticas**

Tapia et al. (2007) manifiesta que el periodo vegetativo está supeditada a diversos criterios como la variedad, la especie, el lugar, aspectos ambientales entre otros las que determinar si son de periodos vegetativo corto o largo las que varían de entre 120 y 180 días, en lugares donde la temperatura es alta se reduce a 90 días, en temperaturas bajas se da a los 120 días a 80 días.

##### **a. Altitud**

INIAP (2007) reporta que el rango de adaptación para el amaranto va desde el nivel del mar hasta los 2800 m de altitud, sin embargo, las especies que mejor comportamiento presentan a altitudes superiores a los 1000 m son *A. caudatus* y *A. quitensis*.

##### **b. Suelo**

El tipo de suelo ideal para el crecimiento de amaranto es el que contiene una amplia variedad de nutrientes como también los suelos arenosos con alto contenido de humus. Se han descubierto genotipos que toleran suelos alcalinos hasta de 8.5 pH. Ciertas especies de amaranto son reconocidas por su tolerancia a suelos ácidos y a las toxicidades del aluminio, probablemente la kiwicha tolera estos factores (Salta, 2010).

##### **c. Temperatura**

Aunque tolera bajas temperaturas, no soporta las heladas. Se ha encontrado especies que soportan hasta 4°C. Y su rango de temperaturas ideal es de 21 a 28°C, pero también se desarrolla a altas temperaturas entre 35 a 40°C. 2) (Salta, 2010).

##### **d. Humedad**

INIAP (2007) menciona que es un cultivo que requiere suficiente humedad del suelo, es decir. la capacidad del campo durante la germinación de

semillas, cuando la lluvia anual es de 300- 00 mm; crecimiento inicial, el panojamiento, la floración y formación del grano. Pero una vez que se establecen las plántulas, les va muy bien en ambientes con humedad limitada. Para el crecimiento es mejor en un ambiente cálido y seco que en un ambiente con demasiada humedad. Aunque muchas especies de plantas producen abundante biomasa en ambientes con hasta 3000 mm de precipitación anual.

#### **2.2.6. Requerimiento nutricional del Cultivo de kiwicha**

En cultivo de kiwicha es exigente en Nitrógeno, medianamente en fósforo y poco en potasio. Guardia (2020) indica que, para fertilización, hay que tener en cuenta la densidad de siembra y la alta exigencia de nitrógeno. Para producir 3000 kg de grano/ha requiere aproximadamente 120-80-80, A su vez, Monteros et al. (1994 citado en Guardia, 2020) refiere que la fertilización recomendada a emplear en la región andina corresponde a 80 kg de N/ha, 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 40 kg de K<sub>2</sub>O/ha, para suelos de mediana o pobre fertilidad

Edgardo y Sven (2000) confirman que, la aplicación de estiércol mejora significativamente la disponibilidad de N, Mn, P, K, Zn y Fe, aumentando el rendimiento total de materia seca en kiwicha en 10, 25, 42 y 13% en comparación con los tratamientos con estiércol; la fertilización foliar potenció la captación sólo en tratamientos con un nutriente adecuado del suelo en equilibrio.

##### **a. Abonos orgánicos**

Soto y Meléndez, (2004) consideran que, un abono orgánico es todo material de origen animal o vegetal que se utilice principalmente para mejorar las características del suelo, como fuente de vida y nutrientes al suelo. Entre los abonos orgánicos, los más conocidos son el compost, el bocashi y la lombricomposta o lombrihumus, pero también son comúnmente utilizados las aplicaciones de gallinaza y otros desechos vegetales frescos, como la pulpa del café.

Espinoza et al. (2007), señalan que la agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional y que más que una tecnología de producción es una estrategia de desarrollo que se fundamenta no solamente en un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales, sino también en un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa

La producción y el uso de abonos orgánicos están en aumento. En un diagnóstico realizado el año 2004 en Costa Rica, se estimó que la producción anual de abonos orgánicos asciende a las 200 700 toneladas, mientras que en Nicaragua se reportaron alrededor de 23 900 toneladas, incluyendo compost, lombricomposta y gallinaza tratada (Soto, 2004).

## 2.2.7. Plagas y enfermedades

### a. Plagas

Zuniga (2011) menciona que la kiwicha producida en regiones de sierra es atacada por las especies que constituyen plagas de interés económico, mientras que en la costa es mayor la presencia de insectos.

**Tabla 4 Principales plagas de Kiwicha**

Familia	Especie	Nombre común	Tipo de daño
Noctuidae	<i>Agrotis spp</i>	Gusanos cortadores	Mastican el tallo hasta trozar la planta.
	<i>Feltia spp</i>	o trozadores	Consumen follaje y brotes tiernos.
Chrysomelidae	<i>Diabrotica spp</i>	Vaquita o Tortuguita	Mastican hojas y brotes tiernos
Chrysomelidae	<i>Epitrix spp</i>	Pulguillas	Perforaciones finas de la hoja
Aphidae	<i>Myzus spp</i>	Pulgones	Succionan la savia
Miridae	<i>Lygus spp</i>	Chinches	Perforan y se alimentan de granos tiernos.

**Fuente:** INIAP (1994, citado en Martínez y Rodríguez, 2010)

## **b. Enfermedades**

Según Saavedra (2013) manifiesta que las principales enfermedades en el cultivo de kiwicha, son causadas por hongos que producen la enfermedad conocida como Mal de semillero (*Phytophthora* y *Rhizoctonia*), que se presentan en los primeros 30 días del cultivo y sobre todo en suelos con mucha materia orgánica, o anegados, en estado de planta adulta el problema principal es el ataque de *Sclerotinia sclerotiorum*, que afecta a todos los órganos de la planta, en especial a las hojas produciendo clorosis y muerte, a los tallos y panojas ocasionando pudriciones y posterior secamiento. Además, se ha reportado la presencia de oídium, (*Erysiphe* spp,) que produce manchas blanquecinas y deformaciones en las hojas. La presencia de *Curvularia* spp. y *Alternaria* spp atacando a las hojas han sido reportadas sobre todo en ambiente de clima caliente (Saavedra, 2013).

### **2.2.8. Abonos orgánicos usados**

#### **a. Compost**

Malki (2020) reporta que, el producto MallKi es un abono mejorador de suelos 100% natural, se elabora a partir de la degradación controlada de residuos de crianza de aves, restos vegetales y otros componentes orgánicos estos contienen Nitrógeno (N) 1.2 – 2.5 %, Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 1.0 – 2.0 %, Potasio (K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 2.1 - 3.5 % y microelementos, además es un producto libre de impurezas que ayuda a incrementar la retención de agua, aporta microorganismos benéficos al suelo, e incrementa la capacidad de intercambio catiónico; microelementos indispensables en los procesos fisiológicos del cultivo y aporta extractos húmicos característicos de una Materia Orgánica de alto estándar.

## **b. Humus**

Hortus (2020) reporta que Nutri-Aktiv Humic 40 GR, es una enmienda orgánica húmica activada ideal para todo tipo de suelos y cultivos. Su alto contenido en materia orgánica, ácidos húmicos y microelementos quelatados la convierten en un perfecto multicorrector de suelos pobres, agotados y/o bloqueados. Su perfecta granulación permite formular abonos órgano - minerales en mezcla física (Blending) con otros fertilizantes químicos NPK y tiene efecto promotor del crecimiento vegetal y favorece la germinación de las semillas y estimulan la absorción de minerales por la raíz.

## **2.3. Definición de términos básicos**

**Abonos orgánicos:** es el término usado para la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) e industrial (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito mejorar las características químicas, físicas y biológicas, ya que aporta nutrientes, modifica la estructura y activa e incrementa la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Soto & Meléndez, 2004).

**Fertilizante:** Un fertilizante o abono es cualquier tipo de sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes en formas asimilables por las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo, mejorar la calidad del sustrato a nivel nutricional, estimular el crecimiento vegetativo de las plantas, etc., ejemplos naturales o ecológicos de abono se encuentran tanto en el clásico estiércol, mezclado con los desechos de la agricultura como el forraje, o en el guano formado por los excrementos de las aves (por ejemplo, de corral, como el de la gallina) (Edgardo & Sven, 2000).

## **2.4. Formulación de Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El efecto del abonamiento orgánica en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) es positivo en condiciones de Huariaca Pasco.

### **2.4.2. Hipótesis Específicas**

- La fenología y precocidad de la Kiwicha se modifica positivamente con la aplicación de abonos orgánicos.
- Las características agronómicas de la kiwicha se modifican positivamente con la aplicación de abonos orgánicos.
- El contenido de proteínas en el grano de kiwicha se modifican positivamente con la aplicación de abonos orgánicos.

## **2.5. Identificación de variables**

### **Variable independiente**

Efecto del abonamiento orgánico.

### **Variable dependiente**

Rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) en condiciones de Huariaca Pasco.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 5 Operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medida</b>
<b>Variable independiente</b>	a. Días a la emergencia	días
Efecto del abonamiento orgánico.	b. Altura de planta	cm
	c. Número de hojas por planta	números
<b>Variable dependiente</b>	d. Largo de panoja	cm
Rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha ( <i>Amaranthus caudatus</i> ) en condiciones de Huariaca Pasco.	e. Diámetro del tallo.	cm
	f. Longitud de la raíz.	cm
	g. Peso de la masa foliar	g
	h. Peso de granos por planta	g
	i. Días a la maduración	días
	j. Rendimiento por hectárea	t/ha
	k. Contenido de proteína	mg/100g

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La presente investigación es del tipo experimental debido a que se manipulan las variables para determinar la efectividad de las dosis de materia orgánica.

#### **3.2. Nivel de investigación**

En la presente investigación se trabajó a un nivel descriptivo y explicativo de cómo influye el rendimiento y calidad de grano en 2 variedades de Kiwica.

#### **3.3. Métodos de investigación**

Se usó el método científico con observación y explicativo con registro y análisis de datos.

##### **3.3.1. Conducción del experimento**

###### **a. Preparación del Terreno**

La preparación del terreno se inició con un riego de machaco con el objetivo de que el suelo esté suave para la roturación y luego se procedió con el mullido para mejorar la estructura del suelo, creando condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas, además se eliminó restos de malezas, piedras y terrones utilizando rastrillos de

manera que el terreno quedo limpio para la siembra, previamente se realizó el muestreo de suelo para su respectivo análisis.

**b. Marcado del Terreno Experimental**

El marcado se realizó distribuyendo el área para diez tratamientos con tres repeticiones y se preparó los surcos para la siembra de las semillas de kiwicha con las medidas establecidas en el croquis experimental y detalle de parcelas.

**c. Siembra**

La siembra se realizó el 22 de diciembre del 2017, en forma manual, a chorro continuo.

**d. Riego**

El trabajo de investigación se realizó en época de lluvia por lo que no fue necesario la programación de riegos.

**e. Control de Malezas**

Se presentaron con mucha frecuencia, sobre todo durante los primeros días, su control se realizó en forma constante a los 20 días después de la siembra en forma manual; utilizando azadones y zapapicos. El deshierbo fue importante en esta primera fase para el crecimiento y desarrollo de la planta, posteriormente los controles manuales fueron más frecuentes porque las malezas tienden a desarrollarse con rapidez.

**f. Control fitosanitario**

**Control de plagas**

Después de los 12 días de la siembra se hizo la verificación si se encontraba alguna plaga y se tuvo como resultado que no se registraron ataques de plagas en este periodo, sin embargo, en la última etapa cerca de la cosecha se tuvo ataque de la polilla de la quinua (*Eurysacca melanocampta*) para lo cual se aplicó el producto

Rotox cuyo ingrediente activo es rotenona que es un extracto vegetal, se aplicó 20 ml por mochila de 20 litros.

#### **Control de enfermedades**

Después de 12 días del trasplante se evaluó y se encontró la presencia de Mildiu (*Peronospora destructor*) y se controló con Sulfodin cuyo ingrediente activo es azufre por ser un producto permitido en la agricultura orgánica. La dosis fue de 15 gramos por mochila de 20 litros.

#### **g. Cosecha**

Esta labor se realizó según iban madurando los tratamientos empezando la primera cosecha el 29 de mayo al 09 julio del 2018.

### **3.4. Diseño de investigación**

Los tratamientos fueron establecidos en condiciones de campo bajo un Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA) con tres repeticiones. La unidad experimental consistió en una parcela (3.2 x 2.5 m.) El área total del experimento fue de 280 m<sup>2</sup>.

#### **3.4.1. Características del experimento**

##### **a. Del campo experimental**

- Largo: 32.0 m
- Ancho: 8.75 m
- Área total: 280 m<sup>2</sup>
- Área Experimental: 216 m<sup>2</sup>
- Área de caminos: 64 m<sup>2</sup>

##### **b. De la parcela**

- Largo: 3.2 m
- Ancho: 2.25 m
- Área neta: 7.2 m<sup>2</sup>

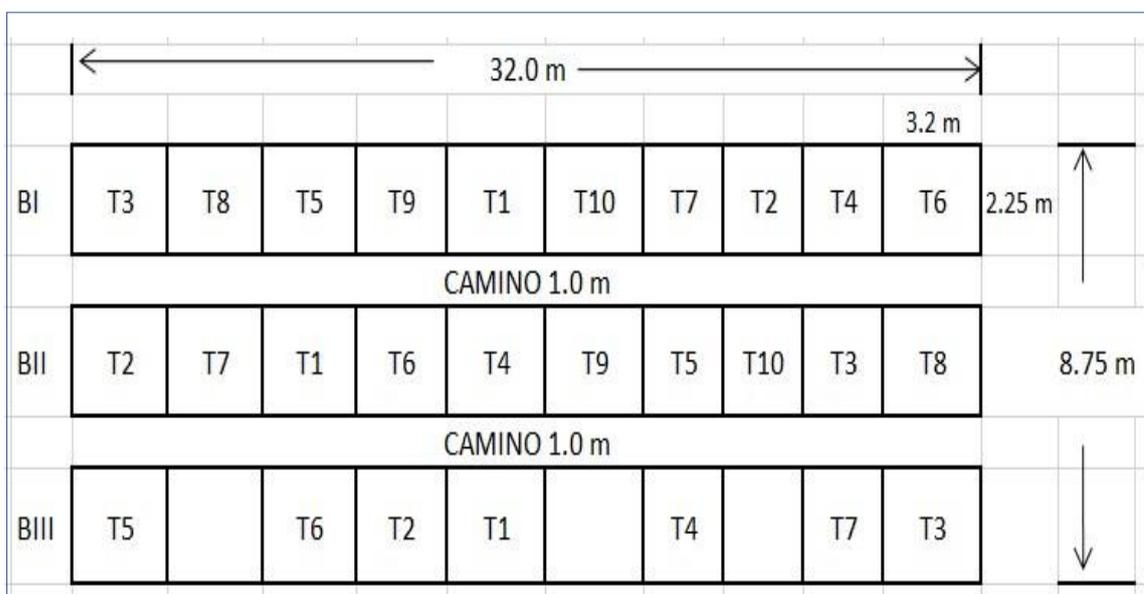
**c. Bloques**

- Largo: 32 m
- Ancho: 2.25 m
- Total: 72 m<sup>2</sup>
- N° de parcelas por bloque: 10
- N° total de parcelas del experimento: 30

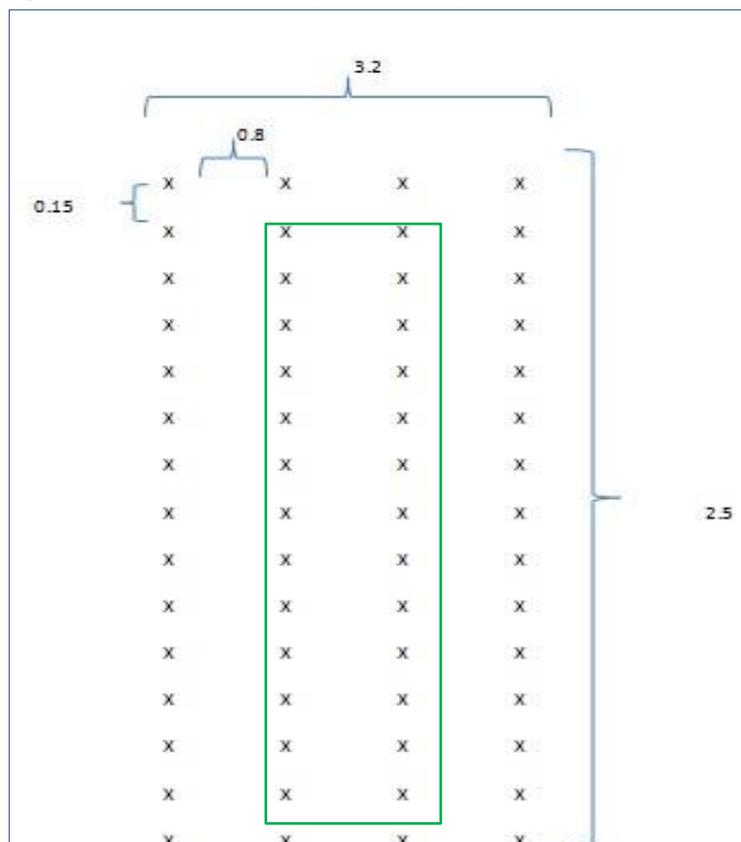
**d. Surcos**

- Número de surcos/parcela: 4
- Número de surcos/bloque: 40
- Distancia entre surcos: 0.80 m
- Distancia entre plantas: 0.15 m
- Número de hileras /surco: 1
- Número de plantas /hilera: 15
- Número de plantas /tratamiento: 60
- Número total de plantas del exp.: 1800

**Figura 1 Croquis del campo experimental**



**Figura 2 Detalles de la parcela experimental**



### 3.5. Población y muestra

La población estuvo constituida por todas las plantas de kiwicha sembradas 1800.

La muestra que se realizó fue de 12 plantas de cada tratamiento, tomando 4 plantas del centro de cada unidad experimental.

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Observación experimental
- Análisis documental

Se realizó el muestreo de suelo de acuerdo con las normas técnicas de suelo, luego estas muestras uniformizadas fueron entregadas al laboratorio de análisis de suelo del Instituto Nacional de Innovación Agraria Huancayo. También se obtuvo información meteorológica del Servicio Nacional de

Meteorología e Hidrología del SENAMHI a fin de analizar los datos climatológicos.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Se usó el sistema internacional de unidades, para la evaluación de cada indicador como: de proporción (% visual), metro, conteo, balanza electrónica, vernier, según lo descrito en la operacionalización de variables.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Las evaluaciones se realizaron a partir de la fecha de instalación del experimento, 22 de diciembre del 2017 la frecuencia fue de cada 07 días.

#### **Días a la emergencia (días)**

Puesto que la primera aplicación de los abonos orgánicos fue al momento de la preparación de terreno se contabilizó los días hasta que emergieran las plántulas para observar el efecto de la materia orgánica en este proceso.

#### **Altura de planta a la cosecha**

Se realizó la medición de altura de planta a la cosecha como indicador del efecto de los abonos orgánicos y para ello se utilizó un flexómetro.

#### **Número de hojas por planta a la cosecha**

Se cuantificó el número de hojas por planta de cada tratamiento en estudio esta evaluación se realizó a la cosecha.

#### **Largo de panoja**

Se midió el largo de panoja como indicativo del efecto de los abonos orgánicos, esta característica se modifica según la nutrición del cultivo.

#### **Diámetro del tallo**

Se evaluó el diámetro del tallo a la cosecha como un indicativo de la nutrición del cultivo.

**Longitud de raíz**

Se midió la longitud de raíz para observar el efecto de los abonos orgánicos en la formación de raíces.

**Peso de la masa foliar**

Se pesó toda la masa foliar a la cosecha como un indicativo de la capacidad fotosintética de la planta y observar el efecto de los abonos orgánicos.

**Peso de granos por planta**

Se los granos formados de una planta para luego estimar el rendimiento por hectárea.

**Días a la maduración**

Se contabilizó los días transcurridos desde la siembra hasta la maduración del grano como un indicativo de la precocidad del cultivo con la aplicación de abonos orgánicos.

**Rendimiento en t/ha**

Se evaluó el rendimiento por hectárea a la cosecha para lo cual se realizó un estimado tomando en consideración las parcelas y tratamientos en estudio, para lo cual se utilizó una balanza electrónica.

**Contenido proteico**

Se envió las muestras de kiwicha al laboratorio de calidad de la Universidad Nacional Agraria La Molina para estimar el contenido de proteínas según los tratamientos.

### 3.9. Tratamiento Estadístico

**Tabla 6 Tratamientos en estudio de kiwicha.**

Trat	Clave	Dosis por 8 m <sup>2</sup>	Cantidad de semilla/ha
T1	V1 Centenario A0 abonamiento químico		
T2	V1 Centenario A1 humus 3 t /ha		
T3	V1 Centenario A2 Compost 5 t/ha	4 kg	
T4	V1 Centenario A3 humus 6t/ha		
T5	V1 Centenario A4 compost 10 t/ha **		6
T6	V2 Oscar blanco A0 abonamiento químico		
T7	V2 Oscar blanco A1 humus 3 t /ha		
T8	V2 Oscar blanco A2 Compost 5 t/ha	4 kg	
T9	V2 Oscar blanco A3 humus 6t/ha		
T10	V2 Oscar blanco A4 compost 10 t/ha **		

Todas las dosis están propuestas por Tapia 2007 y \*\* por Abayomi 2014

#### **Aplicación de los abonos orgánicos**

##### **Compost**

Se usó el producto Mallki cuyo contenido de nitrógeno es de 1.2 % de Nitrógeno lo que según el T3 y T8 se aplicó 5000 kg/ha de compost para cumplir con el mínimo requerido según el análisis de suelo 60 kg de N/ha. A cada parcela de 7.2 m<sup>2</sup> se aplicó 3.6 kg de compost tanto en T3 y T8, así mismo, se aplicó 10000 kg/ha de compost lo que corresponde a la dosis más alta de nitrógeno de 120kg/ha que representa 7.2 kg de compost para el T5 y T10, con estas dosis se cumple también con el requerimiento de fósforo y potasio tanto en dosis alta como en baja.

##### **Humus**

Se usó el producto Nurti Humic cuyo contenido de nitrógeno es de 2% de Nitrógeno lo que según el T2 y T7 se aplicó 3000 kg/ha de humus para cumplir con el mínimo requerido según el análisis de suelo 60 kg de N/ha. A cada parcela de 7.2 m<sup>2</sup> se aplicó 2.16 kg de humus tanto en T2 y T7, así mismo, se aplicó 6000 kg/ha de humus lo que corresponde a la dosis más alta de

nitrógeno de 120kg/ha que representa 4.32 kg de humus para el T4 y T9, con estas dosis se cumple también con el requerimiento de fósforo y potasio tanto en dosis alta como en baja.

En el T1 y T6 se aplicaron fertilizantes químicos a dosis de 120-100-105 de NPK/ha, se usó el fertilizante 20-20-20 lo que para una hectárea es de 600 kg/ha y para el área de la parcela de 7.2 m<sup>2</sup> es de 0.432 kg, con lo cual se cumple también con las necesidades de fósforo y potasio.

Los datos recolectados para las distintas variables fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA,  $\alpha \leq 0.05$ ) utilizando el paquete estadístico SAS Sistem Análisis Statistical, mediante el modelo general lineal. Además, se realizó la prueba de Tukey para la comparación de medias.

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  Tratamientos

$j = 1, 2, 3$  Bloques

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación de la unidad experimental.

$u$  = Media general.

$T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque.

La cosecha del cultivo se realizó a partir del 29 de mayo del 2018 hasta el 09 de julio del 2018 según iban madurando cada tratamiento y en base a los datos recolectados se extrapolaron los rendimientos de cada tratamiento para una hectárea.

**Tabla 7 Análisis de varianza para un DBCA**

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>Cuadrados Medios</b>	<b>F Calculado</b>
<b>Bloques</b>	r-1	$\sum_j \sum_t X_{jt}^2$ T.C.	$\frac{SC}{G.L_{Bloques}}$	$C.M_{Bloques}$ $C.M_{Error}$
<b>Tratamientos</b>	t-1	$\sum_i \frac{X_i^2}{r}$ T.C.	$\frac{SC}{G.L_{Tratam}}$	$C.M_{Tratam}$ $C.M_{Error}$
<b>Error Experimental</b>	(r-1)(t-1)	$SC_{Total} - SC_{Trat.} - SC_{Bloq.}$	$\frac{SC_{Error}}{G.L_{Error}}$	
<b>Total</b>	r t - 1	$\sum_{ij} X_{ij}^2$ T.C.		

### 3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

#### Autoría

Se puede precisar con claridad que Yoel David, AYALA LAZARO y Yelson, ZAMBRANO INOCENTE son los autores del presente trabajo de investigación.

#### Originalidad

Las citas y textos que se mencionan en el presente trabajo de investigación han sido tomados en cuenta, los autores y citados en la bibliografía sin alterar su contenido.

#### Reconocimiento de fuentes

Las fuentes de los diferentes autores fueron citadas en la bibliografía sin alterar su contenido.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

##### **4.1.1. Ubicación geográfica y características meteorológicas**

La presente investigación se realizó en condiciones de campo, en el Fundo Huancayoc de la UNDAC.

El distrito de Huariaca que se encuentra ubicado en:

Región: Pasco

Provincia : Pasco

Altitud : 2941 m.s.n.m.

Latitud sur : 10°26'21"

Longitud oeste: 76°01'15"

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

##### **4.2.1. Análisis del suelo**

Se tomó 6 muestras en un área total de 280 m<sup>2</sup>, cada una de ellas a 30 cm de profundidad; de diferentes puntos del terreno. La forma del muestreo fue en zigzag. Se procedió a la mezcla, reduciendo a 1 kilo de muestra que se envió al laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Innovación Agraria Estación Experimental Santa Ana Huancayo (INIA), para su respectivo análisis.

Los resultados se muestran en la sección anexos, donde se observa que la recomendación para el cultivo fue: 120-100-105 kg/ha de NPK.

Tapia, (2007), mencionan que es conveniente que el suelo sea, sueltos arenoso y fresco, en las tierras compactas las plantas se desarrollan poco y pueden llegar a deformarse. Se cultivan generalmente en los suelos aluviales, un suelo con buena fertilidad, buen drenaje y con un pH de 6 a 6.5 es el mejor para la producción de kiwicha, lo cual concuerda con el análisis de suelo realizado en el INIA-Huancayo.

**Tabla 8 Resultado de análisis de suelo para kiwicha**

Interpretación del Análisis		
Valores	Químico	
pH	6.9	Corresponde a un pH neutro
M.O	1.79%	El contenido es bajo
P	2.99 ppm	Tiene un contenido medio
K	158 ppm	El contenido es medio
N	0.08%	El contenido es bajo

Fuente: INIA Huancayo.

#### 4.2.2. Datos meteorológicos

**Tabla 9 Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación Año 2017-2018**

Meses	Temperatura °C		HR	Precipitación total mensual (mm)
	Extremos			
	Máxima	Mínima	%	
Diciembre	18.8	5.9	77.4	62.1
Enero	19.8	6.3	75.8	171.5
Febrero	20.7	6.8	74.1	250.7
Marzo	20.8	8.5	81.0	158.8
Abril	19.8	7.1	75.0	123.7
Mayo	21.0	6.9	70.9	37.1
Junio	19.8	5.4	72.3	26.7
Julio	20.2	5.2	68.1	0.0
Total, de pp en toda la campaña				830.6

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

### Interpretación de los datos meteorológicos

De acuerdo a los datos meteorológicos durante la campaña de producción del cultivo de kiwicha se reportó temperaturas mínimas en el mes de junio del 2018 con 5.2 °C y temperatura máxima en el mes de marzo del 2018 con 20. 8° C, la precipitación total durante el desarrollo del cultivo fue de 830.6 mm desde el mes de diciembre del 2017 hasta el mes de julio del 2018, por lo que no fue necesario el riego y favoreció el desarrollo del cultivo, estos datos concuerdan con lo reportado por Castro (2015) que menciona que la kiwicha es un cultivo de clima templado, que se desarrolla bien entre los 13 – 24 °C. Así mismo, la humedad relativa favoreció el desarrollo del cultivo y se tuvo una máxima humedad relativa en el mes de marzo del 2018 de 81% y una mínima en el mes de julio del 2018 de 68% lo que favoreció la cosecha de los granos.

#### 4.2.3. Días a la emergencia

**Tabla 10 Análisis de varianza para días a la emergencia**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	1.27	0.63	1.54	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	0.53	0.53	1.30	4.41	n.s.
<b>Abono</b>	4	158.80	39.70	96.57	2.93	*
<b>V*A</b>	4	1.47	0.37	0.89		
<b>Error</b>	18	7.40	0.41			
<b>Total</b>	29	169.47				

**CV:** 4.31%    **S** = 0.64     $\bar{x}$ : 4.84

En la tabla 10 se presenta el análisis de varianza para días a la emergencia donde se puede apreciar que para la fuente de variación tratamientos si existe diferencia significativa y no existe para bloques, así mismo, se observa que el coeficiente de variabilidad fue de 4.31 % y según la escala de calificación es considerado como excelente, por lo que podemos

afirmar que los abonos orgánicos tuvieron un efecto positivo en la emergencia de plántulas.

**Tabla 11 Prueba de Tukey para el factor abono en días a la emergencia**

OM	Abono	Promedio (N° de días)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Abonamiento químico	18.8	a
2	Humus 6 t/ha	15.1	b
3	Humus 3 t/ha	15.1	b
4	Compost 10 t/ha	12.8	c
5	Compost 5 t/ha	12.3	c

**Tabla 12 Prueba de Tukey para días a la emergencia**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (N° de días)	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Centenario+abonamiento químico	19.0	a
2	T6	Oscar Blanco + abonamiento químico	18.6	a
3	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	15.6	b
4	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	15.3	b
5	T2	Centenario+humus 3t/ha	15.0	b
6	T4	Centenario+ humus 6t/ha	14.6	c
7	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	13.0	c
8	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	12.6	d
9	T5	Centenario+compost 10 t/ha	12.3	d
10	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	12.3	d

La prueba de Tukey muestra cuatro grupos; estadísticamente los dos primeros tratamientos no presentan diferencia significativa, al igual que los siguientes tratamientos, además se deduce que los tratamientos T3, T5, y T10 no presentan estadísticas significativas y a su vez son los que en menor tiempo emergen a los 12 días (compost 5 y 10 t/ha con la variedad Centenario y Oscar Blanco 10 t/ha.). Así mismo, la aplicación de abono químico en las dos variedades retarda la emergencia de plantas a T1 19 días y T6 18 días

respectivamente. Estos resultados se deben a que los abonos orgánicos en su proceso de descomposición liberan CO<sub>2</sub>, también mejoran la aireación del suelo y la retención de agua.

#### 4.2.4. Altura de planta a la cosecha (m)

**Tabla 13 Análisis de varianza para la altura de planta (m)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	0.01	0.005	0.72	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	0.02	0.02	3.39	4.41	n.s.
<b>Abono</b>	4	0.02	0.01	0.83	2.93	n.s.
<b>V*A</b>	4	0.50	0.12	19.24	2.93	*
<b>Error</b>	18	0.12	0.01			
<b>Total</b>	29	0.66				

**CV:** 6.20%    **S=** 0.82     $\bar{x}$ : 1.29

En la tabla 13 se reporta el análisis de varianza y muestra que entre bloques, variedad y abono no existe significancia estadística, pero si existe diferencia para la interacción variedad por abono, esto se debe a que la altura de planta es una característica que se modifica con cada tratamiento. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es

6.20% lo que según Calzada (1982) está considerado como excelente, lo que indica que los datos fueron tomados de una manera correcta; el promedio general es de 1.29 m de altura.

**Tabla 14 Prueba de Tukey para la altura de planta (m)**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (m)	Sig. $\alpha=0.05$	
1	T2	Centenario+humus 3t/ha	1.51	a	
2	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	1.43	a	b
3	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	1.41	a	b
4	T6	Oscar Blanco+abonamiento Químico	1.38	a	b c
5	T4	Centenario+ humus 6t/ha	1.33	a	b c d
6	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	1.24		b c d
7	T5	Centenario+compost 10 t/ha	1.21		b c d
8	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	1.15		c d
9	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	1.13		d
10	T1	Centenario+abonamiento Químico	1.11		d

La prueba de Tukey nos presenta cinco grupos, los tratamientos T2, T8, T10, T6 y T4 estadísticamente no presentan diferencia significativa, en orden de mérito el tratamiento T2 (Centenario+humus 3t/ha) obtiene la mayor altura con 1.51 m, por lo que podemos afirmar que tanto con distintos abonamientos orgánicos como con químico se consigue una altura adecuada de planta en ambas variedades. Sin embargo, la variedad centenaria con abonamiento químico fue la que tuvo menor altura de planta con 1.11 m.

#### 4.2.5. Número de hojas por planta a la cosecha

**Tabla 15 Análisis de varianza para el número de hojas por planta a la cosecha**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	25.75	12.87	0.04	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	56.75	56.86	0.18	4.41	n.s.
<b>Abono</b>	4	1322.19	330.55	1.02	2.93	n.s.
<b>V*A</b>	4	428.59	107.15	3.3	2.93	*
<b>Error</b>	18	5846.98	324.83			
<b>Total</b>	29	7680.37				

**CV:** 15.53%    **S=** 18.02     $\bar{x}$ : 115

Según la tabla 15 de análisis de varianza para el número de hojas por planta a la cosecha, se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre variedades, abonos y los bloques en estudio, sin embargo, para la interacción si existe diferencia. A si mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 15.53 % lo cual es aceptable para este tipo de ensayos en campo, en promedio general se alcanzó 115 hojas por planta.

**Tabla 16 Prueba de Tukey para el número de hojas por planta a la cosecha**

OM	Trat.	Combinación	Promedio	Sig. $\alpha=0.05$
1	T6	Oscar Blanco+abonamiento químico	135.87	a
2	T1	Centenario+abonamiento químico	118.93	a
3	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	117.93	a
4	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	117.53	a
5	T4	Centenario+ humus 6t/ha	116.43	a
6	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	115.60	a
7	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	111.60	a
8	T5	Centenario+compost 10 t/ha	111.37	a
9	T2	Centenario+humus 3t/ha	108.43	a
10	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	106.27	a

La prueba de Tukey para el número de hojas por planta a la cosecha nos presenta que no existe diferencia estadística para todos los tratamientos, con respecto al total de los tratamientos muestra el orden de mérito, siendo el T6 (Oscar Blanco + abonamiento químico) quien ocupó el primer lugar con 135.87 hojas superando al resto de los tratamientos; por lo que podemos afirmar que el número de hojas es una característica genética que no se modifica con la aplicación de abonos orgánicos.

#### 4.2.6. Largo de panoja (cm)

**Tabla 17 Análisis de varianza para el largo de panoja (cm)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	21.25	10.62	2.02	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	93.28	93.28	17.74	4.41	*
<b>Abono</b>	4	69.06	17.27	3.28	2.93	*
<b>V*A</b>	4	64.34	16.09	3.06	2.93	*
<b>Error</b>	18	94.63	5.26			
<b>Total</b>	29	342.57				

**CV:** 4.27%    **S=** 2.29     $\bar{X}$ : 53.6

En la tabla 17 se muestra el análisis de varianza para largo de panoja a la cosecha muestra que no existe diferencia estadística para la fuente de variación bloques, pero si para variedades, abonos e interacción variedades por bono. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 4.27% lo cual es aceptable para este tipo de ensayos en campo, en promedio general es de 53.6 cm de lago de panoja.

**Tabla 18 Prueba de Tukey para el factor variedad en largo de panoja**

OM	Variedades	Largo de panoja (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Oscar Blanco	55.43	a
2	Centenario	51.90	b

**Tabla 19 Prueba de Tukey para el factor abono en días a la emergencia**

OM	Abono	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	56.58	a
2	Abonamiento químico	53.67	b
3	Compost 5 t/ha	52.97	b
4	Humus 3t/ha	52.65	c
5	Compost 10 t/ha	52.45	c

**Tabla 20 Prueba de Tukey para el largo de panoja (cm)**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$	
1	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	57.06	a	
2	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	56.90	a	
3	T4	Centenario+ humus 6t/ha	56.26	a	b
4	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	55.43	a	b c
5	T6	Oscar Blanco+abonamiento químico	54.86	a	b c
6	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	52.86	a	b c
7	T1	Centenario+abonamiento químico	52.46	a	b c
8	T5	Centenario+compost 10 t/ha	52.03	a	b c
9	T2	Centenario+humus 3t/ha	49.86		b c
10	T3	Centenaro+ Compost 5 t/ha	48.86		C

La prueba de Tukey muestra que el largo de panoja es afectado por la aplicación de abonos orgánicos, donde el primer lugar lo obtuvo el T8 (Oscar Blanco + Compost 5 t/ha) quien formó 57.06 cm de largo de panoja. Así mismo el T3 (Centenario + Compost 5 t/ha), ocupó el último lugar con 48.86 cm. sin embargo, entre los tratamientos existe significancia estadística en tres grupos. Por los resultados podemos afirmar que los abonos orgánicos influyen positivamente en el largo de panoja.

#### 4.2.7. Diámetro de tallo a la cosecha

**Tabla 21 Análisis de varianza para diámetro de tallo a la cosecha (cm)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	0.0027	0.0013	0.29	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	0.00033	0.00033	0.07	4.41	n.s.
<b>Abono</b>	4	0.42	0.11	22.61	2.93	*
<b>V*A</b>	4	0.10	0.03	5.61	2.93	*
<b>Error</b>	18	0.08	0.0047			
<b>Total</b>	29	0.61				

**CV: 4.79% S= 0.06  $\bar{x}$  :1.42**

En la tabla 21 se presenta el análisis de varianza para diámetro de tallo donde se aprecia que para la fuente de variación abonos e interacción variedad por abonos si existe diferencia estadística y no existe diferencia estadística para los bloques y variedades. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 4.79 lo que está considerado como excelente.

**Tabla 22 Prueba de Tukey para el factor abono en diámetro de tallo**

OM	Abono	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	1.58	a
2	Compost 10 t/ha	1.52	a b
3	Compost 5 t/ha	1.43	b c
4	Humus 3t/ha	1.32	c d
5	Abonamiento químico	1.27	d

**Tabla 23 Prueba de Tukey para diámetro de tallo (cm)**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	T4	Centenario+ humus 6t/ha	1.66	a b
2	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	1.56	a
3	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	1.50	a b c
4	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	1.50	a b c
5	T5	Centenario+compost 10 t/ha	1.46	b c d
6	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	1.36	c d e
7	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	1.36	c d e
8	T6	Oscar Blanco+abonamiento químico	1.30	d e
9	T2	Centenario+humus 3t/ha	1.26	e
10	T1	Centenario+abonamiento químico	1.23	e

La prueba de Tukey para diámetro de tallo a la cosecha muestra que el T4 (Centenario+ humus 6t/ha) ocupó el primer lugar con 1.66 cm de diámetro de tallo sin embrago no existe diferencia con el tratamiento T10, T3 y T9, así mismo se puede observar que los diferentes abonos orgánicos influyen de diferente manera en el diámetro del tallo, el T1 (Centenario+abonamiento químico), ocupó el último lugar con 1.23 cm de diámetro.

#### 4.2.8. Longitud de raíz (cm)

**Tabla 24 Análisis de varianza para longitud de raíz (cm)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	6.10	3.05	0.80	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	75.84	75.84	19.94	4.41	*
<b>Abono</b>	4	113.80	28.45	7.48	2.93	*
<b>V*A</b>	4	172.70	43.17	11.35	2.93	*
<b>Error</b>	18	68.47	3.80			
<b>Total</b>	29	436.90				

**CV:** 8.15%    **S=** 1.95     $\bar{x}$ : 23.93

En la tabla 24 de análisis de varianza para longitud de raíz a la cosecha muestra que existe diferencia estadística para la fuente de variación variedad, abonos e interacción variedad por abonos y la fuente de variación bloques no muestra diferencia estadística. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 8.15% lo cual es aceptable para este tipo de ensayos en campo, en promedio general es de 23.93 cm de longitud de raíz.

**Tabla 25 Prueba de Tukey para el factor variedad en longitud de raíz**

OM	Variedades	Longitud de raíz (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Oscar Blanco	25.52	a
2	Centenario	22.34	b

**Tabla 26 Prueba de Tukey para el factor abono en longitud de raíz**

OM	Abono	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	26.22	a
2	Abonamiento químico	25.82	a
3	Compost 5 t/ha	24.20	a b
4	Humus 3t/ha	22.05	b
5	Compost 10 t/ha	21.37	b

**Tabla 27 Prueba de Tukey para longitud de raíz (cm)**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (cm)	Sig. $\alpha=0.05$
1	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	30.06	A
2	T5	Centenario+compost 10 t/ha	29.06	a b
3	T6	Oscar Blanco+abonamiento	27.16	a b c
4	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	23.93	b c d
5	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	23.36	b c d
6	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	23.06	c d
7	T4	Centenario+ humus 6t/ha	21.56	c d
8	T1	Centenario+abonamiento químico	21.23	D
9	T2	Centenario+humus 3t/ha	20.16	D
10	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	19.66	D

La prueba de Tukey muestra que T9 (Oscar Blanco + humus 6t/ha) ocupó el primer lugar con 30.06 cm de longitud de raíz, sin embargo, no existe diferencia con el T5 y T6 respectivamente. También se observa que T3 (Centenario+ Compost 5 t/ha) es la que presenta menor longitud de raíz con 19.66 cm. Por lo que afirmamos que los abonos orgánicos influyen positivamente en la formación de raíces.

#### 4.2.9. Peso de la masa foliar (g)

**Tabla 28 Análisis de varianza para el peso de la masa foliar (g)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	7.20	3.60	0.65	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	2887.08	2887.08	519.4	4.41	*
<b>Abono</b>	4	10025.68	2506.42	450.9	2.93	*
<b>V*A</b>	4	26040.86	6510.21	1171.2	2.93	*
<b>Error</b>	18	100.05	5.56			
<b>Total</b>	29	39060.87				

**CV:** 2.22%    **S=** 2.35     $\bar{x}$ : 105.82

El cuadro 28 análisis de varianza para el peso de la masa foliar a la cosecha muestra que existe diferencia estadística para la fuente de variación variedades, bloques e interacción variedades por bloque y no existe diferencia en la fuente de variación bloques. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 2.22% lo cual es aceptable para este tipo de ensayos en campo, en promedio general es de 105.82 g.

**Tabla 29 Prueba de Tukey para el factor variedad en peso de la masa foliar**

OM	Variedades	Masa foliar (g)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Oscar Blanco	115.63	a
2	Centenario	96.01	b

**Tabla 30 Prueba de Tukey para el factor abono en peso de la masa foliar**

OM	Abono	Promedio (g)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	134.20	a
2	Abonamiento químico	116.18	b
3	Compost 5 t/ha	104.57	c
4	Humus 3t/ha	92.30	d
5	Compost 10 t/ha	81.87	e

**Tabla 31 Prueba de Tukey para el peso de la masa foliar a la cosecha**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (g)	Sig. $\alpha=0.05$
1	T5	Centenario+compost 10 t/ha	173.53	a
2	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	159.86	b
3	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	138.70	c
4	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	106.10	d
5	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	94.86	e
6	T1	Centenario+abonamient o químico	85.10	f
7	T6	Oscar Blanco+abonamiento	78.63	f g
8	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	78.50	g
9	T2	Centenario+humus 3t/ha	72.50	g h
10	T4	Centenario+ humus 6t/ha	70.43	h

La prueba de Tukey muestra que T5 (Centenario + compost 10 t/ha) ocupó el primer lugar con 173.53 g de peso de masa foliar respectivamente así mismo se observa que existe diferencia con los demás tratamientos en estudio, por otro lado, el tratamiento T7 también es estadísticamente superior frente a los subsiguientes tratamientos con una media de 159.86 g. el T9 es superior a T8 y el T8 es superior a T10, con promedios de 138.7,103.10 y 94.86 g respectivamente. También se observa que T4 (Centenario+ humus 6t/ha) es la que presenta menor peso de masa foliar con 70.43 g. Los resultados nos muestran el efecto positivo de los abonos orgánicos en la formación de masa foliar ya que es un indicativo de la actividad fotosintética.

#### 4.2.10. Peso de grano por planta (g)

**Tabla 32 Análisis de varianza para el peso de grano por planta (g)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	97.23	43.62	4.01	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	276.03	276.03	25.35	4.41	*
<b>Abono</b>	4	1262.41	315.60	28.98	2.93	*
<b>V*A</b>	4	366.01	91.50	8.40	2.93	*
<b>Error</b>	18	196.03	10.89			
<b>Total</b>	29	2187.71				

**CV:** 10.29%    **S=** 3.30     $\bar{x}$ : 32.06

En la tabla 32 análisis de varianza para el peso de grano por planta muestran que existe diferencia estadística entre los variedades, abonos e interacción variedades por abonos. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 10.29% lo cual para este tipo de trabajo es aceptable, el promedio general de peso de grano por planta 32.06 g.

**Tabla 33 Prueba de Tukey para el factor variedad en peso de grano por planta**

OM	Variedades	Masa foliar (g)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Centenario	35.09	a
2	Oscar Blanco	29.03	b

**Tabla 34 Prueba de Tukey para el factor abono en peso de grano por planta**

OM	Abono	Promedio (g)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	40.68	a
2	Compost 10 t/ha	39.28	a
3	Compost 5 t/ha	27.08	b
4	Abonamiento químico	26.72	b
5	Humus 3t/ha	26.53	b

**Tabla 35 Prueba de Tukey para el peso de grano por planta (g)**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (g)	Sig. $\alpha=0.05$	
1	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	41.1	A	
2	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	40.5	A	
3	T4	Centenario+ humus 6t/ha	40.26	a	b
4	T5	Centenario+compost 10 t/ha	38.06	a	b
5	T1	Centenario+abonamiento Químico	34.93	a	b
6	T2	Centenario+humus 3t/ha	31.53	a	b c
7	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	30.66	b c d	
8	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	23.50	c d e	
9	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	21.53	d e	
10	T6	Oscar Blanco+abonamiento Químico	18.50	e	

La prueba de Tukey para el peso de granos por planta muestra seis grupos; los seis primeros tratamientos T9, T10, T4, T5, T1 y T2 no presentan diferencia significativa, con promedios de 31 a 41 g., el T9 (Oscar Blanco+humus 6t/ha) ocupó el primer lugar con 41.1 g/planta, también podemos observar que el T6 (Oscar Blanco + abonamiento químico) ocupó el último lugar con 18.50 g/planta.

#### 4.2.11. Días a la maduración en kiwicha

**Tabla 36 Análisis de varianza para días a la maduración de kiwicha**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	24.47	12.23	2.62	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	61.63	61.63	13.18	4.41	*
<b>Abono</b>	4	4644.20	1161.05	248.21	2.93	*
<b>V*A</b>	4	44.87	11.22	2.94	2.93	*
<b>Error</b>	18	84.20	4.68			
<b>Total</b>	29	4859.37				

**CV:** 1.18%    **S=** 2.16     $\bar{x}$ : 182.56

El cuadro 36, muestra el análisis de varianza para días a la maduración, donde se aprecia que para la fuente de variación variedad, abonos e interacción variedad por abono existe diferencia estadística y para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística, así mismo, se observa que en promedio general se tuvo 182 días, con un coeficiente de variabilidad de 1.18% lo cual se considera como excelente según la escala de calificación de Calzada (1982).

**Tabla 37 Prueba de Tukey para el factor variedad en días a la maduración**

OM	Variedades	Días a la maduración (n°)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Centenario	184.0	a
2	Oscar Blanco	181.13	b

**Tabla 38 Prueba de Tukey para el factor abono en días a la maduración**

OM	Abono	Promedio (g)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	195.17	a
2	Compost 10 t/ha	194.50	a
3	Compost 5 t/ha	185.17	b
4	Abonamiento químico	176.00	b
5	Humus 3t/ha	162.00	b

**Tabla 39 Prueba de Tukey para días a la maduración de kiwicha**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (n°)	Sig. $\alpha=0.05$
1	T1	Centenario+abonamiento químico	197.3	a
2	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	196.3	a
3	T6	Oscar Blanco+abonamiento	193.0	a b
4	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	192.6	a b
5	T5	Centenario+compost 10 t/ha	187.3	b c
6	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	183.0	c d
7	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	177.0	d e
8	T2	Centenario+humus 3t/ha	175.0	e
9	T4	Centenario+ humus 6t/ha	164.0	e
10	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	160.0	e

La prueba de Tukey para los días a la maduración se observa diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el T9 (Oscar Blanco+humus 6t/ha) fue el tratamiento más precoz con 160 días a la maduración, sin embargo, no hay diferencia con T4, T2 y T7. El tratamiento que demoró más en madurar fue el T1 (Centenario + abonamiento químico) que demoró más tiempo en madurar 197.3 días. La emisión de CO<sub>2</sub> de los abonos orgánicos influye en la mayor actividad metabólica y en el tiempo de maduración.

#### 4.2.12. Rendimiento en kg/ha de kiwicha

El rendimiento por hectárea se dedujo de los resultados obtenidos por planta para cada tratamiento, los datos se pueden observar con más detalle en la sección anexo.

**Tabla 40 Análisis de varianza para el rendimiento en kg/ha de kiwicha**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	1061568.4	530784.23	3.72	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	1334026.88	1334026.88	9.35	4.41	*
<b>Abono</b>	4	10035127.28	2508781.82	17.58	2.93	*
<b>V*A</b>	4	1675099.09	418774.77	2.93	2.93	*
<b>Error</b>	18	2569319.8	142739.99			
<b>Total</b>	29	16675141.5				

**CV:** 10.29%    **S=** 275.08     $\bar{x}$ : 2670.9

En la tabla 40 del análisis de varianza para el rendimiento por hectárea indica que, si existe diferencia significativa entre variedad, abonos e interacción variedad por abonos y no existe diferencia entre bloques, el coeficiente de varianza es de 10.29% lo cual nos indica que el trabajo en estudio es confiable. Así mismo se observa un promedio general de 2670.9 t/ha de rendimiento.

**Tabla 41 Prueba de Tukey para el factor variedad en el rendimiento por hectárea**

OM	Variedades	Rendimiento (kg/ha)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Centenario	2840.97	a
2	Oscar Blanco	2419.22	b

**Tabla 42 Prueba de Tukey para el factor abono en el rendimiento por hectárea**

OM	Abono	Promedio (kg/ha)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	3389.00	a
2	Compost 10 t/ha	3271.75	a
3	Compost 5 t/ha	2256.65	b
4	Abonamiento químico	2211.17	b
5	Humus 3t/ha	2021.90	b

**Tabla 43 Prueba de Tukey para el rendimiento en kg/ha**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (kg/ha)	Sig. $\alpha=0.05$
1	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	3424.3	a
2	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	3373.7	a
3	T4	Centenario+ humus 6t/ha	3353.7	a b
4	T5	Centenario+compost 10 t/ha	3169.8	a b
5	T1	Centenario+abonamiento químico	2908.0	a b
6	T2	Centenario+humus 3t/ha	2626.3	a b c
7	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	2555.1	b c d
8	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	1958.2	c d e
9	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	1796.0	d e
10	T6	Oscar Blanco+abonamiento químico	1543.9	e

La prueba de Tukey para el rendimiento en kg/ha se observa diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el T9 (Oscar Blanco+humus 6t/ha) supera estadísticamente a los demás tratamientos con 3424.3 kg/ha, sin

embrago no existe diferencia con respecto a los tratamientos T10, T4, T5, T1 y T2 además hay diferencia entre los demás tratamientos y también podemos observar que el T6 (Oscar Blanco+abonamiento químico) ocupó el último lugar con 1543.9 kg/ha. Podemos afirmar que los abonos orgánicos especialmente humus presenta un efecto positivo en el rendimiento de la kiwicha.

#### 4.2.13. Contenido de proteínas en kiwicha

**Tabla 44 Análisis de varianza para el contenido de proteínas en kiwicha**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	Sig. 0.05
<b>Bloques</b>	2	0.01	0.01	0.16	3.55	n.s.
<b>Variedad</b>	1	0.04	0.04	1.02	4.41	n.s.
<b>Abono</b>	4	17.37	4.34	109.47	2.93	*
<b>V*A</b>	4	1.16	0.29	7.30	2.93	*
<b>Error</b>	18	0.71	0.04			
<b>Total</b>	29	19.29				

**CV:** 1.52%    **S=** 0.20     $\bar{x}$ : 13.12

En la tabla 44 se muestra el análisis de varianza para el contenido de proteína en 100 g de semilla, donde se aprecia que para la fuente de variación abonos e interacción abonos por variedad existe diferencia estadística y la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística, así mismo, se observa que en promedio general se tuvo 13.12 g/100 g de semilla, con un coeficiente de variabilidad de 1.52 % lo cual se considera como excelente según la escala de calificación de Calzada (1982).

**Tabla 45 Prueba de Tukey para el factor variedad en el contenido de proteína**

OM	Variedades	Rendimiento (kg/ha)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Centenario	2840.97	a
2	Oscar Blanco	2419.22	a

**Tabla 46 Prueba de Tukey para el factor abono en el contenido de proteína**

OM	Abono	Promedio (kg/ha)	Sig. $\alpha=0.05$
1	Humus 6t/ha	3389.00	a
2	Compost 10 t/ha	3271.75	a
3	Compost 5 t/ha	2256.65	b
4	Abonamiento químico	2211.17	b
5	Humus 3t/ha	2021.90	b

**Tabla 47 Prueba de Tukey para el contenido de proteína en kiwicha**

OM	Trat.	Combinación	Promedio (g/100 g de semilla)	Sig. $\alpha=0.05$
1	T4	Centenario+ humus 6t/ha	14.30	a
2	T10	Oscar Blanco+compost 10 t/ha	13.97	a
3	T5	Centenario+compost 10 t/ha	13.96	a
4	T9	Oscar Blanco+humus 6t/ha	13.72	a b
5	T6	Oscar Blanco+abonamiento químico	13.32	b c
6	T1	Centenario+abonamiento químico	12.83	c d
7	T8	Oscar Blanco+Compost 5 t/ha	12.53	d e
8	T7	Oscar Blanco+humus 3t/ha	12.26	d e
9	T2	Centenario+humus 3t/ha	12.23	e
10	T3	Centenario+ Compost 5 t/ha	12.10	e

La prueba de Tukey para el contenido de proteína de las semillas muestra que el T4 (Centenario+ humus 6t/ha), ocupó el primer lugar con 14.30

g de proteína en 100 gramos de semilla, sin embargo, no existe diferencia con el T10, T5 y T9. El T3 (Centenaro+ Compost 5 t/ha) fue el que obtuvo el último lugar con 12.10 g por 100 gramos de semilla. Por los resultados podemos afirmar que existe una diferencia significativa en la formación de proteínas, donde el efecto del humus es más marcado que el del compost en ambas variedades, también podemos afirmar que con el uso de abonos orgánicos se logra mayor contenido proteico a una dosis de abonamiento adecuado.

#### **4.3. Prueba de Hipótesis**

Se cumple la hipótesis general planteada, porque el efecto del abonamiento orgánica en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (*Amaranthus caudatus*) es positivo en condiciones de Huariaca Pasco, esta hipótesis se validada con el análisis de varianza y con la respectiva prueba estadística de Tukey.

#### **4.4. Discusión de resultados**

Según Estrada (2011) manifiesta que la emergencia puede ocurrir entre 8 a 21 días cuando el 50 por ciento de las plantas hayan emergido, este reporte concuerda con la investigación donde el T10 Oscar Blanco+compost 10 t/ha las plantas emergieron a los 12.3 días después de la siembra. Por lo que afirmamos que el compost favorece la emergencia temprana de las plantas. Respecto a la altura de planta el T2 Centenario + humus 3t/ha alcanzó una altura de 1.51 m, debido a que el Humus presenta mayor disponibilidad de nutrientes, lo que supero a los resultados de Saavedra (2013) que reportar alturas de 88.3 cm de altura con Biol ecoplus. En el número de hojas oscila entre 106 y 135 hojas en todos los tratamientos, asimismo, la longitud de hoja el T8 Oscar Blanco + Compost 5 t/ha alcanzo 57.06 cm de largo similar a los valores alcanzados por Saavedra (2013) que encontró longitud de panoja hasta 55.79 cm con el producto Biol Ecoplus, respecto al diámetro de tallo el T4 Centenario + humus 6t/ha alcanzó un diámetro de tallo de 1.66 cm, el T1 Centenario + abonamiento

químico alcanzó el menor tamaño de 1.23 cm de diámetro que nos permite deducir que son resistentes al tumbado provocado por vientos fuertes (Saavedra, 2013)

El mayor peso de masa foliar (g) obtuvo el T5 Centenario + compost 10 t/ha alcanzó 173.53 g. de masa foliar es importante evaluar este variable porque nos muestra un indicativo de la capacidad fotosintética de la planta y el máximo peso por planta alcanzado fue con el T9 Oscar Blanco+humus 6t/ha que alcanzó 41.1 g de semilla lo que deducimos que fueron influenciados por las condiciones climáticas de la zona, estos resultados llevados a rendimiento se traducen a 3 424.3 kg/ha de rendimiento similar a los resultados obtenidos por Teodoro (2016) con la variedad Oscar blanco con promedio de 3 093,75 kg/ha y 3500 kg/ha Estrada (2011). Apia (2007) reporta que el periodo del cultivo de kiwicha se puede extender hasta 200 días, estos datos concuerdan con lo reportado en la presente investigación donde el tratamiento más precoz fue T9 Oscar Blanco + humus 6t/ha que alcanzó 160.0 días y el más tardío fue T1Centenario + abonamiento químico con 197.3 días. El contenido de proteínas en la semilla en el T4 Centenario+ humus 6t/ha acumuló 14.30g de proteína por 100 gramos de semilla y según Pospíšil et al (2006) refiere que la disponibilidad de nitrógeno en la fuente de abonamiento es importante en la acumulación de proteínas. Martinez y Rodriguez (2010) reportan que el contenido de proteínas en el cultivo de kiwicha llegó hasta 15,64 %.

## CONCLUSIONES

1. En cuanto a fenología con la aplicación de compost 10t/ha tanto a la variedad Centenario como Oscar Blanco T10 y T5, se disminuye el tiempo de emergencia de las plántulas a 12 días, el abonamiento químico que emerge en 18 y 19 días. Para la precocidad los días a la maduración se observa diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el T9 (Oscar Blanco + humus 6t/ha) fue el tratamiento más precoz con 160 días a la maduración, con respecto al tratamiento químico 197 días.
2. En cuanto a las características agronómicas, la altura de planta a la cosecha muestra que el tratamiento T2 (Centenario + humus 3t/ha) obtiene la mayor altura con 1.51 m, el largo de panoja es afectado por la aplicación de abonos orgánicos, donde el primer lugar lo obtuvo el T8 (Oscar Blanco + Compost 5 t/ha) quien formó 57.06 cm de largo de panoja. El diámetro de tallo a la cosecha muestra que el T4 (Centenario+ humus 6t/ha) ocupó el primer lugar con 1.66 cm de diámetro de tallo. El T9 (Oscar Blanco + humus 6t/ha) ocupó el primer lugar con 30.06 cm de longitud de raíz. El T5 (Centenario + compost 10 t/ha) ocupó el primer lugar con 173.53 g de peso de masa foliar, el peso de granos por planta muestra que el T9 (Oscar Blanco + humus 6t/ha) ocupó el primer lugar con 41.1 g/planta. Para el rendimiento en kg/ha se observa diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el T9 (Oscar Blanco + humus 6t/ha) supera estadísticamente a los demás tratamientos con 3424.3 kg/ha.
3. Para el contenido de proteína de las semillas muestra que el T4 (Centenario + humus 6t/ha), ocupó el primer lugar con 14.30 g de proteína en 100 gramos de semilla.

## **RECOMENDACIONES**

1. Por los resultados obtenidos se recomienda utilizar el tratamiento T9 (Oscar Blanco + humus 6t/ha) con el que se obtuvo mejores resultados.
2. Realizar mayores ensayos en las parcelas de los agricultores y promover el cultivo de kiwicha como una alternativa a los cultivos tradicionales.
3. Realizar mayores investigaciones en el cultivo de kiwicha ya que tienen un mercado asegurado actualmente Perú exporta kiwicha, por la demanda creciente de países desarrollados.
4. Expandir las fronteras agrícolas ya que la provincia Pasco presenta condiciones edafoclimáticas favorables para el desarrollo de este cultivo de kiwicha.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adebayo Abayomi, O., & James Adebayo, O. (2014). Effect of Fertilizer Types on the Growth and Yield of *Amaranthus caudatus* in Ilorin, Southern Guinea, Savanna Zone of Nigeria. *Advances in Agriculture*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/947062>
- Ayala, G. (2004). Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana. In *Raíces Andinas: Contribuciones al conocimiento y a la capacitación* (pp. 101–112). San Marcos.
- Burgos, V. E., Cristina, V., Castillo, D., Dirigir Correspondencia: Verónica, \*, & Burgos, E. (2021). Utilización de kiwicha precocida ( *Amaranthus caudatus* ) para el desarrollo de barras funcionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 48(3), 307–318. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182021000300307>
- Castro, H. (2015). *Respuesta a la aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de Amarantho (amaranthus caudatus l.) variedad Iniap alegría en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura - Ecuador* [Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/1000>
- Chavez, L. (2018). *Producción de quinua (Chenopodium quinoa W.) Var. INIA Salcedo en el distrito de Hunter, zonas de Tingo Grande y Huasacache - Arequipa* [Universidad Nacional San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4766>
- Edgardo, A. G., & Sven, V. H. Z. (2000). Evaluación del efecto de fertilización, aplicación de estiércol y absorción de elementos en el rendimiento de la secuencia papa-kiwicha, evaluado mediante la técnica del elemento faltante. *Revista Peruana de Biología*, 7(2), 115–123. <https://doi.org/10.15381/rpb.v7i2.8423>
- Estrada, 2011. *Alimento nuestro para el mundo*. Instituto nacional de Innovación Agraria INIA. Cusco Perú.

- Guanoluisa Cando, Y. (2017). *Evaluación de tres abonos orgánicos en dos variedades de amaranto (Amaranthus spp) originarios de Vniissok -Rusia para la producción de semilla en el barrio Patutan provincia Cotopaxi 2015 - 2016*. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Guardia, V. (2020). *Comparativo de rendimiento de tres variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) por efecto de dos bioestimulantes en la localidad de Marcara, Carhuaz - Ancash* [Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4235>
- Hortus (2020). Ficha técnica de Nutri Aktiv Humic 40. En línea: [https://hortus-resources.s3.amazonaws.com/products/data-sheet/FichaTecnica\\_NUTRI%20-%20AKTIV%20HUMIC%2040.pdf](https://hortus-resources.s3.amazonaws.com/products/data-sheet/FichaTecnica_NUTRI%20-%20AKTIV%20HUMIC%2040.pdf)
- INIAP 2007. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Informe Técnico del programa de leguminosas y granos andinos estación experimental Santa catalina. Quito, Ecuador.
- Mallki (2020). Ficha técnica Mallki mejorador de suelos. En línea: <https://mallki.pe/industria#bloque-productos>
- Marin, A., & Huamanchumo, K. (2020). *Comparativo de rendimiento de dos variedades de kiwicha (Amaranthus caudatus L.) en dos densidades de siembra en Santa, Ancash*. Universidad Nacional Del Santa.
- Martínez, S., & Rodríguez, S. (2010). *Evaluar la aplicación de cuatro fuentes de materia orgánica en el cultivo de amaranto (Amaranthus spp) en dos localidades de la provincia de Cotopaxi*. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- MINAG. (2013). KIWICHA. Retrieved from <http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/KIWICHA.pdf>

- Peralta, E. (2012). El Amaranto en Ecuador "Estado del Arte." In *INIAP - Estación experimental Santa Catalina* (Vol. 1, Issue 1, pp. 1–43).  
<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3259>
- Peralta, E., Villacrés, E., Mazón, N., Rivera, M., & Subía, C. (2008). El ataco, sangorache o amaranto negro (*Amaranthus caudatus* L.) en Ecuador. *INIAP*, 1(1), 1–64.
- Portella, C. (2011). Kiwicha y sus beneficios. Generacion Número,204.
- Rojas, W., Soto, J., Pinto, M., Jager, M., & Padulosi, S. (2010). Granos andinos avances logros y experiencias desarrolladas en quinua cañahua y amaranto en Bolivia. In *Biodiversity International* (pp. 11–17).
- Saavedra, S. (2013). *Respuesta del amaranto (Amaranthus caudatus L.) a la fertilización foliar complementaria con tres bioestimulantes, San José de Minas, Pichincha* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2064>
- Salta. (2010). Enciclopedia On-line de la Provincia de Salta-Argentina. Obtenido de <http://www.portaldesalta.gov.ar/economia/amaranto.htm>
- Soto, G., & Meléndez, G. (2004). Cómo medir la calidad de los abonos orgánicos. *Manejo Integrado de Plagas Agroecología (Costa Rica)*, 48(72),91–97
- Suquilandia, M. (2011). Producción raganica de cultivos Andinos (manual técnico). Ministerio de Agricultura, ganaderia y pesca.
- Tapia, M. E., Fries, A. M., Mazar, I., & Rosell, C. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*. Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú.
- Vera, R. (2013). Cultivos Andinos  
<http://granoandino.blogspot.com/2013/09/amaranto-descripcion->
- Zuniga Rigoberto, E. 2011. "Kiwicha alimento nuestro para el mundo "Unidad de Investigación de la EEA Andenes Cuzco –Perú

**ANEXO**

## **Anexo 1. Instrumentos para recolección de datos**

- Fichas de evaluación para recojo de datos
- Dispositivos mecánicos y electrónicos
- Cuaderno de campo
- USB, Celulares
- Cámara fotográfica
- Balanzas
- Wincha y vernier
- Software estadísticos como Excel e Infostat
- Observación y entrevista como técnicas para recojo de la información.
- Suposiciones o ideas
- Métodos de recolección de datos: métodos analíticos y métodos cuantitativos.

## Anexo 2: Matriz de consistencia

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE GRANO DE DOS VARIEDADES DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus*) EN CONDICIONES DE HUARIACA PASCO

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuál será el efecto de la fertilización química y orgánica en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i>) en condiciones de Huariaca Pasco?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Determinar el efecto del abonamiento orgánico en el rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i>) en condiciones de Huariaca Pasco.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>El efecto del abonamiento orgánico en el rendimiento de grano de dos variedades de kiwicha (<i>Amaranthus caudatus</i>) es positivo en condiciones de Huariaca Pasco.</p>	<p><b>Variables Independientes</b></p> <p>- Efecto del abonamiento orgánico</p>	<p>-Días a la emergencia. -Altura de planta. -Número de hojas por planta. -Largo de panoja. -Diámetro del tallo. -Longitud de la raíz. -Peso de la masa foliar. -Peso de granos por planta. -Días a la maduración.</p>
<p><b>Problemas Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Cómo se modifica la fenología y precocidad de la kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos?</li> <li>▪ ¿Qué características agronómicas de la kiwicha se modifican con la aplicación de abonos orgánicos?</li> </ul>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluar la fenología y precocidad de la kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos.</li> <li>▪ Determinar qué características agronómicas de la kiwicha se modifican con la aplicación</li> </ul>	<p><b>Hipótesis específicas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La fenología y precocidad de la kiwicha se modifican positivamente con la aplicación de abonos orgánicos.</li> <li>▪ Las características agronómicas de la kiwicha se modifican positivamente con la</li> </ul>	<p><b>Variables Dependientes</b></p> <p>- Rendimiento y calidad de grano de dos variedades de kiwicha.</p>	<p>- Rendimiento por hectárea. -Contenido de proteína.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Cómo se modifica el contenido de proteínas en el grano de kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos?</li> </ul>	<p>de abonos orgánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar el contenido de proteínas en el grano de kiwicha con la aplicación de abonos orgánicos.</li> </ul>	<p>aplicación de abonos orgánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El contenido de proteínas en el grano de kiwicha se modifican positivamente con la aplicación de abonos orgánicos.</li> </ul>		
---	--	---	--	--

### Anexo 3: Datos meteorológicos durante el desarrollo del trabajo de investigación

D/M/A	T° Max °C	T°Min °C	HR %	PP (mm)
22/12/2017	23.8	5.7	70.1	0
23/12/2017	17.7	5.5	80.4	3.3
24/12/2017	21.3	6.3	74.8	0
25/12/2017	19.1	6.6	77.6	0
26/12/2017	18.1	6	77.1	8.9
27/12/2017	20.4	5.6	77	10.1
28/12/2017	17	5.8	80.5	12.6
29/12/2017	16.8	6	78.6	20
30/12/2017	17.1	6.2	78.9	0
31/12/2017	16.9	5.5	79.7	7.2
	= 18.82	= 5.92	= 77.47	Total pp= 62.1

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/01/2018	23.4	5.9	71.4	0
2/01/2018	20.2	6.1	76.1	0
3/01/2018	17.7	6.5	80.1	0
4/01/2018	22.2	6	70.1	10.6
5/01/2018	17.8	5.8	79	13.4
6/01/2018	22.4	5.6	75.1	4.8
7/01/2018	17	6.4	81	16.3
8/01/2018	17.4	5.8	76.9	4.4
9/01/2018	17.3	6	76.8	11.4
10/01/2018	21.1	5.9	74.9	0
11/01/2018	21.4	6	71	17.1
12/01/2018	22.2	6.6	75.3	6.1
13/01/2018	18.4	5.9	78.6	10.1
14/01/2018	17.3	7.3	78.1	0
15/01/2018	17.6	5.8	77.8	12.1
16/01/2018	21.6	6.6	74.2	0
17/01/2018	17.1	5.7	77.5	27.7
18/01/2018	20.7	5.5	79.2	2.9
19/01/2018	17.3	5.6	77.4	10.8
20/01/2018	17.7	5.9	80	0
21/01/2018	22.1	5.6	70.8	18.1
22/01/2018	17.2	5.5	77.7	3.6
23/01/2018	22.8	6.6	70.4	0
24/01/2018	22.1	7	71.3	2.1
25/01/2018	20.1	7.6	74.5	0
26/01/2018	20.9	7.8	77.8	0
27/01/2018	22.4	8.1	72.9	0
28/01/2018	21.7	7.8	72.9	0
29/01/2018	22.1	7.1	72.1	0
30/01/2018	17.3	6.7	80.2	0
31/01/2018	17.1	6	78.5	0
$\bar{x}$	= 19.8	$\bar{x}$ = 6.3	$\bar{x}$ = 75.8	Pp total=171.5

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/02/2018	20.1	6.8	77.9	2.9
2/02/2018	20	7.4	78.1	3.8
3/02/2018	20.3	7.1	75.1	2.7
4/02/2018	21.3	7.5	75.8	10.6
5/02/2018	20.8	6.4	71.3	17.6
6/02/2018	21	6.8	69.5	0
7/02/2018	20.9	6.1	72	0
8/02/2018	20.1	6.8	77.6	29
9/02/2018	21.8	5.6	70.4	7.5
10/02/2018	22.1	6.7	73	0
11/02/2018	21.6	7.2	72.9	0
12/02/2018	21.3	6.8	72	0
13/02/2018	22.3	6.6	70.2	15.1
14/02/2018	21.1	6	71.8	12.4
15/02/2018	17.6	6.6	79.3	25
16/02/2018	22.2	5.8	70	24.8
17/02/2018	22.9	7.6	72.3	25.6
18/02/2018	17	7	80.1	10.8
19/02/2018	17.2	7.3	80.2	15.3
20/02/2018	21.3	7.4	72.7	0
21/02/2018	23.1	7.8	72.6	0
22/02/2018	23.2	8.1	73.1	0
23/02/2018	17	6	78.5	0
24/02/2018	23.3	7	73	0
25/02/2018	17	6.3	79.1	28.6
26/02/2018	21.8	6.8	70.9	19
27/02/2018	21.6	7	72.1	0
28/02/2018	20.3	6.5	74.1	0
	$\bar{x}$ = 20.7	$\bar{x}$ = 6.8	$\bar{x}$ = 74.1	Total pp=250.7

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/03/2018	17.4	6.1	80	22.6
2/03/2018	21.3	5.9	74.4	18.7
3/03/2018	23.2	6.4	70	4.9
4/03/2018	23	6.8	70.4	0
5/03/2018	S/D	S/D	74.9	18.8
6/03/2018	S/D	S/D	73.1	3.9
7/03/2018	S/D	S/D	73.7	0
8/03/2018	S/D	S/D	71.8	0
9/03/2018	S/D	S/D	78.1	1.8
10/03/2018	S/D	S/D	73.8	2.8
11/03/2018	S/D	S/D	75	0
12/03/2018	S/D	S/D	72.2	0
13/03/2018	S/D	S/D	73.4	2
14/03/2018	S/D	S/D	74.8	2.8
15/03/2018	S/D	S/D	73.6	7.8
16/03/2018	S/D	S/D	73.9	2.4
17/03/2018	S/D	S/D	75.2	21.1
18/03/2018	S/D	S/D	76.6	9.7
19/03/2018	S/D	S/D	77.1	0
20/03/2018	S/D	S/D	78.5	7.7
21/03/2018	S/D	S/D	73.3	0.2
22/03/2018	20.8	S/D	83	0.2
23/03/2018	19.6	9	74.5	5.7
24/03/2018	21.1	8	77.4	13.5
25/03/2018	21	8.7	87.9	4.1
26/03/2018	19	8.1	81.6	0.4
27/03/2018	21.1	8.9	75.7	0
28/03/2018	21.4	7.8	84.2	4.1
29/03/2018	21.2	8.8	86.7	3.6
30/03/2018	21	9.8	78.7	0
31/03/2018	22.1	7.4	80.5	0
	$\bar{x}$ = 20.83	$\bar{x}$ = 8.5	$\bar{x}$ = 81.02	Total pp=158.8

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/04/2018	21.1	8.8	76	3.9
2/04/2018	17.2	8.9	85.8	0
3/04/2018	21	7	75.3	23.9
4/04/2018	17.7	5.6	83.6	2.4
5/04/2018	22.3	6.2	77.4	1.3
6/04/2018	16.8	6.8	86.2	1
7/04/2018	21.4	7.6	71.6	0
8/04/2018	17.6	7	79.5	14.1
9/04/2018	21.6	7	71.8	3.8
10/04/2018	21.3	7.3	71.1	0
11/04/2018	21.8	7.1	72.4	0
12/04/2018	21.5	8.4	70.8	4.1
13/04/2018	15.6	7.4	83.5	11.7
14/04/2018	16.6	6.7	77.7	6
15/04/2018	21.2	7	72.3	0
16/04/2018	20.4	4.2	74	0
17/04/2018	21.3	6.6	70.1	0
18/04/2018	21.8	7.4	69	0
19/04/2018	22.8	7.7	72.7	0
20/04/2018	21.3	8.3	69.5	32.6
21/04/2018	21.1	7.1	71.6	0
22/04/2018	21.6	6.9	70.9	1
23/04/2018	20	8	76.6	0
24/04/2018	18.5	8.1	72.5	2.9
25/04/2018	17.8	7	73.5	8.6
26/04/2018	17.5	7.1	74.3	0.5
27/04/2018	17.3	6.3	75.1	3.4
28/04/2018	17.1	6.7	73.5	2.1
29/04/2018	19.2	6.9	76.7	0
30/04/2018	21.1	7	74	0.4
	$\bar{x}$ = 19.8	$\bar{x}$ = 7.1	$\bar{x}$ = 75.0	Total pp=123.7

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/05/2018	19.6	6.8	83.8	2.9
2/05/2018	19.1	8.1	77.6	0
3/05/2018	22.2	7.2	74.5	0
4/05/2018	21.7	7	76.3	12.7
5/05/2018	19.9	7.8	69.1	0
6/05/2018	20	8.2	72.4	5.4
7/05/2018	18.8	7.3	78.4	0.8
8/05/2018	19.2	8.3	71.4	0
9/05/2018	20.8	9	73.3	0
10/05/2018	22	7.4	70.1	0
11/05/2018	21.4	8.4	73.1	0
12/05/2018	22.2	8.4	61.1	0
13/05/2018	19.8	6.6	71.1	0
14/05/2018	21.2	6	67.8	0
15/05/2018	20.6	8	68.2	0
16/05/2018	20.2	8.2	69.2	0
17/05/2018	20.6	7.5	70.4	12.7
18/05/2018	21.2	6.2	72.7	0
19/05/2018	20.2	8.2	71.6	0
20/05/2018	20.4	6.4	67.6	0
21/05/2018	21.6	8.4	68.6	1.6
22/05/2018	20	5.8	73	0
23/05/2018	22.3	6.2	70.9	0
24/05/2018	22.6	6.4	70.1	0
25/05/2018	20.6	3.9	69.2	0
26/05/2018	21.6	5.8	69	0
27/05/2018	22.5	5.8	67.9	1
28/05/2018	22.7	6.2	68.1	0
29/05/2018	22.8	5.5	67.3	0
30/05/2018	21.3	4.6	68.3	0
31/05/2018	22.4	4.8	67.1	0
	$\bar{X}$ = 21.0	$\bar{X}$ = 6.9	$\bar{X}$ = 70.9	Total pp=37.1

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/06/2018	22.1	4.9	68	0
2/06/2018	15.9	7.6	86	5
3/06/2018	16.9	6.1	74.6	11.3
4/06/2018	16.8	6	78.8	6.9
5/06/2018	18.8	6.6	70	0
6/06/2018	21.4	5.2	69.6	0
7/06/2018	22	3	70.3	0
8/06/2018	21.2	6.1	70.3	0
9/06/2018	21.4	4	69.1	0
10/06/2018	22.2	5.1	68.5	0
11/06/2018	20.9	5.7	67.8	0
12/06/2018	19.1	6.4	72.2	0
13/06/2018	16.6	6	77.2	3.2
14/06/2018	18	6.6	74.5	0
15/06/2018	17.8	6.2	72.6	0.3
16/06/2018	16.3	7.7	80.4	0
17/06/2018	16.6	7.4	76.4	0
18/06/2018	17.1	5.2	73.3	0
19/06/2018	20.1	2.2	70.8	0
20/06/2018	20.1	3	70	0
21/06/2018	20.2	4.1	73	0
22/06/2018	22.2	4.4	69.1	0
23/06/2018	22.9	3.8	67.3	0
24/06/2018	19.8	4.3	73.8	0
25/06/2018	18	5.8	75.6	0
26/06/2018	20.2	5.3	68.1	0
27/06/2018	22.8	5.7	71.7	0
28/06/2018	23	5.6	69.5	0
29/06/2018	20.3	6	71.2	0
30/06/2018	23.6	4.8	69.3	0
	$\bar{x}$ = 19.8	$\bar{x}$ = 5.4	$\bar{x}$ = 72.3	Total pp=26.7

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/07/2018	22.6	4.4	70.6	0
2/07/2018	21.4	4.4	69.2	0
3/07/2018	21	4.1	71.8	0
4/07/2018	19.2	3.9	72.7	0
5/07/2018	20.2	6	71.2	0
6/07/2018	21.3	5.8	72.9	0
7/07/2018	21.5	4.1	71	0
8/07/2018	21.1	3.9	65.9	0
9/07/2018	19.1	5.7	68.9	0
10/07/2018	20.2	5.4	67.5	1.9
11/07/2018	18.1	4.8	71.3	2.6
12/07/2018	17.6	4.5	76	0
13/07/2018	17.1	6.5	76.1	0
14/07/2018	20.1	5.6	66.7	0
15/07/2018	21.3	6	71.3	0
16/07/2018	21.4	4.1	67.6	0
17/07/2018	20.5	5	67.8	2.9
18/07/2018	16.4	5.2	76.1	1.9
19/07/2018	16.2	4.8	74.1	0
20/07/2018	17.2	7.2	77.6	2.7
21/07/2018	16.1	6.6	78.2	4.8
22/07/2018	20.3	6.5	69.7	2.6
23/07/2018	21.2	6.4	69.5	0
24/07/2018	21.5	6	67.5	0
25/07/2018	22	5.1	68.3	0
26/07/2018	22.2	4.7	68.7	0
27/07/2018	22.4	4.3	65.9	0
28/07/2018	23	4.9	68	0
29/07/2018	22.6	4.4	68.1	0
30/07/2018	18.4	5.6	72.1	0
31/07/2018	22.4	6.1	68.1	0
	$\bar{X}$ = 20.2	$\bar{X}$ = 5.2	$\bar{X}$ = 70.7	Total pp= 19.4

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura

## Anexo 4: Ficha de Análisis de suelos



### SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de servicio de Suelos:

Teléfono: 24-6206 y 24-7011

Nombre: UNDAC AGRONOMÍA

Localidad: CERRO DE PASCO

RESULTADOS DE ANALISIS

Potrero	N° de laboratorio	Fecha
	681-2017	29.06.2017

pH	CE	M.O	P	K	H <sup>+</sup>	N	D.a.	TEXTURA			
								Arena	Arcilla	Limo	Fr
6.9	mS/cm	%	(ppm)	(ppm)	%	%	Gr/cm <sup>3</sup>	%	%	%	Arc
		1.79	2.99	158		0.08		39.1	36.9	24.0	

### INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

	Peligro	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez Extractable			% M.O.	X		
			Fosforo (P)		X	
Reaccion del Suelo		X	Potasio (K)		X	
			Calcio (Ca)			
			Magnesio (Mg)			
			Zinc (Zn)			
Salinidad del Suelo			Manganeso (Mn)			
			% N.	X		

### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Mínimo	60	30	80						
Máximo	120	100	105						
Recomendaciones y observaciones especiales	Incorporar Materia Orgánica descompuesta, a razón de 2 a 4 TM/ha.								

Cultivo Actual: TESIS (CULTIVO DE KIWICHA)

Recomendaciones de fertilizantes por el especialista.	Al tiempo del sembrío	El 30 % de N Todo el P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> y el K <sub>2</sub> O			
	Al aporque o macollaje	El 30 % de N			

INIA  
Estación Experimental Agraria  
Quita Laya - Huancayo  
Ing. M.C. Oscar Guay Cunales  
Jefe Área de Suelos

## Anexo 5: Tablas de procesamientos de datos

### Tabla 1. Días a la emergencia

TRAT	BLOQUES			Prom
	I	II	III	
T1	18	19	20	19.00
T2	15	15	15	15.00
T3	13	13	12	12.67
T4	15	15	14	14.67
T5	12	13	12	12.33
T6	19	18	19	18.67
T7	15	16	15	15.33
T8	12	14	13	13.00
T9	15	16	16	15.67
T10	12	12	13	12.33

### Tabla 2. Datos altura de planta a la cosecha (cm)

TRAT	BLOQUES O REPETICIONES														
	I				PROME	II				PROME	III				PROME
T1	1.13	1.14	1.15	1.13	1.14	1.2	1.4	1.29	1.37	1.00	1.4	1.15	1.14	1.13	1.21
T2	1.52	1.52	1.48	1.56	1.52	1.49	1.53	1.52	1.5	1.51	1.45	1.47	1.6	1.55	1.52
T3	1.04	1.25	1.22	1.07	1.15	1.14	1.2	1.1	1.13	1.14	1.2	1.2	1.12	1.13	1.16
T4	1.04	1.05	1.11	1.1	1.08	1.41	1.52	1.39	1.43	1.44	1.45	1.47	1.52	1.5	1.49
T5	1.22	1.27	1.2	1.19	1.22	1.2	1.23	1.25	1.24	1.23	1.23	1.09	1.21	1.27	1.20
T6	1.4	1.3	1.6	1.2	1.38	1.37	1.4	1.29	1.5	1.39	1.4	1.37	1.3	1.39	1.37
T7	1.14	1.15	1.17	1.15	1.15	1.1	1.11	1.1	1.17	1.12	1.12	1.14	1.14	1.12	1.13
T8	1.41	1.49	1.42	1.41	1.43	1.3	1.56	1.42	1.45	1.43	1.48	1.45	1.4	1.42	1.44
T9	1.24	1.24	1.25	1.22	1.24	1.2	1.25	1.27	1.3	1.26	1.21	1.26	1.22	1.21	1.23
T10	1.47	1.41	1.42	1.42	1.43	1.37	1.37	1.45	1.42	1.40	1.32	1.4	1.45	1.5	1.42

### Tabla 3. Número de hojas por planta a la cosecha

TRAT	BLOQUES O REPETICIONES														
	I				PROME	II				PROME	III				PROME
T1	109	110	108	112	109.8	102	169	112	125	127.0	120	119	123	118	120.0
T2	87	90	108	97	95.5	103	102	105	107	104.3	123	124	130	125	125.5
T3	113	110	115	110	112.0	125	126	130	125	126.5	115	110	117	119	115.3
T4	99	97	103	109	102.0	119	120	132	127	124.5	120	119	129	123	122.8
T5	113	117	120	118	117.0	118	117	117	119	117.8	110	100	97	90	99.3
T6	177	180	179	185	180.3	170	125	120	123	134.5	90	97	85	99	92.8
T7	113	116	99	99	106.8	103	106	107	108	106.0	123	120	122	123	122.0
T8	105	120	119	102	111.5	120	126	118	119	120.8	118	122	120	121	120.3
T9	112	120	123	119	118.5	126	109	118	122	118.8	110	112	109	107	109.5
T10	107	110	111	112	110.0	109	112	123	12	89.0	119	120	115	125	119.8

**Tabla 4. Largo de panoja**

BLOQUES O REPETICIONES															
TRAT	I				PROME	II				PROME	III				PROME
T1	57.6	48.9	49.4	53.5	52.4	54.1	50.5	59.4	52.1	54.0	50.9	49.2	52.3	51.4	51.0
T2	56.1	50.3	47.4	49.1	50.7	46.8	49.7	47.3	48.1	48.0	55.1	60.7	42.3	45.5	50.9
T3	45.1	55.2	43.3	50.7	48.6	50.9	46.7	45.2	49.1	48.0	49.3	50.9	48.7	51.2	50.0
T4	55.4	60.6	56.3	59.1	57.9	56	59.5	59.2	55.4	57.5	63.1	49.1	39.3	62	53.4
T5	40.4	60.5	56.7	50.4	52.0	53.4	50.5	59.4	49.3	53.2	50.2	55	57.3	41	50.9
T6	52.3	54.2	50.4	55.1	53.0	60.7	53.4	49.8	56.4	55.1	67.8	55.5	48.5	54.1	56.5
T7	59.4	56.5	54	56.8	56.7	50.3	49.4	52.7	55	51.9	50.4	55.7	62.5	62.1	57.7
T8	62.2	63.4	61.1	50.5	59.3	56.1	60	59.3	49.5	56.2	56.4	54.7	58.2	53.3	55.7
T9	63.8	62	60.7	61.4	62.0	57.1	50.4	60.2	52.7	55.1	59.4	42.6	58.7	53.5	53.6
T10	57.5	57.9	50.5	57.3	55.8	50.1	49.9	52.4	48.2	50.2	52.5	50.7	54.2	52.9	52.6

**Tabla 5. Diámetro de tallo**

BLOQUES O REPETICIONES															
TRAT		I			PROME	II				PROME	III				PROME
T1	1.2	1.3	1.2	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2	1.2	1.2
T2	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.1	1.2	1.2	1.4	1.2	1.4	1.3	1.3
T3	1.5	1.8	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4
T4	1.7	1.5	1.6	1.8	1.6	1.6	1.8	1.9	1.6	1.7	1.5	1.7	1.8	1.7	1.7
T5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.3	1.3	1.5	1.6	1.4	1.7	1.3	1.5	1.5	1.5
T6	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.5	1.3	1.5	1.3	1.1	1.3	1.3
T7	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5	1.4	1.2	1.3	1.5	1.2	1.3
T8	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.2	1.4	1.3	1.3	1.3
T9	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.3	1.6	1.8	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5
T10	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.7	1.6

**Tabla 6. Longitud de raíz**

BLOQUES O REPETICIONES															
TRAT		I			PROME	II				PROME	III				PROME
T1	19	22.5	20.6	18.3	20.5	19.9	30.3	22.4	19.3	23.0	19.3	20.9	18.3	22.4	20.2
T2	18.3	17.5	20.1	23.3	20.3	17.5	19.3	16.4	20.1	18.3	24.1	19.9	26.3	17.4	21.9
T3	17.3	21.4	15.9	20.4	19.2	19	20.1	17.3	19.3	18.9	19.2	26.3	17.9	20.1	20.9
T4	21.3	24.1	20.7	21.3	22.0	20.1	19.1	24.3	21.4	21.2	20.9	22.4	19.1	23.7	21.5
T5	28	25.1	30.3	23.4	26.3	33	31.1	29	27.3	30.1	35.1	30.4	28.7	28.9	30.8
T6	33.1	28.4	31.1	25.1	28.2	30.3	27.4	28.1	31.1	29.2	20.9	26.1	26.5	22.7	24.1
T7	22	23.3	28.3	19.3	23.6	30.3	19.4	22.6	21.1	23.4	25.6	24.7	28.9	20.1	24.8
T8	21.5	20.7	25.9	19.9	22.2	23.1	19.7	20.1	26.1	22.3	25.1	27.4	22.3	24	24.7
T9	27.1	31.5	28	35.2	31.6	34.1	30.3	29.1	24.1	29.4	28.9	30.8	27.3	29.8	29.2
T10	21.9	17.1	25.5	21.5	21.4	20.1	19.3	24.2	21.1	21.2	25.9	30.1	27.1	26.7	27.5

**Tabla 7. Peso de la masa foliar**

BLOQUES O REPETICIONES															
TRAT	I				PROME	II				PROME	III				PROME
T1	123	135.5	121.4	109.7	122.4	87	96.4	110.1	107.9	100.4	130	107	105	99.1	110.3
T2	80	78.9	120.1	136.1	103.8	50	87.1	92.3	120.3	87.4	98.1	89.7	110.1	95.1	98.3
T3	75.9	90.4	80	100.9	86.8	80	102.1	94.3	107.4	96.0	87	109	80	96.7	93.2
T4	122.7	139.1	127.2	131.3	130.1	131.4	107.5	129.5	130.1	124.6	131.9	117	108	93.1	112.5
T5	105	110.11	121.1	132.9	117.3	137.1	121.3	106.1	99.7	116.1	176	140.3	121.3	136	143.4
T6	147.5	137.1	131.7	119.1	133.9	140.1	131.6	126.9	33.4	108.0	37	59	88.1	76.6	65.2
T7	140	126	130.7	129.7	131.6	127.5	107.4	130.9	121.4	121.8	47	89.1	57.7	102.5	74.1
T8	150	140	131.9	110.9	133.2	131.6	116.5	99.3	122.8	117.6	135	124.1	109.7	98	116.7
T9	134.1	127.2	117.4	99.4	119.5	141.9	130.7	127.1	117.5	129.3	107.7	122	136.3	117.9	121.0
T10	121.3	119.4	126.4	117.4	121.1	117.1	110.1	99	87.3	103.4	99.1	134.9	121.1	103	114.5

**Tabla 8. Peso de granos/planta (g)**

BLOQUES O REPETICIONES															
TRAT	I				PROME	II				PROME	III				PROME
T1	30.65	20.2	34.01	41.74	31.7	39.26	43.1	39.52	13.58	33.9	35.23	34.1	41.01	46.39	39.2
T2	27.9	34.7	16.38	10.62	22.4	32.54	38.38	28.93	30.58	32.6	33.64	51.97	44.51	28.08	39.6
T3	25.76	36.82	18.17	33.89	28.7	30.3	26.61	24.46	20.98	25.6	25.02	31.75	43	51.21	37.7
T4	38	40	37.61	41	39.2	39.89	38.88	40	41	39.9	42.63	41.97	42	40	41.7
T5	37.77	37.18	38.94	36.43	37.6	36.05	37.84	40.13	38.72	38.2	40.16	37.84	38.59	36.85	38.4
T6	15.57	22.49	16.94	15.99	17.7	16.91	15.88	24.24	16.61	18.4	18.99	19.45	19.81	19.47	19.4
T7	16.77	22.3	22.32	15.96	19.3	24.41	21.04	26.82	21.92	23.5	36.74	17.02	14.99	18.36	21.8
T8	31.95	12.88	18.66	29.99	23.4	25.82	18.89	26.6	14.71	21.5	25.35	28.07	21.27	27.82	25.6
T9	39.43	46.43	44.53	37.94	42.1	42.64	40.53	41.58	38.84	40.9	35.62	35.27	41.68	48.66	40.3
T10	41	41	40	42.63	41.2	42.27	38.87	40.21	39.51	40.2	40.77	40.54	39.01	40.05	40.1

**Tabla 9. Días a la maduración)**

TRAT	BLOQUES			
	I	II	III	PROM
T1	200	197	195	197.3
T2	172	175	178	175.0
T3	195	198	196	196.3
T4	162	164	166	164.0
T5	186	187	189	187.3
T6	190	193	196	193.0
T7	178	179	174	177.0
T8	190	193	195	192.7
T9	160	158	162	160.0
T10	181	183	185	183.0

**Tabla 10. Rendimiento por hectárea (kg)**

TRAT	I	II	III	PROM
T1	2637.2	2821.8	3264.9	2908.0
T2	1866.5	2717.0	3295.5	2626.3
T3	2388.1	2132.1	3145.1	2555.1
T4	3262.4	3328.2	3470.5	3353.7
T5	3131.4	3181.8	3196.3	3169.8
T6	1478.8	1534.0	1619.0	1543.9
T7	1611.3	1962.1	1814.6	1796.0
T8	1947.3	1791.9	2135.4	1958.2
T9	3506.5	3407.8	3358.6	3424.3
T10	3429.4	3350.9	3340.7	3373.7

distanciamiento entre surcos  
0.8 distanciamiento entre  
plantas 0.15 n° de plantas/ha  
=83325

**Tabla 11. Contenido de proteínas**

		I	II	III	PROM
T1	CENTENARIO Químico	12.8	12.97	12.73	12.8
T2	CENTENARIO Humus 3 t/ha	12	12.2	12.5	12.2
T3	CENTENARIO Compost 5 t/ha	12.3	12.1	11.9	12.1
T4	CENTENARIO Humus 6 t/ha	14.3	14.21	14.39	14.3
T5	CENTENARIO Compost 10 t/ha	14	14.14	13.76	14.0
T6	OSCAR BLANCO Químico	13.3	13.36	13.3	13.3
T7	OSCAR BLANCO Humus 3 t/ha	12	12.3	12.5	12.3
T8	OSCAR BLANCO Compost 5t/ha	12.6	12.3	12.7	12.5
T9	OSCAR BLANCO Humus 6 t/ha	13.7	14.04	13.43	13.7
T10	OSCAR BLANCO Compost 10 t/ha	14	13.91	14.02	14.0

## Anexo 6: Panel fotográfico



Compost Mallki (San Fernando) utilizado en la investigación



Humus (Nutri ahtiv humic 40 gr- Hortus) utilizado en la investigación)



**Instalación del cultivo**



## Aplicación del segundo abonamiento



Desarrollo del cultivo



**Inicio de fructificación**



**Evaluación de altura de planta**



**Evaluación de longitud de panoja**



Evaluación de peso de granos



## Selección de semilla para determinar el contenido de proteína



Supervisión de tesis de los jurados





**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 001668 - 2020

**SOLICITANTE:** ZAMBRANO INOCENTE VELSON  
**DIRECCIÓN LEGAL:** AV. DANIEL ALCIDES CARRION S/N PASCO - PASCO - YANACANCHA  
RUC : 47548333 Teléfono : 977107362  
**PRODUCTO:** KIWICHA EN GRANO  
**NUMERO DE MUESTRAS:** Uno  
**IDENTIFICACIÓN INTERNA:** TRATAMIENTO: T9  
PROCEDENCIA:  
CENTRO EXPERIMENTAL HUANCAYOC, PASCO  
**CANTIDAD RECIBIDA:** 203,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S):** S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN:** Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.  
**SOLICITUD DE SERVICIOS:** S/S NPEN- 0001051-2020  
**REFERENCIA:** PERSONAL  
**FECHA DE RECEPCIÓN:** 28/02/2020  
**ENSAYOS SOLICITADOS:** FÍSICO / QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA:** No aplica

**RESULTADOS:**

**ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:**

**ALCANCE:** N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO I	RESULTADO II
1.- Perleza (g/100 g de muestra original) (Factor: 6,23)	13,7	14,04	13,43

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**

1.- NTP 205.005 2018

**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:** Del 02/03/2020 Al 05/03/2020.

**ADVERTENCIA:**

- 1.- El usuario, las condiciones de muestreo, transporte y traslado de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 05 de Marzo de 2020



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM

*Mrs. Daph. Mary Elizabeth Corra*  
DIRECTORA TÉCNICA  
C. O. P. N° 636

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 001667 - 2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

<b>SOLICITANTE</b>	: ZAMBRANO INOCENTE YELSON
<b>DIRECCIÓN LEGAL</b>	: AV. DANIEL ALCIDES CARRION S/N PASCO - PASCO - YANA CANCHA RUC : 47548333      Teléfono : 977107362
<b>PRODUCTO</b>	: KIWICHA EN GRANO
<b>NUMERO DE MUESTRAS IDENTIFICACIÓN/MTRA</b>	: Uno
<b>CANTIDAD RECIBIDA MARCA(S)</b>	: TRATAMIENTO: T6
<b>FORMA DE PRESENTACIÓN</b>	: PROCEDENCIA: CENTRO EXPERIMENTAL HUANCAYOC, PASCO
<b>SOLICITUD DE SERVICIOS REFERENCIA</b>	: 202,8 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b>	: S.M.
<b>ENSAYOS SOLICITADOS</b>	: Envasado, la muestra ingresó en bolsa sellada.
<b>PERÍODO DE CUSTODIA</b>	: S/S N°EN-0001051-2020
	: PERSONAL:
	: 28/02/2020
	: FÍSICO / QUÍMICO
	: No aplica

**RESULTADOS:**

**ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:**

**ALCANCE:** N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
L- Presión (g/100 g de muestra original) (Factor: 0,28)	13,3	13,36	13,30

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**

L - NTP 205.005.2018

**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:** Del 02/03/2020 Al 05/03/2020.

**ADVERTENCIA:**

- 1.- El usuario, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- No podrá la empresa en su período de validación presentar la información de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 05 de Marzo de 2020



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM

*Mary Flor Cesaré Coral*  
**Mtro. Quím. Mary Flor Cesaré Coral**  
**DIRECTORA TÉCNICA**  
 C.O.P. N° 635



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



INFORME DE ENSAYOS

N° 001666 - 2020

**SOLICITANTE** : ZAMBRANO INOCENTE VELSON  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. DANIEL ALCIDES CARRION S/N PASCO - PASCO - YANACANCHA  
RUC : 47548333 Teléfono : 977107362  
**PRODUCTO** : KIWICHA EN GRANO  
**NUMERO DE MUESTRAS IDENTIFICACIÓN/MTRA** : Uno  
TRATAMIENTO: T5  
PROCEDENCIA:  
CENTRO EXPERIMENTAL HUANCAYOC, PASCO  
**CANTIDAD RECIBIDA (MARCAS)** : 199,7 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envase, la muestra ingresa en bolsa sellada.  
**SOLICITUD DE SERVICIOS REFERENCIA** : S/S N°EN-0001051-2020  
PERSONAL  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 28/02/2020  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : FÍSICO / QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : No aplica

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor 0,25)	14,0	14,14	13,78

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- NTP 208.008 2018

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 02/03/2020 Al 05/03/2020.

ADVERTENCIA:

- El usuario, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- Se permite la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 05 de Marzo de 2020



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM

Mtro. Guisela Mayra Ojeda Corral  
DIRECTORA TÉCNICA  
C.D.P. N° 635



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 001665 - 2020

**SOLICITANTE** : ZAMBRANO INOCENTE YELSON  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. DANIEL ALCIDES CARRION S/N PASCO - PASCO - YANACANCIA  
 RUC : 47548333 Teléfono : 977107362  
**PRODUCTO** : KIWICHA EN GRANO  
**NUMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA** : TRATAMIENTO: T4  
 PROCEDENCIA:  
 CENTRO EXPERIMENTAL HUANCAYOC, PASCO  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 198,1 g (envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Emvasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.  
**SOLICITUD DE SERVICIOS** : S/S N°EN- 0001051-2020  
**REFERENCIA** : PERSONAL  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 28-02/2020  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : **FÍSICO / QUÍMICO**  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : No aplica

**RESULTADOS:**

**ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:**

ALCANCE: N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
L.-Pescosa (g/100 g de muestra original) (Factor 6.25)	14,3	14,21	14,39

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**

1- NTP 205.005 2018

**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:** Del 02/03/2020 Al 05/03/2020.

**ADVERTENCIA:**

- 1- El receptor, las condiciones de empaque, manipulación y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3- Válido sólo para la cantidad recibida. Nunca se certifica de Conformidad al Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 05 de Marzo de 2020



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNALM

*Mary Flor*  
 Mtro. Guzm. Mary Flor Cisneros Coral  
 DIRECTORA TÉCNICA  
 C.O.P. N° 636

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

N° 001664 - 2020

**SOLICITANTE:** ZAMBRANO INOCENTE YELSON  
**DIRECCIÓN LEGAL:** AV. DANIEL ALCIDES CARRION S/N PASCO - PASCO - YANACANCHA  
RUC | 47548333 Teléfono | 977107362

**PRODUCTO:** KIWICHA EN GRANO  
**NÚMERO DE MUESTRAS:** Uno  
**IDENTIFICACIÓN/TRA:** TRATAMIENTO: T1  
**CANTIDAD RECIBIDA:** PROCEDENCIA:  
201,5 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S):** S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN:** Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada.  
**SOLICITUD DE SERVICIOS:** S/S N°EN-0001051-2020  
**REFERENCIA:** PERSONAL  
**FECHA DE RECEPCIÓN:** 28/02/2020  
**ENSAYOS SOLICITADOS:** FÍSICO / QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA:** No aplica

**RESULTADOS:**

**ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:**  
**ALCANCE:** N.A.

ENSAYOS	PROMEDIO	RESULTADO 1	RESULTADO 2
1.- Proxíma (g/100 g de muestra original) (Factor 6,25)	12,8	12,97	12,73

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:**  
1.- MTP 205.005 2018

**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS:** Del 02/03/2020 Al 05/03/2020.

**ADVERTENCIA:**

- El análisis, las condiciones de recepción, muestreo y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 03 de Marzo de 2020



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS - UNALM

*Mary Piedad Céspedes Corral*  
Mtro. Quím. Mary Piedad Céspedes Corral  
DIRECTORA TÉCNICA  
C. G. P. N° 638

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA