

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**INFLUENCIA DE LA GALLINAZA DESCOMPUESTA EN EL
CULTIVO DE PAPA (*Solanum Tuberosum* L) VARIEDAD CANCHAN
INIA - CCARANCALLA - ANDAHUAYLAS - APURÍMAC – 2017.**

PRESENTADO POR: BRUNER CARIRE HUAYLLA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo presentado por el Bachiller en
Ciencias Agrarias.

ABANCAY – APURIMAC

PERU

2019

**INFLUENCIA DE LA GALLINAZA DESCOMPUESTA EN EL
CULTIVO DE PAPA (*Solanum Tuberosum L*) VARIEDAD CANCHAN
INIA - CCARANCALLA - ANDAHUAYLAS - APURÍMAC – 2017.**

**Líneas de investigación
Agricultura y Ambiente**

ASESOR:

M.Sc. Juan ALARCÓN CAMACHO.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, por ser mi fuente, mi
mano derecha, mi sustento, el que me ha dado
la capacidad, la valentía y la fortaleza para que
este sueño se hiciera realidad e inspirar en mí
la sabiduría amor a la vida y al prójimo.

A mis padres, **Daniel Carire e Isabel Huaylla**,
Regalo maravilloso que Dios me ha dado, por
ofrecerme su esfuerzo y sacrificio que han hecho por
mí, para que este sueño hoy fuera una realidad, a mi
esposa **Keyliht Quispe Roman**, por su apoyo
incondicional en todo momento, a mi hijo **Brus
Sebastián .Carire Quispe** por ser mi inspiración
para que este trabajo se haga realidad.

A mis hermanos, Flor de luz, Jhanio, Yakelin,
por estar siempre a mi lado en todo momento,
por su apoyo y contribución, para que se
hiciera realidad este logro.

En memoria de mi abuelita Isabel y María
Quien tuvo fe en mí, me ofreció su
confianza y me alentó a seguir adelante.

Bruner.

AGRADECIMIENTO

- A Dios todopoderoso, por concederme salud y fortaleza, por iluminarme el camino y darme voluntad en los momentos más difíciles y permitirme cumplir con éxito mi sueño más anhelado.
- Expreso mi más profundo agradecimiento y reconocimiento al alma mater de mi formación Profesional a la **Universidad Tecnológica de los Andes**, Especialmente a la escuela profesional de Agronomía.
- Al **M.s.c. Juan Alarcón Camacho**, por su esfuerzo y dedicación, quien con su conocimiento, su experiencia, su paciencia y su motivación como Asesor, por su apoyo constante para la culminación del presente trabajo de investigación de principio a fin.
- A toda la plana docente de la Escuela Profesional de Agronomía, por sus rectitudes en su profesión como docentes, por sus consejos, que me ayudaron a formarme como persona e investigador durante mi formación profesional.
- Agradezco infinitamente a mi familia Carire, por sus consejos, apoyos, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida, quiero agradecer por formar parte de mí por todas sus bendiciones en especialmente a mi tía Maruja Carire Morales que me apoyo incondicionalmente cuando más necesite.
- A todos mis amigos que me apoyaron en la realización del presente trabajo de investigación.

Bruner.

ÍNDICE

Líneas de investigación	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	IV
ÍNDICE DE FIGURA.....	V
ÍNDICE DE TABLA.....	V
INDICE DE GRAFICOS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRAC.....	IX
INTRODUCCION	X

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	2
1.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.2 Origen e importancia de la papa.....	7
2.5.1 Verdeamiento.	12
2.5.2. Periodo de reposo o dormancia.	12
2.5.3. Periodo de Dominancia Apical.	13
2.5.8. Inicio de la tuberización	15

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	18
3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.....	20
3.3. MATERIALES	21
3.4. MÉTODOS	22
3.4.1. DISEÑO ESTADÍSTICO	22

3.4.3. VARIABLES	25
3.4.4. INDICADORES	25
3.4.5. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PAPA.	26
3.5. ANTECEDENTES DEL CAMPO EXPERIMENTAL	29
3.6. ANÁLISIS DE SUELO	29
3.7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	32

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1. RESULTADOS Y DISCUSIONES DE COSECHA	35
4.2. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.	54

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
5.1 CONCLUSIONES	57
5.2 RECOMENDACIONES	58
Bibliografía	59

ÍNDICE DE FIGURA

<i>FIGURA: 1. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO PAPA</i>	17
<i>FIGURA: 2.MAPA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</i>	19
<i>FIGURA: 3. CROQUIS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL</i>	24

ÍNDICE DE TABLA

<i>Tabla 1. Composición bromatológica de la gallinaza</i>	6
<i>Tabla 2. Análisis bromatológico de la gallinaza</i>	7
<i>tabla 3. Dosis De Aplicación De Los Tratamientos En Estudio</i>	23
<i>Tabla 4. Antecedentes del terreno.</i>	29
<i>Tabla 5. Resultados de textura de suelo.</i>	30
<i>Tabla 6. Análisis físico químico del suelo</i>	30

<i>Tabla 7. Análisis físico químico de la gallinaza descompuesta</i>	31
<i>Tabla 8. Altura de planta del cultivo de papa (solanum tuberosum l) cm.</i>	35
<i>Tabla 9. Análisis de varianza para la altura de plantas del cultivo de papa (solanum tuberosum l) cm</i>	36
<i>Tabla 10. Orden de promedios de mayor a menor.</i>	37
<i>Tabla 11. Comparación de media.</i>	38
<i>Tabla 12. Prueba de tukey (rangos).</i>	39
<i>Tabla 13. Número de días de madurez del cultivo de papa (solanum tuberosum l), por días</i>	41
<i>Tabla 14. Análisis de varianza (anva) en días de madurez en el cultivo de papa (solanum tuberosum l)</i>	42
<i>Tabla 15. Orden de promedios de mayor a menor</i>	43
<i>Tabla 16. Comparación de medias</i>	43
<i>Tabla 17. Prueba de tukey (rangos)</i>	44
<i>Tabla 18. Número de tubérculo por parcela</i>	46
<i>Tabla 19. Análisis de varianza para número en cantidad de tubérculos por tratamiento (unidad)</i>	47
<i>Tabla 20. Promedio de tratamientos al valor de mayor a menor</i>	48
<i>Tabla 21. Rendimiento de papa (solanum tuberosum l) /kg</i>	49
<i>Tabla 22. Análisis de varianza para rendimiento de papa (solanum tuberosum l) / kg</i>	50
<i>Tabla 23. Orden de promedios de mayor a menor</i>	51
<i>Tabla 24. Comparación de medias y rendimiento de cultivo</i>	51
<i>Tabla 25. Prueba de tukey (rangos)</i>	52
<i>Tabla 26. Rendimiento final total del cultivo de papa Kg/Ha</i>	54
<i>Tabla 27. Análisis de rentabilidad.</i>	54

<i>Tabla 28. Resumen de análisis económico de la producción de papa (solanum tuberosum l.) según el nivel de fertilización de la gallinaza descompuesta utilizados en el experimento.</i>	55
---	----

INDICE DE GRAFICOS

<i>Grafico 1. Altura de plantas de cultivo de papa</i>	40
<i>Grafico 2. Número de días de madurez del cultivo de papa.</i>	45
<i>Grafico 3. Cantidad de tubérculos en unidad por tratamiento.</i>	48
<i>Grafico 4. Rendimiento de papa (solanum tuberosum l). (kg)</i>	53
<i>Grafico 5. Rendimiento del cultivo de papa (solanum tuberosum l), por kg/ha.</i>	56

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la localidad de Ccarancalla en el Distrito de Andahuaylas, Provincia de Andahuaylas Departamento Apurímac.

El propósito del experimento fue evaluar la **influencia de la gallinaza descompuesta en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* l) variedad canchan INIA**, se aplicó las siguientes dosis por tratamiento **T1 con 240 gr, T2 como testigo, T3 con 180 gr, T4 con 150 gr**, así mismo se utilizó el Diseño de Bloque Completo Randomizado (DBCR), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Los datos se procesaron utilizando análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error, previamente se efectuó el análisis del suelo y costo de producción para evaluar la rentabilidad de los tratamientos.

Como resultado de rendimiento de tratamientos evaluados como el primer lugar el **T1** con gallinaza descompuesta (**240 gr**) fue de 27 kg / tratamiento (15m²) y 18000 kg/Ha, en segundo lugar el **T3 (180 gr)** fue de 24 kg / tratamiento (15m²) y 16000 kg/Ha, el **T4 (150 gr)** fue de 19 kg / tratamiento (15m²) y 12666.67.kg/Ha, el **T2 (testigo)** fue de 13 kg / tratamiento (15m²) y 9000 kg/Ha, Las variables que se tomaron para la evaluación fueron: factores de rendimiento ,días de emergencia, altura de planta, días de maduración, cantidad de tubérculos por tratamiento.

Palabras Claves: Mayor producción, desarrollo área foliar, resistencia a plagas y enfermedades

ABSTRAC

This research work was carried out in the town of Ccarancalla in the Andahuaylas District, Andahuaylas Province, Apurímac Department.

The purpose of the experiment was to evaluate the influence of decomposed chicken manure in the potato crop (*Solanum Tuberosum* L) variety canchan INIA, the following doses were applied by treatment T1 with 240 gr, T2 as control, T3 with 180 gr, T4 with 150 gr, likewise, the Randomized Complete Block Design (DBCR) was used, with four treatments and four repetitions.

The data were processed using analysis of variance (ANVA) and Tukey's multiple range test was used at a 0.05% margin of error, previously the soil and production cost analysis was carried out to evaluate the profitability of the treatments.

As a result of the performance of treatments evaluated as the first place, T1 with decomposed chicken manure (240 gr) was 27 kg / treatment (15m²) and 18000 kg / Ha, in second place T3 (180 gr) was 24 kg / treatment (15m²) and 16000 kg / Ha, the T4 (150 gr) was 19 kg / treatment (15m²) and 12666.67.kg/Ha, the T2 (control) was 13 kg / treatment (15m²) and 9000 kg / Ha The variables that were taken for the evaluation were: yield factors, days of emergence, plant height, days of maturation, number of tubers per treatment.

Key words: Higher production, leaf area development, resistance to pests and diseases

INTRODUCCION

La papa es el pan que América dio al mundo; nuestro país ofrece enormes posibilidades para su cultivo, dadas sus condiciones climáticas y diversidad genética de la papa, lo que permite cultivarlo en diferentes épocas y lugares. La fertilización, es una práctica muy importante, pero especialmente donde el cultivo se hace con fines comerciales.

El uso de abonos orgánicos en cantidades suficientes aumenta el rendimiento en el cultivo de la papa. Se caracterizan por disponer diferentes sustancias nutritivas, minerales y de varios ingredientes orgánicos, además presenta una influencia especial favorable para el suelo, teniendo la facultad de mejorar las propiedades físicas-químicas de los mismos, como también favorece una mayor actividad biológica.

En los últimos años en el departamento de Apurímac Provincia de Andahuaylas, se pueden adelantar la siembra, cosechar y vender en mejores precios, es un cultivo que tiene demanda en el mercado.

El presente trabajo de investigación consiste en el estudio de la influencia de la gallinaza descompuesta en el rendimiento del cultivo de papa variedad canchan INIA, mejorar la alimentación y los ingresos económicos de las familias campesinas en la localidad de Ccarancalla.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La agricultura es una actividad económica para todos los productores, Actualmente en nuestro país específicamente en la región de Apurímac se viene cultivando el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) variedad canchan INIA cultivo que tiene mucha aceptación en el mercado local, nacional e internacional. Siendo el cultivo más importante en nuestra Provincia de Andahuaylas. Donde los agricultores utilizan el guano de gallinaza sin descomponer con la finalidad de incrementar la producción del cultivo de papa, por esta razón los agricultores tienen pérdidas económicas y su inversión es mayor y su cultivo ya no es rentable.

El principal problema es los bajos rendimientos que se obtienen en la zona del estudio debido principalmente a los siguientes factores:

Al desconocer las propiedades de la gallinaza descompuesta los productores no descomponen la gallinaza para incorporar en la siembra del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) variedad canchan INIA por tal motivo no llegan a obtener buenas cosechas, ya que la gallinaza descompuesta asegura la productividad y calidad nutricional.

Los agricultores de la zona de estudio no conocen el manejo adecuado de la gallinaza descompuesta, por eso tienden a tener la costumbre de incorporar la gallinaza sin descomponerla en el inicio de la siembra por lo consecuente tienen problemas de mal aprovechamiento de la gallinaza, al momento de la

cosecha se puede observar el guano que no fue asimilado por la planta por lo tanto baja la producción del cultivo de papa y la inversión es mayor.

Por lo mencionado se elevan los costos de producción de papa, haciendo que los productores no justifiquen la inversión realizada durante la campaña.

¿Qué efecto genera la gallinaza descompuesta en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) Variedad Canchan INIA Ccarancalla- Andahuaylas- Apurímac - 2017?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Estimar la influencia de la gallinaza descompuesta en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) variedad canchan INIA, Ccarancalla - Andahuaylas – Apurímac.

1.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Aplicar los diferentes niveles de gallinaza descompuesta en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) variedad canchan INIA.
- Analizar el rendimiento y rentabilidad de la producción del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) variedad canchan INA con la gallinaza descompuesta.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Siendo la agricultura una de las principales actividades económicas dentro de la Provincia de Andahuaylas, se tiene en consideración a todos los factores de producción que pueden llegar a mermar la calidad y cantidad de productos producidos en la misma, a partir de los 3,500 m.s.n.m. entre los cuales cabe considerar los suelos donde se encuentra los cultivos de papa, son suelos de textura franco areno arcilloso con presencia de suelos suaves con pendientes moderadas que son aptas para la agricultura por ello cada campaña de cultivo se incorpora la gallinaza natural con la finalidad de mejorar la calidad de producción después de la cosecha se puede apreciar que la gallinaza no fue aprovechada al 100% los suelos entran en una etapa de descanso para reconstituir su fertilidad natural es allí recién la gallinaza es asimilable para el cultivo. El cultivo de papa es importante para los agricultores por ser el sustento económico de su familia, al apreciar este problema de la gallinaza al ser incorporado en la siembra junto al tubérculo semilla y al cosechar se puede apreciar la gallinaza en su estado normal es una preocupación de pérdida económica para cada agricultor por ende los campos de cultivo bajan su producción sin nutrientes ya que la gallinaza no es aprovechada es necesario descomponer la gallinaza para que permita mejores rendimientos.

1.4. HIPÓTESIS

Aplicando gallinaza descompuesta en la producción del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) Variedad Canchan INIA se obtendrá mayor producción mejorando el ingreso económico de los productores.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Guano de gallinaza

(Regau, 1994, p. 25) Afirma que los residuos orgánicos son los más importantes de los abonos orgánicos. Para muchos agricultores aferrados a viejos principios, el estiércol es el mejor de los abonos, superiores a cualquier otro. el importantísimo valor del estiércol y estimado en su justo punto sus muchas cualidades y ventajas, no podemos dejar de señalar los inconvenientes que en muchos presentan el empleo de este abono fresco. Por lo cual es necesaria la transformación de la gallinaza por medio de los diferentes tratamientos.

Proyecto de investigación capacitación a nivel de comunidades

(Cedeco, 1996, p. 11), indica que la gallinaza es la principal fuente de nitrógeno en la fabricación de los abonos fermentados. Su principal aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Dependiendo de su origen, puede aportar otros materiales orgánicos en mayor o menor cantidad, los cuales mejoran las condiciones físicas del suelo. Esta misma corporación considera que la mejor gallinaza es la que proviene de la cría de gallinas ponedoras bajo techo, con piso cubierto y recomienda evitar el uso de gallinaza que se origine de la cría de pollos de engorde debido a la presencia de residuos de coccidiostáticos y antibióticos, que interfieren en el proceso de fermentación de los abonos. Indica también que algunos agricultores vienen

experimentando con éxito la utilización de estiércoles de conejos, caballos, ovejas, cabras, cerdos, vacas y patos, etc.

(Estrada Pareja, 2011) indica que presenta características especiales, como las aves defecan por una cloaca, sus deyecciones líquidas y sólidas no se producen por separado, por lo que la recogida de éstas presenta menos dificultades que con otros estiércoles, su contenido de nutrientes es superior al de otros.

(Guardado Lopez, 2012, p.2) menciona que la gallinaza pura de jaulas es de excelente calidad, ya que cuando ésta alcanza el tiempo óptimo de descomposición y al ser incorporada al suelo libera los nutrientes, especialmente el nitrógeno, para mejorar las condiciones de los suelos.

(Benzing, 2001, p.229) indica que la aplicación de estiércol fresco puede provocar un considerable incremento de la actividad biológica del suelo, estiércol aproximadamente de una semana de edad tiene el efecto vitalizante máximo sobre el suelo.

(Pazmiño, 1981, p.18) Menciona que en promedio un ave en postura excreta 35.8 a 40.8.gr. de heces diarias, las cuales contienen el 75% es agua con referencia a grandes comerciales en jaulas representan un factor que se agrega a la carga de trabajos sin añadir ingresos económicos en la granja por lo que propone deshidratar la gallinaza y reciclarle como fuente alimenticia de los animales

(Becerra, 1979, p.253) considera que la cantidad de estiércol a aplicarse, varía grandemente en el tipo de suelo, pudiendo ser tan bajo como 10 Tn/Ha para terrenos de cultivos bastante ricos en materia orgánica y tan altos como 30 – 40 Tn/Ha en terrenos pobres de materia orgánica.

Tabla 1. Composición bromatológica de la gallinaza

Materia seca	81.90%
Materia orgánica	65.10%
Cenizas	34.90%
Proteína bruta	20.80%
Fibra bruta	19.80%
Extracto etéreo	1.20%
ELN	24.60%
Energía B.	2.58 Mcal/kg/ms
Energía D.	1.4 Mcal/kg/ms
Energía M.	1.15 Mcal/kg/ms
Calcio	12.70%
Fosforo	2.10%
Potasio	1.40%
Magnesio	1.80%
Sodio	0.70%

Fuente: Pazmiño,J(19981)

(Rengifo P, 1980, p.77) Menciona mediante los resultados analíticos de estiércol de ave (gallinaza), los mismos que fueron analizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima se tiene los siguientes datos.

Tabla 2. Análisis bromatológico de la gallinaza

Determinaciones	Grado de riqueza
C.E. mmhos/cm	22.00%
pH 1:5	6.00%
Materia Orgánica	12.75%
Nitrógeno	0.83%
P ₂ O ₅	1.51%
K ₂ O	0.53%

Fuente: Rengifo (1980)

2.2 Origen e importancia de la papa (*Solanum Tuberosum* L)

(Montalvo Pablo, 1984, p.10) Menciona que la Origen de la papa (*Solanum Tuberosum* L), es una planta originaria de América, por lo que es posible encontrarla a través de gran parte del territorio donde la mayoría de los campesinos Han tenido algún contacto con ella. Aunque la historia de la papa puede trazarse en el centro de origen del lago Titicaca (Bolivia – Perú) y en el norte del Perú diez siglos atrás. La adaptabilidad de la papa a diversas condiciones de temperatura fotoperiodismo, suelos entre otros y de producir desde los 80 o 90 días en adelante, Han hecho que se Haya estudiado, en especial fuera de América y que hoy aparezca junto al trigo y maíz con muchos antecedentes bibliográficos.

(FAO, 2009) menciona que el cultivo de papa ha sido fundamental durante milenios en la alimentación de las antiguas poblaciones andinas. Datos arqueológicos Revelan que la papa se cultivaba en los Andes por lo menos hace 8000 años, Investigaciones recientes indican que el centro específico de origen de

esta Planta es la región que ahora es el Perú, este país también es el principal productor a nivel Latinoamérica y se ha estimado el consumo anual per cápita de 80 kilogramos. La producción está principalmente en manos de los pequeños campesinos, a una altura de 2500 y 4500 metros sobre el nivel del mar. Por otro lado, la presencia de papas silvestres en México indica que este país se encuentra en el ámbito de diversificación de este tubérculo. Sin embargo, las variedades cultivadas probablemente fueron introducidas por los colonizadores españoles en el siglo XVI.

2.3. Clasificación taxonómica de la papa

(Rodríguez Contreras, 2010) Menciona sobre los genes del cultivo de papa, Actualmente la papa cultivada se conoce como (*Solanum Tuberosum* L). y posee un rico pool de genes constituido por 190 especies silvestres que forman tubérculos, la papa es el único grupo que posee poliploides, aproximadamente 70 % de las especies son diploides, la mayoría de las restantes son tetraploides ($2n=6x=72$), con un número reducido de triploides y pentaploides representan una reserva de germoplasma amplia y única, parcialmente explorada y poco usada en el mejoramiento genético.

(Huaman, 1986) menciona que la papa se clasifica taxonómicamente de acuerdo a sus características florales, de la siguiente manera:

Reino: vegetal

División: fanerógamas

Sub división: angiosperma

Clase: dicotiledónea

Orden: tubifloras

Familia: solanáceas

Género: Solanum

Sección: petota

Serie: tuberosa

Especie: *Solanum Tuberosum* L.

2.4. Morfología del cultivo de papa.

(Arvizu, 1982) Menciona que el cultivo de papa son tallos modificados (eje acortado y engrosado), que almacena de 75 al 85% de materia seca producida por las plantas de papa. Los ojos se encuentran distribuidos sobre la superficie del tubérculo en forma de espiral. Los ojos corresponden morfológicamente a los nudos del tallo y se encuentran más Hacia la parte apical; las yemas de cada ojo representan axilares, los tubérculos son muy variados en forma, sin embargo, los más comunes son los ovalados, redondos y oblonga.

El tubérculo como material de propagación presenta reposo vegetativo conocida también como latencia, que es periodo en el que las semillas no brotan, porque los tuberculosa reducido al máximo su actividad biológica que depende de la variedad ; esto se evita con el uso de variedades que Han superado este problema,

almacenado los tubérculos semillas durante tiempos adecuados o aplicando tratamientos con reguladores de crecimiento, la fisiología de la papa depende de factores genéticos y condiciones ambientales, variando el ciclo de desarrollo entre tres y cinco meses.

A. Hojas.

(Contreras Méndez, 2003) Menciona que son compuestas, y se disponen en el tallo en forma helicoidal, presentan variaciones en el número y forma de los folíolos.

B. Tallos.

(Gonzalez, 2001) menciona que los tallos son herbáceos, aéreos, gruesos, fuertes y angulosos, siendo al principio erguido y con el tiempo se van extendiendo Hacia el suelo. Los tallos se originan en la yema del tubérculo, siendo su altura variable entre 0.5 y 1 metro. Son de color verde pardo debido a los pigmentos antociánicos asociados a la clorofila, estando presentes en todo el tallo.

C. Flores y frutos.

(Montaldo, 1984) indica que la inflorescencia es cimosa, las flores son Hermafroditas, tetra cíclicas, pentámeras, el cáliz gamosépalo lobulado, la corola es rotácea pentalobulada de color blanco a la púrpura, con 5 estambres. Cada Uno de estos posee dos anteras de color amarillo pálido, o más fuerte o bien Anaranjado y producen polen a través de un tubo terminal. Además, presenta Un gineceo con ovario bilocular.

(Fernandez, 1991) menciona que el fruto es una baya redonda de color verde, que al madurar se vuelve amarilla. A la vez tallos aéreos, la planta tiene tallos

subterráneos; los primeros son de color verde y contienen un alcaloide tóxico llamado solanina, que pueden formarse también en los tubérculos cuando estos se exponen prolongadamente a luz. Los tallos subterráneos o estolones, relativamente cortos, en sus extremidades se convierten en tubérculos. En la superficie de los tubérculos se forman yemas distribuidos en forma helicoidal, abundando sobre todo en la parte opuesta al punto de inserción sobre el estolón. Aunque la papa puede multiplicarse por semillas y por esquejes, en la práctica, la multiplicación es siempre vegetativa, Haciéndose por medio de los tubérculos que producen brotes en las yemas

D. Tubérculos.

(Contreras Méndez, 2000); Menciona que Morfológicamente, el tubérculo es un tallo subterráneo, Acortado engrosado y provisto de yemas u ojos en las axilas de sus hojas Escamosas. En cada ojo, existen normalmente 3 yemas aunque en ocasiones Pueden ser más. Una yema es una rama lateral del tallo subterráneo con Entrenudos no desarrollados y todo el tubérculo un sistema morfológico Ramificado y no una simple rama. Los ojos se concentran con mayor Frecuencia Hacia el extremo distal (corona o roseta), siendo a la vez más Profundos. Las yemas normalmente se desarrollan primero. Cuando la apical es removida o muerta, otras son estimuladas a desarrollar debido a que se corta la dominancia apical. Cada ojo es capaz de producir un infinito número de brotes, dependiendo del tamaño del tubérculo y de la reserva de hidratos de carbono.

2.5. Fisiología del tubérculo.

2.5.1 Verdeamiento.

(Barrera , 2004) Indica que consiste en colocar los tubérculos-semilla bajo techo en una estructura construida con materiales locales de tal manera que la semilla reciba luz difusa. Los tubérculos-semilla debe extenderse en capas no mayores de 15 cm y deben removerse cada 15 días. Este método presenta las siguientes ventajas:

- mejor calidad de brotes, pues la luz difusa origina brotes fuertemente adheridos al tubérculo, contribuye a la supresión del crecimiento del brote;
- minimiza las pérdidas durante el almacenamiento ya que incrementa la cantidad de solanina y de cloroplastos con lo que la papa se torna amarga y no es apetecida por los insectos;
- emergencia más rápida y rendimientos más estables;
- se puede acortar un poco el período vegetativo.

2.5.2. Periodo de reposo o dormancia.

(Wiersema, 1985) Menciona que en condiciones normales el ojo de una papa no brota durante las primeras semanas des pues del arranque, ni siquiera a temperaturas favorables. Este periodo se denomina periodo de reposo del tubérculo, y se extiende desde la recolección Hasta los momentos en que los ojos empiecen a brotar en temperaturas normales. La duración del periodo de reposo depende de la variedad, el estado de maduración en el momento que arranque, las temperaturas Habidas durante la época de vegetación. Las temperaturas durante la

conservación, daños causados al tubérculo, bien mecánicamente (corte, daños accidentes) o por enfermedades diversas.

Durante el almacenamiento de la semilla que no cumple con las condiciones óptimas de brotamiento se encontró que los tubérculos de papa requieren de 7 a 19 semanas de periodo de reposo y que la aparición de rebrote fácilmente visible no es un signo de rompimiento o interrupción de la dormancia pero, es la primera indicación visible de crecimiento el cual ha sido progresivo desde la cosecha.

2.5.3. *Periodo de Dominancia Apical.*

(Alvarado , 1981) Menciona que es una característica varietal que estimula el crecimiento de los brotes apical e inhibe el crecimiento de los brotes laterales. Esta característica no se presenta en todas las variedades. Cuando se siembra una semilla en estado de dominancia apical, el número de tallos principales por planta será bajo.

2.5.4. *Periodo de brotes.*

(Egusquiza Rolando, 2000) Indica que el brote es un tallo que se origina en el “ojo” del tubérculo. El tamaño y apariencia del brote varía según las condiciones en las que se ha almacenado el tubérculo, cuando se siembra el tubérculo los brotes aceleran su crecimiento y al salir a la superficie suelo se convierte en tallos. No es deseable la presencia de brotes cuando el tubérculo se comercializa para consumo. Es deseable la presencia de brotes cuando el tubérculo se comercializa para semilla. Los brotes están constituidos por lenticelas, pelos, yema terminal, yema lateral, nudo, primordios radiculares.

2.5.5. Estado de envejecimiento.

(Montesdeoca , 2005) Indica que este estado representa un estado tardío de la semilla, tiene una apariencia flácida y arrugada por la pérdida de agua y nutrientes. Es necesario tener en cuenta las etapas por las que puede pasar la semilla para realizar la siembra de manera oportuna y así garantizar la germinación y vigor de las plantas.

2.5.6. Periodo de tallos aéreos.

(Egusquiza Rolando, 2000) Menciona que la planta de papa es un conjunto de tallos aéreos y subterráneos. El tallo principal se origina del brote del tubérculo semilla. El tallo secundario se origina de una yema subterránea del tallo principal. El tallo estolonífero se origina de un estolón que toma contacto con la luz. La rama se origina de una yema aérea del tallo principal. Los elementos del tallo aéreo son: nudo, ala y entrenudo.

2.5.7. Crecimiento vegetativo

(Contreras Mendez, 2003) Indica que tiene una duración de 45-50 días. En esta etapa, todas las partes vegetativas de las plantas (hojas, ramas, raíces y Estolones) se forman, comienza la absorción de nutrientes. En esta etapa la planta se independiza del tubérculo en cuanto a la nutrición y comienza el proceso fotosintético o de asimilación necesario para la formación de hidratos de carbono que serán transportados a zona de crecimiento aéreo (follaje, brotes, flores y frutos), y subterráneo (raíces, estolones y tubérculos).

2.5.8. Inicio de la tuberización.

(Gary, 1993) Menciona que es un período corto, de 10 a 14 días de duración, en el cual se inicia la formación de tubérculos en las extremidades del estolón. Este período coincide generalmente con el inicio de la floración. En esta etapa del crecimiento es muy importante mantener un adecuado contenido de humedad en el suelo (80 a 90% de la humedad aprovechable) Los cultivos que tienen suficiente agua producen más follaje y empiezan a tuberizar más rápido que los cultivos que no han tenido disponibilidad del agua.

2.5.9. Llenado de tubérculos

(Gary, 1993) Menciona después de terminado el proceso de tuberización, se inicia el llenado de los tubérculos. Este ocurre continuamente en el tiempo, por lo tanto, en este estado se deben proveer todas las condiciones para lograr el óptimo crecimiento de los tubérculos, principalmente por el intenso proceso fotosintético que ocurre con una máxima área foliar en el que se encuentran las plantas. Particular importancia cobra el adecuado suministro de agua, nitrógeno y potasio. Un déficit hídrico en este período puede inducir a una senescencia temprana de las plantas.

2.5.10. Madurez de los tubérculos.

(Sierra Carlos & Santos Rojas, 2002) Menciona que este período se inicia con la senescencia de tallos y hojas. Este proceso es lento pero sostenido en el tiempo. En muchas variedades este proceso culmina con la caída de las plantas. Sin embargo, después de la caída, el tejido aéreo puede mantenerse parcialmente verde y activo. Se puede decir que la planta de papa alcanza su completa madurez natural cuando

los tubérculos no continúan aumentado de peso, su piel está firme (no se desprende al presionarla con los dedos) y el follaje se encuentra seco.

2.5.11. Distancia de siembra.

(Oyarzum, 2002) Indica la distancia de siembra depende de: la variedad, las condiciones de crecimiento y el tamaño deseado de los tubérculos a la cosecha (tubérculos medianos o grandes para consumo y procesos industriales; tubérculos pequeños destinados a semilla.

2.5.12. Densidad de siembra.

(Oyarzum, 2002) Menciona que tradicionalmente, la densidad de un cultivo se Ha expresado como número de plantas por unidad de área. Sin embargo, en el cultivo de papa cada planta proveniente de un tubérculo forma un conjunto de tallos, cada uno de los cuales forma raíces, estolones y tubérculos. Como resultado, la densidad efectiva de una parcela de papa equivale a la densidad de plantas multiplicada por la densidad de tallos.

2.6. Principales plagas y enfermedades del cultivo de la papa.

Guía de identificación de plagas que afectan a la papa en la zona andina. Centro Internacional de la Papa.

FIGURA: 1. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO PAPA

PLAGA		NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO
	Tizón tardío, rancha, lancha	<i>Phytophthora infestans</i>	Oomiceto
	Alternariosis	<i>Alternaria solani</i> , <i>Alternaria spp.</i>	Hongo
	Rizoctoniasis	<i>Rhizoctonia solani</i>	Hongo
	Verruga	<i>Synchytrium endobioticum</i>	Hongo
	Roña, sarna pulverulenta	<i>Spongospora subterranea</i>	Hongo
	Pudrición seca	<i>Fusarium spp.</i>	Hongo
	Carbón de la papa	<i>Tecaphora solani</i>	Hongo
	Marchitez bacteriana	<i>Ralstonia solanacearum</i>	Bacteria
	Pudrición blanda y pierna negra	<i>Pectobacterium carotovorum</i> , <i>P. atrosepticum</i>	Bacteria
	Virosis	APLV, APMV, PVY, PVX, PLRV, PVV*	Virus
	Nematodo del quiste	<i>Globodera pallida</i>	Nematodo
	Gusano blanco de la papa, gorgojo de los Andes	<i>Premnotrypes spp.</i>	Insecto
	Polilla de la papa	<i>Phthorimaea operculella</i> , <i>Symmetrichema tangolias</i> , <i>Tecia solanivora</i>	Insecto
	Trips	<i>Frankliniella spp.</i>	Insecto
	Pulguilla, piqui piqui	<i>Epitrix spp.</i>	Insecto
	Kikuyo, grama	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Maleza
	Yuyo	<i>Brassica spp.</i>	Maleza

Fuente: W. Pérez y G. Forbes (2011).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en la zona agroecológica de la región quechua, en la comunidad de Ccarancalla.

Las coordenadas UTM norte y este, fueron obtenidos mediante un equipo topográfico GPS. Ubicado exactamente los puntos geográficos en la zona del proyecto de investigación.

a. ubicación geográfica

- Altitud : 3056 m.s.n.m.
- Latitud sur : 13°39'3.49"S
- Longitud oeste : 73°23'53.82"O

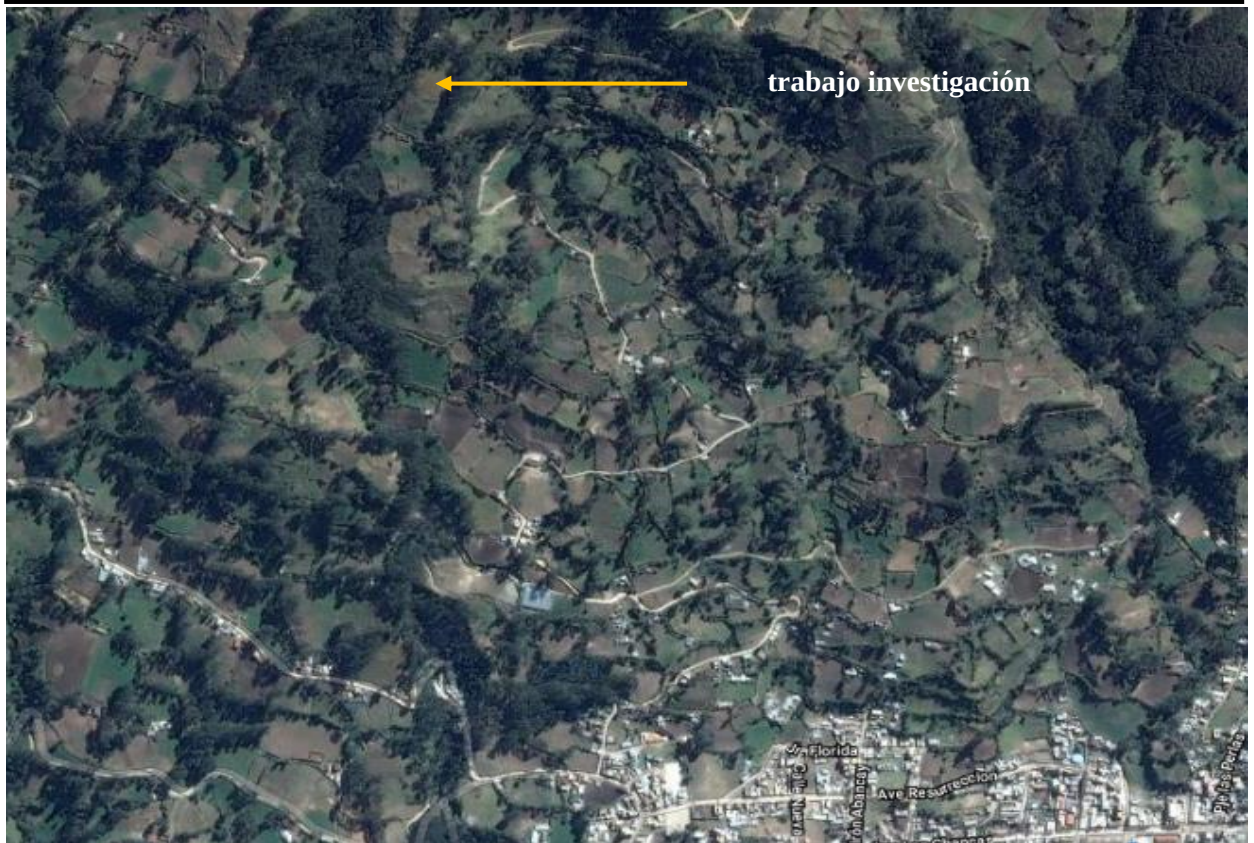
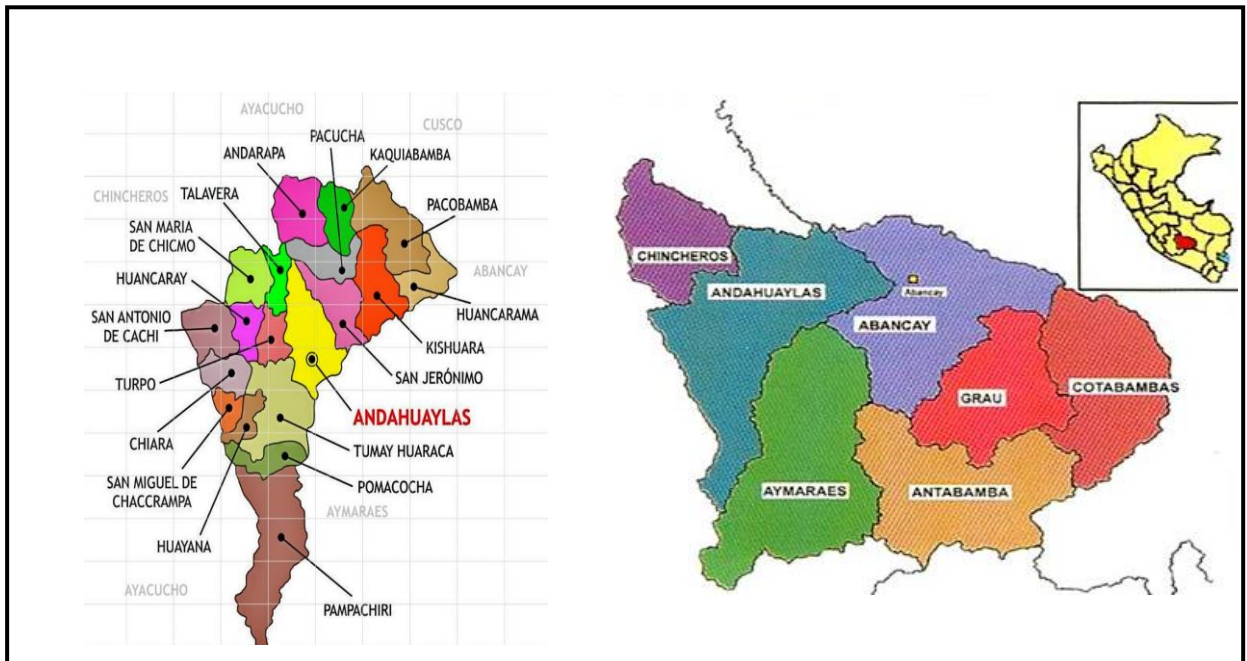
b. ubicación política

- Departamento : Apurímac
- Provincia : Andahuaylas
- Centro poblado : Porvenir
- Comunidad : Ccarancalla

c. ubicación hidrográfica

- Cuenca : Pampas
- Sub cuenca : Andahuaylas

FIGURA: 2.MAPA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Fuente: google maps e imágenes google.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

a. suelos

El carácter textural presenta un suelo franco areno arcillosos. Estos suelos están formados de arena, limo, arcilla, desintegrada y material orgánico en la gran mayoría ocurre erosión laminar.

b. Clima

Según el mapa ecológico del Perú, está clasificado ecológicamente como Bosque Sierra Sub Tropical Media Alta” y Clima Templado Cálido.

c. Fisiografía.

Estos suelos se encuentran en el micro cuenca del rio Chumbao, situado en una terraza media de origen aluvial, formado por un conglomerado de arena, limo, arcilla y roca.

d. Vegetación.

La flora de la zona está compuesta por plantas cultivadas y plantas silvestres, entre las más importantes tenemos los siguientes.

e. Plantas cultivadas.

- Papa (*Solanum Tuberosum L*).
- Oca (*Oxalis tuberosa L*).
- Olluco (*Ollucus tuberosus*).
- Trigo (*Triticum sativum*).
- Cebada (*Hordeum distichum vulgare*).

- Mashua (*Tropaeolum Tuberosum*).
- Avena (*Avena sativa L.*).
- Haba (*Vicia faba L.*).

f. Plantas silvestres.

- Ichu (*Stipa ichu*).
- Quenua (*Polylepis rugulosa*).

3.3. MATERIALES

a. Material biológico

- Semilla de papa (*Solanum Tuberosum l*) variedad canchan INIA.

b. Material y equipos de campo

- | | |
|--------------------|-------------|
| ➤ Libreto de campo | ➤ estacas |
| ➤ Carteles | ➤ Etiquetas |
| ➤ Wincha | ➤ Lampas |
| ➤ Cordel | ➤ Rastrillo |
| ➤ Picos | ➤ Yeso |
| ➤ Escala | |

c. Material de gabinete

- | | |
|-----------------------|----------------|
| ➤ Cámara digital | ➤ Borrador |
| ➤ Calculadora | ➤ Regla |
| ➤ Balanza electrónica | ➤ Plumones |
| ➤ Papel bond A4 | ➤ USB |
| ➤ Lapiceros | ➤ Sobre manila |

➤ Laptop (procesamiento de
datos)

➤ Escáner
➤ Impresora

3.4. MÉTODOS

El presente proyecto de investigación corresponde al enfoque cuantitativo de tipo experimental, porque se manipulan de manera intencional una o más variables independientes en estudio y se analizan las consecuencias de esta manipulación en la variable dependiente. El trabajo de investigación Se desarrolló en el marco del método científico. se utilizaron un con junto de reglas que señalaron el procedimiento para llevar el a cabo de la investigación que pone a prueba las hipótesis según lo definido, porque los resultados obtenidos son productos de procesos reales ocurridos.

3.4.1. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño a utilizar es el Diseño Experimental denominado el Diseño de Bloques Completamente Randomizado **(DBCR)**. Habiendo un total de 16 unidades experimentales, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, cuyo modelo matemático es.

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = *valor* de la característica en estudio debido a la aplicación de la gallinaza descompuesta.

i = bloques.

j, μ = efecto común de todas las observaciones.

β_i = efecto de la gallinaza descompuesta.

α_j = efecto del bloque.

ε_{ij} = error de observación sobre la unidad experimental.

Analisis funcional

Para las variables en estudio en el presente trabajo de investigación se utilizó la diferencia significativa honesta de tukey **DSHT (5%)**, prueba que sirve para determinar la significancia para tratamientos.

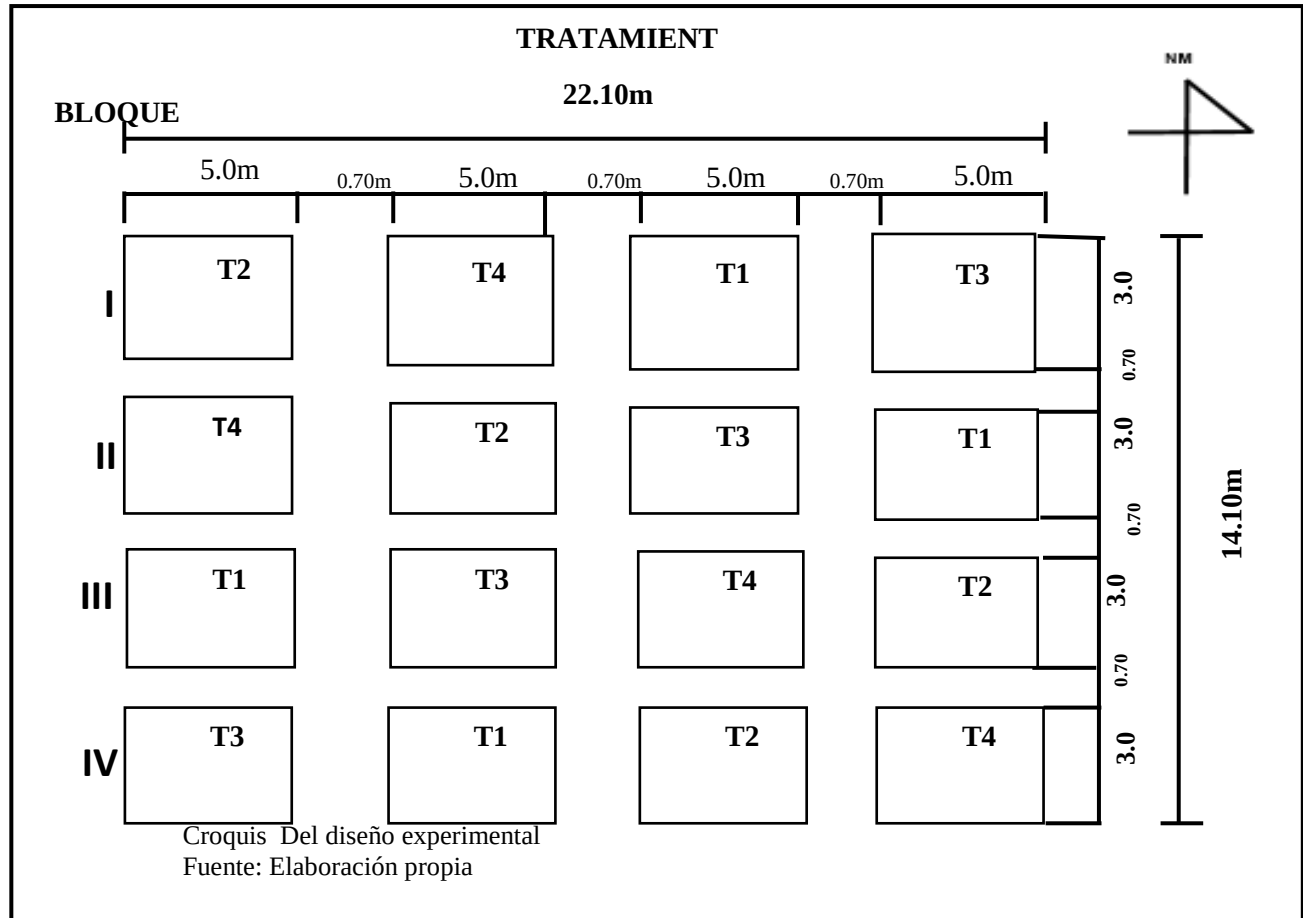
Los tratamientos correspondientes se evaluaron en función de análisis del suelo y la interpretación, utilizando diferentes niveles de fertilización (bajo y medio) en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum l*) variedad canchan INIA como se determina en el siguiente cuadro.

TABLA 3. Dosis De Aplicación De Los Tratamientos En Estudio

CLAVE	DESCRIPCIÓN	INTERPRETACIÓN
T1	240 gr/de gallinaza descompuesta según el análisis de suelo.	240 gr/ planta.
T2	Testigo.	Sin gallinaza descompuesta.
T3	180 gr/ de gallinaza descompuesta.	180gr/planta.
T4	150 gr/de gallinaza descompuesta según el análisis de suelo.	150 gr/planta.

Fuente: Elaboración propia

FIGURA: 3. CROQUIS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



LEYENDA:

T1= 240gr/ de gallinaza descompuesta según el análisis de suelo.

T2=. Testigo.

T3= 180gr de gallinaza descompuesta según el análisis de suelo (dosis patrón).

T4=. 150 gr/ de gallinaza descompuesta según el análisis de suelo.

3.4.2. Características de la parcela experimental

a. Características del campo experimental

Área total del campo experimental	: 311.61m ²
Área total física del campo experimental	: 240.0m ²
Largo del bloque	: 22.10m
Ancho del bloque	: 14.10m
Largo de la parcela	: 5.0m
Ancho de la parcela	: 3.0m
Ancho de calles	: 0.70m
Distancia entre surcos	: 1.0m
Distancia entre plantas	: 0.40
Número total de surcos por parcela	: 5.0

3.4.3. VARIABLES

a. Variable independiente.

Niveles de fertilización de la gallinaza descompuesta por tratamiento 240gr, 150gr, según el análisis de suelo que se obtuvo un promedio de 18gr testigo.

b. Variable dependiente.

Rendimiento de cultivo de papa (*Solanum Tuberosum l*) variedad canchan INIA por tratamiento.

3.4.4. INDICADORES

- Determinar el rendimiento de papa (*Solanum Tuberosum l*) variedad canchan INIA con diferentes dosis de fertilización de gallinaza descompuesta.
- Calcular el costo beneficio en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum l*)

variedad canchan INIA con diferentes niveles de fertilización de gallinaza descompuesta.

3.4.5. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE PAPA.

a. Preparación del terreno.

La roturación Se realizó con un tractor con arado de disco, en la siguiente labor se empleó el pico y se procedió al desmenuzando de los terrones, Haciendo que el terreno quede bien mullido, y a su vez mediante esta labor se realizó la nivelación, para continuar con la repartición respectiva de los bloques, con las medidas exactas, en consecuencia este quede listo para iniciar con el surcado respectivo.

b. Surcado

Se realizó esta actividad de forma mecánica con la ayuda de un pico, antes de empezar con el surcado se utilizó cordel, yeso para su trazado correspondiente de los surcos (estético), teniendo en cuenta los distanciamientos adecuados entre los surcos a surco 1.0 m, entre planta a planta de 0.40cm.

c. Requerimiento de semilla y desinfección

El requerimiento de tubérculo semilla se calculó para cada tratamiento, teniendo en cuenta el número de surcos y la siembra directa, previamente realizando un análisis de suelo y el cálculo estadístico (cálculo de tubérculo semilla).

Calculo de semilla

$$\frac{10000\text{m}^2 \dots\dots\dots 1800\text{kg}}{15\text{m}^2 \dots\dots\dots \text{x}} \quad \frac{15\text{m} \times 1800\text{kg}}{10000\text{m}^2} = 2.7\text{kg/trata}$$

Cantidad de semilla / Ha	: 1800 kg/Ha
Cantidad de semilla / parcela	: 2.70kg/par
Cantidad de semilla / surco	: 0.54kg/sur
Cantidad de semilla para experimentar	: 43.20kg/parcela experimental

Antes de realizar la instalación del cultivo se le sometió a la desinfección con un producto químico (carbendazim), con dosis de 30 ml/15litros de agua, para prevenir el ataque de enfermedades fungosas.

d. Siembra y fertilización

La siembra se realizó de acuerdo al esquema y diseño estadístico, se empleó la siembra directa con distanciamiento de planta a planta 0.40 y surco asurco 1.0m. La fertilización se realizó según el análisis del suelo y diferentes niveles de gallinaza descompuesta por cada tratamiento.

e. Deshierbo y primer aporque

El aporque se realizó al mismo tiempo que el deshierbo, entre los 50 – 60 días después de la siembra, en forma manual con la utilización de herramientas (lampa). El deshierbo se realiza con la finalidad de evitar la competencia de nutrientes.

f. Control de plagas y enfermedades

Fueron necesarios realizar el control de las enfermedades y plagas Durante el experimento, debido a que las condiciones climáticas son favorables para enfermedades y plagas, se realizó su respectivo control mediante identificación de enfermedad, rancho (*phytophthora infestans*) y alternaría (*alternaría spp.*). El

control de estas enfermedades se realizó con fungicida se aplicó durante el periodo de fase fenológico, cuatro veces con tres aplicaciones de Hieloxil de 50gr, fosfito de cobre 50ml por mochila de 15 litros.

Se presenció también durante el experimento la presencia de insectos: gorgojo de los andes (*premnolyptus* spp), piqui piqui o también conocida como pulguilla (*epitrix* spp) plagas que afectan en el desarrollo y producción del cultivo, se aplicó para eliminar las plagas el producto químico diafuran 50 ml por mochila de 15 litros.

g. Aplicación de abonos foliares

También se realizó la aplicación de foliares, 03 veces en diferentes fases fenológicos de acuerdo el desarrollo de la planta.

h. Segundo aporque

Esta labor se realizó después de 30 días del primer aporque con la finalidad de que los tubérculos desarrollen con normalidad, no tenga dificultad alguna y los surcos sean bastante aireados.

i. Cosecha

Para fines del experimento la cosecha se realizará conforme a la madurez comercial, se realizará el corte cuando este ya llegue a su etapa final de madurez, Realizado el corte se procederá a la cosecha de los tubérculos, se realizará manualmente empleando la herramienta (pico) Cosechando surco a surco y tratamiento a tratamiento.

j. Recepción del producto

Luego de la cosecha se recogió los tubérculos limpios para almacenar en un lugar seco y ventilado con luz difusa y desinfectada de plagas y enfermedades.

k. Pesado del producto

Se procedió a pesar la cantidad de producción de cada tratamiento con la ayuda de una balanza, para conocer el rendimiento adecuado de cada tratamiento con los diferentes niveles de fertilización de guano de gallinaza descompuesta.

3.5. ANTECEDENTES DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Los últimos 5 años en el área del campo experimental se cultivaron los siguientes cultivos.

Tabla 4. Antecedentes del terreno.

Campaña agrícola	2012 – 2013	Maíz
Campaña agrícola	2013 – 2014	Trigo
Campaña agrícola	2014 – 2015	Haba
Campaña agrícola	2015 – 2016	Maíz
Campaña agrícola	2016 – 2017	Experimento

Fuente elaboración propia

3.6. ANÁLISIS DE SUELO

El análisis físico – químico de suelo se realizó en el laboratorio de suelos y aguas de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Universidad Tecnológica de los Andes Abancay – Apurímac.

a) Aspectos edafológicos

El muestreo de suelos para su caracterización consistió en ubicar el área de 311.61m² del campo experimental, se tomaron 06 muestras de la capa arable hasta una profundidad de 30 cm, se realizó el mullido de las 06 muestras y se mesclo lo cual se fracciono las tres cuartas partes de la mezcla del suelo obteniendo un total de 1Kg de suelo para su análisis correspondiente.

Análisis físico del suelo

Tabla 5. Resultados de textura de suelo.

Arena	45%
Limo	15%
Arcilla	40%
Clase textural	Arcillo arenoso

Fuente: laboratorio de suelos – UTEA

Menciona en el resultado del análisis de suelo que contiene mayor porcentaje de Arena de 45%, así mismo el porcentaje de arcilla es de 40% con un bajo porcentaje de limo de 15%, este resultado nos menciona que es un suelo de clase textural (Arcillo Arenoso)

Tabla 6. Análisis físico químico del suelo

ANÁLISIS QUÍMICA

PRUEBAS	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
PH	7.1	NEUTRO
C.E	0.309	NORMAL
NITRÓGENO NO ₃ – N	20	MEDIO
FOSFORO P ₂ O ₅	33	MEDIO
POTASIO K ₂ O	294	ALTO

Fuente: laboratorio de suelos – UTEA

En el análisis físico químico del suelo menciona el pH de 7.1 el resultado es (neutro), siendo uno de los elementos más importantes el nitrógeno nos da el resultado de 20 ppm donde indica como resultado (medio), también uno de los elementos más principales para la planta nos indica el fosforo según el análisis nos da como resultado 33 ppm interpretado (medio), el potasio también se menciona como el elemento principal para la planta según el análisis el resultado es de 294 ppm (alto), al obtener los resultados para la instalación del cultivo en el campo experimental es necesario incorporar el nitrógeno N, fosforo P₂O₅ debido a que los resultados no son favorables para el desarrollo de la planta.

Tabla 7. Análisis físico químico de la gallinaza descompuesta

ANÁLISIS QUÍMICA	INTERPRETACIÓN
------------------	----------------

Ph	7.47
C.E	37.4
NITRÓGENO NO ₃ - N	2.52
FOSFORO P ₂ O ₅	6.96
POTASIO K ₂ O	4.58

Fuente: Universidad Nacional Agraria la Molina – UNALM

3.7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las respectivas evaluaciones del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) al área neta sobre la cual se tomaron los datos desde la siembra y en transcurso del estado fenológico del cultivo, Hasta la cosecha, para la prueba fue tomado los tres surcos centrales de cada parcela, descartando un surco de ambos extremos para evitar efecto borde.

a. **Altura de plantas.**

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, Hasta que las plantas entren en la etapa de floración del cultivo, el desarrollo del área foliar se detenga de manera establecido el área foliar máxima del cultivo.

El cual se mantiene durante algún periodo para luego comenzar a disminuir, dando pasó a la maduración o senescencia del cultivo. En este período se comienza a observar un amarillamiento de las hojas cada vez más intenso, llegando a coloraciones marrones y caída de hojas. A su vez los tallos también tornan amarillo y secan. En este punto la planta muere de forma natural, aprovechando el punto máximo de desarrollo de la planta, se evaluó la altura de

plantas, se tomó datos de medida con una wincha en centímetros (cm), tomando datos de medida del cuello de la planta, parte basal hasta la parte apical de la planta, registrando el promedio de cada unidad experimental. La obtención de datos fue de las parcelas experimentales los cuales fueron tomados de forma al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrado en el cuadernillo de campo.

a. Días de madures del cultivo de papa hasta la cosecha

se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que las plantas entren en la etapa de floración del cultivo, el desarrollo del área foliar se detenga de manera establecido el cual se mantiene durante algún periodo para luego comenzar a disminuir, dando paso a la maduración o senescencia del cultivo. En este período se comienza a observar un amarillamiento de las hojas cada vez más intenso, llegando a coloraciones marrones y caída de hojas. A su vez los tallos también amarillean y secan llegando a su madures de cosecha adecuada de cada unidad experimental, los días transcurridos fueron entre 130 a 160 días promedio/parcela. La obtención de datos fue de la parcela, los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrado en el cuadernillo de campo.

b. Numero de tubérculos por parcela

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que las plantas entren en condiciones de maduras de cosecha, Se determinó el número de tubérculos de cada unidad experimental. Con la ayuda de dos peones teniendo resultados de cantidad de tubérculos por parcela experimental de 153 a 380 unidades un promedio. La obtención de datos fue de la parcela, los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la cuadernillo de campo.

c. Peso de tubérculo por parcela

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que las plantas entren en condiciones de maduras de cosecha se determinó el peso de tubérculo por cada unidad experimental en Kg. Con la ayuda de una balanza, se pesó cada unidad experimental, obteniendo resultados de un peso mínimo de 8 Kg a máximo de 28 Kg. Promedio/parcela. La obtención de datos fue de la parcela, los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en el cuadernillo de campo.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIONES DE COSECHA

Tabla 8. Altura de planta del cultivo de papa (*solanum tuberosum l*) cm.

Bloques	T1	T2	T3	T4	Suma	Promedio X
I	105	81	92	90	368	92
II	94	70	96	98	358	89.5
III	90	80	90	86	346	86.5
IV	97	68	95	85	345	86.25
Suma	386	299	373	359	1417	88.56

Fuente: Elaboración propia

En el tabla N° 08, Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, las plantas entren en la etapa de madures natural (senescencia), se determinó la medida de la altura del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum l*) por parcela, se tomó los datos con ayuda de cinta métrica en (cm), registrándose el promedio de cada unidad experimental, se observa los promedios obtenidos con diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al **0.05%** de margen de error.

Tabla 9. Análisis de varianza para la altura de plantas del cultivo de papa (*solanum tuberosum* l) cm

Fuente de varianza	GL	SC	CM	FC	F.T		Significancia	
					5%	1%	95%	99%
Bloques	3	89.19	29.73	0.91	3.86	6.99	NS	NS
Tratamientos	3	1108.69	369.56	11.31	3.86	6.99	xx	xx
Error	9	294.06	32.67					
Total	15							

Fuente: Elaboración propia

Coefficiente de variabilidad

$$C.V = 6.45 \%$$

En el tabla N° 09, de muestra que existe diferencia significativa en tratamientos porque **Fc** es superior al **Ft 5%** (**Fc = 11.31 > Ft = 3.86**), por tanto, si existe diferencia significativa con gallinaza descompuesta en altura de plantas del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* l) entre tratamientos

Prueba de tukey papa altura de plantas (cm)

$$EE = 2.86$$

$$DSHT = EE \times RE$$

$$DSHT = 2.86 \times 4.42 = 12.64$$

$$DSHT = 12.64$$

La diferencia significativa honesta de tukey **DSHT (5%) = 12.64** nos da un valor, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

Tabla 10. Orden de promedios de mayor a menor.

N° orden	Tratamiento	Promedio
I	T1	96.5
II	T3	93.25
III	T4	89.75
IV	T2	74.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Comparación de media.

Comparación de media de altura de plantas del cultivo de papa (<i>Solanum Tuberosum</i> l)					
Tratamiento		Diferencia de media		DSHT	Significancia
T1	T2	96.5 – 74.75	21.75	12.64	✕
T3	T2	93.25 – 74.75	18.5	12.64	✕
T4	T2	89.75 – 74.75	15	12.64	✕
T1	T4	96.5 – 89.75	6.75	12.64	NS
T3	T4	93.25 – 89.75	3.5	12.64	NS
T1	T3	96.5 – 93.25	3.25	12.64	NS

Fuente: Elaboración propia

La comparación de medias en el tabla N° 11, se muestra la comparación media en la prueba de Tukey, para la altura de planta del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* l) en los tratamientos **T1 y T2** con promedio de **21.75**, seguido de **T3 y T2** con promedio de **18.5**, seguido **T4 y T2** con promedio de **15**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) =12.64**, lo cual indica que, si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación media en la prueba de Tukey, para la altura de plantas del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* l) en los tratamientos **T1 y T4** con un promedio de **6.75**, seguido el **T3 y T4** con un promedio de **3.5**, como también **T1y T3** con un promedio de **3.25**, tomando en cuenta que los

tratamientos mencionados son menor que **DSHT (5%) = 12.64**, lo cual indica que no existe diferencia significativa estadísticamente al resto de los tratamientos.

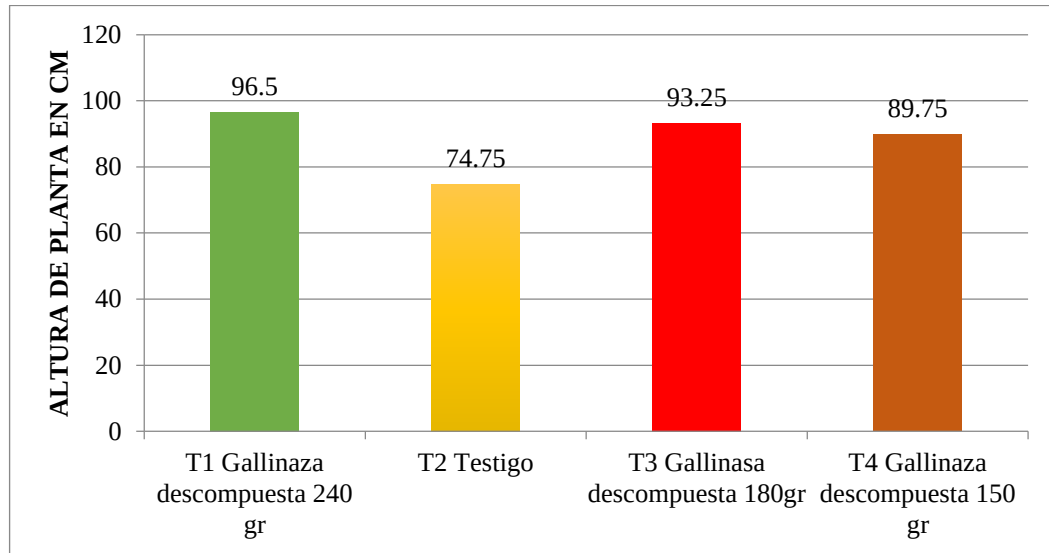
Tabla 12. Prueba de tukey (rangos).

Prueba de tukey			
Tratamiento	Promedio (cm)	Rangos	
		Letras	Barras
T1 240gr	96.50	A	
T3 18gr	93.25	A	
T4 150gr	89.75	A	
T2 testigo	74.75	B	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el tabla N° 12, se presentó un rango estadísticos, encontrados el T1 con un rango “A” y con un promedio de 96.50 cm, en el segundo lugar al T3 con un rango “A” y con un promedio de 93.25 cm, como penúltimo lugar tenemos al tratamiento T4 con un rango “A” y con un promedio de 89.75 cm, en último lugar al T2 testigo con un rango “B” promedio de 74.75 cm. Por lo tanto, se muestra que en todos los tratamientos Hay diferencia.

Grafico 1. Altura de plantas de cultivo de papa



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N° 01, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en altura de plantas del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T1 = 96.5 cm, T3 = 93.25 cm, T4 = 89.75 cm y como último lugar T2 = 74.75 cm.** También nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de gallinaza descompuesta con **240gr, 180gr, y 150gr**, causó un efecto entre tratamientos.

Tabla 13. Número de días de madurez del cultivo de papa (*solanum tuberosum l*), por días

Bloques	T1	T2	T3	T4	Suma	Promedio x
I	160	135	155	145	595	148.75
II	145	130	155	135	565	141.25
III	155	135	145	140	575	143.75
IV	150	130	155	150	585	146.25
Suma	610	530	610	570	2320	145

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla N° 13, la muestra que se evaluó los días transcurridos desde la siembra, hasta que las plantas entren en la etapa de maduras las hojas y tallos cambien de color de forma natural, hasta que entren en su madurez de cosecha adecuado de cada unidad experimental, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de tukey al 0.05% de margen de error.

Tabla 14. Análisis de varianza (anva) en días de madurez en el cultivo de papa (*solanum tuberosum* l)

FUENTE	GL	SC	CM	FC	F.T		Significancia	
					0.05%	0.01%	95%	99%
Bloques	3	125	41.67	1.67	3.86	6.99	NS	NS
Tratamientos	3	1100	366.67	14.67	3.86	6.99	xx	xx
Error	9	225	25					
Total	15	1450						

Fuente: Elaboración propia

Coeficiente de variabilidad

$$\text{C.V} = 3.45$$

En la tabla N° 14: El **C.V. = 3.45 %** tiende la homogeneidad entre los tratamientos del estudio indica que existe variabilidad entre tratamiento, (**T1, T2, T3, T4**) donde la aplicación de la gallinaza descompuesta aplicada en diferentes porcentajes origino efecto en días de madurez de planta.

El **Fc** es mayor que **Ft 5%**. (**Fc= 14.67 > Ft = 3.86**), por tanto, si existe diferencia significativa con gallinaza descompuesta aplicado con porcentajes de (240gr, 180gr, y 150gr) en días de madures entre tratamientos.

Prueba de contraste tukey para días de madurez de plantas

$$\text{EE} = 2.5$$

$$\text{DSHT} = 2.5 \times 4.42 = 11.05 \quad \text{DSHT} = 11.05$$

La diferencia significativa honesta de tukey **DSHT (5%) = 11.05** nos da un valor, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el

valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor que la **DSHT (5%)**, para que exista diferencia significativa.

Tabla 15. Orden de promedios de mayor a menor

N° Orden	Tratamiento	Promedio
I	T1	152.5
II	T3	152.5
III	T4	142.5
IV	T2	132.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Comparación de medias

Comparación de medias de días de madurez de papa (<i>Solanum Tuberosum</i> L)					
Tratamiento		Diferencia de medias		DSHT	Significancia
T1	T2	152.5 – 132.5	20	11.05	x
T3	T2	152.5 – 132.5	20	11.05	x
T4	T2	142.5 – 132.5	10	11.05	NS
T1	T4	152.5 – 142.5	10	11.05	NS
T3	T4	152.5 – 142.5	10	11.05	NS
T1	T3	152.5 – 152.5	0	11.05	NS

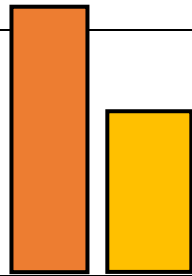
Fuente: Elaboración propia.

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de madurez en los tratamientos **T1 y T2** con un promedio **20** de diferencia media, así mismo el tratamiento **T3 Y T2** con un promedio **20** de diferencia media, tomando

en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 11.05**, lo cual indica que en los tratamientos, si existe diferencia significativa, estadísticamente con los de más tratamientos.

También se observa la comparación media en la prueba de Tukey, para el número de días de madurez en los tratamientos **T4 Y T2** con un promedio de **10** de diferencia media seguido del tratamiento **T1 y T4** con un promedio de **10** de diferencia media, seguido el tratamiento **T3 y T4** con un promedio de **10** de diferencia media, seguido el tratamiento **T1 y T3** con un promedio de **0** de diferencia media, tomando en cuenta que es menor que **DSHT (5%) = 11.05**, lo cual indica que no existe diferencia significativa estadísticamente al resto de los tratamientos.

Tabla 17. Prueba de tukey (rangos)

Tratamiento	Promedio (días)	Rangos	
		Letras	Barras
T1	152.50	A	
T3	152.50	A	
T4	142.50	A B	
T2	132.50	B	

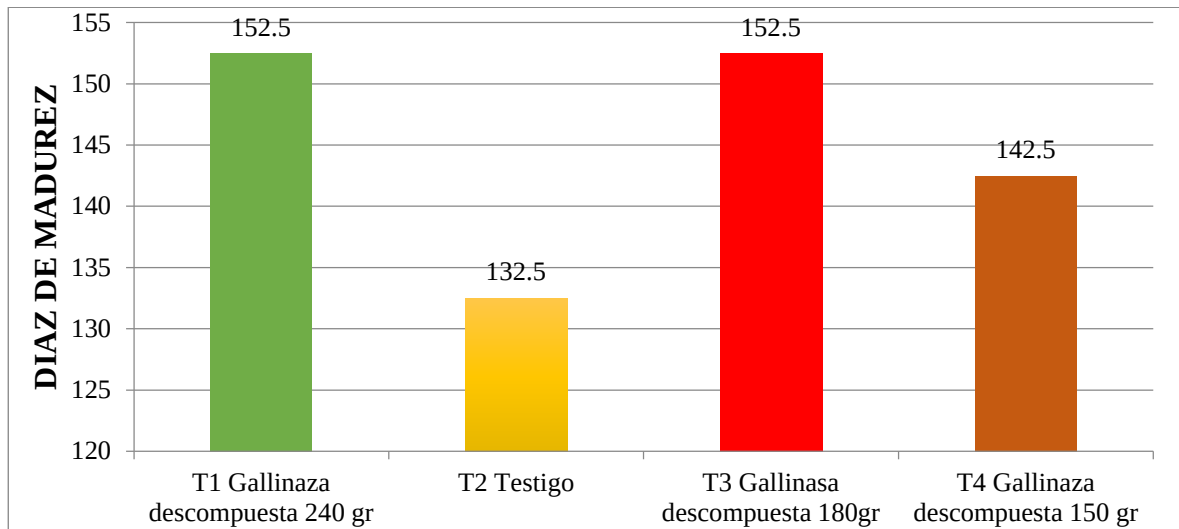
Fuente: Elaboración propia

Se presentó dos rangos estadístico, encontrados de una igualdad de rangos el tratamiento **T1** con un rango “**A**” y con un promedio de **152.50 días**, el otro tratamiento también se presentó con una igualdad de resultados el **T3** con un rango “**A**” con un promedio de **152.50 días**, se observa en el cuadro una diferencia significativa en los tratamientos **T4** con un rango **AB** con promedio de **142.50**

días, y el ultimo tratamiento **T2 testigo** con un rango **B** con promedio **132.50** días.

Demuestra que en todos los tratamientos hay diferencia.

Grafico 2. Número de días de madurez del cultivo de papa.



Fuente: Elaboración propia

Se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de madurez de planta, teniendo los siguientes resultados tal como muestra en el gráfico, **T1 = 152.5 días, T3 = 152.5 días, T4 = 142.5 días y T2 = 132.5 días**. También nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de la gallinaza descompuesta incorporado en porcentajes de **240gr, 180gr, y 150gr y un testigo** causo efecto, entre tratamientos.

Tabla 18. Número de tubérculo por parcela

Bloque	T1	T2	T3	T4	Suma	Promedio x
I	380	280	320	260	1240	310
II	340	153	380	350	1223	305.75
III	290	263	275	165	993	248.25
IV	300	180	310	220	1010	252.5
Suma	1310	876	1285	995	4466	279.125

Fuente: Elaboración propia

En ella tabla **N° 18** se evaluó el número de tubérculos cosechados de cada parcela experimental, observando los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Los datos se tomó al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos obtenidos del campo experimental se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de tukey al 0.05% de margen de error.

Tabla 19. Análisis de varianza para número en cantidad de tubérculos por tratamiento (unidad)

Fuente de varianza	G	SC	CM	FC	FT		Significancia	
					5%	1%	95%	99%
Bloque	3	13297.25	4432.42	1.46	3.86	6.99	NS	NS
Tratamiento	3	34609.25	11536.42	3.81	3.86	6.99	NS	NS
Error	9	27249.25	3027.69					
Total	15	75155.75						

Fuente: Elaboración propia

Coeficiente de variabilidad

$$\text{CV} = 19.71$$

En la tabla N°19: demuestra que se puede afirmar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos porque el Fc es inferior al Ft 5% (**Fc = 3.81 < Ft = 3.86**) por lo tanto no existe diferencia significativa con aplicación de gallinaza descompuesta, no influye en número de tubérculos.

Prueba de contraste tukey para cantidad (unidades) de tubérculos.

$$\text{EE} = 27.51$$

$$\text{DSHT} = 27.51 \times 4.42 = 121.59 \quad \text{DSHT} = 121.59$$

La diferencia significativa honesta de tukey DSHT (5%) = 121.59 se obtiene un valor, el cual nos servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para

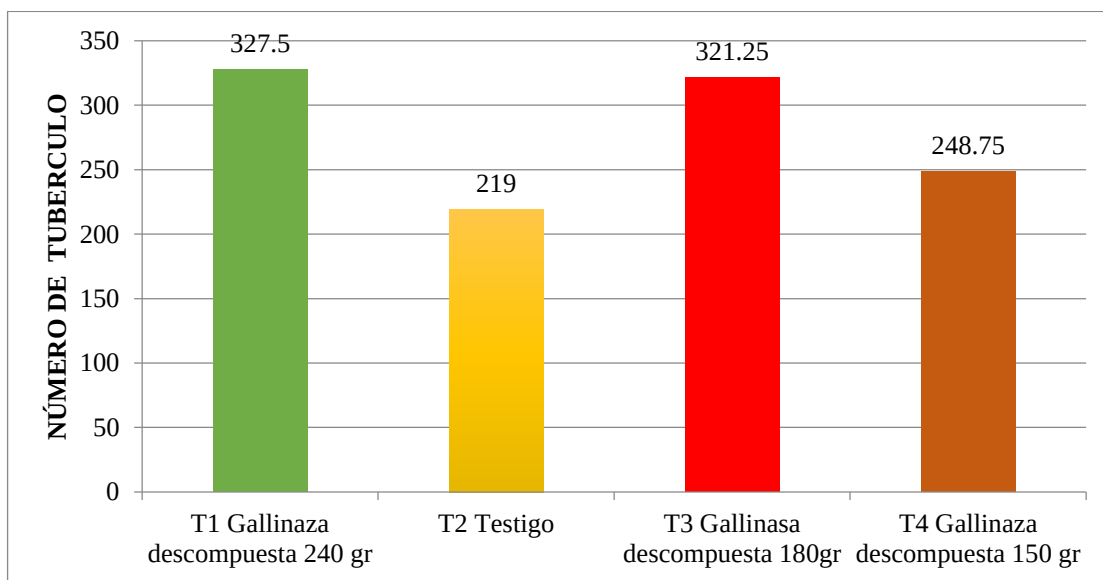
tal caso el valor promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

Tabla 20. Promedio de tratamientos al valor de mayor a menor

Nº orden	Tratamiento	Promedio
I	T1	327.5
II	T3	321.25
III	T4	248.75
IV	T2	219.0

Fuente: Elaboración propia

Grafico 3. Cantidad de tubérculos en unidad por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

Se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en cantidad (unidad) de tubérculos, teniendo los siguientes resultados tal como muestra en el gráfico de

cada tratamiento **T1 = 327.5** unidades de tubérculos, **T3 = 321.25** unidades de tubérculos, **T4 = 248.75** unidades de tubérculos **T2 = 219.0** unidades de tubérculos. Nos indica que se puede observar diferencia, se manifiesta que los porcentajes de aplicación de gallinaza descompuesta de 240 gr, 180gr, 150gr y un testigo causa efecto entre tratamiento.

Tabla 21. Rendimiento de papa (*solanum tuberosum* l) /kg

Bloque	T1	T2	T3	T4	Suma	Promedio X
I	32	16	27	24	99	24.75
II	26	12	23	28	89	22.25
III	24	16	21	10	71	17.75
IV	26	10	25	14	75	18.75
Suma	108	54	96	76	334	20.88

Fuente: Elaboración propia

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que las plantas entren en la etapa de madures natural para la cosecha correspondiente, se determinó el peso de tubérculos cosechados por cada unidad experimental, se puede apreciar en el tabla N° 21 los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se consideró que los datos tomados fueron tomadas al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos obtenidos se efectuó el respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de tukey al 0.05% de margen de error.

Tabla 22. Análisis de varianza para rendimiento de papa (*solanum tuberosum* l) / kg

Fuente de varianza	GL	SC	CM	FC	FT		Significancia	
					5%	1%	95%	99%
Bloque	3	124.75	41.58	2.20	3.86	6.99	NS	NS
TRATAMIENTO	3	420.75	140.25	7.41	3.86	6.99	x x	x x
Error	9	170.25	18.92					
Total	15	715.75						

Fuente: Elaboración propia

Coeficiente de variabilidad

El **C.V = 0.21%**

Demuestra que existe diferencias significativas entre los tratamientos porque **Fc** es mayor que **Ft 5%** (**Fc = 7.41 > Ft = 3.86**) por lo tanto si existe variabilidad entre tratamiento, (**T1, T2, T3, T4,**) donde la aplicación de la gallinaza descompuesta origina efecto en el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* L).

Prueba de contraste tukey para el rendimiento de cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* L). por kg.

EE = 2.18

DHST = 2.18 × 4.42 DSHT = 9.64

La diferencia significativa honesta de tukey **DSHT (5%) = 9.64** nos da un valor, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

Tabla 23. Orden de promedios de mayor a menor

N° orden	Tratamiento	Promedio
I	T1	27
II	T3	24
III	T4	19
IV	T2	13.5

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Comparación de medias y rendimiento de cultivo

Comparación de medias y rendimiento del cultivo de papa (<i>Solanum Tuberosum</i> L).					
Tratamientos		Diferencia de medias		DSHT	Significancia
T1	T2	27 – 13.5	13.5	9.64	x
T3	T2	24 – 13.5	10.5	9.64	x
T4	T2	19 – 13.5	5.5	9.64	NS
T1	T4	27 – 19	8	9.64	NS
T3	T4	24 – 19	5	9.64	NS
T1	T3	27 – 24	3	9.64	NS

Fuente: Elaboración propia

La comparación de medias en la prueba tukey, para el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum* L). En los tratamientos **T1 Y T2**, con **13.5** diferencia de medias como en segundo lugar los tratamientos **T3 Y T2** con **10.5** diferencia de medias tomado en cuenta los tratamientos mencionados son mayores que la

DSHT (5%) = 9.64, lo cual nos indica que, si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

La comparación media también indica la prueba tukey, el rendimiento del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) en los tratamientos **T4 Y T2** con un resultado de **5.5**, como también **T1 Y T4** con un resultado de **8**, como también **T3 Y T4 con un resultado de 5**, como también **T1 Y T3 con un resultado de 3**, los tratamientos mencionados nos indica que no existe diferencia significativa estadística mente al resto de los tratamientos.

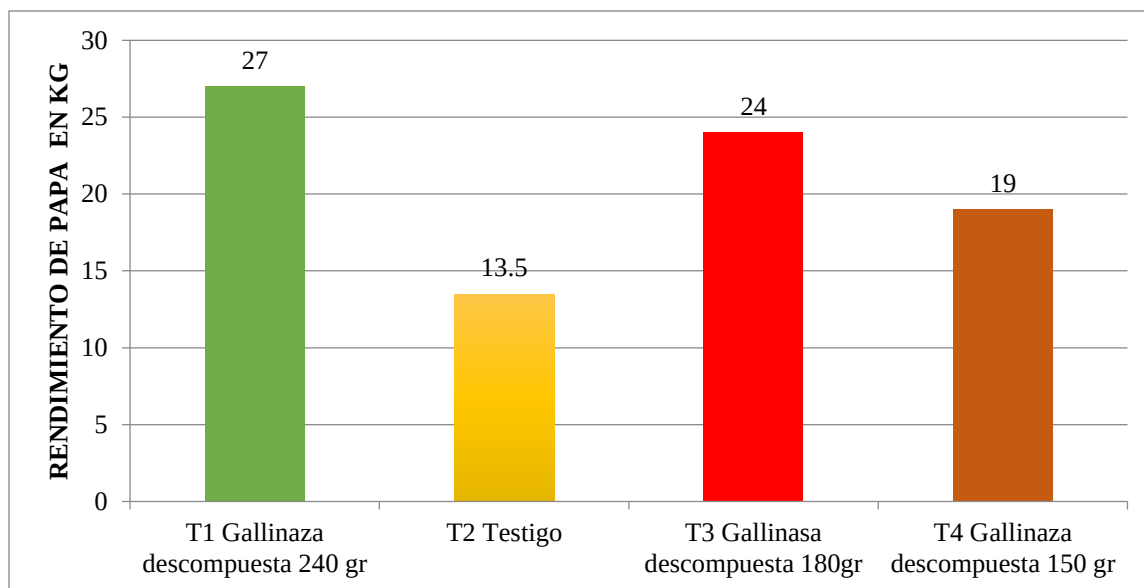
Tabla 25. Prueba de tukey (rangos)

Tratamiento	Promedio (Kg)	Rangos	
		Letras	Barras
T1	27	A	
T3	24	A	
T4	19	A B	
T2	13.50	B	

Fuente: Elaboración propia

como se observa en la representación gráfica se presentó dos rangos estadístico, obteniendo en el primer lugar al tratamiento **T1** con un rango “**A**” y con un promedio **27 kg**, como segundo lugar al tratamiento **T3** con un rango “**A**” y con un promedio de **24 kg**, como el penúltimo lugar el tratamiento **T4** con un rango “**AB**” y con un promedio de **19 kg**, como el último lugar se observa al tratamiento **T2** con un rango “**B**” y un promedio de **13.50 kg**.

Grafico 4. Rendimiento de papa (*solanum tuberosum l*). (kg)



FFuente: Elaboración propia.

Se obtuvo los promedios de los tratamientos en rendimiento de papa (*Solanum Tuberosum L*), teniendo como resultado tal como muestra en el gráfico, el tratamiento **T1** con un resultado de **27kg**, así mismo se obtiene el tratamiento **T3** con un resultado de **24 kg**, seguidamente el tratamiento **T4** con un promedio de **19 kg**, como último lugar el **T2** con un promedio de **13.5 kg**, nos indica que se puede observar diferencia, se manifiesta que la aplicación de gallinaza descompuesta al aplicar en porcentajes de, **240gr, 180 gr, y 150gr y un testigo**, causa efecto, entre tratamientos.

Tabla 26. Rendimiento final total del cultivo de papa Kg/Ha

Tratamientos	Rendimiento kg/Ha
T1	18000 Kg
T2	9000 Kg
T3	16000 Kg
T4	12666.67 Kg

Fuente: Elaboración propia

4.2. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.

Se muestra el efecto de los diferentes niveles de fertilización con la gallinaza descompuesta sobre los rendimientos del cultivo de papa (*solanum tuberosum L*) variedad canchan INIA, expresado en kg/tratamiento y kg/Ha.

Tabla 27. Análisis de rentabilidad.

NIVEL DE FERTILIZACIÓN DE GALLINAZA DESCOMPUESTA	RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA Kg/TRATAMIENTO	RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PAPA Kg/Ha
T1= 240 gr/ gallinaza descompuesta según el análisis de suelo.	0.27	18000
T3= 180gr/ gallinaza descompuesta según el análisis de suelo (dosis patrón).	0.24	16000
T4=. 150 gr/gallinaza descompuesta según el análisis de suelo.	0.19	12666.67
T2=. Testigo.	0.14	9000

Fuente: elaboración propia.

En relación a las parcelas experimentales con el cultivo de papa (*solanum tuberosum L*) el T1 con 240gr/ gallinaza descompuesta dio mayor rendimiento, tanto por tratamientos y por hectárea seguida por el tratamiento T3 = 180gr/gallinaza descompuesta, de acuerdo al resumen del análisis económico de la

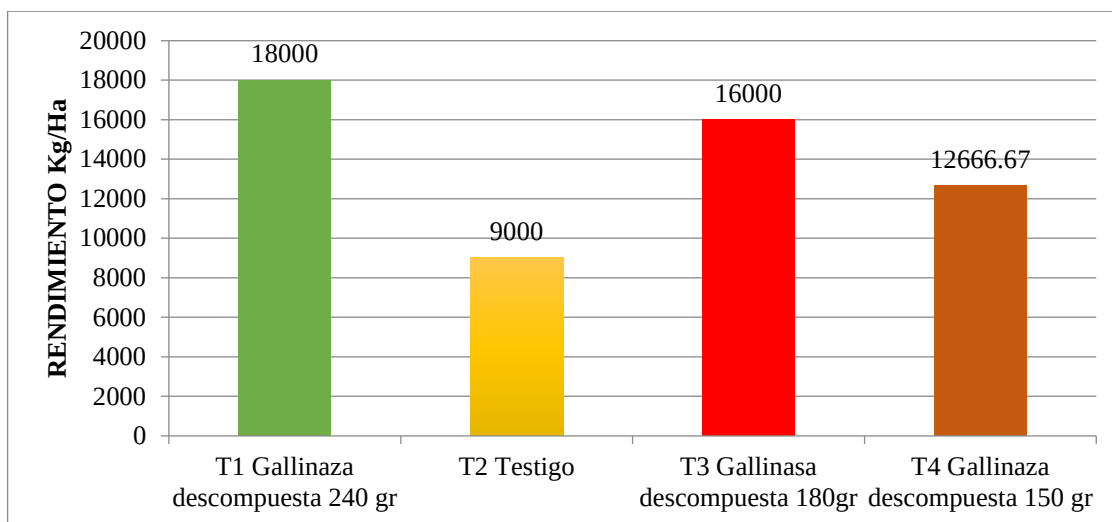
producción de papa (*solanum tuberosum L*) variedad canchan INIA, el uso de la gallinaza descompuesta en el T1 con 240gr, logro una alta rentabilidad en relación a los demás tratamientos con diferentes niveles de fertilización utilizados en el trabajo de investigación.

Tabla 28. Resumen de análisis económico de la producción de papa (*solanum tuberosum L*) según el nivel de fertilización de la gallinaza descompuesta utilizados en el experimento.

DESCRIPCION	T1	T2	T3	T4
RENDIMIENTO PROMEDIO Kg/Ha	18000	9000	16000	12666.67
Costo total / Ha (s/.)	14,730.00	12,100	14,442	14,190
Cost product. Kg (s/.) = ct/rp	0.82	1.34	0.90	1.12
precio de venta por kg (s/)	0.1	0.1	0.1	0.1
ingreso bruto (s/) = RP X PV	18000	9000	16000	12666.67
utilidad neta (s/) = IB – CT	3270	-3100	1558	-1523.33
rentabilidad % = (un/ct)x100	22.20	-25.62	10.79	-10.74

Fuente: elaboración propia.

Grafico 5. Rendimiento del cultivo de papa (*solanum tuberosum l*), por kg/ha.



Fuente: Elaboración propia.

El grafico N° 05 muestra el rendimiento de papa (*Solanum Tuberosum L*) por parcela, obtenidos al azar de cada tratamiento y son los siguientes:

El tratamiento **T1** con gallinaza descompuesta con porcentaje de **240gr** se obtuvo el promedio de **18000 Kg/Ha** lo cual nos indica que al incorporar **240gr** de gallinaza descompuesta es superior a los otros tratamientos, seguido por el tratamiento **T3** con gallinaza descompuesta con porcentaje según el análisis de suelo que se obtuvo un promedio de **180gr** se obtuvo el promedio de **16000 Kg/Ha**, el tratamiento **T4** con gallinaza descompuesta con porcentaje de **150gr** se obtuvo el promedio de **12666.67Kg/Ha**, el tratamiento **T2(testigo)** Sin la gallinaza descompuesta se obtuvo el promedio de **9000 Kg/ Ha**.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos de altura de plantas del tratamiento **T1** con gallinaza descompuesta incorporado **240gr** por planta del cultivo de papa canchan INIA (*Solanum Tuberosum L*) se obtuvo una altura máxima de **96.5 cm** promedio/parcela, logrando un resultado positivo frente al tratamiento **T2 (testigo)** sin gallinaza descompuesta se obtuvo como resultado un promedio de **74.75 cm/parcela**.
- Los resultados obtenidos de días de madurez de plantas del cultivo de papa variedad canchan INIA (*Solanum Tuberosum L*), los tratamientos **T1 y T3** nos da un resultado de **152.5 días**, los cuales fueron incorporado con gallinaza descompuesta al momento de la siembra en un porcentaje de **240gr/T1**, y el **T3** de igual manera fue incorporado **180gr** de gallinaza descompuesta tienen una diferencia significativa frente al tratamiento **T2** que fue mencionado como testigo obteniendo un promedio de **132.5 días**.
- Los resultados obtenidos de cantidad de tubérculos del **T1** con nivel de fertilización de gallinaza descompuesta con **240gr**, la cantidad promedio de tubérculos obtenidos es de **327.5 (unidades)** obteniendo datos de campo al azar, teniendo efectos positivos frente al tratamiento **T2 (testigo)**, así mismo se obtuvo un resultado del **T2** un promedio de **219 (unidades)** donde se observa que hay una diferencia significativa frente al tratamiento **T1** con gallinaza descompuesta de 240gr por planta.

- Los resultados obtenidos del campo experimental de los tratamientos evaluados como el rendimiento del cultivo de papa variedad canchan INIA (*Solanum Tuberosum L*), en el **T1** con gallinaza descompuesta incorporado **240gr** por planta lo cual nos da un resultado total de producción de **18000 Kg/Ha** obteniendo un efecto positivo frente al **T2** que fue denominado como testigo del experimento así mismo obteniendo un promedio total de **9000 Kg/Ha**, donde se observa que hay una diferencia significativa frente al tratamiento **T1**(gallinaza descompuesta 240gr).

5.2 RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos del experimento en el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) variedad canchan INIA, se recomienda utilizar el tratamiento **T1** cuya formulación es de **240gr** de gallinaza descompuesta.
- En el proceso de instalación del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*), variedad canchan INIA, es necesario aplicar la gallinaza descompuesta siempre tomando en cuenta el análisis de suelo, debido a que la planta lo necesita para su buena nutrición, dar buenos resultados y mejores rendimientos.
- Masificar la potencialidad de la gallinaza descompuesta para una buena producción del cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*) variedad canchan INIA en la Provincia de Andahuaylas – Ccarancalla, tomando en cuenta los resultados del presente estudio frente a la creciente demanda de mercado local, nacional e internacional de este cultivo.
- Continuar con la investigación en relación a la fertilización de cultivo de papa (*Solanum Tuberosum L*).

Bibliografía

- Alvarado , F. (1981). Principales cultivos de la papa.
- Arvizu, C. (1982). *El cultivo de la papa en el Perú*. Lima: Edicion juridica S.A Lima Perú.
- Barrera , V. (2004). Experiencia en el manejo integrado de recursos naturales en sub cuenca del rio Chimbo.
- Becerra, J. (1979). Generalidades en cultivo de hortalisas UNALM. *UNALM*, 253.
- Benzing, A. (2001). Agricultura Organica. *fundamentos para la region Andina*, 229;231.
- Cedeco. (1996). proyecto de investigacion. *cooperacion educativa para el desarrollo*, 11.
- Contreras Méndez, A. (2000). Labranza, siembra y producción de los principales cultivos. *revista de la papa*, 6;7.
- Contreras Mendez, A. (2003). Labranza siembra y produccion de los principales cultivos de chile. *Universidad de Chile*, 599.
- Egusquiza Rolando, B. (2000). La produccion, transformacion y comercializacion de papa. *P.E Universidad Nacional Agraria la Molina* , 192.
- Estrada Pareja, M. (2011). Gestion de la Gallinaza. *Gestion de la Gallinaza, Universidad de Antioquia*.
- FAO. (2009). Guia para la descripcion del suelo. *Año internacional de la papa*.
- Fernandez, A. J. (1991). historia de la papa . vol.1.
- Gary, R. R. (1993). Managing potato health from emergence to harvest., 35.
- Gonzale, C. (2001). Taller de cultivo extensivos .
- Guardado Lopez, E. (2012). Gallinaza y Bocashi. *SV. AVES*, 2.
- Huaman, Z. (1986). Botanica Sistemática y Morfología de la papa. *boletin de informacion tecnica N 6*.
- Montaldo, P. (1984). Cultivo y mejoramiento de la papa. *Instituto interamericano de cooperacion para la agricultura*, 10.
- Montalvo Pablo, A. (1984). Cultivo y mejoramiento de la papa. 10.
- Montesdeoca , F. (2005). control interno de asolado de los tuberculos, semilla. *Manual*.
- Oyarzum, E. (2002). Evaluacion de alternativas metodologicas para el manejo integrado del suelo.
- Pazmiño, J. (1981). Efectos de diferentes niveles de gallinaza en la alimentacion de cerdos. *tesis*, 18;23.
- Regau. (1994). *Los abonos su preparacion y empleo*, 25.
- Rengifo P, A. (1980). Efecto de la caliza y la ceniza en el cultivo de navo. 77.
- Rodriguez Contreras, A. (2010). Hallazgo de papas silvestres. *Fitotecnica Mexicana*, 31.
- Sierra Carlos, B., & Santos Rojas, J. (2002). *Manual de fertilizacion del cultivo de papa.*, 76.
- Wiersema, S. G. (1985). Desarrollo fisiologico de los tuberculos semillas de papa. *Boletin de informacion tecnica, volumen 12*.

ANEXO

Los anexos, panel fotográficos y otros documentos están resguardados en los archivos de la biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes