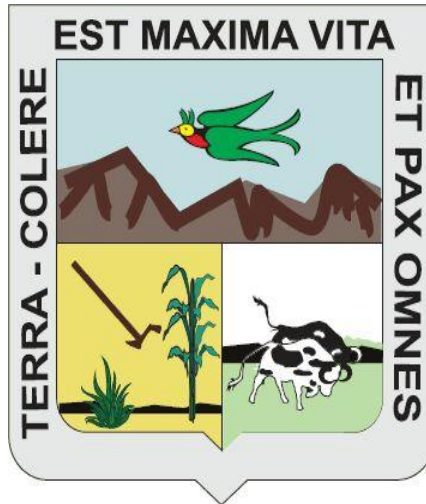


UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÁRIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA



**EFFECTO DE ENMIENDAS ORGÁNICAS CERTIFICADAS DE USO
COMERCIAL EN EL RENDIMIENTO DE PAPA INDUSTRIAL
(*Solanum tuberosum*) VARIEDAD CAPIRO EN CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DE LA LIBERTAD-CONCHAMARCA-AMBO-
HUÁNUCO - 2015**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

JAPA CALDERÓN, Junior Piero

HUÁNUCO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

A mis padres: de quienes aprendí a superarme y fueron quienes me encaminaron a ser una persona de bien; a mis hermanos por su apoyo moral e incondicional por ser el motivo de mi superación y también por enseñarme a valorar la familia que es lo más importante en la vida agradecerles por estar en mis triunfos y en mis caídas por estar siempre allí.

Junior Piero Japa Calderón

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme salud, bienestar y felicidad por ser mi fortaleza en mi vida y permitirme seguir adelante escalando cada peldaño de mi vida tanto profesional como personal.

A mis padres, por haberme dado la vida y darme un hogar lleno de amor, cariño y por haberme dado la oportunidad de estudiar en esta casa de estudios y poderme desarrollar como profesional.

A mis docentes, de la Escuela Académica Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Hermilio Valdizan quienes contribuyeron en nuestra formación profesional y en especial al Mg.Fleli Ricardo Jara Claudio.

Y a mis amigos y colegas, que compartieron conmigo muchos años en las aulas y pasillos de la EAP agronomía.

RESUMÉN

En el presente trabajo de investigación se evaluó el efecto de enmiendas orgánicas certificadas de uso comercial y un testigo relativo (Terramar® 25 kg/ha, Kimelgran® 25 kg/ha y el testigo MOLIMAX 20 – 20 -20) en el rendimiento de papa industrial (*Solanum tuberosum*) variedad Capiro. El trabajo de investigación fue experimental en forma de diseño de bloques completamente al azar (DBCA) constituido por 3 tratamientos y 4 repeticiones; los datos que se registrarán fueron Peso, tamaño y número de tubérculos por planta, Peso de tubérculos por área neta experimental

Rendimiento por hectárea por tratamiento La evaluación en sí consistió en evaluar el rendimiento de papa. Los resultados obtenidos en peso, tamaño y número de tubérculos por planta fueron Kimelgran® 1802,93 gr/planta Terramar® 1608,90 y el testigo 1422,20 en tamaño o categoría fue para extra Kimelgran® 0,90 tubérculos Terramar® 0,73 tubérculos Testigo 0,15 tubérculos para primera Kimelgran® 1,75 tubérculos Terramar® 1,58 tubérculos Testigo 1,05 tubérculos para segunda Kimelgran® 4,58 tubérculos Terramar® 4,05 tubérculos Testigo 4,20 tubérculos y tercera Kimelgran® 2,85 tubérculos Terramar® 2,70 tubérculos Testigo 2,63 tubérculos y respecto al número Kimelgran® 14,05 tubérculos Terramar® 12,88 tubérculos Testigo 12,53 tubérculos en peso por área neta experimental fue Kimelgran® 44,50kg Terramar® 38,25kg Testigo 33,50kg y respecto al rendimiento por hectárea fue lo siguiente Kimelgran® 69531,25kg Terramar® 59765,63kg Testigo 52343,75kg

ABSTRACT

In this research the effect of organic amendments certified for commercial use and a witness concerning (Terramar® 25 kg / ha, Kimelgran® 25 kg / ha and the witness MOLIMAX 20-20-20) in potato yield was evaluated Industrial (*Solanum tuberosum*) Capiro variedad. The research was experimental design as randomized complete block (DBCA) consisting of 3 treatments and 4 repetitions; the data were recorded weight, size and number of tubers per plant, weight of tubers per experimental net area.

Yield per hectare per treatment evaluation itself was to evaluate the performance of potato. The results obtained in weight, size and number of tubers per plant were Kimelgran® 1802.93 gr / plant Terramar® 1608.90 and 1422.20 witness in size or category was for additional Kimelgran® 0.90 tubers Terramar® 0, Witness tubers 73 tubers for first Kimelgran® 0.15 1.75 1.58 Terramar® tubers tubers Witness tubers for second Kimelgran® 1.05 4.58 4.05 Terramar® tubers tubers Witness 4.20 tubers and third Kimelgran® 2 , 85 tubers Terramar® 2,70 2,63 Witness tubers and tubers regarding the number Kimelgran ®14,05 tubers tubers Witness Terramar® 12.88 12.53 tubers by weight per net area it was Kimelgran® 44,50kg experience Terramar® 38 , 25kg Witness 33,50kg and respect the yield per hectare was this Kimelgran® 69531,25kg Terramar® 59765,63kg Witness 52343,75kg.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	OBJETIVOS.....	2
	Objetivo general.....	2
	Objetivos específicos.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	3
2.1.1.	Origen.....	3
2.1.2.	Distribución e importancia económica.....	3
2.1.3.	Rendimiento.....	4
2.1.4.	Taxonomía y morfología.....	5
2.1.5.	Características botánicas.....	6
2.1.6.	Condiciones edafoclimáticas.....	8
2.1.7.	Cosecha y post cosecha.....	9
2.1.8.	Abonos Orgánicos.....	10
2.1.9.	Abonos orgánicos certificados.....	10
2.2.	ANTECEDENTES.....	18
2.3.	HIPÓTESIS.....	21
2.4.	VARIABLES.....	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	24
	Tipo de investigación.....	24

Nivel de investigación	24
3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN	24
Ubicación política	24
Posición geográfica.....	24
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	25
Población	25
Muestra	25
Tipo de muestreo	25
Unidad de análisis.....	25
3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	25
3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS	26
3.5.1. El diseño de la investigación.....	26
3.5.2. Esquema del análisis estadístico	26
3.6. Datos a registrados	29
Peso, tamaño y numero de tubérculos por planta.....	29
Peso de tubérculos por área neta experimental.....	29
Rendimiento por hectárea.....	29
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento.....	29
3.7.1. Técnicas bibliográficas y de campo	29
Técnicas bibliográficas.....	29
3.7.2. Instrumentos de recolección de información.....	30
3.8. MATERIALES Y EQUIPOS.....	30
3.9. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	31
IV. RESULTADOS	35
4.1. Evaluación del peso	36
4.2. Evaluación del tamaño.....	40

4.2.1. Evaluación del tamaño en categoría extra	40
4.2.3. Evaluación del tamaño en categoría primera.....	42
4.2.4. Evaluación del tamaño en categoría segunda	44
4.2.5. Evaluación del tamaño en categoría tercera.....	45
4.3. Evaluación del número.....	47
4.3.1. Evaluación del número de tubérculo por planta	47
V. DISCUSIÓN.....	49
5.1. Peso, tamaño y numero de tubérculos por planta.....	49
5.1.1. Peso.....	49
5.1.2. Tamaño.....	49
5.1.3. Número	52
5.2. Peso de tubérculos por área neta experimental.....	52
5.3. Rendimiento por hectárea.....	53
VI. CONCLUSIONES.....	54
VII. RECOMENDACIONES	54
VIII. LITERATURA CITADA	55
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01. Rendimiento mundial de papa	3
Cuadro N° 02. Cuadro de rendimiento nacional	5
Cuadro N° 03. Ficha técnica de Papa variedad Capiro	7
Cuadro N° 04. Composición del terramar®	11
Cuadro N° 05. Composición de kimelgran®	14
Cuadro N° 06. Dosis de kimelgran®	16
Cuadro N° 07. Operacionalización de variables	22
Cuadro N° 08. Factores y tratamientos	25
Cuadro N° 09. Esquema de Análisis de Variancia para el diseño (DBCA) ..	26
Cuadro N° 10. Análisis de varianza para la evaluación del peso de tubérculo por planta	36
Cuadro N° 11. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del peso de tubérculo por planta	36
Cuadro N° 12. Análisis de varianza para la evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental	37
Cuadro N° 13. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental	38
Cuadro N° 14. Análisis de varianza para la evaluación de la estimación por hectárea	39
Cuadro N° 15. Prueba de significación de Duncan para la evaluación de la estimación por hectárea	39
Cuadro N° 16. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría extra > 6 cm	40
Cuadro N° 17. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría extra	41

Cuadro N° 18. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría primera de 5 - 6 cm	42
Cuadro N° 19. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría primera	43
Cuadro N° 20. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría segunda de 4 - 5 cm.....	44
Cuadro N° 21. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría segunda.....	44
Cuadro N° 22. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría tercera de 3 – 4 cm	45
Cuadro N° 23. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría tercera	46
Cuadro N° 24. Análisis de varianza para la evaluación del número de tubérculo por planta	47
Cuadro N° 25. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del número de tubérculo por planta.....	47
Cuadro N° 26. Evaluación del peso de tubérculo por planta (gramos)	62
Cuadro N° 27. Evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental (ane) (kilogramos)	62
Cuadro N° 28. Evaluación de la estimación por hectárea (kilogramos)...	62
Cuadro N° 29. Evaluación del tamaño en categoría extra > 6 cm	63
Cuadro N° 30. Evaluación del tamaño en categoría primera de 5 - 6 cm...	63
Cuadro N° 31. Evaluación del tamaño en categoría segunda de 4 - 5 cm ..	63
Cuadro N° 32. Evaluación del tamaño en categoría tercera de 3 - 4 cm.....	64
Cuadro N° 33. Evaluación del número de tubérculo por planta.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Certificación de Terramar ®	12
Figura N° 02. Certificación de kimelgram®.....	17
Figura N° 03. Croquis del campo experimental	28
Figura N° 04. Croquis de las parcelas experimentales.....	28
Figura N° 05. Evaluación del peso de tubérculo por planta	37
Figura N° 06. Evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental	38
Figura N° 07. Evaluación de la estimación por hectárea	40
Figura N° 08. Evaluación del tamaño en categoría extra	42
Figura N° 09. Evaluación del tamaño en categoría primera	43
Figura N° 10. Evaluación del tamaño en categoría segunda.....	45
Figura N° 11. Evaluación del tamaño en categoría tercera	46
Figura N° 12. Evaluación del número de tubérculo por planta	48
Figura N° 13. Análisis de suelo.....	65
Figura N° 14. Muestreo de suelo	66
Figura N° 15. Demarcación de terreno	66
Figura N° 16. Terreno demarcado	67
Figura N° 17. Surcando el terreno	67
Figura N° 18. Terreno surcado	68
Figura N° 19. Gallinaza en el terreno	68
Figura N° 20. Aplicación de gallinaza	69
Figura N° 21. Colocando la semilla	69
Figura N° 22. Insumos usados	70
Figura N° 23. Insumos usados	70

Figura N° 24. Enmienda kimelgran®	71
Figura N° 25. Enmienda terramar®	71
Figura N° 26. Aplicación del fertilizante y enmienda.....	72
Figura N° 27. Tapando la enmienda con un pico.....	72
Figura N° 28. Terreno sembrado y fertilizado y tapado	73
Figura N° 29. Campo a los 75 días.....	73
Figura N° 30. Visita del jurado antes de la floración	74
Figura N° 31. Campo en floración	75
Figura N° 32. Campo en maduración	75
Figura N° 33. Corte de follaje	76
Figura N° 34. Cosecha del campo experimental	76
Figura N° 35. Campo cosechado.....	77
Figura N° 36. Campo cosechado y ensacado	77
Figura N° 37. Pesando para saber el peso del ANE.....	78
Figura N° 38. Recogiendo el tubérculo ya pesado	78
Figura N° 39. Peso de tubérculo para saber peso por planta y categoría ..	79
Figura N° 40. Pesando los tubérculos	79

I. INTRODUCCIÓN

CIP (1996), menciona que la papa (*Solanum tuberosum*) es el cuarto cultivo alimenticio más importante del mundo, después del arroz, el maíz y el trigo. Es el que aporta mayor cantidad de carbohidratos a la dieta de millones de personas en los países en desarrollo, siendo fundamental para los países de Sudamérica, África, y el continente asiático en su totalidad. En el Perú, su centro de origen, la papa es el principal cultivo en superficie sembrada y representa el 25 % del PBI agropecuario. Es la base de la alimentación de la zona Andina y es producido por 600 mil pequeñas unidades agrarias. De las 5 000 variedades de papa que se cultivan el mundo, alrededor de 4 000 se encuentran en el Perú.

La producción de alimentos, presenta una serie de problemas entre ellas: la creciente población, la disminución paulatina del agua, reducción de tierras cultivadas, agotamiento de los suelos, alteraciones del clima, resistencia de plagas y enfermedades hacia los pesticidas, y encarecimiento de los insumos. La demanda de la papa es cada vez mayor, los precios en los mercados internacionales son excelentes, especialmente los producidos sin uso de fertilizantes químicos, que tiene ventajas comparativas muy importantes, pues la tendencia actual es a la obtención de productos sanos y de calidad.

La papa, es el sustento vital de un sin número de pequeños agricultores, representa uno de los aportes más valiosos a la seguridad alimentaria a nivel nacional y mundial, porque posee un alto valor nutricional.

El mundo vive una crisis alimentaria y por tanto es necesario producir mayor cantidad de alimento, el uso de enmiendas orgánicas certificadas de uso comercial, resulta un instrumento muy importante ya que contribuye directamente en el rendimiento del cultivo, que beneficia a los productores y no daña el medio ambiente. Con las enmiendas orgánicas certificadas de uso comercial, obtendremos buenos resultados, se reducirá el costo de producción, se incrementara el rendimiento.

Las enmiendas orgánicas muestran buenos resultados, pero en un mundo creciente donde la tecnología es cada vez más efectiva, es necesario buscar más alternativas.

1.1. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el efecto de enmiendas orgánicas certificadas de uso comercial, en el rendimiento de papa industrial (*Solanum tuberosum*) variedad Capiro, en condiciones edafoclimáticas de la Libertad-Conchamarca - Ambo - Huánuco.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de la enmienda 1 (aplicación de Terramar®) en el peso, tamaño y número de papa industrial variedad Capiro.
2. Determinar el efecto de la enmienda 2 (aplicación de Kimelgram®) en el peso, tamaño y número de papa industrial variedad Capiro.
3. Comparar la diferencia estadística significativa entre la enmienda 1 (aplicación de Terramar ®) y la enmienda 2 (aplicación de Kimelgram ®) respecto al peso, tamaño y número de papa industrial Variedad Capiro.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. Origen

Centro Internacional de la Papa (1996), reporta que la variedad Diacol Capiro es de origen colombiano e introducido al Perú en 1975, por su calidad culinaria y adaptación a diferentes zonas.

2.1.2. Distribución e importancia económica

CIP (1996), menciona que la papa llega, a Huancayo en 1976 con los primeros lotes de semilla, que a su vez fueron distribuidos en todas las zonas paperas del país. En 1983, se empieza a sembrar la variedad Diacol Capiro en el valle del Mantaro y en 1985, en el anexo de Huanchar, Distrito de Santa Rosa de Ocopa, Provincia de Concepción, se inicia la siembra Diacol Capiro por iniciativa de algunos agricultores, que tenían conocimiento de las cualidades culinarias e industriales de esta variedad. En la actualidad Diacol Capiro se cultiva en Junín (Valle del Mantaro), Andahuaylas, Huánuco, Ayacucho (distrito de Acocro) y Cuzco.

Agroancash (2008), menciona que la patata constituye un alimento fundamental en la dieta del hombre, además se emplea como planta forrajera e industrial suministradora de alimento para el ganado y de materia prima para la industria del almidón y del alcohol. A continuación se muestra la evolución del cultivo de la patata en el mundo.

Cuadro N° 01. Rendimiento mundial de papa

Países	Producción (toneladas)	Superficie cultivada (hectáreas)	Rendimiento (Kg/ha)
China	65 052,119	4 401,727	147,788
Rusia	31 900,000	3 229,000	98,792
India	24 000,000	1 410,000	170,213
EE.UU	21 011,030	516,590	406,725
Ucrania	16 100,000	1 600,000	100,625
Polonia	15 441,535	811,979	190,172

Alemania	11 491,694	284,078	404,526
Países Bajos	7 363,000	160,500	458,754
Francia	6 762,606	161,727	418,150
R.U	6 375,000	159,000	400,943
Turquía	5 000,000	200,000	250,000
Canadá	4 645,600	170,200	272,949
Rumania	4 000,000	270,000	148,148
Irán	3 500,000	175,000	200,000
Perú	3 299,159	271,185	121,657
Bangladesh	3 216,000	248,988	129,163
España	3 103,500	113,600	273,195
Japón	2 980,000	98,000	304,082
Brasil	2 865,080	153,004	187,255
Bélgica	2 796,000	63,000	443,810
Colombia	2 697,980	162,626	165,901
Kazajstán	2 257,000	162,500	138,892
Argentina	2 132,504	83,000	256,928
Italia	2 074,914	80,061	259,167
Egipto	1 903,130	79,716	238,739

Fuente: FAO (2013)

2.1.3. Rendimiento

Ministerio de agricultura (2002), reporta que los rendimientos dependen del nivel de tecnología usada, principalmente por el empleo de semilla certificada, variedades mejoradas, fertilizantes, nivel de mecanización, adecuadas practicas agronómicas, riego tecnificado, ocurrencia de factores abióticos y el control efectivo de plagas y enfermedades. Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, en los departamentos de la costa central (Lima e Ica) se obtienen los mayores rendimientos, seguidos por los departamentos de sierra central (Junín, Huánuco, Ayacucho, Pasco y Huancavelica) y luego los departamentos de la sierra norte y sur. En promedio los departamentos de costa (5) obtienen un promedio de 17,08 Tm./Ha y los departamentos de sierra (14) obtienen un promedio de 11,96 Tm/Ha

Cuadro N° 02. Cuadro de rendimiento nacional

Región/Departamento	Rendimiento (Tm/Ha)
Costa	17.08
Ica	31.5
Lima	21.3
Tacna	16.6
Moquegua	10.9
Lambayeque	5.1
Sierra Central	12.02
Junin	14.6
Huanuco	13.6
Pasco	12.3
Ayacucho	10.5
Huancavelica	9.1
Sierra Norte	11.32
La Libertad	14.9
Amazonas	12.2
Piura	10.3
Cajamarca	9.9
Ancash	9.3
Sierra Sur	12.55
Arequipa	23.0
Apurimac	9.5
Puno	9.2
Cusco	8.5

Fuente: MINAG (2002)

MINAGRI (2013), reporta que al finalizar el año 2013, el rendimiento promedio nacional de papa fue de 14,421 kg/ha, con un leve incremento en la productividad de 0,7% con respecto al mismo periodo en el año 2012. Son cinco las regiones con mayor rendimiento promedio en este periodo. El mayor rendimiento es de Ica con 35,339 Kg/ha, seguido de Arequipa con un de 32,538 kg/ha, Lima con 23,904 kg/ha, Apurímac con 17,761 Kg/ha y La Libertad con 16,310 Kg/ha; otros tres departamentos mantienen rendimientos superiores al promedio nacional. Por otro lado, Puno el departamento con mayor producción pero con rendimientos de 11,580 kg/ha, por debajo del promedio nacional

2.1.4. Taxonomía y morfología

WIKIPEDIA (2014) reporta la siguiente taxonomía:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: *S. tuberosum*

2.1.5. Características botánicas

2.1.5.1. La planta

La papa es una planta herbácea anual que alcanza una altura entre 0,60 a 1,50 m. Al crecer las hojas compuestas producen almidón, que se desplaza hacia la parte final de los tallos subterráneos, también llamados estolones. Estos tallos sufren en consecuencia un engrosamiento, produciendo tubérculos cerca de la superficie del suelo. El número de tubérculos que llegan a madurar depende de la disponibilidad de humedad y nutrientes del suelo (Thomas, 2008)

2.1.5.2. Tallo

La papa tiene tallos aéreos y subterráneos (estolones y tubérculos). Los primeros de color verde, contienen un alcaloide tóxico que puede formarse también en los tubérculos cuando estos se exponen prolongadamente a la luz. Las plantas provenientes de semilla verdadera tienen un tallo principal mientras que los tallos provenientes de tubérculos producen varios tallos (Huamán 2001)

2.1.5.3. Hojas

La hoja es la estructura que sirve para captar y transformar la energía lumínica (luz solar) en energía alimenticia (azúcares y almidón). La cantidad de folíolos de la hoja determinan su disectividad (Egúsqüiza 2000)

2.1.5.4. Flores

Las flores nacen en racimos, por lo regular son terminales. Cada flor contiene órgano masculino (Androceo) y femenino (Gineceo), son pentámeras (posee cinco pétalos) y sépalos que pueden ser de varios colores; comúnmente blanco, amarillo, rojo y púrpura. Muchas variedades dejan caer las flores después de la fecundación. La autopolinización se realiza en forma natural en los tetraploides, la polinización para mejoramiento es relativamente rara (CIP 2005)

2.1.5.5. Frutos

El fruto de la papa es una baya pequeña y carnosa que contiene las semillas sexuales. La baya es de forma redonda u ovalada, de color verde amarillento o castaño rojizo. Posee dos lóculos con un promedio de 200 a 300 semillas. Cultivos comerciales de papa pueden ser obtenidos a partir de híbridos provenientes de semilla sexual, pero la semilla sexual se usa generalmente con propósitos de mejoramiento (Pumisacho y Sherwood, 2002)

2.1.5.6. Raíz

Se origina en los nudos de los tallos subterráneos y en conjunto forman un sistema fibroso. El extremo o ápice de la raíz es un tejido especializado para su crecimiento o elongación, el conjunto de raíces forman la cabellera o sistema radicular, el mismo que cumple la función importante de absorción de agua y nutrientes contenidos en el suelo. La planta no tendrá buen desarrollo si no hay buen crecimiento de raíces (Sánchez, 2003)

2.1.5.7. Tubérculo – semilla

Los tubérculos son tallos carnosos que se originan en el extremo del estolón teniendo yemas y ojos. La formación de tubérculos es consecuencia de la proliferación del tejido de reserva que estimula el aumento de células. El tejido vascular de los tallos, estolones y tubérculos toma inicialmente la forma de haces bicolaterales con grupos de células floemáticas de pared delgada en la parte externa del xilema (floema externo) y hacia el centro en la parte interna del xilema (floema interno) (Pumisacho y Sherwood, 2002)

Cuadro N° 03. Ficha técnica de Papa variedad Capiro

FICHA TÉCNICA	
Ciclo de vida	Bianual
Tamaño de planta	Altura: 0,80 – 1,00
Época de siembra	Meses de Junio a Septiembre

Distanciamiento	Entre surcos: 0,80 m Entre plantas: 0,40 m Una hilera de plantas por surco
Momento de cosecha	A los 5 meses después de la siembra
Rendimiento	20 000 kg/ha
Utilización	Industria (Chips)

Fuente: INFOAGRO (2014)

2.1.6. Condiciones edafoclimáticas

Clima

Saray et al (2000) indican que el clima debe ser Templado. Temperatura óptima de 15 – 20 °C

INFOAGRO (2014) reporta que la papa se desarrolla y produce mejor en climas templados y frescos.

Suelo

Saray et al (2000) indican que requiere suelos fértiles y ricos en materia orgánica, moderadamente tolerante a la salinidad y poco tolerante a la acidez., el pH óptimo de 6,0 – 7,5 de ahí que requiere aplicar materia orgánica a la preparación del terreno.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1990) reporta que el cultivo de papa se adapta a una amplia variedad de suelos, sin embargo, se obtiene buen desarrollo en los de textura franca, ricos en materia orgánica.

Monografías (2014) el tipo de suelo debe ser un terreno profundo de textura franca, franca arenosa y suelta con un pH entre 6,0 a 7,8.

Infoagro (2014) refiere que la mayoría de las variedades de papa industrial son moderadamente tolerantes a la salinidad y acidez.

Densidad de siembra

Ferraris (2007) indica que la elección de una densidad de siembra adecuada es una decisión importante para optimizar la productividad de un cultivo.

Agriculture & Food Institute y Corporation (2008) menciona, que el rendimiento de cultivos muchas veces se ve limitado por factores ajenos al control del agricultor (ausencia de lluvias, temperaturas frías) y otras veces el rendimiento es limitado por factores que el agricultor puede controlar (semilla apropiada, la disponibilidad adecuada de nutrientes para el suelo, población de plantas, y época de siembra). Si estos factores son óptimos para cada cultivo, el rendimiento será sustancialmente alto.

Infoagro (2014) refiere que el distanciamiento óptimo es de 0,80 metro entre surcos y 0,40 metros entre plantas

Saray et al (2000) menciona que la papa requiere de 1 100 – 1 300 kg de semilla para una hectárea.

2.1.7. Cosecha y post cosecha

Monografías (2014) debe de realizarse preferentemente a tempranas horas de la mañana, con la finalidad de evitar que la papa se solee durante la cosecha; el ambiente en tempranas horas es más fresco y mantiene mucho mejor el producto, ya que altas temperaturas hacen que aumenten los azúcares reductores y ocasione que durante el procesamiento se quemé la hojuela

Es conveniente evitar problemas de daños mecánicos realizando cosecha con punta, aguilón o cola de pato; no es recomendable cosechar con cadena ya que se maltrata el tubérculo, especialmente cuando en los terrenos donde hay formación de terrones por sequedad del suelo o presencia de piedras, las cuales golpean los tubérculos y ocasionan rajaduras disminuyendo la calidad y volumen del producto

2.1.8. Abonos Orgánicos

Morales (2002) indica que la materia orgánica en el suelo está constituida por los residuos vegetales y animales. La cual es atacada, transformada, descompuesta por los microorganismos del suelo, producto de una oxidación enzimática que restituye los mismos compuestos minerales, que gracias a la fotosíntesis fueron transformados en compuestos orgánicos constituyentes del material vegetal

Coraminas y Pérez (1994) informan que los abonos orgánicos, también conocidos como enmiendas orgánicas, fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales entre otros, presentan diversa fuentes como los abonos verdes, estiércol, compost, humus de lombriz, bioabonos, con una composición química variada según el proceso de preparación e insumos que se emplean.

Beltrán (1993) menciona que los nutrientes contenidos en la materia orgánica así como el humus que proviene de su descomposición, hacen del abonamiento orgánico un alimento para las plantas y una enmienda para el suelo. Debe tenerse presente la importancia fundamental de la materia orgánica en la agricultura la cual la constituye el único medio verdaderamente práctico de mantener y mejorar la estructura de los suelos

2.1.9. Abonos orgánicos certificados

Beltrán (1993) los abonos orgánicos se podría decir que son la redención del medio ambiente pues en ellos se utilizan casi en un 100% los desechos orgánicos de diferentes procesos del ciclo de la vida de los organismos vivos; que con un procedimiento adecuado y no complejo se logra su estabilización mediante el compostaje controlado tanto en manejo como en procedimiento de control de calidad para poder entregar el producto final

2.1.9.1. Terramar ®

Farmagro (2014) es un compuesto orgánico a base de ácido A alginico (concentrado en un 5 %), Aminoácidos con 5 % y además de

micronutrientes quelatados concentrados en un 5 % y de ácido húmico en un 15%, ideal para todo tipo de cultivos

Mejora las características físico-químicas del suelo tales como su estructura y su Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)

Recomendación y usos: Cultivos en general: 25 kilogramos por hectárea por aplicación. Fertilizante orgánico granular de algas, aminoácidos y micronutrientes quelatados, además de ácidos húmicos

Cuadro N° 04. Composición del terramar®

Ácido algínico	5%
Aminoácidos	5%
Ácidos húmicos	15%
Micronutrientes quelatados	5%
Nitrógeno	2,40%
Fósforo	2,40%
Potasio	2,40%
Esencias orgánicas	30,00%
Tamaño del grano	2-4 mm
Ratio del tamaño del grano	96,50%

Fuente: Villanueva (2012).

Descripción

✓ Terramar® es un compuesto orgánico a base de ácidos alginico (concentrado en un 5%), aminoácidos con 5% y además de micronutrientes quelatados concentrados en un 5% y de ácidos húmicos en un 15%, ideal para todo tipo de cultivos.

✓ Terramar® es muy importante en las etapas iniciales por ser promotor de la formación de nuevas raíces y del sostenimiento de la planta; sin embargo, puede aplicarse en cualquier etapa del cultivo.

✓ Terramar® es esencial bajo condiciones de suelos salinos, arenosos y alcalinos, porque permite una mejor aireación, infiltración y menor resistencia al crecimiento radicular, lo que permitirá un crecimiento armonioso de la planta, además puede aplicarse en todos los cultivos.

✓ Terramar® mejora las características físicas – químicas del suelo, tales como su estructura y su capacidad de intercambio catiónico

2.1.9.2. Kimelgran®

Martínez y Valdivieso (2014) menciona que la formulación de Kimelgran es la siguiente. Ingrediente activo: Materia orgánica, Carbono, silicio, Potasio, Hierro, Magnesio, Nitrógeno y Calcio.

Concentración: 61,8 % Materia orgánica; 29,3 % Carbono; 20,6 % Silicio; 4 % Potasio, 2,54 % Hierro; 1,8 % Magnesio; 1,21 % Nitrógeno y 1 % Calcio

Formulación: Granulado

Modo acción: Quelante y Complejante de los macro y micro nutrientes del suelo

Toxicidad: No se considera tóxico

Principales características de Kimelgran®

Martínez y Valdivieso (2014) menciona que Kimelgran es un complejo orgánico granulado de origen vegetal que mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo formulado para aplicarlo solo o en mezcla con fertilizantes granulados, orgánicos, químicos y/o orgánicos minerales se aplica preferentemente en mezcla con los programas normales de fertilización del suelo en los cultivos, permitiendo reducir hasta un 30% de éstos, debido al incremento en la eficacia agronómica de los Macro y Microelementos.

Aporta una cantidad importante de silicio de origen vegetal, que mejora la asimilación del Nitrógeno, Fósforo y Potasio, neutraliza el aluminio, el Sodio y sales del suelo. También confiere ventajas en suelos livianos, disminuyendo pérdidas de agua y nutrientes por lixiviación.

Permite una mayor resistencia a condiciones de estrés por exceso o falta de agua, incremento de temperatura y por ataques de plagas y/o enfermedades

Instrucciones de uso de Kimelgran®

Martinez y Valdivieso (2014) menciona que kimelgran se debe de preferencia aplicar el 100% de la dosis a la siembra o plantación, mezclado con el fertilizante o la semilla e incorporado en el suelo o en líneas de plantación. También se puede subdividir la dosis aplicando el 75% en el establecimiento y el 25% restante con el cultivo en desarrollo.

Cultivos industriales: Aplicar de 25-50 Kg/ha (Achicoria, Algodón, Caña de Azúcar, Maíz, de grano, Maravilla, Remolacha azucarera, Raps, Soya, Tabaco, Otros)

Hortalizas: Aplicar de 25-50 Kg/ha (Alcachofa, Ajo, Cebolla, Coles, Cucurbitáceas, Espárragos, papa, Pimiento, Tomate, Otros)

Compatibilidad: Es compatible con todos fertilizantes.

Formulación: Granulado

Enmiendas orgánicas húmicas granular

Corporación bioquímica internacional

Producto con certificado para uso en agricultura orgánica: Control Unión Perú No. P-14

Cuadro N° 05. Composición de kimelgran®

Nitrógeno total	1,21%
Potasio (K ₂ O)	4,00%
Calcio (CaO)	1,00%
Magnesio	1,80%
Hierro (Fe)	2,54%
Silicio (SiO ₂)	20,60%
Materia orgánica total	61,80%
Carbono orgánico oxidable total	29,00%
Relación C/N	24,00%
Cenizas	35,90%
Humedad	2,31%
Capacidad de retención de humedad	74,00%

CIC	30 meq/100 g
Densidad	0,77 g/mL
pH	4,43

Fuente: Villanueva (2012).

Generalidades

✓ Kilmelgran es un complejo orgánico de origen vegetal que mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

✓ Kilmelgran es una formulación para aplicarlo sola o con mezcla con fertilizantes granulados orgánicos, químicos y/o orgánico minerales, en cualquier etapa de desarrollo del cultivo.

✓ Kilmelgran al mezclarse con los fertilizantes de fondo (NPK) acompleja los macro y micronutrientes por la acción de los lignosulfonatos en su formulación; de esta forma reduce el problema de lavado y fijación de los nutrientes en el suelo, liberándolos de forma gradual en la solución del suelo conforme el cultivo los va necesitando. Los nutrientes ya presentes en el suelo, antes de la fertilización, también reaccionan con los lignosulfonatos aportados por Kilmelgran y sufren los mismos efectos que los presentes en los fertilizantes de fondo.

Ventajas

✓ Enmiendas orgánica acomplejante de macro y micronutrientes en el suelo.

✓ Permite reducir el 30% de la fertilización de fondo (NPK) porque aumenta la eficiencia de los fertilizantes.

✓ Aumenta la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) haciendo disponibles y asimilables los nutrientes.

✓ Reduce el problema de lavado y fijación de los nutrientes en el suelo.

✓ Mejora las características físicas, químicas y bilógicas del suelo.

✓ Aporta silicio de origen vegetal, que mejora la asimilación del fosforo, neutraliza el aluminio y sales del suelo, además da resistencia a la

planta a condiciones de estrés hídrico ambiental, ataque de plagas y enfermedades causadas por hongos – bacterias.

- ✓ Producto con pH entre 4,4 y 4,5

Cuadro N° 06. Dosis de kimmelgran®

Cultivo	Dosis y momento de aplicación
Alcachofa	50 kg/ha al momento de la siembra junto con los fertilizantes de fondo y 25 kg/ha al momento del aporque.
Algodón	25 kg/ha en el primer abonamiento y 25 kg/ha en el segundo abonamiento.
Arroz	50 kg/ha con el abono de fondo aplicado al voleo.
Camote y papa	25 kg/ha al momento de la siembra junto con los fertilizantes.
Caña de azúcar	50 kg/ha con el primer abonamiento y 25 kg/ha con el segundo abonamiento.
Frutales y palmito	100 – 200 g/planta joven, 250 - 400 g/planta adulta.
Maíz, sorgo	50 kg/ha al momento de la siembra junto con los fertilizantes de fondo y 25 kg/ha al momento del aporque.
Leguminosas	25 – 50 kg/ha a la siembra junto con los fertilizantes de fondo.

Fuente: (Villanueva 2012)

Precauciones y advertencias de uso y aplicación

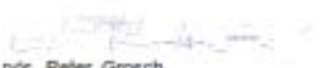
Kilmelgran es un fertilizante orgánico granulado; sin embargo, si se pone en contacto con los ojos o con la piel lavar con abundante agua durante al menos 20 minutos y no lo ingiera, en caso de indigestión haga enjuague bucal y consulte al médico de ser necesario.

Almacenamiento y manejo del producto

Abra el saco y emplee la cantidad que requiera y vuelva a cerrar el saco perfectamente para evitar el ingreso de la humedad atmosférica.

Presentación: Bolsa de 25 kg

Figura N° 02. Certificación de kimelgram®

CONFIRMACION DE COMPATIBILIDAD para el uso de insumos en la agricultura ecológica	
Expedido para	CHEMIE S.A. El Toforal 001-A, Parque Ind. Buenaventura, Quilicura, Santiago, Chile
No. del documento:	A-2.011:00966/2011-02657-02658-02659/0030
Este documento confirma que el producto comercial	
producido por Kimel de Colombia S.A.; y comercializado por la empresa mencionada arriba ha llegado al siguiente resultado:	
El producto final es considerado como permitido para el uso en la producción agrícola orgánica, según los requerimientos de los reglamentos	
<ul style="list-style-type: none"> • (CE) n° 0589/2008, Anexo I (Unión Europea). • USDA NOP Final Rule (EEUU) § 205.203(b). • JAS Japanese Agricultural Standard for Organic Agricultural Products (Japon) Notificación No. 1600, Cuadro 1. 	
Se debe destacar que - aunque BC Sesta atestando la conformidad del producto con los requerimientos del reglamento (CE) n° 0589/2008 - por falta de definiciones uniformes del término "equivalente", cada autoridad estatal en la UE tiene el derecho de aplicar su propio criterio a este respecto.	
Los procedimientos de producción fueron revisados y evaluados por BeS Oko-Garantie, Nuremberg, Alemania. BeS Oko-Garantie es una certificadora independiente de productos ecológicos con sede principal en Alemania, acreditada por la Unión Europea y supervisada por 16 autoridades alemanas. Adicionalmente BeS es acreditada por la autoridad USDA para certificar según el reglamento NOP-final Rule y como "Registered Foreign Certification Company" por la autoridad japonesa MAFF, Ministry for Agriculture, Fishery and Forestry, para certificar según el reglamento "Japanese Agricultural Standard for Organic Agricultural Products".	
La presente confirmación no es una garantía para la calidad del producto. Solamente confirma que puede ser considerado como equivalente a los requerimientos de los reglamentos arriba mencionados.	
Se debe tomar en consideración que este atestado no reemplaza el registro del producto ante las autoridades de los países donde se le va a comercializar. Es obligación de la empresa responsable para la venta del producto efectuar los respectivos trámites legales para el registro oficial del mismo.	
Nuremberg, 14 de junio de 2011	Validez del Documento: 27 de junio de 2014
BCS Oeko-GARANTIE GMBH	
 por Peter Grosch Gerente General	
Bes Oko-Garantie GmbH	
Cimbensstr. 21, 90402 Nuremberg, Alemania, Tel.: +49 (0)911 42439-0, Fax: +49 (0)911 4243971 EU-Code-No.: DE-001-0ko-Kontrolstelle	

2.2. ANTECEDENTES

Cruz (1990) en un trabajo realizado en efectos de la materia orgánica en la textura del suelo indica que la materia orgánica a razón de 10 t/ha confirmó que su efecto favorable en el buen desarrollo de cualquier especie cultivada mientras que para el rendimiento, peso y número total de frutos resultó favorable la aplicación de materia orgánica.

Sánchez (2006) En el análisis de 16 muestras recolectadas de 4 bloques de ensayos sobre diferentes tipos de enmiendas orgánicas (5 000 kilos de compost (c1) 560 kilos de guano de isla (c2) y la combinación de 2 500 kilos de compost con 280 de guano de isla (c3) con materiales de origen animal y vegetal), demostrando la existencia de variaciones en las características químicas y biológicas del suelo. El pH del suelo se vio incrementado en todo los tratamientos indicando una mayor relación amortiguadora que ayuda a mantener uniforme las reacciones del suelo. El nitrógeno se incrementa por incorporación de los abonos orgánicos, debido a la descomposición de la materia orgánica por efecto de la mineralización. El fósforo se incrementó debido a la incorporación de fósforo en los abonos orgánicos y la liberación contenido en el suelo. El bajo contenido de potasio se debe al bajo contenido de este elemento de los abonos orgánicos incorporados.

Tangara (2010) La presente investigación se llevó a cabo durante la campaña agrícola 2006 - 2007, bajo el sistema tradicional del Altiplano central, siendo el agricultor el principal protagonista en las labores de preparación, siembra, aporque, control sanitario, cosecha y post cosecha. Los factores de estudio como localidades (Kellhuiri, Vinto Coopani y San Juan Circa) y alternativas de fertilización (Compost 5 T/ha, Estiércol vacuno 10 T/ha, Estiércol ovino 10 T/ha, Estiércol vacuno 5 T/ha + Estiércol ovino 5 T/ha, Estiércol vacuno 10 T/ha + biofert, Estiércol ovino 10 T/ha + biofert, Estiércol vacuno 5 T/ha + Estiércol ovino 5 Tt/ha + biofert, FIDA + urea, Estiércol vacuno 10 T/ha + FDA + urea, Estiércol ovino 10 T/ha + FIDA + urea, Estiércol vacuno 5 T/ha + Estiércol ovino 5 T/ha + FDA + urea y un

testigo absoluto), fueron sometidos a un análisis estadístico bajo el diseño Jerárquico factorial con bloques anidados en cada localidad. Las diferencias entre grupos de fertilización (orgánica, inorgánica, combinada) se evaluaron y seleccionaron como alternativas más eficientes, mediante una comparación de medias por contrastes ortogonales y la prueba múltiple de Duncan. El efecto de los fertilizantes en el suelo fue determinado mediante las variables: materia orgánica (%), densidad aparente (g/cc), humedad gravimétrica (%), pH, Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100 g de suelo), fósforo Bray IP (kg/ha), nitrógeno total (%), carbono total (%) y la relación carbono/nitrógeno (C/N). Para determinar el efecto en la planta, las variables evaluadas fueron: emergencia altura de planta (cm), cobertura foliar (%), contenido de nitratos en pecíolos (ppm), rendimiento de tubérculos (T/ha) e índice de cosecha. La evaluación participativa realizada con la técnica de orden de preferencias, fue útil para conocer las percepciones del agricultor sobre el comportamiento agronómico del cultivo y encontrar la alternativa de mayor aceptación conforme los rendimientos y beneficios económicos alcanzados. Los resultados encontrados fueron dependientes de la fertilización, las condiciones del suelo debido a la ubicación fisiográfica de cada localidad y los factores adversos helada y sequía. Quedó determinado que la aplicación de fertilizantes orgánicos (compost, estiércol, estiércol + biofert) mejoran las condiciones físicas del suelo, en cambio, la aplicación de fertilizantes inorgánicos (FDA + urea (80 - 120 - 00) mejoran las propiedades químicas del suelo. Estos efectos influyeron de manera favorable en el comportamiento agronómico y por ende en la producción final de tubérculos. El cultivo de papa reportó mayor rendimiento de tubérculos (10,4 T/ha) en la localidad de Vinto Coopani, debido a que las condiciones edáficas y climáticas favorecieron positivamente en el crecimiento y desarrollo del cultivo. Los mayores rendimientos de tubérculos de papa (11,7 y 123 T/ha) se lograron con las alternativas combinadas Estiércol + FDA + urea. Fue evidente que los resultados obtenidos con el testigo (sin aplicación) no fueron favorables para el acondicionamiento del suelo y el comportamiento agronómico del cultivo, por tanto, el rendimiento (5,7 T/ha) fue inferior al resto de las alternativas. Las alternativas de mayor preferencia

para el agricultor fueron las combinaciones de Estiércol + FDA + urea, seguidas por Estiércol + biofert. La de menor preferencia fueron las alternativas Estiércol ovino y el testigo, consideradas como malas o regulares. Los mayores beneficios económicos netos logrados van desde 8 592,4 a 13 084,7 Bs/ha, los cuales fueron alcanzados con las alternativas Estiércol + FDA + urea.

Bonilla (1983) Con el propósito de evaluar la respuesta de las variedades de papa a la aplicación de diferentes niveles de abono orgánico y fertilizante químico; determinar los niveles óptimos de abono orgánico y fertilizante químico, utilizando un diseño experimental de Matriz Plan Puebla II, básico de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Entre agosto 1980 y febrero 1982 se realizaron 3 ensayos en Fosca (Cundinamarca) con las variedades ICA - Puracé y Pastusa, usando materia orgánica (gallinaza) y fertilizante químico grado 10 - 30 - 10. Las variedades fueron abono orgánico con un espacio de exploración de 0,6 a 10,2 T/ha y el fertilizante químico entre 490 y 164 kg/ha, aplicados al momento de la siembra. Se encontraron diferencias altamente significativas entre los medios de los tratamientos para la variable producción en los tres ensayos realizados destacándose el de la Vereda Robles los tratamientos: cuatro (1 258 kg de fertilizante químico y 7 toneladas de abono orgánico), el siete (1 641 kg de fertilizante químico y 7,2 toneladas de abono orgánico) y el nueve (1 258 kg de fertilizante químico y 10,2 toneladas de abono orgánico). La respuesta al abono orgánico en todos los ensayos fué positiva y altamente significativa. De acuerdo al análisis de los costos variables, dominancia y tasas de retorno marginal, el mejor tratamiento fué de 490 kg/ha de fertilizante 10 - 30 - 10 y 3,8 T/ha de abono orgánico con una tasa marginal de retorno de un 230 por ciento.

Pacheco (1998) evaluó el efecto de diferentes niveles de abonos orgánicos, gallinaza y conejaza, junto con fertilización química, bajo condiciones adversas de sales, en el cultivo de la papa, variedad Diacol Capiro, utilizando dos niveles de fertilizante químico (10 - 30 - 10) 0,6 y 1,2 Ton/Ha y dos niveles de los abonos orgánicos mencionados en dosis de 1 y 2

Ton/Ha en un arreglo factorial de 2*2*2 con cuatro repeticiones y dos testigos (testigo absoluto y testigo comercial) para un total de 10 tratamientos. Se analizaron las siguientes variables: número de tubérculo total (NTT), número de tubérculo comercial (NTC), peso de tubérculo total (WTT) y peso de tubérculo comercial (WTC). Los resultados indicaron en general diferencias significativas en la respuesta a los diferentes tratamientos propuestos. En razón de los rendimientos de la variedad Diacol Capiro bajo las condiciones de evaluación, es muy probable que ésta presente un alto nivel de tolerancia a sales, y su mejor respuesta se encontró para la combinación de 2,1 y 0,6 Ton/Ha de conejaza, gallinaza y fertilizante químico 10 – 30 - 10 respectivamente, con un rendimiento de 25,8 Ton/Ha mientras que en el testigo sin fertilización el promedio fue de 11,3 Ton/Ha y el testigo con fertilización comercial fue de 17,4 Ton/Ha.

Garces (1993) utilizó fertilizante químico completo: 12 – 34 - 12, 13 – 26 - 6 y abono orgánico reforzado AGROSAN, las diferentes dosis fueron aplicadas localizadas en corona al momento de la siembra. La variedad empleada fue la Parda Pastusa con excelentes características agronómicas y culinarias pero muy susceptible a las enfermedades *Phytophthora infestans* y *Rhizoctonia solani*, así como a heladas. Los mejores rendimientos se obtuvieron al aplicar (3 Ton/ha de abono orgánico reforzado, con una producción de 47,50 Ton/ha de tubérculo y (0,75 Ton/ha de 13 – 26 - 6 + 20 Ton/ha de abono orgánico reforzado), con una producción de 44,77 ton/ha de tubérculos, y aunque no se obtuvieron las mejores rendimientos en papa de primera si presentaron altos ingresos netos.

2.3. HIPÓTESIS

Hipótesis de general

Si aplicamos las enmiendas orgánicas Certificadas de uso comercial en papa industrial (*Solanum tuberosum*) variedad Capiro entonces tendremos efecto significativo en el rendimiento en condiciones edafoclimáticas de la Libertad – Conchamarca – Ambo - Huánuco.

Hipótesis específicas

1. La aplicación de la enmienda 1 (aplicación de Terramar®) en papa industrial variedad Capiro, tiene efecto significativo en el peso, tamaño y número de tubérculo.
2. La aplicación de la enmienda 2 (aplicación de Kimelgram®) en papa industrial variedad Capiro, tiene efecto significativo en el peso, tamaño y número de tubérculo.
3. La enmienda 1 (aplicación de Terramar®) tiene diferencia estadística significativa respecto a la enmienda 2 (aplicación de Kimelgram®) en el incremento del peso, tamaño y número de papa industrial variedad Capiro.

2.4. VARIABLES

Variable Independiente: Enmiendas orgánicas certificadas

Variable dependiente: Rendimiento

Variable interviniente: Condiciones edafoclimáticas

Cuadro N° 07. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE DEPENDIENTE RENDIMIENTO	Es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (T.M./ha.).	Peso en gramos	Extra: >300g Primera:200-300g Segunda:100-200g Tercera:50-100g
VARIABLE INDEPENDIENTE ENMIENDAS ORGÁNICAS CERTIFICADAS	La enmienda es el aporte de un producto fertilizante natural	Tm/ ha	alto:> 1Tm media:1Tm bajo:<1 Tm

VARIABLE INTERVINIENTE		Textura	Franco
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS		Ph	Neutro
		Pp	400 mm
		H°	66%
		T°	15°a 20°

Fuente: INFOAGRO (2014)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

Aplicada porque se utilizó los conocimientos científicos sobre dos enmiendas orgánicas certificadas, rendimiento, condiciones edafoclimáticas, para solucionar el problema de los agricultores dedicados al cultivo de papa industrial variedad Capiro en la Libertad.

Nivel de investigación

Experimental porque se manipulo la variable independiente enmiendas orgánicas certificadas y se midió su efecto en la variable dependiente rendimiento comparándolo con el testigo donde no se aplicó las enmiendas orgánicas certificadas.

3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN

El experimento se realizó en el pueblo de la libertad Distrito de Conchamarca Provincia de Ambo y Región de Huánuco, cuya ubicación política y posición geográfica es la siguiente.

Ubicación política

Región : Huánuco
Provincia : Ambo
Distrito : Conchamarca
Zona : Libertad

Posición geográfica

Latitud Sur : 10°02'24"
Longitud Oeste : 76° 10'45"
Altitud : 3 000 msnm

Siguiendo el mapa ecológico del Perú actualizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), cuenta con una temperatura promedio de 17°C y una precipitación de 400 mm el lugar

donde se ejecutará la práctica pre profesional corresponde a una zona de vida estepa espinoso Montano Tropical (ee_MT).

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

Población

Estuvo constituido por todas las plantas de papa de la variedad Capiro existentes en 307,20 m² con un total de 960 plantas

Muestra

Estuvo representada por 10 plantas escogidas al azar existentes en 7,68 m² de cada tratamiento experimental.

Tipo de muestreo

Probabilística en forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), porque todas las plantas de papa tienen las mismas probabilidades de ser integrantes de la muestra al momento de la siembra.

Unidad de análisis

Las plantas de papa del área neta experimental.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

El factor son las enmiendas orgánicas certificadas y los tratamientos son las siguientes enmiendas:

Cuadro N° 08. Factores y tratamientos

Claves	Tratamientos	Fertilización
T1	Enmienda 1 (aplicación de Terramar® 25 Kg/ha)	Se aplicó mezclando con el fertilizante MOLIMAX 20 – 20 - 20 lo cual equivale a una dosis de 200 - 200 - 200 se aplicó a los tratamientos y no al testigo
T2	Enmienda 2 (aplicación de Kimelgram® 25 Kg/ha)	
T0	Sin aplicación de enmiendas	

Fuente: Elaboración propia

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. El diseño de la investigación

Se empleara el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 3 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 12 unidades experimentales.

3.5.2. Esquema del análisis estadístico

Se realizará el análisis de variancia para determinar el nivel de significación entre tratamientos y repeticiones al 5% y 1% y la prueba de Duncan para determinar la significación del promedio de los tratamientos a los niveles del 5% y 1%.

Cuadro N° 09. Esquema de Análisis de Variancia para el diseño (DBCA)

Fuente de Variación (FV)	Grados de Libertad (GL)
Bloques (r - 1)	3
Tratamientos (t - 1)	2
Error experimental (r - 1) (t - 1)	6
TOTAL (r t - 1)	11

Siendo el modelo aditivo lineal es el siguiente:

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

Dónde:

Y_{ij} = Observación o variable de respuesta

U = Media general.

T_i = Efecto del i - ésimo tratamiento.

B_j = Efecto del j - ésimo bloque.

E_{ij} = Error experimental.

Característica del campo del campo experimental

Longitud del campo experimental	: 37,00 m
Ancho del campo experimental	: 11,60 m
Área total de caminos (429,20 – 307,20)	: 122,00 m ²
Área Total del campo experimental (37,00 x 11,60)	: 429,20 m ²

Características de bloques

Numero de bloques	: 4
Tratamientos por bloque	: 3
Largo de bloque	: 8,00 m
Ancho de bloque	: 9,60 m
Área total de bloque	: 76,80 m ²

Características de parcelas

Largo de parcela	: 8,00 m
Ancho de parcela	: 3,20 m
Área neta de parcela	: 25,60 m ²
Área neta experimental	: 7.68 m
Características de surcos	
Longitud de surcos por parcela	: 8,0 m
Numero de surcos por parcela	: 4
Número de plantas por surco	: 20
Distancia entre surcos	: 0,80 m
Distancia entre plantas	: 0,40 m
Número de plántulas por golpe	: 1

Figura N° 03. Croquis del campo experimental

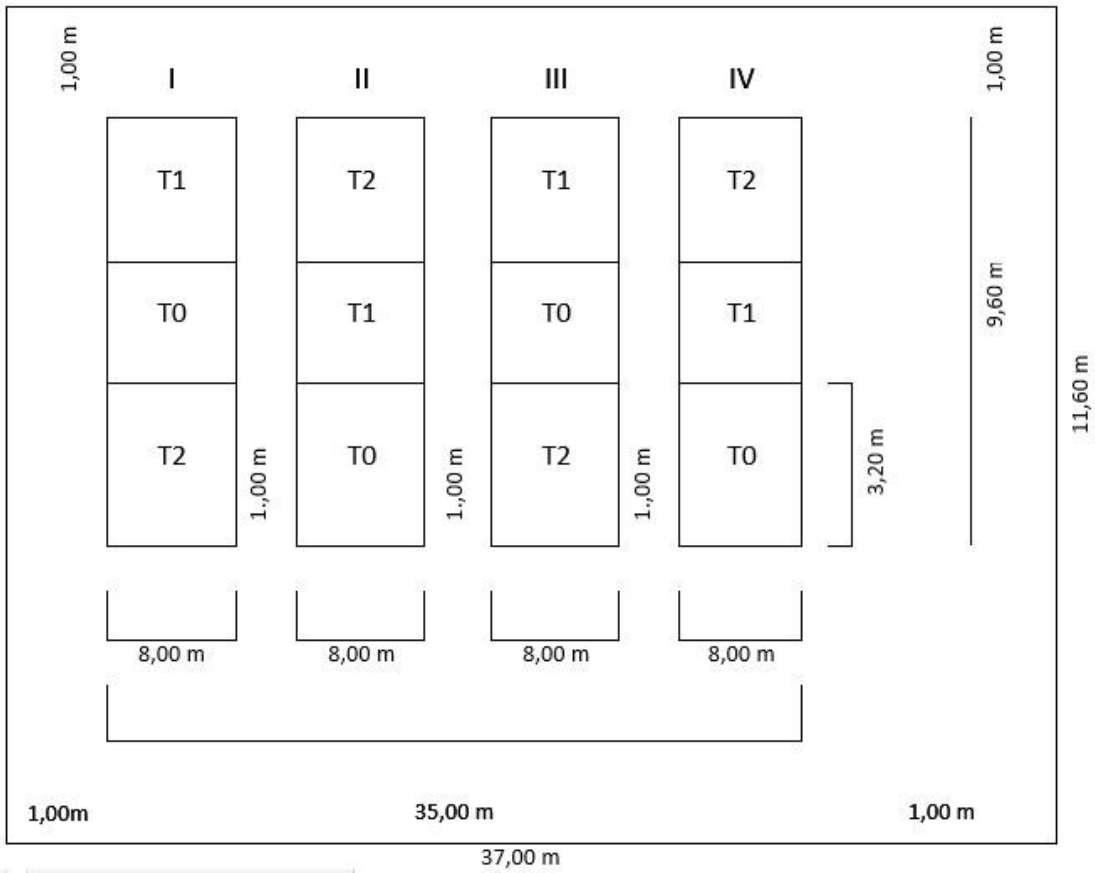
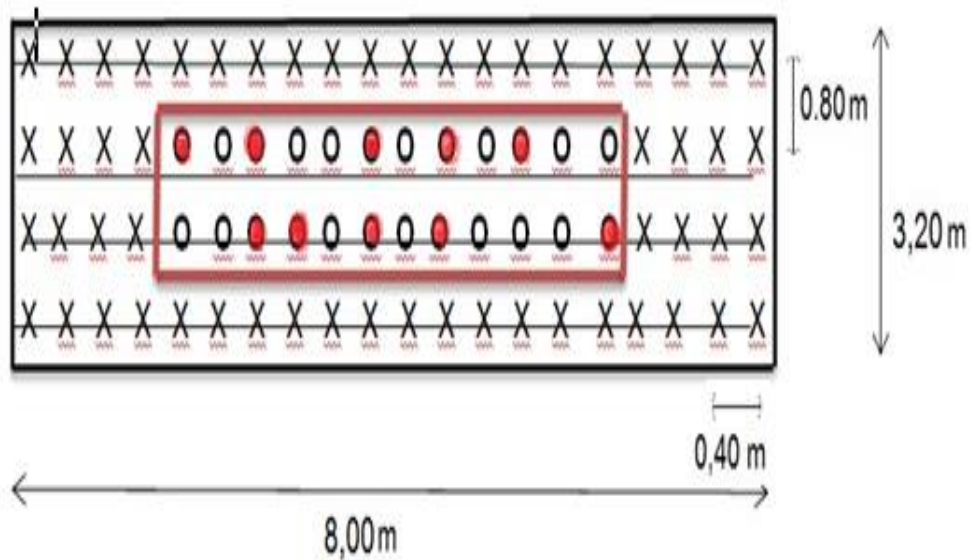





Figura N° 04. Croquis de las parcelas experimentales



Leyenda

- Plantas tomadas ala azar para la evaluación..... 
- Plantas del área neta experimental..... 
- Plantas de la parcela experimental..... 

3.6. Datos a registrados

Peso, tamaño y numero de tubérculos por planta

Se tomaron 10 plantas de papa, al azar del área neta experimental, y se procedió a pesar todos los tubérculos y los datos fueron expresados en Kg/planta y numero de tubérculos.

Peso de tubérculos por área neta experimental

Se cosecharon los tubérculos del área neta experimental, para ser pesados con una balanza, los datos obtenidos se expresó en kilogramos.

Rendimiento por hectárea

El peso de los tubérculos obtenidos del área neta experimental se convirtió a hectárea.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento

3.7.1. Técnicas bibliográficas y de campo

Técnicas bibliográficas

Análisis de contenido

Es el estudio y análisis de manera objetiva y sistemática de los documentos leídos para elaborar el sustento teórico, que serán redactados de acuerdo a las normas de redacción del IICA – CATIE (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza)

Fichaje

Permitió recolectar la información bibliográfica para elaborar la literatura citada, que serán redactados de acuerdo a las normas de redacción del IICA – CATIE (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza)

Técnicas de campó

Observación

Se realizó mediante participación directa en la evaluación de los indicadores.

Evaluación

Se preparó hojas matrices de evaluación para cada dato a registrar.

3.7.2. Instrumentos de recolección de información

Instrumentos bibliográficos

Fichas

Permitió registrar la información producto del análisis del documento en estudio. Estas fueron de: Registro o localización (fichas bibliográficas hemerográficas e internet) y de Documentación e investigación (fichas textuales, resumen, comentario).

Instrumentos de campo

Libreta de campo

Se registró todas las observaciones realizadas sobre la variable dependiente. Además se utilizó desde el inicio de la ejecución hasta la finalización de dicho trabajo de investigación.

Fichas de evaluación de campo

Se preparó hojas matrices para la evaluación de los datos a registrar

3.8. MATERIALES Y EQUIPOS

Para realizar el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales, equipos e insumos:

- ✓ Material vegetal
- ✓ Semillas de papa variedad Capiro (*Solanum tuberosum*)
- ✓ Materiales
- ✓ Costales

- ✓ Rafia
- ✓ Picos
- ✓ Balanza
- ✓ Lápices y lapiceros
- ✓ Equipos
- ✓ Cámara fotográfica digital
- ✓ Mochila de fumigar
- ✓ GPS
- ✓ Insumos
- ✓ Semillas de papa variedad Capiro (*Solanum tuberosum*)
- ✓ Enmiendas certificadas
- ✓ Fertilizantes: MOLIMAX 20-20-20

3.9. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Elección del terreno

Se eligió un terreno plano con buen drenaje para evitar el empozamiento del agua y permitir una buena aireación, con vías de fácil acceso para el transporte de materiales e insumos, con disponibilidad de agua durante todo el año.

Toma de muestras para el análisis de suelo

El método de muestreo que se usó fue en zigzag, tratando de cubrir toda el área del terreno y consistió en determinar cada punto para sacar la muestra de cada punto escogido con la ayuda de un tubo muestreador a una profundidad de 20 cm y se extraerá una tajada de suelo, posteriormente se echó en un balde limpio y se mezcló todas las sub muestras, obteniendo de ella una muestra representativa de 1 kg. Esta muestra se envió al laboratorio especializado de análisis físicos y químicos respectivos.

Preparación del terreno

La preparación se realizó con yuntas, el objetivo fue modificar la estructura del suelo a fin de lograr un ambiente adecuado para su desarrollo

posterior del cultivo. Se efectuó cuando el terreno estuvo húmedo, hasta que el suelo este completamente mullido. Luego se procedió a nivelar, con la ayuda de una rastra, y cuando estuvo completamente nivelado y limpio se procedió a demarcar el terreno, posteriormente se surco, considerando los distanciamientos adecuados entre surcos con la ayuda de un azadón.

Siembra

La siembra fue directa y se realizó colocando las semillas golpe a golpe a un distanciamiento de 0,40 por 0,80

Deshierbo

Se realizó a los 45 días de la siembra en forma manual, con el objetivo de favorecer el desarrollo normal de las plantas y evitar la competencia con las malezas en cuanto a luz agua y nutrientes.

Fertilización

Se aplicó 28 días después de la siembra todo el fertilizante MOLIMAX 20-20-20 y también las enmiendas mezclado con el fertilizante y su aplicación fue a choro continuo a una dosis de 25 Kg de Terramar ® por hectárea y 25 Kg de Kimelgram ® por hectárea que fue la dosis recomendada aplicándose de la siguiente manera.

- ✓ 30,72 kg de molimax® en todo el campo experimental
- ✓ 2,56 kg de molimax® por parcela experimental
- ✓ 640 g por surco de 8 m lineales
- ✓ 256 g de kimelgran® en 4 parcelas experimentales
- ✓ 64 g por parcela experimental
- ✓ 16 g por surco
- ✓ 256 g de terramar® en 4 parcelas experimentales
- ✓ 64 g por parcela experimental
- ✓ 16 g por surco
- ✓ Se aplicó mezclando 640g de molimax con 16g de terramar® por surco de cada parcela experimental teniendo un total de 16 surcos

par el primer tratamiento aplicando un total de 10,24kg de molimax y 256 g de terramar®

- ✓ Se aplicó mezclando 640g de molimax con 16g de kimmelgran® por surco de cada parcela experimental teniendo un total de 16 surcos para el segundo tratamiento aplicando un total de 10,24kg de molimax y 256 g de kimmelgran®
- ✓ Y para el tercer tratamiento solo se aplicó 10,24 kg de molimax

Riegos

Se realizaron los riegos necesarios de acuerdo a las necesidades hídricas de la planta.

- ✓ Se hizo un total de 15 riegos en total cada uno a los 8 días

Aporque

Se realizó cuando las plantas alcanzaron una altura de 8-10 cm a los dos meses esta labor permitió una adecuada humedad del terreno y propiciar un buen sostenimiento del área foliar, también prevenir el ataque de plagas y enfermedades y también se realizó el segundo aporque a los tres meses.

Control fitosanitario

Rancho (*Phytophthora infestans*)

Se controló en forma preventiva y curativa en el experimento se utilizó los siguientes productos:

- ✓ (Mancozeb + Cimoxanil) en dosis 50g/20L,
- ✓ (Mancozeb) en dosis 50g/20L

Polilla de la papa (*Phthorimaea operculella*)

- ✓ (Carbofuran) 20ml/20L

Cosecha

Se realizó en forma manual usando picos, costales, balanza, bolsas cuando concluyo formación de los tubérculos

IV. RESULTADOS

Los resultados se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con las técnicas estadísticas del Análisis de Varianza (ANDEVA) a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos donde los tratamientos que son iguales se denota con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativos (**)

Para la comparación de los promedios se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de significación de 95 y 99 % de probabilidades de éxito.

4.1. Evaluación del peso

4.1.1. Evaluación del peso de tubérculo por planta

Cuadro N° 10. Análisis de varianza para la evaluación del peso de tubérculo por planta

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	70989,66	23663,22	1,838	Ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	289938,8	144969,4	11,263	*	5,14	10,9
Error Experimental	6	77228,18	12871,36				
Total	11	438156,7					

CV = 2,35 %

$S_x = 56,73$

En esta variable, como muestra el cuadro N° 10, la prueba de Fisher nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas, es decir se tiene efecto de las variables en los tratamientos

El coeficiente de variación de 2,35 % da confiabilidad a los datos obtenidos.

Cuadro N° 11. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del peso de tubérculo por planta

O.M.	Clave	Promedio en (g)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimelgran	1802,93 g	A	a
2	T1 - Terramar	1608,90 g	a b	a b
3	T-0 testigo	1422,20 g	B	b

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 11), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación.

En la figura 5, se observa que el tratamiento que produjo mayor peso de tubérculo por planta fue el T2 con promedio de 1802,93 gramos, mientras que en el testigo (T0) solo presento un promedio de 1422,20 gramos.

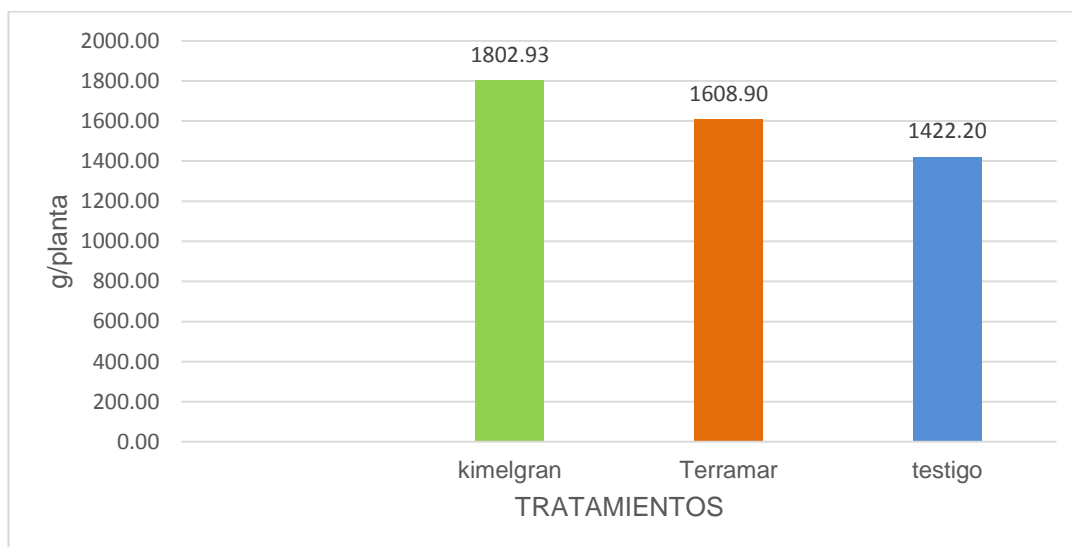


Figura N° 05. Evaluación del peso de tubérculo por planta

4.1.2. Evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental (ANE)

Cuadro N° 12. Análisis de varianza para la evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	47,58	15,861	1,790	ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	243,50	121,750	13,740	*	5,14	10,9
Error Experimental	6	53,17	8,861				
Total	11	344,25					

CV = 2,56 %

S_x = 1,49

El análisis de variancia (cuadro N° 12), nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos existen diferencias estadísticamente significativas, es decir, que se tiene efecto de la variable en los tratamientos.

El coeficiente de variación de 2,56 %, muestra la confiabilidad de la información obtenida.

Cuadro N° 13. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental

O.M.	Clave	Promedio en (kg)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimmelgran	44,50 kg	a	a
2	T1 - Terramar	38,25 kg	a b	a b
3	T-0 testigo	33,50 kg	b	b

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 13), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación.

En la figura 6, se observa que el tratamiento con mayor peso de tubérculos por área neta experimental es el T2 con promedio de 44,50 kilogramos, mientras que en el testigo (T0) solo presento un promedio de 33,50 kilogramos.

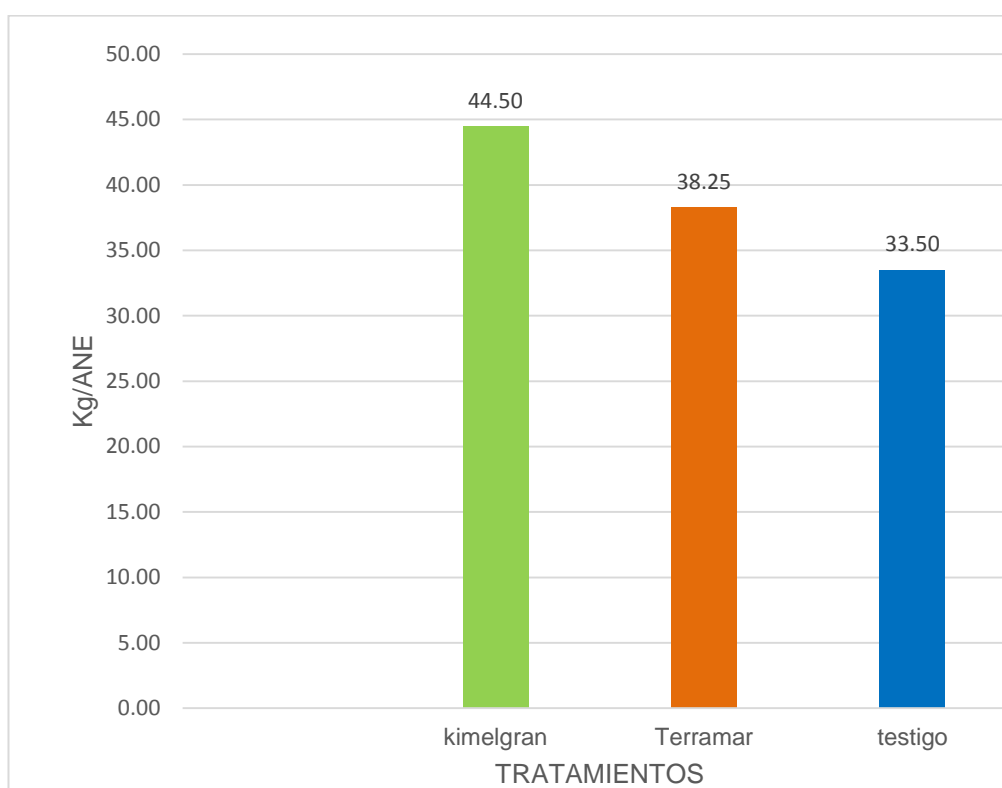


Figura N° 06. Evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental

4.1.3. Evaluación de la estimación por hectárea

Cuadro N° 14. Análisis de varianza para la evaluación de la estimación por hectárea

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	116170247,40	38723415,799	1,790	ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	594482421,88	297241210,938	13,740	*	5,14	10,9
Error Experimental	6	129801432,29	21633572,049				
Total	11	840454101,56					

CV = 2,56 % S_x = 2325,59

En esta evaluación, el cuadro N° 14 del análisis de variancia, muestra que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas, es decir, se tiene efecto de la variable en los tratamientos.

El coeficiente de variación de 2,56 %, da confiabilidad a los datos obtenidos

Cuadro N° 15. Prueba de significación de Duncan para la evaluación de la estimación por hectárea

O.M.	Clave	Promedio en (kg)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimelgran	69531,25 kg	a	a
2	T1 - Terramar	59765,63 kg	a b	a b
3	T-0 testigo	52343,75 kg	b	b

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 15), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación.

En la figura 7, se observa que el tratamiento con mayor peso de tubérculos por Hectárea es el T2 con promedio de 69531,25

kilogramos/hectárea, mientras que en el testigo (T0) solo presento un promedio de 52343,75 kilogramos/hectárea.

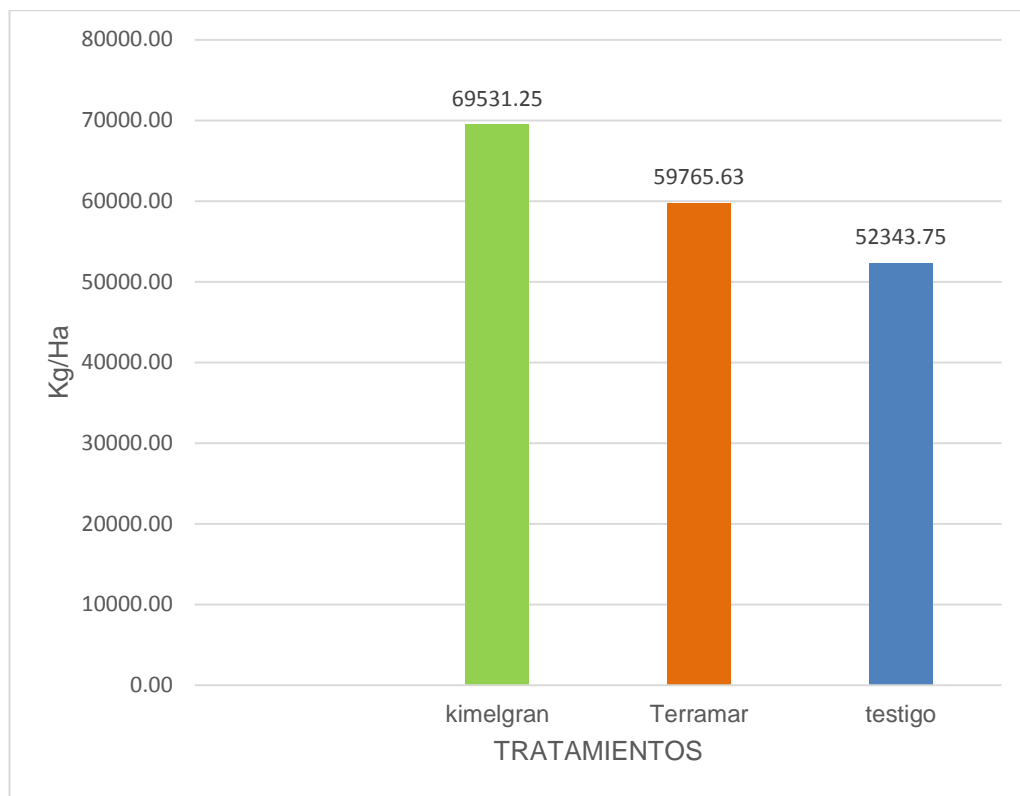


Figura N° 07. Evaluación de la estimación por hectárea

4.2. Evaluación del tamaño

4.2.1. Evaluación del tamaño en categoría extra

Cuadro N° 16. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría extra > 6 cm

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	0,14	0,048	0,388	ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	1,23	0,616	5,172	* ns	5,14	10,9
Error Experimental	6	0,74	0,123				
Total	11	2,11					

$$CV = 19,72 \%$$

$$S_x = 0,17$$

En esta evaluación, el cuadro N° 16 del análisis de variancia, muestra que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas para el nivel de significancia de 0,05 y no significativas para el nivel de significancia 0,01, es decir, se tiene efecto de la variable en los tratamientos solo al 0,05 de significancia.

Cuadro N° 17. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría extra

O.M.	Clave	Promedio (Número de tubérculos)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimelgran	0,90 tubérculos	a	A
2	T1 - Terramar	0,73 tubérculos	b	b
3	T-0 testigo	0,15 tubérculos	c	b

El coeficiente de variación de 19,72 %, da confiabilidad a los datos obtenidos.

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 17), al nivel de significación del 0.05 el tratamiento T2 obtuvo el mayor promedio en el tamaño para la categoría extra, siendo este tratamiento superior a los demás tratamientos; mientras que al nivel del 0.01 se encuentra que entre los promedios de los tratamientos T1, y T0, no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y ellos son inferiores a al tratamiento T2.

En la figura 8, se observa que el tratamiento que produjo tamaño para la categoría extra fue el T2 con promedio de 0,90 tubérculos, mientras que en el testigo (T0) solo tuvo 0,15 tubérculos para la categoría extra.

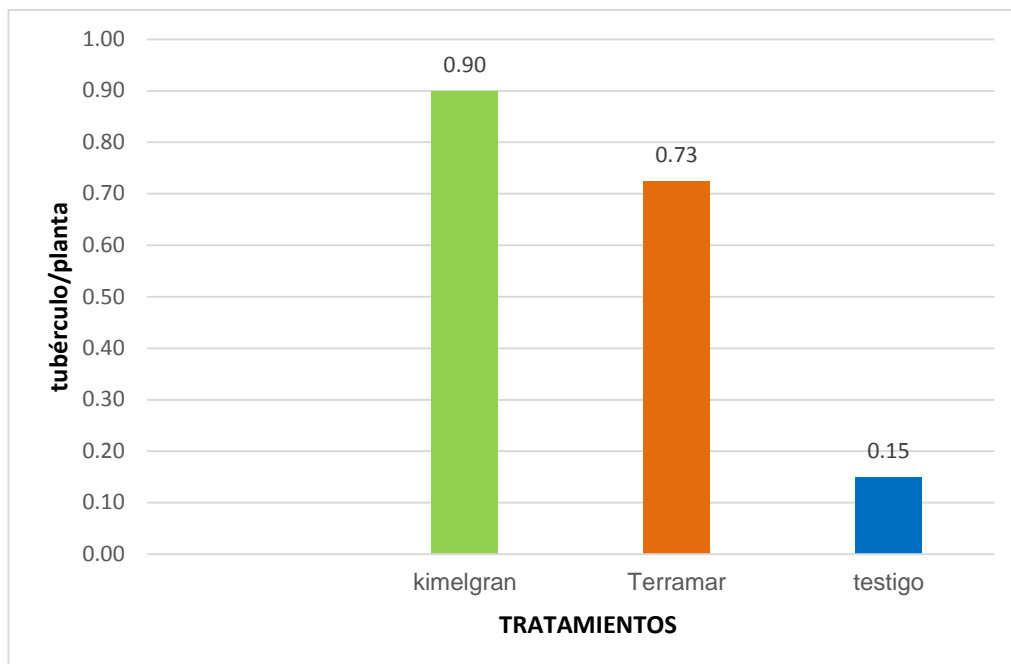


Figura N° 08. Evaluación del tamaño en categoría extra

4.2.3. Evaluación del tamaño en categoría primera

Cuadro N° 18. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría primera de 5 - 6 cm

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	0,14	0,045	2,063	ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	1,06	0,531	24,190	*	5,14	10,9
Error Experimental	6	0,13	0,022				
Total	11	1,33					

CV = 3,39 %

$S_x = 0,074$

En esta variable, como muestra el cuadro N° 18, la prueba de Fisher nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas, es decir se tiene efecto de las variables en los tratamientos.

El coeficiente de variación de 3,39 % da confiabilidad a los datos obtenidos.

Cuadro N° 19. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría primera

O.M.	Clave	Promedio (Número de tubérculos)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimmelgran	1,75 tubérculos	a	A
2	T1 - Terramar	1,58 tubérculos	a	a
3	T-0 testigo	1,05 tubérculos	b	B

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 19), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación.

En la figura 9, se observa que el tratamiento que produjo mayor tamaño para la categoría primera fue el T2 con promedio de 1,75 tubérculos, mientras que en el testigo (T0) solo tuvo 1,05 tubérculos para la categoría primera.

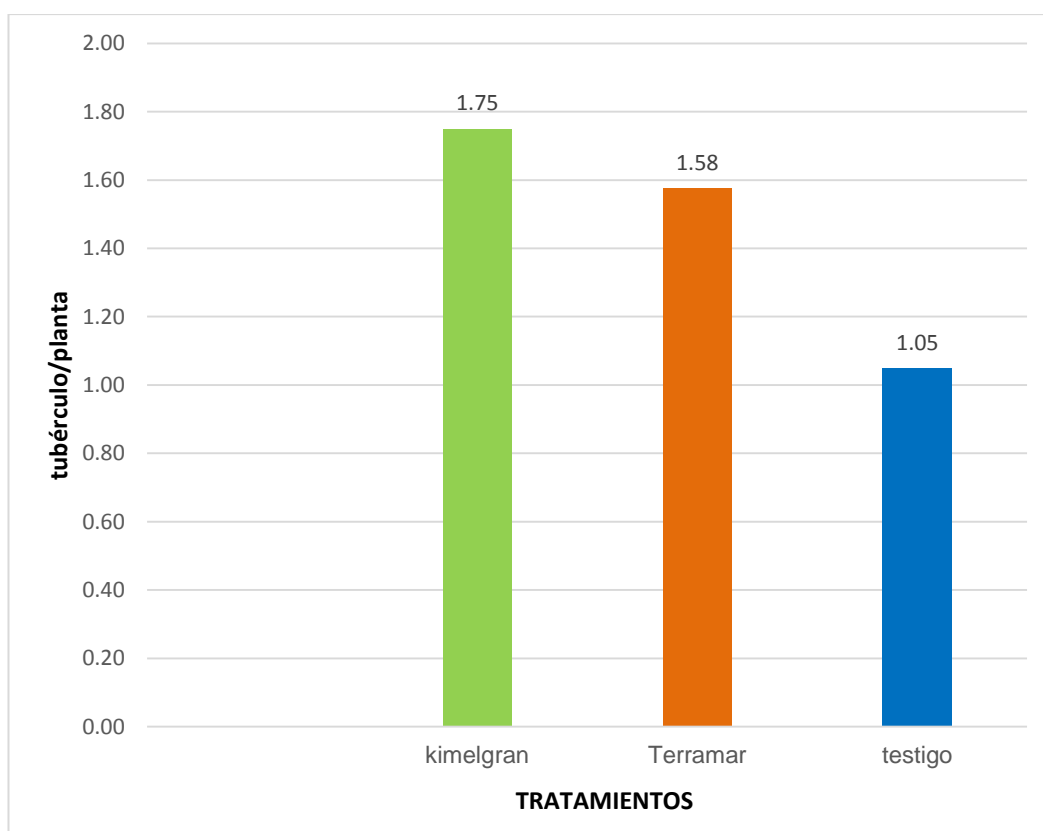


Figura N° 09. Evaluación del tamaño en categoría primera

4.2.4. Evaluación del tamaño en categoría segunda

Cuadro N° 20. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría segunda de 4 - 5 cm

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	1,98	0,659	1,592	ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	0,59	0,293	0,707	ns	5,14	10,9
Error Experimental	6	2,48	0,414				
Total	11	5,04					

CV =5,02 % S_x = 0,32

En esta variable, como se muestra en el cuadro N° 20, la prueba de Fisher nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, de igual manera dentro de los tratamientos las diferencias son no estadísticamente significativas.

El coeficiente de variación de 5,02 % da confiabilidad a los datos obtenidos.

Cuadro N° 21. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría segunda

O.M.	Clave	Promedio (Número de tubérculos)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimmelgran	4,58 tubérculos	a	a
2	T1 - Terramar	4,05 tubérculos	a	a
3	T-0 testigo	4,20 tubérculos	a	a

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 21), entre los promedios de los tratamientos T2, T1 y To no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios

En la figura 10, se observa que el tratamiento con menor tamaño para la categoría segunda es el T0 con promedio de 4,20 tubérculos y el de mayor promedio el tratamiento T2 con 4,58 tubérculos y el T1 alcanzó el promedio de 4,05 tubérculos para la categoría segunda.

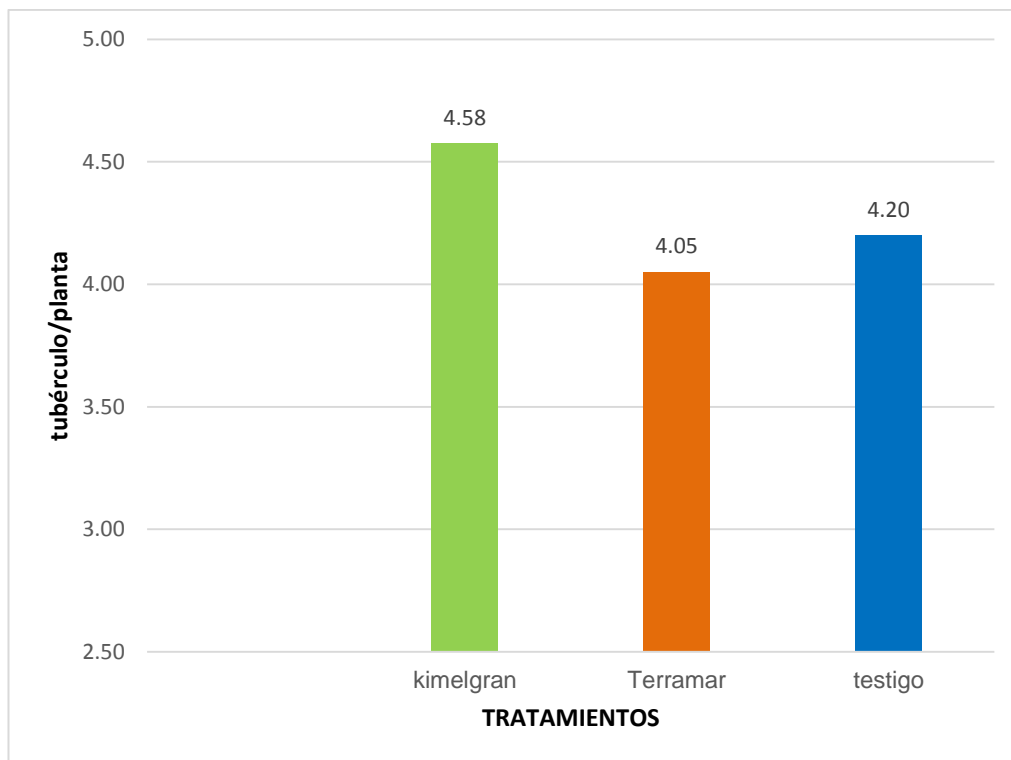


Figura N° 10. Evaluación del tamaño en categoría segunda

4.2.5. Evaluación del tamaño en categoría tercera

Cuadro N° 22. Análisis de varianza para la evaluación del tamaño en categoría tercera de 3 – 4 cm

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	13,74	4,581	4,495	ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	0,10	0,052	0,052	ns	5,14	10,9
Error Experimental	6	6,11	1,019				
Total	11	19,96					

CV = 12,35 %

$S_x = 0,51$

En esta variable, como se muestra en el cuadro N° 22, la prueba de Fisher nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, de igual manera dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente no significativas.

El coeficiente de variación de 12,35 % da confiabilidad a los datos obtenidos.

Cuadro N° 23. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del tamaño en categoría tercera

O.M.	Clave	Promedio (Número de tubérculos)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimelgran	2,85 tubérculos	a	a
2	T1 - Terramar	2,70 tubérculos	a	a
3	T-0 testigo	2,63 tubérculos	a	a

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 23), entre los promedios de los tratamientos T2, T1 y To no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios

En la figura 11, se observa que el tratamiento con menor tamaño para la categoría segunda es el T0 con promedio de 2,63 tubérculos y el de mayor promedio el tratamiento T2 con 2,85 tubérculos y el T1 alcanzó el promedio de 2.70 tubérculos para la categoría segunda.

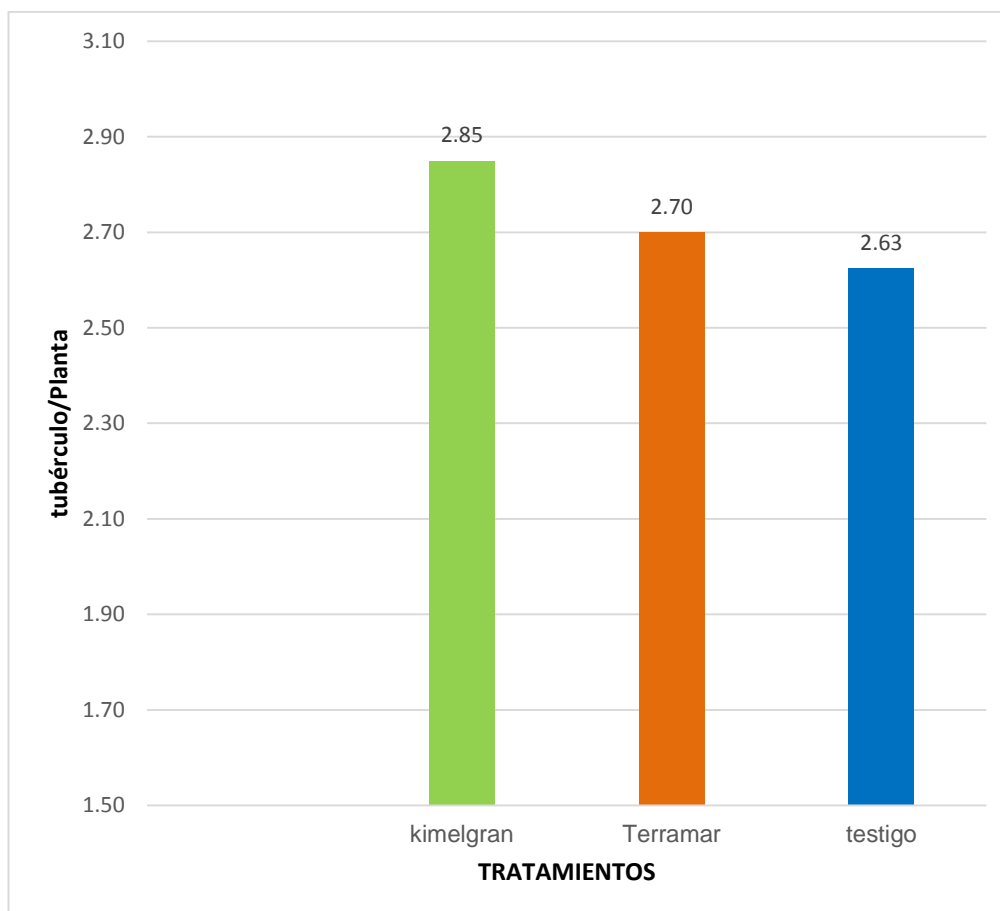


Figura N° 11. Evaluación del tamaño en categoría tercera

4.3. Evaluación del número

4.3.1. Evaluación del número de tubérculo por planta

Cuadro N° 24. Análisis de varianza para la evaluación del número de tubérculo por planta

Fuente de variación	GL	SC	CM	Fc	Sig.	Ft	
						0,05	0,01
Bloques	3	29,51	9,837	4,123	ns	4,76	9,78
Tratamiento	2	5,11	2,553	1,070	ns	5,14	10,9
Error Experimental	6	14,31	2,386				
Total	11	48,93					

CV = 3,92 %

$S_x = 0,77$

En esta variable, como se muestra en el cuadro N° 24, la prueba de Fisher nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, de igual manera dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente no significativas.

Cuadro N° 25. Prueba de significación de Duncan para la evaluación del número de tubérculo por planta

O.M.	Clave	Promedio (Número de tuberculos)	Significación	
			0,05	0,01
1	T2 - kimelgran	14,05 tubérculos	a	a
2	T1 - Terramar	12,88 tubérculos	a	a
3	T-0 testigo	12,53 tubérculos	a	a

El coeficiente de variación de 3,92 % da confiabilidad a los datos obtenidos.

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 25mm), entre los promedios de los tratamientos T2, T1 y T0 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios

En la figura 12, se observa que el tratamiento con menor número de tubérculos por planta es el T0 con promedio de 12,53 tubérculos y el de

mayor promedio el tratamiento T2 con 14,05 tubérculos y el T1 alcanzo el promedio de 12,88 números de tubérculos por planta.

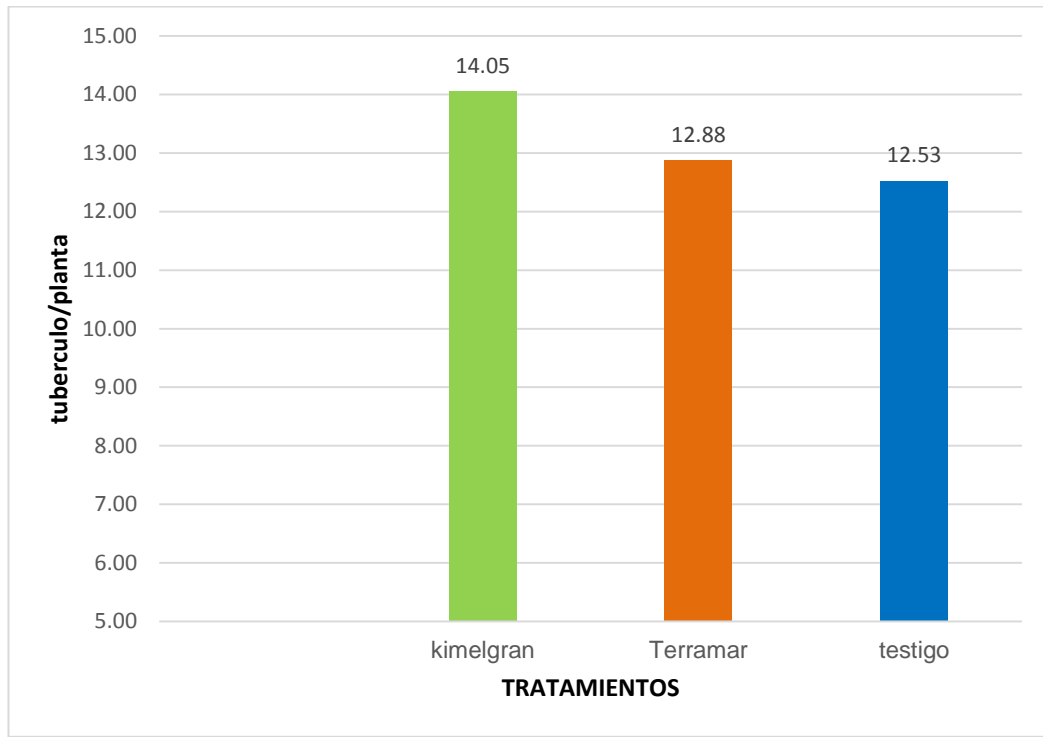


Figura N° 12. Evaluación del número de tubérculo por planta

V. DISCUSIÓN

5.1. Peso, tamaño y número de tubérculos por planta

5.1.1. Peso

En esta variable, como muestra el (cuadro N° 10), el análisis de varianza nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas, es decir se tiene efecto de las variables en los tratamientos

El coeficiente de variación de 2,35 % da confiabilidad a los datos obtenidos

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 11), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación

En la figura 5, se observa que el tratamiento que produjo mayor peso de tubérculo por planta fue el T2 con promedio de 1802,93 gramos, mientras que en el testigo (T0) solo presentó un promedio de 1 422,20 gramos. Mientras Tangara (2010) obtuvo rendimientos de tubérculos de papa (11,7 y 12,3 T/ha) combinando estiércol ovino 5 t/ha + FDA + urea (80 – 120 – 00) y el testigo absoluto (sin aplicación) no fueron favorables con un rendimiento (5,7 T/ha)

5.1.2. Tamaño

5.1.2.1. Extra

En esta evaluación, el cuadro N° 16 del análisis de varianza, muestra que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas para el nivel de significancia de 0,05 y no significativas para el nivel de significancia 0,01, es decir, se tiene efecto de la variable en los tratamientos solo al 0,05 de significancia.

El coeficiente de variación de 19,72 %, da confiabilidad a los datos obtenidos

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 17), al nivel de significación del 0.05 el tratamiento T2 obtuvo el mayor promedio en el tamaño para la categoría extra, siendo este tratamiento superior a los demás tratamientos; mientras que al nivel del 0.01 se encuentra que entre los promedios de los tratamientos T1, y T0, no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y ellos son inferiores a al tratamiento T2

En la figura 8, se observa que el tratamiento que produjo mayor numero para la categoría extra fue el T2 con promedio de 0,90 tubérculos, mientras que en el testigo (T0) solo tuvo 0,15 tubérculos para la categoría extra

5.1.2.2. Primera

En esta variable, como muestra el cuadro N° 18, en análisis de varianza nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas, es decir se tiene efecto de las variables en los tratamientos.

El coeficiente de variación de 3,39 % da confiabilidad a los datos obtenidos

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 19), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación.

En la figura 9, se observa que el tratamiento que produjo mayor tamaño para la categoría primera fue el T2 con promedio de 1,75 tubérculos, mientras que en el testigo (T0) solo tuvo 1,05 tubérculos para la categoría primera.

5.1.2.3. Segunda

En esta variable, como se muestra en el cuadro N° 20, el análisis de varianza nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, de igual manera dentro de los tratamientos las diferencias son no estadísticamente significativas.

El coeficiente de variación de 5,02 % da confiabilidad a los datos obtenidos

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 21), entre los promedios de los tratamientos T2, T1 y T0 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios

En la figura 10, se observa que el tratamiento con menor tamaño para la categoría segunda es el T0 con promedio de 4,20 tubérculos y el de mayor promedio el tratamiento T2 con 4,58 tubérculos y el T1 alcanzo el promedio de 4,05 tubérculos para la categoría segunda.

5.1.2.4. Tercera

En esta variable, como se muestra en el cuadro N° 22, el análisis de varianza nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, de igual manera dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente no significativas

El coeficiente de variación de 12,35 % da confiabilidad a los datos obtenidos

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 23), entre los promedios de los tratamientos T2, T1 y T0 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios

En la figura 11, se observa que el tratamiento con menor número para la categoría tercera es el T0 con promedio de 2,63 tubérculos y el de mayor promedio el tratamiento T2 con 2,85 tubérculos y el T1 alcanzó el promedio de 2.70 tubérculos para la categoría segunda.

5.1.3. Número

En esta variable, como se muestra en el cuadro N° 24, el análisis de varianza nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, de igual manera dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente no significativas

El coeficiente de variación de 3,92 % da confiabilidad a los datos obtenidos

Realizo la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 25), entre los promedios de los tratamientos T2, T1 y T0 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios

En la figura 12, se observa que el tratamiento con menor número de tubérculos por planta es el T0 con promedio de 12,53 tubérculos y el de mayor promedio el tratamiento T2 con 14,05 tubérculos y el T1 alcanzo el promedio de 12,88 números de tubérculos por planta

5.2. Peso de tubérculos por área neta experimental

El análisis de variancia (cuadro N° 12), nos indica que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos existen diferencias estadísticamente significativas, es decir, que se tiene efecto de la variable en los tratamientos

El coeficiente de variación de 5,56 %, muestra la confiabilidad de la información obtenida

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 13), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación

En la figura 2, se observa que el tratamiento con mayor peso de tubérculos por área neta experimental es el T2 con promedio de 44,50

kilogramos, mientras que en el testigo (T0) solo presento un promedio de 33,50 kilogramos

5.3. Rendimiento por hectárea

En esta evaluación, el (cuadro N° 14), del análisis de variancia, muestra que dentro de los bloques las diferencias son estadísticamente no significativas, mientras que dentro de los tratamientos las diferencias son estadísticamente significativas, es decir, se tiene efecto de la variable en los tratamientos

El coeficiente de variación de 2,56 %, da confiabilidad a los datos obtenidos

Realizada la prueba de significación de Duncan (cuadro N° 15), entre los promedios de los tratamientos T2 y T1 no existen diferencias estadísticas significativas de sus promedios, y todos ellos son superiores al tratamiento T0 (testigo) en ambos niveles de significación

En la figura 7, se observa que el tratamiento con mayor peso de tubérculos por Hectárea es el T2 con promedio de 69531,25 kilogramos/hectárea, mientras que en el testigo (T0) solo presento un promedio de 52343,75 kilogramos/hectárea. Mientras Garces (1993) obtuvo lo siguiente al aplicar (3 ton/ha de abono orgánico reforzado, con una producción de 47.50 ton/ha de tubérculo y (0.75 ton/ha de 13-26-6 + 20 ton/ha de abono orgánico reforzado), con una producción de 44.77 ton/ha de tubérculos

VI. CONCLUSIONES

1. Si existe efecto significativo de los tratamientos con enmiendas orgánicas certificadas de uso comercial en el rendimiento de papa industrial variedad Capiro respecto al testigo que se trabajó sin enmienda.
2. Existe efecto significativo de los tratamientos con enmiendas orgánicas de uso comercial en el rendimiento de papa industrial variedad Capiro respecto al rendimiento

VII. RECOMENDACIONES

1. Repetir la investigación en las mismas condiciones para corroborar los resultados obtenidos.
2. Realizar otras investigaciones con otras enmiendas para determinar el efecto sobre el rendimiento de papa industrial variedad Capiro.
3. Implementar programas de uso de enmiendas orgánicas con el objetivo de lograr mejores rendimientos y asegurar el futuro alimentario

VIII. LITERATURA CITADA

1. Agriculture & Food Institute y Corporation. 2008. (En línea) (Consultado el 20 de enero del 2015) Disponible en <http://bensoinstitute.org/Publication/Lessons/SP/Agronomia/Arreglos.asp>.
2. Bonilla S, H. 1983. Respuesta de la papa (*Solanum tuberosum* L.) a la fertilización química y orgánica. Tesis para optar el grado de Mag Sc. Bogotá (Colombia). 52 p.
3. Beltrán, A. 1993. Abonos orgánicos, tecnología para el manejo ecológico del suelo. Edición rede de acciones en alternativas al uso de agroquímicos. RRAA. 90 p.
4. Cruz, J. 1990. Influencia de Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de CR, 53 p
5. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (1990). Guía para el manejo integrado de plagas en cultivos. CATIE. Serie Técnica: Informe técnico No. 150. Proyecto Regional Manejo Integrado de Plagas. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. Turrialba, C.R.
6. Centro Internacional de la Papa. 1986. Manual Práctico de Producción de Semilla de Papa. Lima-Perú.
7. CIP, 2005. Procedures for standard evaluation trials of advanced potato clones.Lima - Perú, Pp.83.

8. Coraminas, E. Y Pérez, L. 1994. Compost: Elaboración y características. Agrícola Vegetal. 94 p.
9. Egúsqiza, b. 2000. La papa producción, transformación y comercialización. Prisma Proyecto PRODECCE. Proyecto papa Andina CIP-COSUDE. Pp.192.
10. Ferraris G. 2007. Densidad poblacional en cultivos. (Consultado 20 de enero) (En Línea) Disponible en: <http://www.elsitioagricola.com/articulos/ferraris/Densidad%20de%20Siembra%20y%20Espaciamientos%20en%20Soja.asp>
11. FARMAGRO. 2014. Productos. - [En línea]. [Consulta noviembre 2014] Disponible en: <http://www.farmagro.com.pe/producto.php?id=134-terramar>
12. Garcés P, W. 1993. Respuesta agroeconómica del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) a la fertilización con abono orgánico reforzado. Tesis (Ing Agr). Tunja (Colombia). 87 p.
13. Huamán, z. 2001. Semilleros Comunales de papas nativas del Perú. Revista Agro noticias. No 251. Lima - Perú. Pp. 30.
14. INFOAGRO. 2014. Portal líder en agricultura. - [En línea]. [Consulta noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.infoagro.com>
15. Monografías. 2014. Papa. - [En línea]. [Consulta noviembre 2014]. Disponible en: monografias.com/trabajos61.

16. Martínez y Valdiviezo. 2014. Kimelgran. - [En línea]. [Consulta noviembre 2014] Disponible en: <http://www.martinezyvaldivieso.cl/productos/marcas/KIMELGRAN.html>
17. Morales, C.F. 2002. Manejo de materia orgánica en el mejoramiento de suelos alto andinos. Instituto de la Pequeña Producción Sustentable. Universidad Nacional Agraria la 39 Molina. (En línea). Consultado el 15 de noviembre del 2014. Disponible en: Disponible en la página: <http://www.lamolina.edu.pe>.
18. Oyarzun, p. 2002. Fertilización del Cultivo de la Papa. El cultivo de papa en Ecuador. Quito - Ecuador. Pp. 54 - 76.
19. Pacheco B, AG. 1998. Evaluación del efecto de diferentes niveles de gallinaza y conejaza en combinación con fertilización química sobre el rendimiento de la papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Diacol-Capiro, bajo condiciones adversas de sales.. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo Bogotá (Colombia) 61 p.
20. Pumisacho, m; Sherwood, s. 2002. El cultivo de la papa en Ecuador. Edición INIAP-CIP. Quito-Ecuador. Pp. 54-60
21. Sánchez, c. 2003. Cultivo y comercialización de la papa. Lima-Perú. Pp. 74.
22. Sánchez, H. 2006. Efectos de diferentes tipos de abonos orgánicos en las propiedades físicas químicas del suelo. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Cajamarca. 96 p.

23. Saray *et al.* 2000. Datos básicos. Universidad Nacional Agraria la Molina. Facultad de Agronomía. Lima-Perú. .202 p.
24. Thomas, g. 2008. Año internacional de la papa. Consultado el 8 de Enero del 2009. Disponible en: <http://potato2008.org>.
25. Tangara C, E. 2010. Efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en las propiedades físicas y químicas del suelo sobre el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en tres comunidades del Altiplano Central de Bolivia. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. La Paz (Bolivia).UMSA.2010.142 p.
26. Villanueva M, C M. 2012. Diccionario de especialidades agroquímicas. 6 ed. Edit. DEAQ – PLM FINISHING S.A.C. Lima – Perú. 1 160 p.
27. WIKIPEDIA. 2014. Cultivo de papa. - [En línea]. [Consulta noviembre 2014] Disponible en: <http://es.wikipedia.com>.
28. AGROANCASH.2008.Guia de papa. - [En línea]. [Consulta noviembre 2015] Disponible en:
<http://www.agroancash.gob.pe/search/node/papa?page=1>
29. FAO.2013. – cultivo de papa [En línea]. [Consulta diciembre 2015] Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3592s.pdf>
30. MINAG. 2002. –papa [En línea]. [Consulta noviembre 2015] Disponible en:
<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/papa/boletindianacionaldelapapa.pdf>

31. MINAGRI.2013: rendimiento de la papa [En línea]. [Consulta octubre 2015] Disponible en: http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/2014/papa_2014.pdf

ANEXOS

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	1 466,30	1 515,70	1 570,50
II	1 350,10	1 534,30	1 851,70
III	1 314,00	1 717,00	1 831,30
IV	1 558,40	1 668,60	1 958,20

Cuadro N° 26. Evaluación del peso de tubérculo por planta (gramos)

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	30,00	38,00	39,00
II	35,00	37,00	43,00
III	33,00	42,00	47,00
IV	36,00	36,00	49,00

Cuadro N° 27. Evaluación del peso de tubérculo por área neta experimental (ane) (kilogramos)

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	4 6875,00	5 9375,00	6 0937,50
II	5 4687,50	5 7812,50	6 7187,50
III	5 1562,50	6 5625,00	7 3437,50
IV	5 6250,00	5 6250,00	7 6562,50

Cuadro N° 28. Evaluación de la estimación por hectárea (kilogramos)

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	0,10	0,70	0,70
II	0,00	0,90	1,20
III	0,30	0,80	0,30
IV	0,20	0,50	1,40

Cuadro N° 29. Evaluación del tamaño en categoría extra > 6 cm

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	1,00	1,70	1,70
II	1,30	1,60	1,90
III	0,70	1,50	1,70
IV	1,20	1,50	1,70

Cuadro N° 30. Evaluación del tamaño en categoría primera de 5 - 6

cm

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	4,40	3,90	3,30
II	4,10	3,20	4,50
III	4,20	4,60	5,80
IV	4,10	4,50	4,70

Cuadro N° 31. Evaluación del tamaño en categoría segunda de 4 - 5

cm

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	0,00	1,80	2,00
II	2,50	1,80	2,60
III	3,90	2,10	3,50
IV	4,10	5,10	3,30

Cuadro N° 32. Evaluación del tamaño en categoría tercera de 3 - 4 cm

BLOQUES	TRATAMIENTOS		
	T0 - Testigo	T1 - Terramar	T2 - Kimelgran
I	12,60	10,20	12,20
II	11,40	10,50	12,60
III	13,70	14,00	16,30
IV	12,40	16,80	15,10

Cuadro N° 33. Evaluación del número de tubérculo por planta



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
TINGO MARIA
Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos
analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:		JAPA CALDERON, PIERO											DISTRITO:		CONCHAMARCA										
		PROCEDENCIA:											PROVINCIA:		AMBO										
													DEPARTAMENTO:		HUANUCO										
N°	COD. LAB.	DATOS DE LA MUESTRA				ANALISIS MECANICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%	
		Codigo	cultivo actual	sector	Propietario	Arena	Aroille	Limo							Textura	Ca	Mg	K	Na	Al					H
131	M0225	MT	Papa	La libertad	Japa Calderon Pjero	29.68	23.04	47.28	Franco	6.77	4.14	0.19	15.06	314.86	11.00	9.49	1.27	0.19	0.05	---	---	---	100.00	0.00	0.00

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
RECIBO N° 0450073
FECHA : 15/05/2015

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS
M.Sc. Bigo, Miguel Huayra Rojas
JEFE

Figura N° 13. Análisis de suelo

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELO

1. PESO DE SUELO

$$Ps = (100 \times 100 \times 0,2) \times 1,3$$

$$Ps = 2\,600 \text{ t/ha} \times 1000$$

$$\boxed{Ps = 2\,600\,000 \text{ Kg/ha}}$$

2. NITROGENO TOTAL

$$0,19 \text{ Kg de NT} \text{-----} 100 \text{ Kg de suelo}$$

$$x \text{-----} 2\,600\,000 \text{ Kg de suelo}$$

$$\boxed{x = 4\,940 \text{ Kg de NT /ha}}$$

3. NITROGENO DISPONIBLE

$$4\,940 \text{ Kg de NT} \text{-----} 100\%$$

$$X \text{-----} 2\%$$

$$\boxed{X = 98,8 \text{ Kg de Nt /ha/año/ 2 campañas igual a } 49,4 \text{ nd}}$$

4. FOSFORO

$$\text{Ppm de P205} = \text{ppm de P} \times 2,3$$

$$\text{Ppm de P205} = 15,06 \times 2,3$$

$$\text{Ppm de P205} = 34,638$$

$$\text{Kg/ha de P205} = \text{ppm} \times \text{f.s}$$

$$\text{Kg/ha de P205} = 34,638 \times 2,6$$

$$\boxed{\text{Kg/ha de P205} = 90,05}$$

5. POTASIO

$$\text{Ppm de K}_2\text{O} = \text{ppm de K} \times 1,2$$

$$\text{Ppm de K}_2\text{O} = 314,86 \times 1,2$$

$$\text{Ppm de K}_2\text{O} = 377,832$$

$$\text{Kg/ha de K}_2\text{O} = \text{ppm de K}_2\text{O} \times \text{f.s}$$

$$\text{Kg/ha de K}_2\text{O} = 377,832 \times 2,6$$

$$\text{Kg/ha de K}_2\text{O} = 982,36$$

$$982,36 \dots\dots\dots 100\%$$

$$x \dots\dots\dots 10\%$$

$$x = 98,23$$

N	-	P	-	K
49,4		90,05		98,23



Figura N° 14. Muestreo de suelo



Figura N° 15. Demarcación de terreno



Figura N° 16. Terreno demarcado



Figura N° 17. Surcando el terreno



Figura N° 18. Terreno surcado



Figura N° 19. Gallinaza en el terreno



Figura N° 20. Aplicación de gallinaza



Figura N° 21. Colocando la semilla



Figura N° 22. Insumos usados



Figura N° 23. Insumos usados



Figura N° 24. Enmienda kimmelgran®



Figura N° 25. Enmienda terramar®



Figura N° 26. Aplicación del fertilizante y enmienda



Figura N° 27. Tapando la enmienda con un pico



Figura N° 28. Terreno sembrado y fertilizado y tapado



Figura N° 29. Campo a los 75 días



Figura N° 30. Visita del jurado antes de la floración



Figura N° 31. Visita del jurado en plena floración



Figura N° 32. Campo en floración



Figura N° 33. Campo en maduración



Figura N° 34. Corte de follaje



Figura N° 35. Cosecha del campo experimental



Figura N° 36. Campo cosechado



Figura N° 37. Campo cosechado y ensacado



Figura N° 38. Pesando para saber el peso del ANE



Figura N° 39. Recogiendo el tubérculo ya pesado



Figura N° 40. Peso de tubérculo para saber peso por planta y categoría



Figura N° 41. Pesando los tubérculos

