



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Dosis de cuyaza y momento de aplicación en  
invernadero en *Spinacia oleracea* L. Variedad  
Viroflay Improvet**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autor:**

Mary Minely Olano Garcia  
<https://orcid.org/0000-0003-1532-9223>

**Asesor:**

Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzáles  
<https://orcid.org/0000-0003-3490-1977>

**Tarapoto - Perú**

**2022**



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

## Dosis de cuyaza y momento de aplicación en invernadero en *Spinacia oleracea* L. Variedad Viroflay Improvet

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Presentado por

Mary Minely Olano García

Sustentada y aprobada ante el honorable jurado el 22 de diciembre del 2021

Presidente de Jurado  
Dr. Carlos Rengifo Saavedra

Secretario de Jurado  
Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez  
Rivera

Vocal de Jurado  
Ing. M.Sc. Marvin Barrera Lozano

Asesor  
Ing. M.Sc. Patricia Elena García  
González

Tarapoto - Perú

2022



**ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL**

**Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo  
Modalidad Informe de Tesis**

Mediante emisión video conferencia vía plataforma Cisco Webex Meeting, a las 10:00 horas, del día veintidós del mes de diciembre del año dos mil veintiuno, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020-UNSM-T “Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial en el Marco de la Emergencia Nacional por la COVID – 19, En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, aprobado con Resolución N° 266-2021-UNSM/CU-R, de fecha 15/03/2021, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE** : **Dr. CARLOS RENGIFO SAAVEDRA.**
- SECRETARIO** : **Ing. M. Sc. JORGE LUIS PELAEZ RIVERA.**
- MIEMBRO** : **Ing. M. Sc. MARVIN BARRERA LOZANO**
- ASESOR** : **Ing. M. Sc. PATRICIA ELENA GARCÍA GONZÁLES.**

Para evaluar el Informe de Tesis titulado: “**DOSIS DE CUYAZA Y MOMENTO DE APLICACIÓN EN INVERNADERO *Spinacia oleracea* L., VARIEDAD VIROFLAY IMPROVET**”, presentado por la Bachiller en Agronomía: **MARY MINELY OLANO GARCIA.**

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran **APROBADO** con el calificativo de **BUENO**, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 11:40 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

**Dr. Carlos Rengifo Saavedra**  
**PRESIDENTE**

**Ing. M. Sc. Jorge Luis Peláez Rivera**  
**SECRETARIO**

**Ing. M. Sc. Marvin Barrera Lozano**  
**MIEMBRO**  
**ASESOR**

**Ing. M. Sc. Patricia Elena García González**

**Mary Minely Olano Garcia**  
**SUSTENTANTE**

RECIBIDO POR: MARY MINELY OLANO GARCÍA  
DNI N.º ..... FECHA: 22/12/2021



## Declaratoria de autenticidad

**Mary Minely García Olano**, con DNI N° 45364501, egresada de la Escuela Profesional de Agronomía Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada: **Dosis de cuyaza y momento de aplicación en invernadero en Spinacia oleracea L. variedad Viroflay Improvet.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados, ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 22 diciembre de 2021

  
**Mary Minely García Olano**  
**D.N.I. 45364501**



## Ficha de identificación

<p><b>Título del proyecto</b></p> <p><b>Dosis de cuyaza y momento de aplicación en invernadero en <i>Spinacia oleracea</i> L. Variedad Improvet</b></p>	<p><b>Área de investigación:</b> Ciencias agrícolas y Forestales</p> <p><b>Línea de investigación:</b> Silvicultura y Manejo Forestal Sostenible</p> <p><b>Sublínea de investigación:</b> Agroforestería</p> <p><b>Grupo de investigación</b> Manejo Forestal Sostenible (Resolución de Consejo de Facultad N° 262-2019-UNSM-T/FCA/CF/NLU)</p> <p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
---	--

<p><b>Autor:</b></p> <p><b>Mary Minely Olano Garcia</b></p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias</p> <p>Escuela Profesional de Agronomía</p> <p><a href="https://orcid.org/0000-0003-1532-9223">https://orcid.org/0000-0003-1532-9223</a></p>
---	---

<p><b>Asesor:</b></p> <p><b>Patricia Elena García Gonzáles</b></p>	<p><b>Dependencia local de soporte:</b></p> <p>Facultad de Ciencias Agrarias</p> <p>Escuela Profesional de Agronomía</p> <p>Unidad o Laboratorio Agronomía</p> <p><a href="https://orcid.org/0000-0003-3490-1977">https://orcid.org/0000-0003-3490-1977</a></p>
--	---

## Dedicatoria

A mi madre Reynelda García Isuiza, por el apoyo y quien es principal cimiento para el desarrollo de mi vida profesional, por su gran ejemplo de vida y sin ella no lo había logrado.

A Zoe Alva Cristel Valverde Olano, hija mía tu afecto, amor y cariño son los detonantes de mi felicidad, mi esfuerzo, y las ganas de buscar lo mejor para ti porque me motivas para continuar adelante.

## Agradecimientos

- A la plana de docentes de la Universidad Nacional de San Martín-T, que me abrieron las puertas y dieron la oportunidad para forjarme como profesional.
  
- A la Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzales, por asesorarme durante el desarrollo del proyecto de investigación y en la redacción del presente documento.
  
- A los miembros del jurado de tesis: Dr. Carlos Rengifo Saavedra, Ing. M.Sc. Marvin Barrera Lozano y Ing. M.Sc. Jorge Luis Pelaez Rivera, con sus saberes, corrección y perfeccionamientos alcance saldar este propósito ambicionado y favorecedor.
  
- A Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera, por brindarme toda disposición en su terreno para trabajar la investigación.
  
- A Todas las personas que me han apoyado en la ejecución y conclusión de este trabajo.



## Índice general

Ficha de identificación .....	6
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos .....	8
Índice general .....	9
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN .....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	16
2.1. Antecedentes de la investigación.....	16
2.2. Fundamentos teóricos .....	19
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	23
3.1.1 Contexto de la investigación.....	23
3.1.2 Periodo de ejecución.....	23
3.1.3 Autorizaciones y permisos.....	23
3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad .....	23
3.1.5 Aplicación de principios éticos internacionales .....	23
3.2. Sistema de variables .....	23
3.2.1 Variables principales .....	23
3.2.2 Variables secundarias .....	24
3.3 Procedimientos de la investigación.....	25
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	30
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

ANEXOS ..... 53

## Índice de tablas

Tabla 1. Datos climáticos de ejecución de la tesis CO-Lamas .....	24
Tabla 2. Análisis físico-químico del suelo.....	24
Tabla 3. Análisis de la cuyaza 100 g, aproximadamente en bolsa plástica rotulada.....	25
Tabla 4. Esquema de análisis de varianza ANVA .....	28
Tabla 5. Tratamientos estudiados .....	29
Tabla 6. ANVA para la altura de planta y longitud de peciolo (cm).....	30
Tabla 7. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de altura de planta.....	32
Tabla 8. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de longitud de peciolo (cm).....	32
Tabla 9. ANVA para el diámetro de peciolo (mm) .....	34
Tabla 10. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del diámetro de peciolo nivel FA....	34
Tabla 11. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de diámetro de peciolo (mm) FB....	34
Tabla 12. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del diámetro de peciolo (FA y FB) .	35
Tabla 13. ANVA para el área foliar (cm <sup>2</sup> ) y número de hojas.....	36
Tabla 14. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de área foliar (cm <sup>2</sup> ) (FA x FB) .....	37
Tabla 15. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de número de hojas (FA x FB).....	38
Tabla 16. ANVA para el peso de planta (g).....	39
Tabla 17. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de peso de la planta (g) Nivel FA...	39
Tabla 18. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de peso de la planta (g) Nivel FB...	40
Tabla 19. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del peso de la planta (g) (FA x FB)	40
Tabla 20. ANVA para el rendimiento (kg/ha).....	41
Tabla 21. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del rendimiento (kg/ha) nivel FA ....	41
Tabla 22. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del rendimiento (kg/ha) nivel FB ....	42
Tabla 23. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del rendimiento (kg/ha) (FA x FB) ..	42
Tabla 24. Resumen del análisis económico .....	44

## Índice de figuras

Figura 1. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de altura y longitud del peciolo FA .....	31
Figura 2. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de la altura de planta y longitud del peciolo FB .....	31
Figura 3. Promedios de altura de planta (cm) y longitud de peciolo (cm).....	33
Figura 4. Promedios del diámetro de peciolo (cm) (combinaciones).....	35
Figura 5. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de área foliar (cm <sup>2</sup> ) y número de hojas FA .....	36
Figura 6. Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de área foliar (cm <sup>2</sup> ) y número de hojas FB .....	37
Figura 7. Promedio del área foliar (cm <sup>2</sup> ) y número de hojas (combinaciones).....	38
Figura 8. Promedios de peso de la planta (g) (combinaciones) .....	40
Figura 9. Promedios de rendimiento (kg/ha) (combinaciones) .....	43
Figura 10. Rendimiento (%) (combinaciones).....	44

## RESUMEN

Dosis de cuyaza y momento de aplicación en invernadero en *Spinacia oleracea* L. variedad Viroflay Improvet. La obtención de espinaca bajo invernadero es un procedimiento agrario preciso e intenso, a raíz del uso de agroquímicos ha producido pérdidas de productividad de los suelos insuficientes en componente orgánica, frente a este tema se usa estiércoles, y así optimizar propiedades físicas químicas y biológicas de tierras. Esta investigación se estableció en la jurisdicción de Lamas una altitud 920 m.s.n.m.m., la finca esta dedicada al sembrado de hortalizas; la investigación estuvo 4 meses. Hubieron dos finalidades: establecer eficientemente la cantidad de cuyaza y realizar su costo beneficio de producción, detallado (DBCA) con 4 tratamientos, un testigo y 2 repeticiones con dosis de fertilizante de 5 t.ha y 10 t.ha, con factores de frecuencia de aplicación 15 días antes de la siembra y al momento de la siembra. Según los resultados con mayor promedio en variables morfológicas como en altura de planta y longitud de peciolo, diámetro de peciolo, área foliar y número de hojas, peso de la planta se obtuvo en T2 (10 t.ha x 15 días); Rendimiento T2 (10 t.ha x 15 días) con 56 933.33 kg.ha, Análisis económico el T2 (10 t.ha x 15 días) consiguiendo mayor B/C con 1.195, un beneficio neto de S/. 61984.18 una rentabilidad de 119,47%.

Palabras claves: Cuyinaza, Invernadero, espinaca, viroflay, rentabilidad.

## ABSTRACT

Spinach is a vegetable plant, widely cultivated around the world for its nutritional value. The production of spinach in greenhouses is a precise and very intensive agricultural system, of the use of agrochemicals that have caused the loss of soil fertility with scarce organic matter resources. In this case, organic fertilizers are used soils. The research was carried out in the district of Lamas at an altitude of 920 m.a.s.l., the property is dedicated to the production of horticultural products; the research lasted 4 months. The objectives were: to determine the most efficient dose of guinea pig manure and to realize the cost benefit of production under a statistical design of Blocks Completely Randomized (RCBD) with a factorial arrangement of 4 treatments, a control and 2 replications with fertilizer doses of 5 t.ha and 10 t.ha, with factors of frequency of application 15 days before planting and highest average in morphological variables and petiole length, petiole diameter, leaf area and number of leaves, plant weight was obtained with T2 (10 t.ha x 15 days); yield in T2 (10 t.ha x 15 days) with 56 933.33 kg.ha, regarding economic analysis T2 (10 t.ha x 15 days) obtained 1.195, of S/. 61984.18 and a profitability of 119.47%.

**Keywords:** Guinea pig manure, greenhouse, spinach, viroflay, profitability.





## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

La espinaca (*Spinacia oleracea* L.) es una planta hortícola que se cultiva considerablemente en todo el mundo por su valor nutricional y variedad de usos comestibles. Tiempos remotos, la espinaca (*Spinacia oleracea* L.) tal verdura de hoja coexistió como beneficio menudo en consumo solo en pequeñas partes del país. Sin embargo, el cultivo se ha incrementado en consumo fresco, posibilidad, ampliando y prolongar consumo mediante deshidratación y posterior congelación.

Los cultivos, cuyo consumo global se ha incrementado en los últimos años, pueden ganar una importante presencia en el mercado si se manejan en invernaderos con fertilizantes orgánicos que permitan a las plantas obtener los nutrientes suficientes. No es fácilmente afectado por alteraciones ni daños, aminorando la inercia de pesticidas sintéticos. La espinaca es una hortaliza que crece entre los 1,800 y 3,200 m.s.n.m., por lo que es un buen cultivo (Jiménez, 2010).

En 2011 se sembraron 26,679 toneladas, pero en 2017 hubo una disminución de 24,493 toneladas. Según el Compendio de Estadísticas del Perú (2018); FAO 2013 indicó que el área cosechada en el Perú es de 1 649,00 toneladas y el rendimiento es de 29 714,00 toneladas con un rendimiento total de 18,0 ton/ha. El sector más productivo en FAOSTAT (2014) es Lima con 11,215 toneladas y el 45,1%.

La horticultura en la zona San Martín es incentivada con bajos rendimientos, especialmente por la presencia de plagas y enfermedades, técnicos y bajo uso de fertilizantes orgánicos. Los excrementos de cuy son excelentes estiércoles vitales, con cantidades significativas de elementos NPK (Montes, 2012).

Por todo ello tuvimos en cuenta la intención general la observación en dosis cuyaza y el momento óptimo en aplicación bajo condiciones de invernadero sembrando espinaca (*Espinacia oleracea* L.), variedad Viroflay Improvet en Lamas. Asimismo, establecer abonamiento y momento óptimo de aplicación y efectuar observaciones de precios beneficiosos en los tratamientos.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes regional, nacional, mundial

Ramírez, (2022) niveles beneficiosos de fertilización biológica, eficiencia de espinaca, var. Viroflay Santiago de Chuco. Se realizó evaluación de características para número de hojas, altura de planta, área foliar, rendimiento, largo de hoja, ancho de hoja y largo de hoja por planta; aumentando el número de hojas por planta de 23,50 a 14,90 y altura de 38,08 a 24,96 cm, el área foliar aumentó de 3310,28 a 1061,98 cm<sup>2</sup>, dándose cuenta del efecto positivo del tratamiento con biogemas en el rendimiento y calidad de las espinacas.

Romero, (2021) estudio eficacia de la espinaca y obtuvo infalible fertilización de resultados de 25,06 a 25,97 cm; número de hojas 17,07 a 17,17 unidades, estadísticamente significativo 5775,86 t en área foliar y pérdida de masa 9%. Concluyendo que, el cuy a la dosis de 6 t/ha (T3) sobresale en el beneficio y eficacia del cultivo, en Santiago de Chuco, La Libertad.

Sangama, (2020) evaluó el interés de col (*Brassica oleracea* L.) variedad Savoy Perfection en Lamas. Utilizando cuyasa 20 t/ha, encontrando rendimientos 54,97 t/ha, 1,64 kg, 29,37 cm, 28,67 cm, diámetro y altura de planta 37,97 cm.

Carrasco et al., (2018) evaluó resultado de fertilizante orgánico en (*Spinacia oleracea* L.) muestra que la obtención de vegetales en Bolivia es intensivamente, el usar fertilizantes artificiales contamina el ecosistema y salud humana. La riqueza del suelo proporciona fuerza y vitalidad a los plantíos. AOLA evaluó 0, 10, 20 y 30% en número hojas, largo hoja, ancho de hoja, altura planta y peso de biomasa. En cuanto a hojas por planta de los tres cultivos, T2 tuvo variante de 13,33 hojas, con una tendencia similar en las demás plantas en la concentración al 20%.

Martínez, (2018) obtuvo, 70 días después de la siembra, los resultados durante el cultivo de espinacas y acelgas en cuanto a calidad y dominio de verdes (solución "A" 7, ml, "B" 3,75 ml/L), obteniendo color verde superior es mejor "A" 5 ml, solución "B" 2,5 ml/l) y T3 (solución "A" 2,5 ml, "B" 1,25 ml/l).), que no tiene color para los consumidores. En cuanto a rendimiento fue más dominante y muy superior; esto nos demuestra que la aplicación de la mayor dosis de nutrientes al cultivo provocó cambios en la calidad y rendimiento de los cultivos hortícolas.

Janampa, (2018) estudió los fertilizantes y métodos de cultivo (*Spinacia oleracea* L.) Arizona-3200 metros sobre el nivel del mar, en Ayacucho, la conclusión del estudio fue que el largo de la planta fue acorde con la forma del cuadrado. Tendencia de influencia del estiércol de ovino para cada especie vegetal cuando sembradas en canteros, la altura alcanzó 23,62cm intercaladas con hileras de 18,75 cm. La producción de espinacas sigue la tendencia al cuadrado. El rendimiento más alto de espinaca fue de 20 896 plántulas/ha en camas y 15 100 plántulas/ha en camas. En el caso de la espinaca, con un rendimiento óptimo de 21 416,50 cabezas/ha, requieren en cama, y cultivos en hilera con 17.635,9 cabezas/ha, 6,0 t/ha de oveja estiércol.

Molina, (2017) estudio en Ayacucho para beneficio de (*Spinacea oleracea* L.) en condiciones de riego. Observó que las hortalizas alcanzaron la primera hoja y en menos tiempo, y encontró que su mayor nivel de fertilización nitrogenada (240 kg/ha) resultó en un rendimiento de 503.819,40 plantas/ha y una densidad de 20 kg/ha. Hay semillas. También dijo que al utilizar fertilizante a la vez obtuvo un mejor rendimiento de espinaca, llegando a 2.604,17 racimos/ha.

Valenzuela Chacón, (2016) evaluó efectos de fertilizantes orgánicos en espinaca (*Spinacia oleracea* L.), declarando que tasa en germinación promedio de la espinaca de laboratorio, variedad dash, fue del 92,7 %. El tratamiento T1V2 a (90,6%) tuvo mayor germinación. Tuvieron tasas de germinación más bajas a los 4, 6, 8 y 10 días.

Doñate et al., (2013) los resultados obtenidos muestran que la producción orgánica de espinaca en invernaderos en esta región es posible con buenos rendimientos en ambos ciclos de cultivo, manteniendo al mismo nitrato verificados en base a la disposición saludable e higiénica en cumplimiento de la normativa vigente. También se detectaron niveles más altos de algunos minerales en comparación con los valores estándar para las espinacas producidas de forma convencional.

Sinda, (2009) los resultados obtenidos muestran que al aplicar compost logran efectos positivos de los cultivos en espinaca. En tasa de germinación, la largo de pétalo, el vasto de la hoja, cantidad de hojas, la altura y el rendimiento fueron significativos en comparación con las ovejas y el control absoluto. Se concluyó que el compost de Humus de Lombriz (T1) rindió 7,32 (t/ha), diferencia significativa respecto a la enmienda de ovino que rindió 6,44 (t/ha), ubicándose lejanamente en producción absoluta (T0) es 5,32 (t/ha).

### **2.1.2. La fertilización y los abonos orgánicos en el cultivo de la espinaca**

Los fertilizantes orgánicos descomponen los nutrientes en el suelo para que las plantas puedan absorberlos mejor, lo que contribuye al desarrollo óptimo de las plantas. Mejora la

condición (estructura), aumenta permeabilidad y mantiene húmedo a la superficie. Se conocen de desechos de cultivos, malas hierbas secas, abonos verdes, desperdicios de alimentos en general, desperdicios de alimentos, cenizas, terrenos forestales y estiércol (Sánchez, 2011).

Los cultivos de espinaca son muy tolerantes a la sal y corrector del crecimiento que está entre 6,0 y 6,5, de pH no tolerante a suelos muy ácidos (Irañete, 2002).

El nitrato suele estar enmascarado, a exageración del aumento de calor en plantas conduce a un aumento de la temperatura (Irigoyen Iriarte, 2001). Por lo tanto, se recomienda realizar pruebas en condiciones estrictamente controladas para examinar sus efectos.

La causa en la desintegración del abono orgánico por parte de los microorganismos del estiércol, la paja, la ceniza, las malas hierbas, etc., la convierte en vitaminas, ácidos y minerales que las plantas absorben y aprovechan como fuente de energía. La descomposición bioquímica anaeróbica tiene lugar a las cuales utiliza un determinado grupo de microorganismos (Barrios, 2001).

La fertilización no se debe hacer directamente, ya que la espinaca tiene un ciclo de crecimiento para ella, pero se aplican fertilizantes descompuestos para hacerlo (especialmente con estiércol fresco) y esparcir las semillas de malas hierbas en esa basura. Teniendo en cuenta, la cubierta de nitrógeno (INTA, 2000).

La materia orgánica, cuando se introduce adecuadamente en el suelo, es una estrategia fundamental para rejuvenecer el suelo. Vive en la superficie, en especial son las encargadas de realizar una serie de procesos muy importantes dentro del suelo. Dinamismo para las plantas (Guerrero, 1993).

La materia orgánica del suelo incluye organismos vivos, plantas secas y estiércol animal. En masa, esta fracción orgánica es la parte químicamente más activa del suelo. Esta fracción conserva varios elementos esenciales, promueve la estructura adecuada del suelo, es una fuente de capacidad de intercambio catiónico y regula los cambios de pH, promoviendo adecuadas relaciones en depósitos geoquímico de carbono (Bohn, 1993).

La masa vital incluye desechos animales. Esta fracción químicamente más activa, conserva varios elementos esenciales, promoviendo una fuente de capacidad de intercambio catiónico, los cambios de pH e impulsa relaciones adecuadas con los depósitos geoquímicos de carbono (Bohn, 1993).

El nitrógeno es elemental para el crecimiento de las plantas y es un componente básico de las proteínas, desempeñando un papel importante en el desarrollo y la función del protoplasma. El papel del nitrógeno para las plantas es principalmente hacer que todos los organismos funcionen, hacer moléculas en la producción de nutrientes y la utilización de carbohidratos (Davelouis, 1991).

## **2.2. Fundamentos teóricos**

### **2.2.1. Abono orgánico cuyaza**

Cuyinaza se aplica como aditivo microbiano directamente al campo con arado oa mano. Este método es menos recomendable ya que no todos los nutrientes contenidos son absorbidos por la planta y se requiere un proceso de fermentación adicional (Terán, 2009).

En fincas cafetaleras y tiene una serie de ventajas, especialmente en la producción de fertilizantes orgánicos, alto contenido de nutrientes, especialmente en la producción secundarios. Los caballos, tiene la ventaja de ser inodoro, no atraer moscas y estar disponible de forma de polvo (Molina, 2012).

Las heces del cuy son altamente nutritivas en comparación con otros estiércoles animales (Montes, 2012), y los contenidos de nitrógeno y fósforo de los cuyes son más altos que los de los caballos, bovinos y cerdos. La situación es menos pronunciada para el macronutriente potasio, ya que las diferencias entre cobayas y otros animales son pequeñas.

Es empleada en las plantaciones de café y tiene algunas ventajas, especialmente en la producción de fertilizantes orgánicos, con capacidad de contenido de nutrientes, la producción oligoelementos en la industria y tiene las siguientes ventajas: B. Debe ser inodoro, no atraer moscas y estar en forma de polvo (Molina, 2012).

Las heces de cuy tenían un pH de 5,17, M.O 7,37, H<sub>2</sub>70 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 2,81 %, K<sub>2</sub>O 2,69 %, CaO 6,01 %, MgO 0,82 %, MgO 0,82 % (Vildurizaga, 2011).

Esa hierba son los residuos orgánicos recogidos de crías. Esto incluye los excrementos, los restos de comida y el pelo de los animales. Sus pastos están compuestos por proporciones significativas de N, P, K (Montes, 2012). Las excretas de cuy aportan un valioso recurso orgánico, y sus propiedades químicas varían según el tipo de alimentación recibida y el proceso digestivo (Chauca, 1997).

### ➤ **Ventajas de la cuyaza**

Produce cultivos sanos, altos beneficios y propiedades del suelo, es inodoro sin atraer moscas (Pantoja, 2014).

La importancia del fertilizante es: El uso de fertilizantes en el suelo mantiene el suelo saludable y ayuda a crear resistencia a plagas y patógenos a través de la producción de nutrientes que mejoran su fertilidad y textura), y permite un suministro de nutrientes, y los suelos de fertilizantes orgánicos producen más alimentos cargados de nutrientes y ayudan a la salud (Guamán, 2010).

Esto significa que el fertilizante debe someterse a un proceso de fermentación y conversión para obtener un material final con innumerables ventajas sobre el material de partida. Mantenga la fertilidad del suelo, produzca cultivos saludables y mejore los rendimientos. Por lo tanto, se dice que se necesitan al menos 6 meses para obtener resultados aceptables (Morales, 2004).

#### **2.2.2. Siembra en invernadero**

Al notar creciente de los productores, los rendimientos y los ciclos de producción, los productores han recurrido al cultivo de espinacas en interiores. Se puede empezar con siembra directa por goteo, pero lo común es trasplantar plántulas sembradas en bandejas de germinación. El riego por goteo es común, pero también es posible el riego por fertilización. Debido a que las verduras de hoja verde producen mucho más, requieren menos tiempo para labrar la tierra que las verduras de fruta. Conservar estos terrenos como soporte para una variedad de agriculturas. También puedes usar fertilizantes orgánicos en su lugar (Balcaza, 2010).

Afirma que el crecimiento del invernadero tarda unos 60 días en crecer (Mezquiriz, 2007).

Argentina produce rendimientos de 53-57 toneladas en producción de espinaca tapada. Los problemas de salud más comunes ocurren en suelos mal labrados, sin rotación, que causan daños inmediatos y condiciones de plántulas debido a la mortandad (*Pythium* spp.; *Phytophthora* spp.; *Fusarium* spp.). El mildiú vellosa (*Peronospora effusa*) puede atacar a los cultivos durante el desarrollo. Las plagas, los Agrotis. Es sustancial practicar una adecuada rotación de cultivos y no producir espinacas después de cosechar las acelgas (Rodríguez et al., 2007).

La espinaca es una especie con rendimientos altamente sensibles a las variaciones en la densidad de siembra, obteniéndose rendimientos máximos de peso fresco en densidades



altas (55 pl m<sup>2</sup>), significativamente mayor que), los efectos fueron negativos, lo que puede explicarse por los hechos (Dondo et al., 2004).

### **2.2.3. Rendimiento del cultivo**

El rendimiento bruto es de aproximadamente 10 000 kg/ha, se pueden cosechar de 150 000 a 20 000 kg/ha en agricultura intensiva, se pueden cosechar 50 000 kg/ha en condiciones de protección ambiental (Serrano, 1979).

Las dosis que indican los rendimientos varían de una región a otra y también dependen de la temporada de cosecha. El rendimiento medio de la cosecha de invierno es de 15.000,00 kg/ha, las cosechas más tempranas de verano de 20.000,00 kg/ha y 30.000,00 kg/ha. En primavera, la producción de compra se redujo significativamente, debido a que la vida útil de las rosetas fue más corta Chahua (2006). Por su parte (Gorini, 1970) señala que 10.000,00 kg/ha es el promedio de espinaca en el país.

### **2.2.4. Requerimiento nutricional**

Se dice que el fósforo ayuda a construir un fértil método de raíces y promueve al rápido desarrollo en las plantas. En cuanto a potasio, hace mejor la calidad, tallos más fuertes y un crecimiento más rápido (Pesca Perú, 2001).

En el impulso de los cultivos, si usa correctamente el nitrógeno, a la vez puede resultar en menos hojas en la planta y menos biomasa de lo normal (Hessayo, 1988).

El potasio es activación de enzimas, y más importante, en la actividad fotosistemática y estomática (<https://www.intagri.com>).

### **2.2.5. Características bótanicas**

#### **- Sistema radicular**

Se dice que en su sistema de raíces no es tan profundo y fuerte como la remolacha y la acelga, y la raíz primaria puede tener de 18 a 30 cm de ancho (Maroto, 1992).

#### **- El tallo**

Los tallos erectos publicados en monografías publicadas varían en longitud ubicadas a 0,30 a 1 m cerca a las flores (Infoagro, 2000).

#### **- Las hojas**

Mencione primero que se da una corona de tallos de extremidades más o menos curvas. En esta etapa, la roseta alcanza 15 a 25 cm de altura. El peciolo (1 - 2/2 tercios del largo total de la hoja) muy largos (Maroto, 1992).

Un pecíolo es lo que conecta las hojas de una planta con el tallo de la planta. Es una estructura delgada de color verde oscuro cuya función es dar jugo a las hojas y mantenerlas firmemente ancladas a la intemperie (<https://www.ecologiaverde.com>).

- **Las flores**

El pedúnculo floreciente es extendido de al menos 1 metro de altura y dioico, es decir, la flor masculina está en una pata y la flor femenina en la otra (Tiscornia, 1989).

- **Fruto**

Mencione que son de color verde grisáceo, voluminosos, a veces redondos, a veces puntiagudos (Tiscornia, 1989).

### 2.2.6. Definición de términos básicos

- a) **Humedad relativa.** La insuficiente humedad, especialmente durante los días calurosos, puede hacer que los tallos de las flores se "levanten" rápidamente (Vásquez, 2006).
- b) **Macronutriente.** Hay tantas variedades disponibles que se pueden clasificar por tiempo de siembra, forma de hoja, apariencia de brote y tallo, etc (Infoagro, 2019).
- c) **Abono orgánico.** Es un término para mezclas de materiales obtenidos de la descomposición y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércol), vegetales (residuos de frutas) e industriales (lodos de depuradora) para la mejora del suelo. propiedades del suelo (Intagri, 2019).
- d) **Excretas.** El resto de fertilización del suelo se utiliza directamente para producir alimentos para la alimentación animal, pero en principio el procesamiento del estiércol no elimina por completo los posibles contaminantes, ya que las especies destinadas al procesamiento producirán desechos desviados (FAO, 2019).

## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. Ámbito y condiciones de la investigación**

#### **3.1.1 Contexto de la investigación**

El estudio se realizó en la finca El Pacífico, dedicada al cultivo de productos hortícolas como pepino, pimiento de todo tipo, minerales, romero, tomate, repollo, lechuga, cebolla. El estudio duro 4 períodos ante la época de cosecha, para luego procesar los datos, contanto con la ubicación política departamento de San Martín, provincia y distrito de Lamas, geográficamente ubicado con una latitud sur de 06°20'15", longitud oeste 76°30'45" y una altitud de 839 m.s.n.m.m.

#### **3.1.2 Periodo de ejecución**

Fue dado en Enero a Marzo del 2020.

#### **3.1.3 Autorizaciones y permisos**

En este caso podemos mencionar que el propietario del fundo nos brindo todas las facilidades, para poder trabajar en la investigación.

#### **3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad**

En este caso mencionó que no presentamos daños ambientales, ni de aguas, ni personales.

#### **3.1.5 Aplicación de principios éticos internacionales**

En mención respetamos todos los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: respeto al ecosistema.

### **3.2. Sistema de variables**

#### **3.2.1 Variables principales**

a). Variables independientes

- Dosis de cuyaza

b). Variables dependientes

- Rendimiento

### 3.2.2 Variables secundarias

#### a) Características climáticas

Data meteorológico SENAMHI (2020).

**Tabla 1**

*Datos climáticos de ejecución de la tesis CO-Lamas*

Periodo 2020	Temperatura			Precipitación mensual (m.m)	Humedad relativa (%)
	Máxima	Mínima	Media		
Enero	27,8	19,1	23,2	150,9	89
Febrero	28,8	18,9	23,6	47,6	87
Marzo	29,1	19,9	24,1	218,3	87
Promedio	28,6	19,3	24,0	139,0	88,0

*Fuente: SENAMHI, (2020).*

#### b) Características edáficas

Análisis del campo experimental del fundo el Pacífico. Para el muestreo donde realizamos a la extracción a una profundidad de 0,20 m en zig zag, con la ayuda de una pala de mano para luego ser analizado.

**Tabla 2**

*Análisis físico-químico del suelo*

Determinaciones		Dato	Interpretación
pH		7,39	Moderadamente alcalino
M.O (%)		3,15	Medio
C.E. ( $\mu$ S)/c		236,5	No hay problema de sales
Análisis Físico de la muestra			
	(%) Arena	50,5	
	(%) Limo	16,94	
	(%) Arcilla	32,6	
	Clase Textural		Franco Arcillo Arenoso
Elementos mayores disponibles			
	Nitrogeno (%)	0,1	Normal
	Fosforo (ppm)	41,23	Alto
	Potasio (ppm)	289,35	Alto
Análisis Químico de Cationes Cambiables			
	Ca <sup>++</sup> (meq/100 g)	16,3	Muy alto
	Mg <sup>++</sup> (meq/100 g)	1,64	Bajo
	K <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,7	Alto
	Na <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,1	Normal
C.I.C. (meq/100 g)		19	

*Fuente: Laboratorio de suelos y aguas de la FCA de la UNSM-T. (2019).*

### c) El abono orgánico

Se utilizó Estiércol de Cuy (Cuyaza), procedente de corrales rústicos de cuy en ciudad de Lamas, esto fue realizado antes de sembrar.

**Tabla 3**

*Análisis de la cuyaza 1000 g aprox., en bolsa plástica rotulada*

Parámetros medidos	pH	M.O (%)	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	CaO (%)
Contenido	7,15	23,5	0,86	0,03	0,18	0,55
Metodología	Absorción Atómica Kjhendhal					

*Fuente:* Laboratorio de Suelos, Aguas y foliares de la FCA-UNSM-T, (2019).

## 3.3 Procedimientos de la investigación

### 3.3.1 Actividades realizadas en el experimento

#### a) Almácigo

Antes de la demarcación del terreno realizamos sembramos en una bandeja con sustrato de algas, colocamos dos semillas de espinaca por celdas.

#### b) Preparación del terreno

Para la preparación del terreno primero hicimos de manera manual utilizando materiales pequeños, eliminando así malezas del área sembrado. Teniendo en cuenta las medidas del área experimental.

#### c) Demarcación experimental

Una vez identificado el área del experimento, comenzamos realizando el diseño, y utilizamos para tal fin wincha, estacas y cordel (tal como podemos observar en el anexo 1).

#### d) Siembra

Actividad que realizamos a los 15 días después del almacigado, cuando comenzaron a brotar las primeras hojas como tres o cuatro hojas verdaderas.

#### e) Abonamiento

Al momento de la siembra y 15 días antes de la plantación.

- 15 días antes de la siembra se aplicó las dosis de cuyasa (5 t/ha y 10 t/ha) (T1 y T2)
- Al momento de la siembra se aplicó las dos dosis de cuyasa (5 t/ha y 10 t/ha) (T3 y T4)

#### **f) Control de maleza**

Esta actividad lo realizamos con mucha frecuencia, ya que algunas veces se tienden a presentar el brote de algunas malezas, impidiendo algunas veces el buen desarrollo de los plantines, lo controlamos utilizando las manos y si era algunas veces difícil mecánicamente.

#### **g) Control de plagas y enfermedades**

No presentó problemas en plagas o enfermedades, ya que lo controlamos mediante la observación constante y a su vez evaluando el porcentaje de plantas afectadas.

#### **h) Cosecha**

Esta labor lo hicimos aproximadamente en 60 días en variedad viroflay improvet. Y generalmente en horas de la mañana.

### **3.3.2 Evaluaciones realizadas**

#### **a) Altura de planta y longitud de peciolo(cm)**

Lo realizamos tomando las 10 plantas seleccionadas. Midiendo desde la tierra ayudándonos con una wincha.

#### **b) Diámetro de peciolo (mm)**

Lo medimos utilizando una regla de material plástico (longitud de peciolo) y usando un vernier (medición de diámetro de peciolo).

#### **c) Área foliar (cm<sup>2</sup>) vs Número de hojas emitidas por planta**

Se realizó 7 días posterior del sembrado; describiendo las hojas emitidas. El área foliar lo medimos mediante programa FIJI en cm<sup>2</sup>, escaneando las hojas junto con una parte cuadrada de la hoja en JPG, el cual fue introducida al programa que nos dio como resultado en cm<sup>2</sup>, para ello utilizamos 10 hojas por cada tratamiento y a su vez sacamos un promedio.



#### **d) Peso de plantas/tratamiento (g)**

Para estimar este parámetro, más precisamente, se determinó el peso de todas las plantas cosechadas de cada tratamiento utilizando una balanza analítica. Los datos se registran en el manual de evaluación.

#### **e) Rendimiento en kg/ha**

Para determinar esta variable se tomó el rendimiento ponderal obtenido en cada tratamiento y luego se calculó como 1 hectárea (10,000 m<sup>2</sup>), que es la densidad calculada al multiplicar el rendimiento promedio en (kg) de cada planta evaluada por el área de siembra.

#### **f) Análisis económico**

Para determinar este parámetro se consideró el rendimiento en ton/ha y luego se realizó un análisis económico utilizando una relación costo-beneficio.

$$\text{Relación Beneficio/Costo} = \text{Beneficio neto/Costo de producción}$$

### **3.3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.3.3.1 Técnica de la observación**

Se manipularon indicadores y recopilación de datos de campo, observación de plantas de espinaca, laboratorio, etc., que permitieron la recolección directa con los elementos (fuentes primarias y secundarias) que fueron objeto del trabajo de investigación.

#### **Fuentes primarias**

En parcelas de espinaca para el respectivo procesamiento, análisis de las plantas de espinaca, análisis para el área foliar.

Las herramientas de recopilación de la información incluyen formularios de observación, recopilación de datos de campo, datos de laboratorio, archivos bibliográficos tarjetas de calificación y listas fotográficos.

#### **Fuentes secundarias**

Se discutieron para este proyecto estudios similares a este proyecto, particularmente aquellos que se utilizan los mismos métodos de evaluación.

### 3.3.3.2 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

#### Diseño experimental

Se utilizó un (DBCA) con permutaciones factoriales 2 x 2, 4 tratamientos y 3 repeticiones. El tratamiento fue aleatorizado sin ninguna restricción. Los datos obtenidos en el trabajo de campo son cuantificados y luego procesados estadísticamente como un elemento que asegura un mayor grado de precisión y confiabilidad de los resultados de las mediciones. Estos a su vez fueron procesados y analizados por el Sistema de Análisis Estadístico (SPSS) versión 22, y los resultados se presentaron en forma de gráficos de barras, lo que nos permitió analizar y comprender mejor la complejidad de los hallazgos encontrados.

#### Factores estudiados

##### a) Dosis de Cuyaza

- ✓ A1 5 t/ha
- ✓ A2 10 t/ha

##### b) Frecuencia de la Aplicación

- ✓ B1: 15 días antes de la siembra
- ✓ B2: Al momento de la siembra.

**Tabla 4**

*Esquema del análisis de varianza ANVA*

N°	TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DOSIS	FRECUENCIA
1	T0 (testigo)	-----	-----	-----
2	T1	A1B1	5 t/ha	15 días
3	T2	A2B1	10 t/ha	15 días
4	T3	A1B2	5 t/ha	0 días
5	T4	A2B2	10 t/ha	0 días

Dosis (p=2), Frecuencia de aplicación (q=2), bloques (r=3), tratamiento (t=5)

**Tabla 5***Tratamientos estudiados*

Fuente de variabilidad	G.L.
Bloques	$(r-1) = 2$
Tratamientos	$(t-1) = 4$
A (dosis)	$(p-1) = 1$
B (frecuencia de aplicación)	$(q-1) = 1$
Interacción AxB (dosis x frecuencia)	$(p-1)(q-1) = 1$
Error experimental	$Pq(r-1) = 3$
Total	$Pqr - 1 = 14$

*Fuente:* Elaboración propia (2019).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Variables morfológicas

##### 4.1.1. Altura de planta y longitud del peciolo (cm)

El ANVA (Tabla 6) del procesamiento de peciolo (cm), mostrando discrepancias altas ( $p < 0,01$ ) para FA y FB en altura en planta y longitud de peciolo respectivamente. El ANVA para la longitud peciolo también existe disconformidades ( $p < 0,05$ ) en la interacción FA y FB de los tratamientos estudiados en altura de planta y la longitud del peciolo se explican en 99%, 96% ( $R^2$ ) respectivamente, con un coeficiente de variabilidad (C.V.) de 2,56% y 5,4% respectivamente.

**Tabla 6**

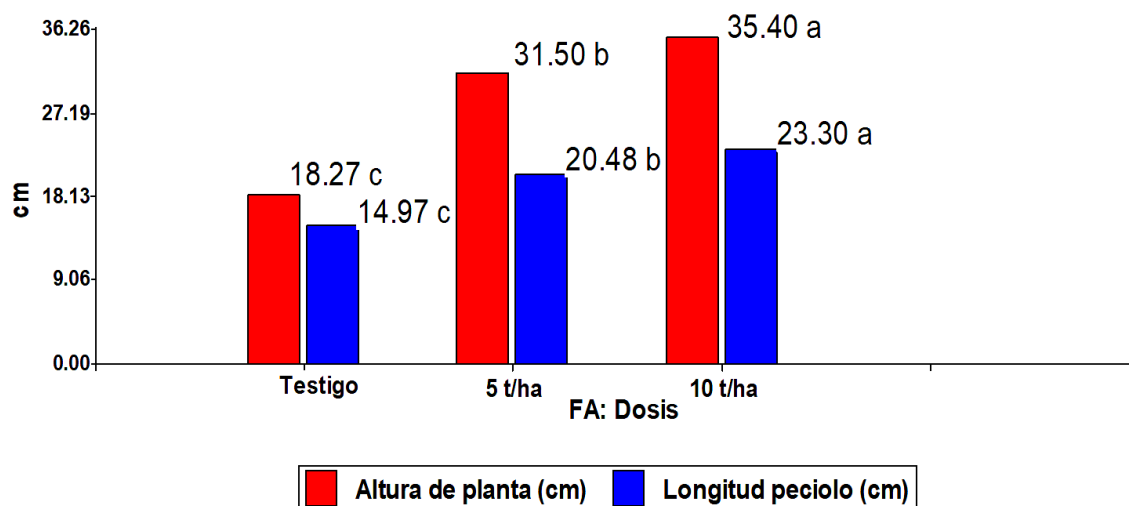
*ANVA para la altura de planta y longitud de peciolo (cm)*

F.V.	Gl	Altura de planta (cm)		Longitud del peciolo (cm)	
		SC	p-valor	SC	p-valor
Bloques	2	13,86	0,0045 **	0,40	0,8518 N.S.
FA: Dosis	2	598,91	<0,0001 **	138,89	<0,0001 **
FB: Frecuencia	1	165,76	<0,0001 **	64,87	0,0001 **
FA x FB	1	0,56	0,3630 N.S.	10,64	0,0185 *
Error	8	4,84		9,81	
Total	14	783,94		224,61	
		$R^2 = 99\%$	C.V. = 2,56%	$R^2 = 96\%$	C.V. = 5,40%

\*\* = altamente significativo, \* = significativo, N.S. = no significativo

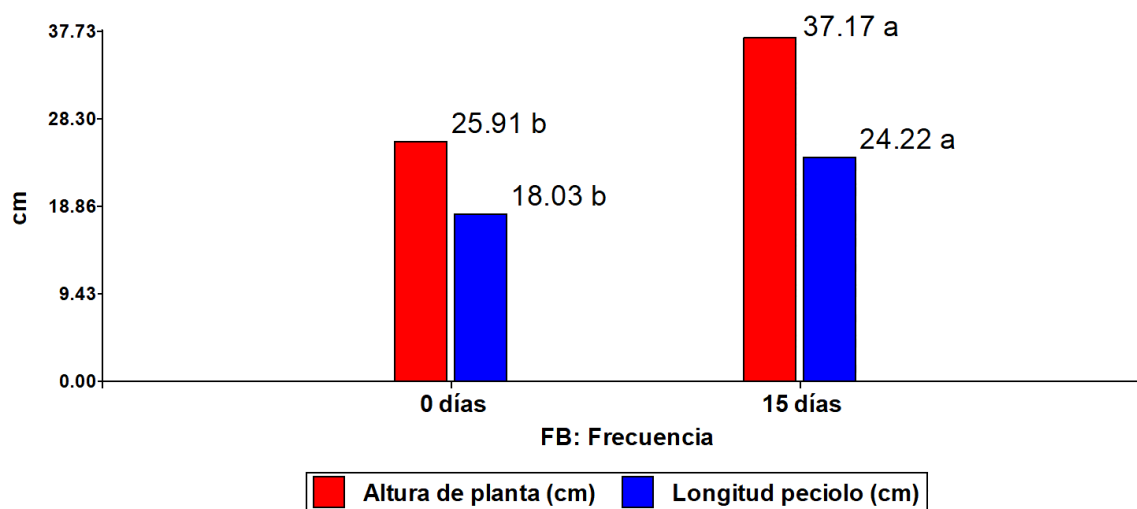
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

La Prueba altura media en planta y largo en peciolo (cm), según niveles de AF: Dosis (Figura 1) mostró que en A2 (10 ton/ha) el valor promedio más alto fue de 35,4 cm de alto y 23,3 cm de largo peciolo, superando el nivel estadístico de A1 (5 ton/ha) y A0 (testigo), obtuvo promedio 31,45 cm y 18,27 cm de altura y 20,48 cm y 14,97 cm de longitud de peciolo.



**Figura 1.** Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de la altura de planta y longitud del peciolo por niveles del FA: Dosis

La Prueba en medios altura de planta y longitud de peciolo (cm) por niveles del FB: Dosis (figura 2), demuestra el nivel B1 (15 días) se alcanzaron los mayores promedios con 37,17 cm de altura de planta y 24,22 de longitud de peciolo respectivamente, superando estadísticamente al nivel B0 (Testigo) donde se obtuvieron promedios de 28,91 cm altura de planta y 18,03 cm peciolo.



*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Figura 2.** Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de la altura de planta y longitud del peciolo por niveles del FB: Frecuencia.

La Prueba altura de planta (cm) por tratamientos (combinaciones) (Tabla 7), muestra que con el T2 (10 t/ha x 15 días) obtuvo 39,33 cm superando a los demás. Así mismo, todos los tratamientos superaron estadísticamente a tratamiento T0 (0 días x 0 días). En

comparación a Romero (2021) quien al evaluar cuyaza, utilizando desde 3 hasta 9 t/ha de cuyaza, reportó promedios de 25,06 a 25,97 cm y ligeramente inferiores a lo reportado por Ramírez (2022), con un promedio de 38,08 a 24,96 cm al evaluar Spinacia oleracea L. var. Viroflay con alturas de 0, 8, 12 y 16 l/ha en Santiago de Chuco.

**Tabla 7**

*Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de la altura de planta por tratamientos (FA: Dosis x FB: Frecuencia)*

Tratamiento	FA: Dosis	FB: Frec.	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )	
T2	10 t/ha	15 días	39,33	3	a	
T1	5 t/ha	15 días	35,00	3	b	
T4	10 t/ha	0 días	31,47	3	c	
T3	5 t/ha	0 días	28,00	3	d	
Testigo	0 t/ha	0 días	18,27	3	e	

*Medios con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )*

La prueba cocientes ancho de peciolo (cm) por (combinaciones) (Tabla 8), Muestra que con el T2 (10 t/ha x 15 días) consiguió mayor promedio de extensión de peciolo 26,57 cm destacando a los demás tratamientos. También se observa que todos los tratamientos superaron estadísticamente a tratamiento T0 (0 días x 0 días). Los reportados Ramírez (2022), con un promedio de largo de 16,35 cm hasta 11,29 cm al evaluar Spinacia oleracea L. var. Viroflay con 0, 8, 12 y 16 l/ha de Organic Gem en Santiago de Chuco.

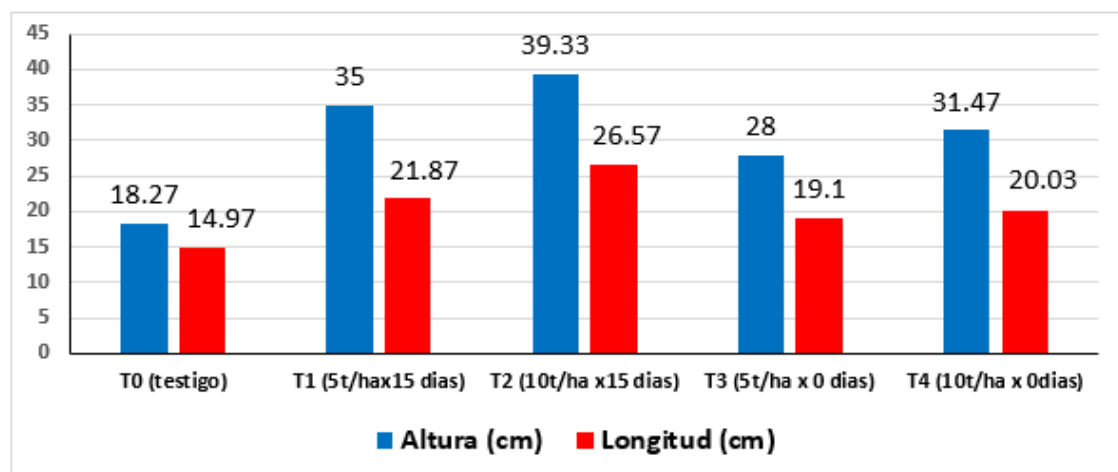
**Tabla 8**

*Prueba Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de la longitud del peciolo (cm) por tratamientos (FA: Dosis x FB: Frecuencia), combinaciones.*

Tratamiento	FA: Dosis	FB: Frec.	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )	
T2	10 t/ha	15 días	26,57	3	a	
T1	5 t/ha	15 días	21,87	3	b	
T4	10 t/ha	0 días	20,03	3	b c	
T3	5 t/ha	0 días	19,10	3	c	
Testigo	0 t/ha	0 días	14,97	3	d	

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

La figura 3, respecto a los cocientes altura y peciolo (cm) por tratamientos (combinaciones) representa las tendencias obtenidas como respuestas a las dosis y frecuencias de aplicación de cuyaza.



**Figura 3.** Promedios de la altura de planta (cm) y longitud del peciolo (cm) por tratamientos (combinaciones)

Con base en las derivaciones obtenidos se concluyó que el T2 (10 t/ha x 15 días) obtuvo un mayor promedio con 39,33 cm y longitud en tallo de 26,57 cm (Figura 3). Pueden estar relacionados con el grado de fertilización, ya que la cantidad de nitrógeno aplicado es de 86 kgt/ha según el análisis de Cuyaza.

Gros (1981) mencionó que las plantas con suficiente nitrógeno tienen un buen desarrollo foliar debido a la cantidad de clorofila. Sánchez (2011) afirma que los fertilizantes orgánicos no solo pueden mejorar el estado nutricional del suelo, sino también mejorar sus condiciones físicas (estructura), aumentar y retener la humedad en el suelo.

En comparación de los resultados obtenidos por Janampa (2018), la tendencia lineal positiva y la frecuencia de aplicación para altura de planta y longitud de tallo en aplicación de cuyes fueron similares pero inferiores al promedio observado en este estudio para cultivos de espinaca a 4 t ha<sup>-1</sup>. El estiércol de oveja logró la mayor respuesta con una altura de planta de 23,62 cm. Al sembrarse en surcos, 4 t/ha alcanzaron una altura de 18,75 cm.

Las bondades de materia orgánica, especialmente las ventajas orgánicamente son los que da un cultivo saludable, da un buen rendimiento, y lo hace sin olor desagradable de esta forma no atrae moscas (Pantoja, 2014). Así pues, actúa en la retención de agua, entre otros; mejorando sustancialmente la población y la respiración microbiana.

#### 4.1.2. Diámetro peciolo (mm)

ANVA (tabla 9) muestra los resultados de la información del tratamiento sobre el diámetro del peciolo (mm), mostrando en el efecto AF: dosis y FB: tratamiento estudiado altura de la planta y longitud de peciolo. la interpretación fue del 96% (R<sup>2</sup>) y el coeficiente de variación (C.V.) fue del 5,31%.

**Tabla 9***ANVA para el diámetro de peciolo (mm)*

F.V.	SC	gl	CM	n	P-valor
Bloques	0,36	2	0,18	0,94	0,4299 N.S.
FA: Dosis	17,90	2	8,95	46,22	<0,0001**
FB: Frecuencia	16,10	1	16,10	83,14	<0,0001**
FA: Dosis*FB: Frec.	0,91	1	0,91	4,69	0,0623 N.S.
Error	1,55	8	0,19		
Total	36,82	14			

$R^2 = 96\%$                        $C.V. = 5,31\%$   
 \*\*=altamente significativo              \*=significativo              N.S.= no significativo

La prueba niveles AF versus promedio de peciolo (mm): dosis (Tabla 10) mostró que en el nivel A2 (10 t/ha) el promedio más alto alcanzó 9,43 mm de diámetro del peciolo, que superó estadísticamente al nivel Medio, se obtuvieron diámetros de tallo de A1 (5 t/ha) y A0 (control) de 8,02 mm y 6,5 mm, respectivamente.

**Tabla 10***Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del diámetro del peciolo por niveles del FA: Dosis*

F.A.	Dosis	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
A2	(10 t.ha <sup>-1</sup> )	9,43	6	a
A1	(5 t.ha <sup>-1</sup> )	8,02	6	b
A0	(Testigo)	6,50	3	c

*Medios con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

La Prueba de peciolo (mm) niveles del FB: Dosis (Tabla 11), mostró que en el nivel B1 (15 días) el promedio más alto alcanzó 9,88 mm del peciolo nivel B0 (testigo) obteniendo peciolo de 7,21 mm.

**Tabla 11***La Prueba Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de diámetro del peciolo (mm) por niveles del FB: Frecuencia*

FB: Frecuencia	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
B1 (15 días)	9,88	6	a
B0 (0 días)	7,21	9	b

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*



La Prueba para cocientes diámetro del peciolo (mm) por tratamientos (combinaciones) (Tabla 12), muestra que con el T2 (10 t/ha x 15 días) consiguió mayor promedio de diámetro del peciolo con 10,87 mm destacando a los demás tratamientos. Se observa, que superaron estadísticamente a tratamiento T0 (0 días x 0 días).

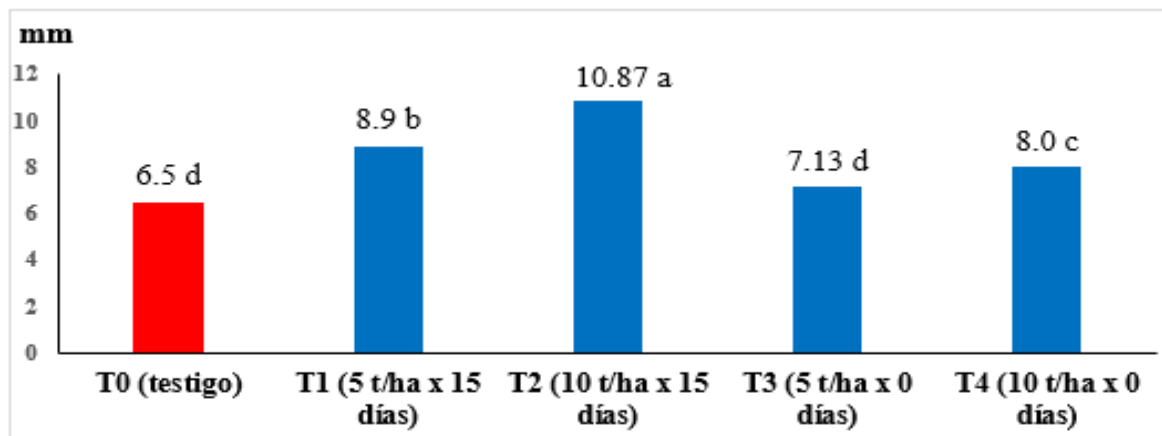
**Tabla 12**

*Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del diámetro del peciolo por Tratamientos (FA: Dosis x FB: Frecuencia)*

Tratamiento	FA: Dosis	FB: Frec.	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
2	10 t/ha	15 días	10,87	3	a
1	5 t/ha	15 días	8,90	3	b
4	10 t/ha	0 días	8,00	3	c
3	5 t/ha	0 días	7,13	3	d
Testigo	0 días	0 días	6,50	3	d

*Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )*

En figura 4, observamos que el peciolo (mm) por tratamientos (combinaciones) representa las tendencias obtenidas como respuestas a las dosis y frecuencias de aplicación de cuyaza.



**Figura 4.** Promedios del diámetro del peciolo (mm) por tratamientos (combinaciones)

Los resultados se deducen que T2 (10 t/ha x 15 días), se obtuvo un mayor promedio en diámetro de peciolo con 10,87 cm; esto puede estar relacionado a la dosis de fertilización de calcio que se obtuvo con la cuyaza con una cantidad aplicada de 55 kg/ha el doble de aplicación que A1.

La función del peciolo es de suministrar savia a la hoja y, por otro lado, la materia orgánica produce una variedad de efectos físicos, químicos y biológicos sobre el suelo y otras

propiedades fisiológicas de las plantas. Juega importante papel y determina, por mantener contenido de impacto directo y crecimiento en las plantas y microorganismos (Roldán, 2005).

#### 4.1.3. Área foliar (cm<sup>2</sup>) vs número de hojas

El ANVA (Tabla 13), presenta los resultados del procesamiento de la información generada respecto al foliar (cm<sup>2</sup>), número de hojas, mostrando FA: Dosis, FB: Frecuencia y FA x FB en el área foliar y altamente en número de hojas. Haciendo que el área foliar y hojas se explican en 99%, 97% (R<sup>2</sup>) respectivamente, con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 2,74% y 4,09% respectivamente.

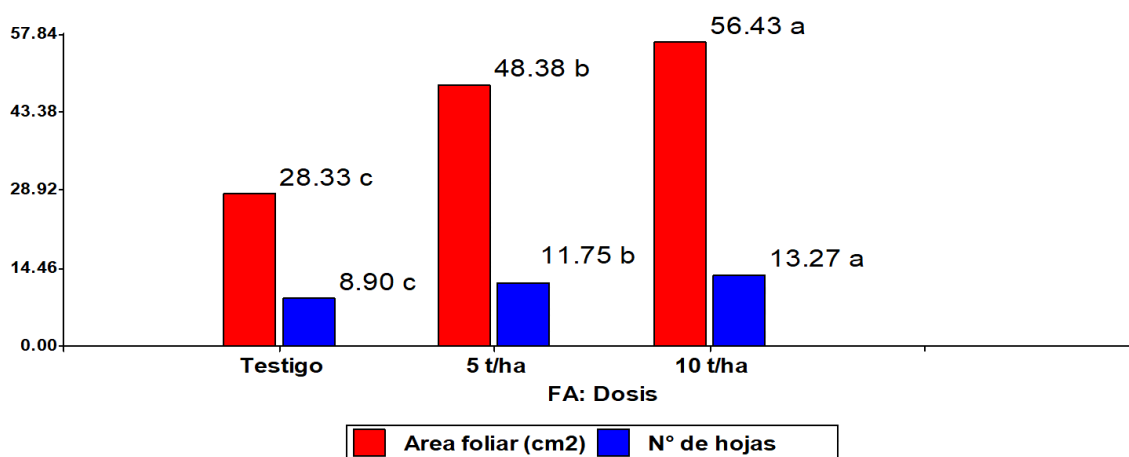
**Tabla 13**

*ANVA para el área foliar (cm<sup>2</sup>) y número de hojas*

F.V.	Gl	Área foliar (cm <sup>2</sup> )		Número de hojas	
		SC	p-valor	SC	p-valor
Bloques	2	0,67	0,8261 N.S.	0,14	0,7524 N.S.
FA: Dosis	2	1585,46	<0,0001 **	38,15	<0,0001 **
FB: Frecuencia	1	416,54	<0,0001 **	17,52	<0,0001 **
FA * FB	1	27,30	0,0039 **	0,61	0,1449 N.S.
Error	8	13,60		1,86	
Total	14	2043,57		58,28	

R<sup>2</sup>= 99% C.V.= 2,74% R<sup>2</sup>= 97% C.V.= 4,09%

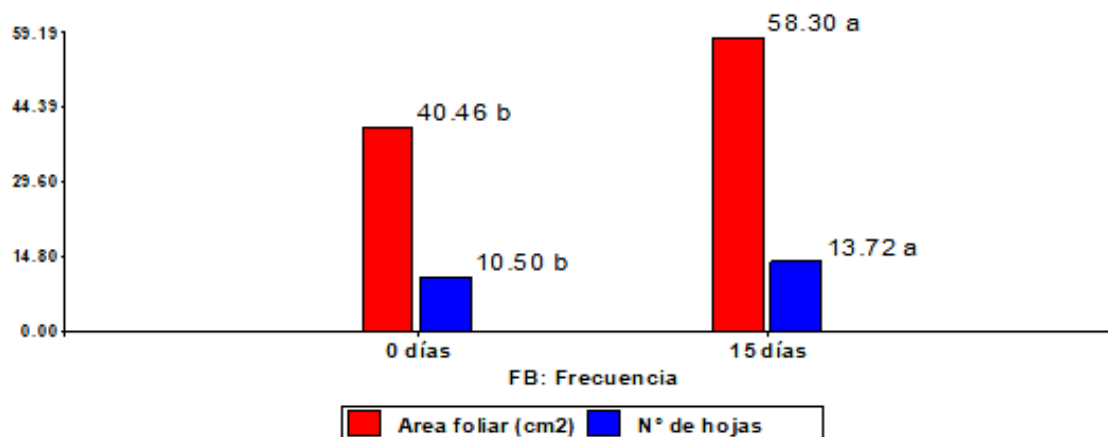
El test en el área foliar y número de hojas de niveles del FA: Dosis (figura 5), evidencia con el nivel A2 (10 t/ha) se alcanzaron los mayores promedios con 56,43 cm<sup>2</sup> de área foliar y 13,27 hojas comparativamente al nivel A1 (5 t/ha) y A0 (Testigo) quienes obtuvieron de 48,38 cm<sup>2</sup> y 28,33 cm<sup>2</sup> área foliar y de 11,75 hojas y 8,9 hojas por planta respectivamente.



*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)*

**Figura 5.** Test de Duncan (p<0,05) para promedios de área foliar (cm<sup>2</sup>) y número de hojas por niveles del FA: Dosis

El área foliar y número de hojas en niveles FB: Dosis (figura 6), prueba que con el nivel B1 (15 días) se alcanzaron los mayores promedios con 58,3 cm<sup>2</sup> de área foliar y 13,72 nivel B0 (testigo) donde se obtuvieron promedios de 40,46 cm<sup>2</sup> y 10,5, evidenciando que el incremento de abonamiento y repeticiones en la aplicación reportaron incrementos.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Figura 6.** Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de área foliar (cm<sup>2</sup>) y número de hojas por niveles del FB: Frecuencia

El área foliar (cm<sup>2</sup>) por tratamientos (combinaciones) (Tabla 14), muestra que con el T2 (10 t/ha x 15 días) se obtuvo promedios de 63,83 cm<sup>2</sup>, destacando a los demás tratamientos. Así superaron estadísticamente a tratamiento T0 (0 días x 0 días). Así mismo, Romero (2021), utilizando desde 3 hasta 9 t/ha de cuyaza, reportó promedios en área foliar de 83,15 a 139,42 cm<sup>2</sup>, valores superiores a los obtenidos en el presente experimento.

**Tabla 14**

Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios de área foliar (cm<sup>2</sup>) por tratamientos (FA: Dosis x FB: Frecuencia), combinación.

Tratamiento	FA: Dosis	FB: Frec.	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
2	10 t/ha	15 días	63,83	3	a
1	5 t/ha	15 días	52,77	3	b
4	10 t/ha	0 días	49,03	3	c
3	5 t/ha	0 días	44,00	3	d
Testigo	0 días	0 días	28,33	3	e

Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )

El número hojas/planta por tratamientos (combinaciones) (tabla 15), muestra con T2 (10 t/ha x 15 días) consiguió mayor resultado en número de hojas con 14,7 hojas, destacándose. También superaron a tratamiento T0 (0 días x 0 días).

Promedios reportados de Romero (2021), muestra resultados de 17,07 a 17,17 unidades, utilizando desde 3 hasta 9 t/ha de cuyaza; y al que reportó Ramírez (2022), al evaluar niveles de 0, 8, 12 y 16 l/ha en Santiago de Chuco, alcanzó promedios de 23,50 a 14,90 número de hojas.

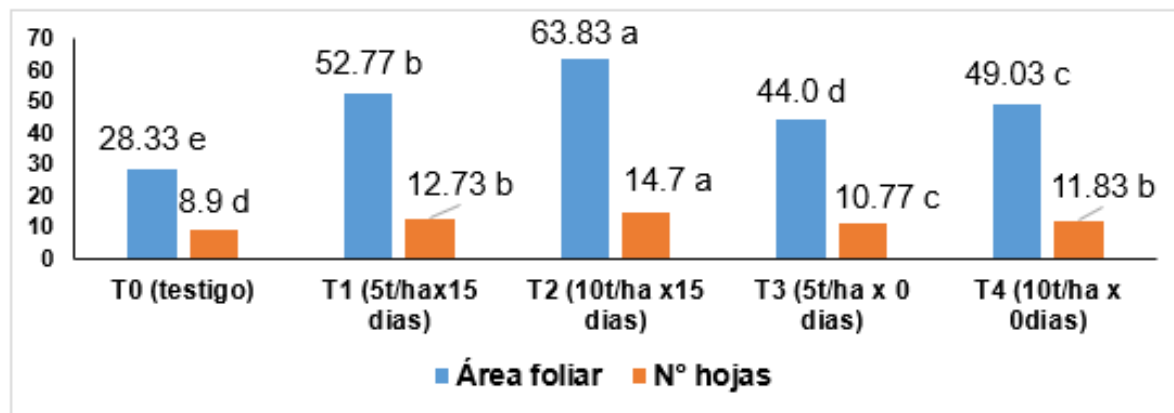
**Tabla 15**

*Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del número de hojas por tratamiento (FA: Dosis x FB: Frecuencia) combinación*

Tratamiento	FA: Dosis	FB: Frec.	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
2	10 t/ha	15 días	14,70	3	a
1	5 t/ha	15 días	12,73	3	b
4	10 t/ha	0 días	11,83	3	b
3	5 t/ha	0 días	10,77	3	c
Testigo	0 días	0 días	8,90	3	d

*Medios con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )*

La figura 7, respecto a los tratamientos (combinaciones) representa las tendencias obtenidas como respuestas a la cuyaza.



**Figura 7.** Promedios del área foliar (cm<sup>2</sup>) y número de hojas por tratamientos (combinaciones)

De acuerdo a resultados se deduce que T2 (10 t/ha x 15 días), se obtuvo un mayor promedio con 63,83 – 14,7 cm. Estos resultados pueden deberse a la cantidad de nitrógeno aplicada 86 kg t/ha según análisis de Cuyaza es por ello que se obtuvo un promedio alto en n° de hojas y área Foliar.

Así mismo, Hessayo (1988) indicó que el nitrógeno ayuda en crecimiento a los cultivos si es usado correctamente, puede producir menos follaje en la planta y menos biomasa de lo normal.

#### 4.1.4. Peso de la planta (g)

ANVA (Tabla 16) muestra los resultados de información sobre peso de planta (g) mostrando para FA: Dosis y FB: Frecuencia y por FAxFB. Efecto de los tratamientos investigados sobre el peso de las plantas se explicó en un 99% (R<sup>2</sup>) con un coeficiente de variación (C.V) 2,41%.

**Tabla 16**

*ANVA para el peso de la planta (g)*

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Bloques	51,49	2	25,74	5,07	0,0378*
FA: Dosis	4516,97	2	2258,48	445,05	<0,0001**
FB: Frecuencia	358,61	1	358,61	70,67	<0,0001**
FA: Dosis*FB: Frec.	35,36	1	35,36	6,97	0,0297*
Error	40,60	8	5,07		
Total	5003,03	10			
	R <sup>2</sup> = 99%		C.V.= 2,41%		

El nivel FA medio en gramos: dosis (tabla 17) mostró que al nivel A2 (10 t/ha) el peso de la planta alcanzó la media más alta y llegó a 106,68 g, estadísticamente más que el promedio. Para los niveles A1 (5 t/ha) y A0 (testigo) se obtuvieron pesos de planta de 96,85 g y 59,8 g respectivamente.

**Tabla 17**

*Test de Duncan (p<0,05) para promedios del peso de la planta (g) por niveles del FA: Dosis*

FA: Dosis	Medios	n	Duncan (p<0,05)
A2 (10 t/ha)	106,68	6	a
A1 (5 t/ha)	96,85	6	b
A0 (Testigo)	59,80	3	c

*Medias con una letra común no son significativamente diferente (p<0,05)*

El peso en la planta (g) en niveles del FB: Dosis (Tabla 18), muestra que a los (15 días) alcanzó 107,23 g destacó al nivel B0 (Testigo) donde se obtuvo 84,13 g., evidenciando el abonamiento y las frecuencias de aplicación reportaron incrementos en peso de planta.

**Tabla 18**

Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del diámetro del peso de la planta (g) por niveles del FB: Frecuencia

FB: Frecuencia	Medios	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
B1 (15 días)	107,23	6	a
B0 (0 días)	84,13	9	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

El peso (g) tratamientos (combinaciones) (tabla 19), muestra con T2 (10 t/ha x 15 días) alcanzó promedio en peso de la planta 113,87 g destacando así estadísticamente. Y se observa, que superaron estadísticamente a tratamiento T0 (0 dosis x 0 días).

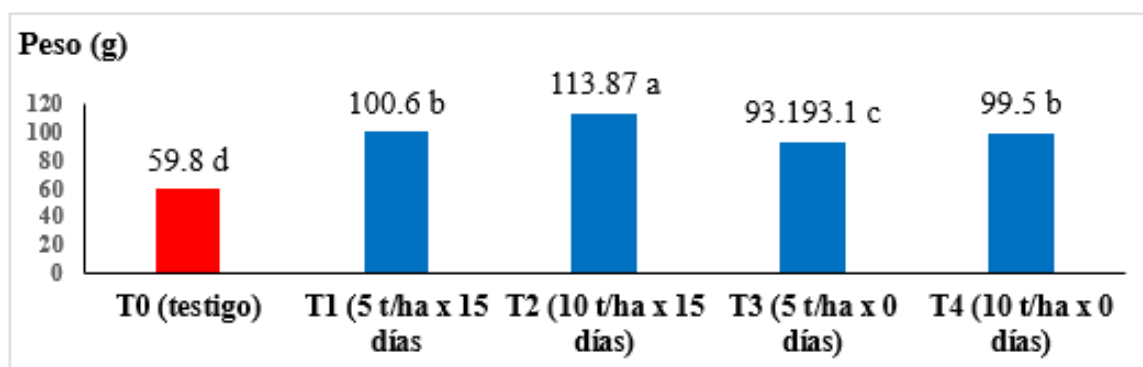
Considerando que es un desempeño en número de hojas la humedad existente en la planta al momento de la cosecha, son mejores a los reportados por Romero (2021), con promedios de peso fresco de 20,69 a 26,99 g.

**Tabla 19**

Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del peso de la planta (g) por tratamientos (FA: Dosis x FB: Frecuencia), combinaciones.

Tratamiento	FA: Dosis	FB: Frec.	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
2	10 t/ha	15 días	113,87	3	A
1	5 t/ha	15 días	100,60	3	b
4	10 t/ha	0 días	99,50	3	b
3	5 t/ha	0 días	93,10	3	c
Testigo	0 días	0 días	59,80	3	d

Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )



**Figura 8.** Promedios de peso de la planta (g) por tratamientos (combinaciones)

En la figura 8, respecto a las medias (combinaciones) representa las tendencias obtenidas como respuestas a la cuyaza.

De acuerdo a los resultados se deduce que el T2 (10 t/ha x 15 días), se obtuvo mayor promedio en peso de la planta con 113,87 gr; estos resultados pueden deberse a la cantidad de nitrógeno aplicada 86 kg t/ha según análisis de Cuyaza es por ello que se obtuvo un promedio alto.

Deducimos que el peso mayor de la planta fue determinada a la dosis y frecuencia que utilizamos 10 t/ha de cuyaza en 15 días son atribuidos a la mineralización que se obtiene del abono orgánico obtenido al mezclarse en el suelo ayudando de este modo en el desarrollo y crecimiento de las plantas (Molina, 2012).

#### 4.2. Rendimiento en kg/ha

El ANVA (Tabla 20), observamos procesamiento en la información generada al rendimiento (Kg/ha) mostrando discrepancias para FA: Dosis y FB: Frecuencia. Cuyos efectos de tratamientos estudiados sobre el rendimiento se explican en 99% ( $R^2$ ) con 2,41% de (C.V.).

**Tabla 20**

ANVA para el rendimiento (kg/ha)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	12872333,33	2	6436166,67	5,07	0,0378 N.S.
FA: Dosis	1129241500,00	2	564620750,00	445,05	<0,0001**
FB: Frecuencia	89653333,33	1	89653333,33	70,67	<0,0001**
FA: Dosis*FB: Frec.	8840833,33	1	8840833,33	6,97	0,0297 N.S.
Error	49333,33	8	1268666,67		
Total	1250757333,33	14			

$R^2 = 99\%$  C.V. = 2,41%

\*\* = altamente significativo, \* = significativo, N.S. = no significativo

El Test de (tabla 21), demuestra con el nivel A2 (10 t/ha) se alcanzó el mayor promedio con un rendimiento de 53 341,67 kg.ha; destacó los niveles A1 (5 t/ha) y A0 (testigo) que alcanzaron promedios con 48 425,00 y 29 900.

**Tabla 21**

Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del rendimiento (kg/ha) por niveles Fa: Dosis

FA	Dosis	Rdto (kg/ha)	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
A2	(10 t,ha)	53341,67	6	a
A1	(5 t/ha)	48425,00	6	b
A0	(Testigo)	29200,00	3	c

Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )

Prueba nivel Fb versus promedio (kg/ha): La dosificación (tabla 22) mostró que al nivel B1

(15 días) el mayor rendimiento promedio alcanzó 53,616.67 kg/ha y superó estadísticamente al nivel B0 (testigo) se logró con una ganancia promedio de 42.066,67 kg/ha. La evaluación de esta variable también mostró que los aumentos en la tasa de fertilización y la frecuencia reportaron aumentos en el rendimiento

**Tabla 22**

*Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del rendimiento (kg/ha) por niveles del Fb: Frecuencia*

FB:	Frecuencia	Rdto (kg/ha)	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
B1	(15 días)	53616,67	6	a
B0	(0 días)	42066,67	6	b

*Medias con una letra común no son significativamente diferente ( $p < 0,05$ )*

Los tratamientos (combinaciones) (tabla 23), T2 (10 t/ha x 15 días) consiguió mayor promedio con 56 933,33 Kg/ha, destacando a los otros. También se observa, que todos los tratamientos superaron estadísticamente a tratamiento T0 (0 dosis x 0 días).

Los promedios reportados en rendimiento por Romero (2021), con rendimientos de 4414,57 a 5775,86 t/ha existieron similares resultados que lograron que el experimento deduzca que la cuyaza presentó mejor efecto. Sin embargo, Ramírez (2022), reportó promedios de rendimiento de 32 265,02 kg/ha a 10 875,17 kg/ha, concluyendo y evidenciándose promedios óptimos al experimento.

**Tabla 23**

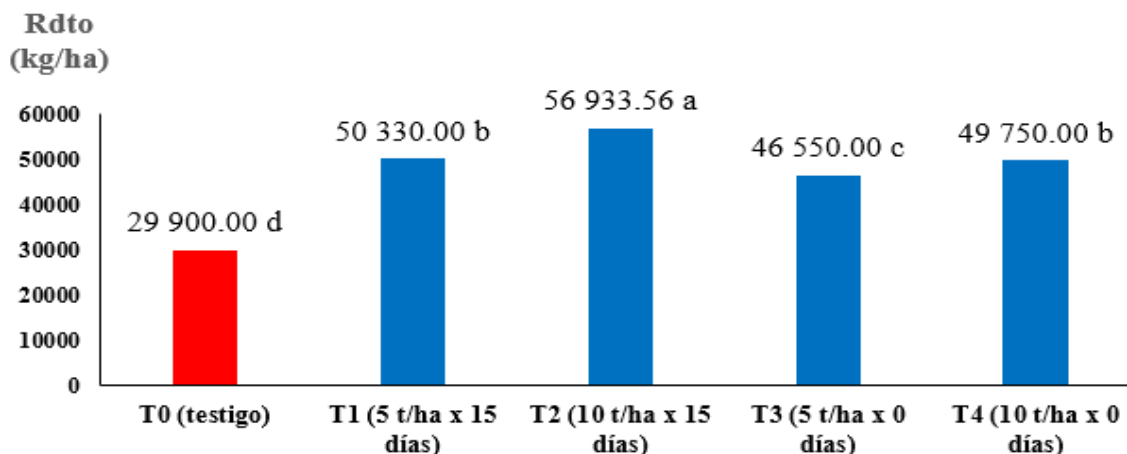
*Test de Duncan ( $p < 0,05$ ) para promedios del rendimiento (kg/ha) por tratamientos (FA: Dosis x FB: Frecuencia).*

Tratamiento	FA: Dosis	FB: Frec.	Medias	n	Duncan ( $p < 0,05$ )
2	10 t/ha	15 días	56933,33	3	a
1	5 t/ha	15 días	50300,00	3	b
4	10 t/ha	0 días	49750,00	3	b
3	5 t/ha	0 días	46550,00	3	c
Testigo	0 días	0 días	29900,00	3	d

*Medios con una letra común no son significativamente diferente ( $p > 0,05$ )*

La figura 9, respecto a tratamientos (combinaciones) representa las tendencias obtenidas como respuestas a las dosis y frecuencias de aplicación de cuyaza.





**Figura 9.** Promedios de rendimiento (kg/ha) por tratamientos (combinaciones)

De acuerdo a T2 (10 t/ha x 15 días), se obtuvo un mayor promedio en rendimiento 56933,33 kg/ha. Este resultado puede estar relacionado a la dosis de fertilización utilizada ya que se aplicó 86 kg/ha de nitrógeno según análisis de Cuyaza.

Balcaza (2010), cree que incorporando abono orgánico ayuda a prevenir y mantener suelos con soporte y desarrollo en diferentes cultivos. (Pantoja, 2010) aporta que una de las ventajas de la cuyaza es mantener la fertilidad del suelo, y así obtener buenas cosechas y muy sanas para la alimentación.

Molina (2017), encontró resultados de 32,92 y 29,64 cm aplicando 160 kg/ha de nitrógeno resultados similar a los obtenidos por (Calvo, 2018) en su T5 con distanciamiento (Viroflay 20 x 15 cm) de 24,77 cm.

### 3.3 Análisis económico

Se muestra (tabla 24), el análisis económico por tratamiento, distinguiéndose todos los tratamientos se llegaron a generar riqueza, en tanto se alcanzaron (B/C), sin embargo, con el T2 (10 t/ha x 15 días) consiguió 1,195 B/C; S/. 61984,18 beneficio neto y una rentabilidad de 119,47%. Con los tratamientos T1 (5 t/ha \* 5 días), T4 (10 t/ha \* 0 días), T3 (5 t/ha \* 0 días) y T0 (testigo) alcanzaron precios 1,019; 0,941; 0,881 y 0,335 B/C.

Tabla 24

Resumen del análisis económico por tratamiento

Trats	Rdto (kg/ha)	Costo de producción (S/.)	Precio venta x kg (S/.)	Beneficio Bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	B/C	Rentabilidad (%)
T0	29900,88	44811,06	2,00	59801,76	14990,70	0,335	33,45
T1 (A1B1)	50300,00	49816,50	2,00	100600,00	50783,50	1,019	101,94
T3 (A1B2)	46550,00	49498,50	2,00	93100,00	43601,50	0,881	88,09
T2 (A2B1)	56933,00	51881,82	2,00	113866,00	61984,18	1,195	119,47
T4 (A2B2)	49750,00	51274,00	2,00	99500,00	48226,00	0,941	94,06

La Figura 10 evidencia que el uso de T2 (10 t/ha x 15 días) presentó la mayor rentabilidad con un 119,47 %, dando a la planta la mayor relación beneficio/costo y rentabilidad media (%).

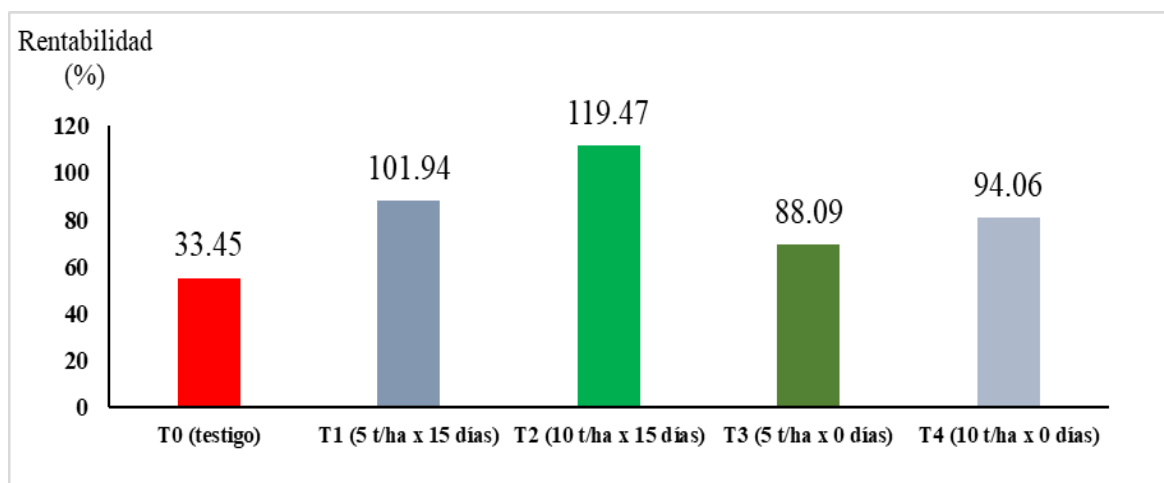


Figura 10. Rentabilidad (%) por tratamientos (combinaciones)

Observamos que la figura 10, el T2 (10 t/ha x 15 días) presentó la mayor rentabilidad con 119,47% seguido del T1 (5 t/ha x 15 días) con 101,94, demostrándose que a mayor tiempo de aplicación antes de la siembra y a mayor dosis de cuyaza las respuestas obtenidas fueron mejores. Estos resultados se deducen que se debió a la aplicación realizada en alto porcentaje de nitrógeno (86 kg/ha<sup>-1</sup>) y calcio (55 kg/ha<sup>-1</sup>) por lo que ayudo a tener el mejor promedio en rendimiento.

De acuerdo con Gros (1986), la planta pronto tendrá suficientes brotes de nitrógeno, desarrollará y también mostrará hermoso color, produciendo una buena cosecha en las hojas y lugar de cosecha. Por lo tanto, el nitrógeno es un factor determinante del rendimiento.

## CONCLUSIONES

- Con dosis aplicada de cuyaza T2 (10 t/ha x 15 días), conseguimos resultados óptimos tanto en altura de planta y longitud en peciolo (39,33 cm y 26,57 cm); Diámetro de peciolo (10,87 mm), Área foliar y Número de hojas (63,83 cm y 14,7 cm); (113,87 g) y (56 933,33 kg/ha).
- Análisis económico alcanzamos B/C con 1.195, beneficio neto de S/. 61984,18 una rentabilidad de 119,47%. La dosis más eficiente fue de T2 (10 t/ha x 15 días) con respecto variables morfológicas y rendimiento, en análisis económico el T2 (10 t/ha x 15 días), logrando 1.195 B/C; S/. 61984,18 y una rentabilidad de 119,47%. Por lo que se determina que la dosis más eficiente y el momento óptimo de aplicación es el T2 (10 t/ha x 15 días).

## RECOMENDACIONES

- Para condiciones climáticas de suelo similares, se recomienda aplicar 10 t/ha 15 días antes de la siembra de espinaca con una frecuencia de 15 días.
- Posteriormente realizar experimentos con el mismo cultivo y variedad con dosis mayores de sus enzimas a una frecuencia de 30 días 15, 20, 25 y 30 días antes de la siembra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balcaza L., (2010). *Utilización de compost en la conservación de suelos cultivados bajo cubierta en el Cinturón Hortícola Platense*. Boletín Hortícola. Año 15. N° 15: 16-19.
- Barrios, F. (2001). *Efectos de concentraciones de biol al suelo y foliarmente en el cultivo de vainita (Phaseolus vulgaris L.)*. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo. Universidad Agraria la Molina Lima – Perú.
- Black, C. (1975). *Relaciones suelo planta*. Tomo III. México: hemisferio sur. 456p.
- Borrero, C. (2001). *Abonos Orgánicos*. Obtenido de [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos\\_quaviare.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_quaviare.htm)
- Bohn, B. (1993). *Química del suelo*. Editorial Limusa S.A., México.
- Biblioteca de la Agricultura. (sf). Rosellios 186. Cuarta Edición. Barcelona España. Pág. 743
- Callizaga, F.M. (2007). *Efecto de la fertilización orgánica en el rendimiento de variedades de espinaca (Spinacea Oleracea L.) bajo condiciones de ambiente protegido en el municipio de El Alto*. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés- Bolivia.
- Cantliffe D.J., (1972a). *Nitrate accumulation in spinach crops at different temperatures*. Journal of Americam Society of Horticultural Science, 97: 674 - 676.
- Cantliffe D.J., (1972b). *Nitrate accumulation in spinach crops at different temperatures*. Journal of Americam Society of Horticultural Science, 97: 674 – 676
- Carrasco N., K.E.; Eduardo Chilon C., E; Mena H., C. (2018). *Efecto de tres niveles de abono orgánico líquido aeróbico en la producción de espinaca (Spinacea oleracea L.) en el Centro Experimental Cota Cota*. Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, La Paz, vol.5, n°1, pág. 79-88, Junio 2018. ISSN: 2518-6868. 10 p.
- Chahua, L. (2006). *Evaluación de cinco cultivares de espinaca (Spinacia oleracea L.) bajo Conti M., 2000*. Principios de la edafología. Ed. Facultad de Agronomía. UBA, Argentina, 430 pp.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Recuperado de <http://www.zoetecnocampo.com/jump/jump.cgi?www.fao.org/DOCREP/W6562s/w6562s00.htm>
- Davelouis, J. (1991). *La fertilidad del suelo*. Lima – Perú. 134 p.

- Dávila, S. (2010). *Efectos del Biol sobre dos cultivares de espinaca (Spinacea oleracea L.) bajo manejo orgánico (en línea)*, Consultado el 6 de feb 2014 disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/investigacion/programa/hortalizas/Tesis/espinacanica.htm>
- Di Benedetto A., (2010). *Manejo de cultivos Hortícolas*. Bases ecofisiológicas y tecnológicas. Ed. Orientación. 1° ed. Buenos Aires, Argentina, 400 pp.
- Dondo G., Rothman S., Tonelli B., Días M., (2004). *Evaluación de densidades de siembra en espinaca Spinacia oleracea L. bajo cubierta*. Libro de resúmenes del XXVI Congreso Argentino de Horticultura, San Luis, 49. 18.
- Doñate M.T., Rodríguez R.A., Sidoti Hartmann B., Luna M., (2013). *Efecto de diferentes enmiendas orgánicas sobre la productividad de espinaca de ciclo invernal en cultivo ecológico bajo invernadero*. Libro de resúmenes del XXXIII Congreso Argentino de Horticultura, Rosario, Santa Fé, 488.
- Eghball B., (2000). *Nitrogen mineralization from field applied beef cattle feedlot manure or compost*. Soil Science Society of America Journal, 64: 2024-2030.
- FAO. (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación), (2013). *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria*. Colección FAO: Ambiente y recursos Naturales N° 4. 881 pp. [http://www.fao.org.:  
http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/S](http://www.fao.org.:http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/S)
- FAO. (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación). (2019). *Uso de los desechos de origen animal*. Capítulo 8. Querétaro-México. [www.fao.org/ar](http://www.fao.org/ar).
- FAOSTAT (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). (En línea): consultada el 9 –sept- 2019. Disponible en: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/T/TP/S>.
- Fraschina A., Chiesa A., (1993). *Influencia de la fertilización nitrogenada (Urea) en el contenido de aminoácidos en Espinaca (Spinacia Oleracea L.)*. Horticultura Argentina, 8: 28-31.
- Gros, A. 1981. *Abonos – Guía Practica de Fertilización*. Edit. Mundi Prensa. Madrid, España.
- Gonzalez, M. (1998). *Fichas hortícolas para el área centro sur, Séptima y Octava regiones*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Serie Quilamapu N° 104. Chillán, Chile. 56 p.
- Gorini, F. (1970). *El cultivo de la espinaca*. Editorial Acribia Zaragoza (España), 87 p.

- Guaman, V. (2010). *Evaluación de tres fuentes orgánicas (Ovinos, Cuy y Gallinaza) en dos híbridos de cebolla (Allium cepa)*. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/957/1/T-UTC-1253.pdf>
- Hassler M. (2019). *World Plants: Synonymic Checklists of the Vascular Plants of the World (version Nov 2018)*. In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist (Roskov Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds.). Digital resource at [www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019](http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019). Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X.
- Hessayon, D.C. (1988). *Manual de Horticultura*. Ed. Blume, S.A. Barcelona, 92 -94 p.
- Infoagro. (2019). La Espinaca. [www.infoagro.com/hortalizas](http://www.infoagro.com/hortalizas). Visitada el 14 de noviembre de 2019.
- Janampa Huamani, M. (2018). *Niveles de estiércol de ovino y formas de siembra en el rendimiento de espinaca (Spinacia oleracea L.)*. Arizona-3200 msnm, Ayacucho. Tesis. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela profesional de Agronomía. 88p.
- Jiménez, J. (2010). *El cultivo de la espinaca (Spinacia oleracea L.) y su manejo fitosanitario en Colombia*. Impresión: Panamericana Formas e Impresos S.A. Colombia.
- Juscafresa, I. (1984). Tomates, pimientos y berenjenas. Editorial Aedos. Barcelona, España.
- Martínez J., M. (2018). *Aplicación De Diferentes Dosis De Fertilización Bajo Un Sistema Hidropónico Y Sus Efectos En La Calidad Y Rendimiento Del Cultivo De Espinaca (Spinacia Oleracea L.) Y Acelga (Beta Vulgaris), En La Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo*. Universidad César Vallejo. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2940370?locale=en>
- Maroto, J. (1992). *Horticultura herbácea especial*. Edit. Mundi prensa. Madrid, España.
- Marschner H., (1995). *Mineral nutrition of higher plants*. Academic Press. 2º ed. London, 889 pp
- Mezquiriz N., (2007). *Espinaca bajo cubierta plástica*. Boletín Hortícola. Año 12. Nº 36.
- Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General de Evaluación y Seguimiento de Políticas - Dirección de Estadística Agraria. (2018). *Compendio Estadístico Perú. Agrario*.

- Molina, A. (2012). *Producción de abono orgánico con estiércol de cuy*. Disponible en: <https://prezi.com/fag-scdj7tds/produccion-de-abonoorganico-con-estiercol-de-cuy/>
- Molina, N.K. (2017). *Niveles de nitrógeno y densidades de siembra en el rendimiento de espinaca (Spinacea oleracea L.) bajo riego en Lagunilla – Ayacucho*. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniera Agrónoma en la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho-Perú.
- Molina, A. (2012). *Producción de abono orgánico con estiércol de cuy*. Disponible en: <https://prezi.com/fag-scdj7tds/produccion-de-abonoorganico-con-estiercol-de-cuy/>. Visitada en setiembre del 2021.
- Montes, T. (2012). *Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes*. Trabajo presentado en Cajabamba por parte de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Cajabamba, Cajamarca.
- Morales, A. (2004). *Ventajas y desventajas de estiércol*. Obtenido de <http://www.enbuenasmanos.com/el-estiercol>
- Pantoja, R.F. (2014). *Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronómico del cultivo de brócoli en la zona de Huaca, Provincia del Carchi*. Tesis obtenida de grado de Ingeniero Agrónomo. En la Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/691/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pdf>. Visitada el 15 de mayo del 2021.
- Ramírez Ulloa, F. D. (2022). *Niveles de un biofertilizante en el rendimiento y calidad de Spinacea oleracea L. var. Viroflay en Santiago de Chuco*.
- Rincón Sánchez L., (2005). *La fertilización de la lechuga Iceberg*. Ed Consejería de Agricultura y agua de la región de Murcia. España. 183 pp
- Rodríguez R.A., Ayastuy M.E., Miglierina A M., Lusto J., Lobartini J.C., Landriscini M.R., Crescenci F., (2007). *Producción de espinaca en ciclo otoño invernal en la región de Bahía Blanca*. Libro de resúmenes del XXX Congreso Argentino de Horticultura, La Plata, p. 85.
- Roldán, A., Salinas-García, J.R., Alguacil, M.M., Caravaca, F. (2005). *Changes in soil enzyme activity, fertility, aggregation and C sequestration mediated by conservation tillage practices and water regime in a maize field*. Applied Soil Ecology, Volume 30, Issue 1, September 2005, Pages 11-20.

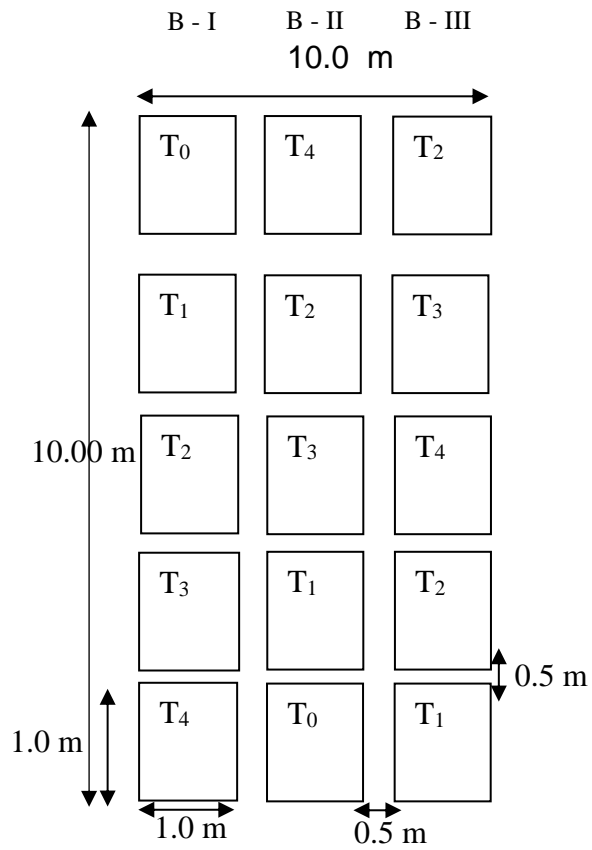


- Román, C. (2012). *Tratamiento biológico de la cuyinaza a través de un proceso de fermentación homoláctica*. (Trabajo de grado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Romero, G. (2021). *Niveles de cuyinaza en el rendimiento y calidad de Spinacia oleracea L., en Santiago de Chuco*, La Libertad.
- Sánchez, C. (2011). *Abonos Orgánicos y Lombricultura*. Primera Edición, Editorial RIPALME, Lima-Perú. 86 p
- Sangama, C. (2020). *Aplicación de tres dosis de cuyasa en el rendimiento del cultivo de col crespa (Brassica oleracea L.), variedad Savoy Perfection en el distrito de Lamas*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la UNSM-T. Tarapoto. San Martín-Perú.
- Sinda, C. (2009). *Aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de la espinaca (Spinacea oleracea L.) bajo invernadero en Amica- Oruro*. Universidad Técnica de Oruro-Bolivia.
- Serrano, Z. (1979). *Cultivo de hortalizas en invernadero*. 1ra Edición. ED. Barcelona España. Pp360.
- Soles Escobedo, M.J. y Huanes Mariños, M.A. (2019). *Influencia de tres dosis de fertilización orgánica (biol) en la producción de espinaca Spinacia oleracea L. (Amarantaceae) en condiciones del valle de Santa Catalina*. Universidad privada Antenor Orrego. Tesis. 95p
- Tapia E, y Fries A. (2007). *Guía de Campo de los Cultivos Andinos*. FAO y ANPE; Lima.
- Tiscornia, R. (1989). *Hortalizas de hojas*. Editorial albatros, Buenos Aires, Argentina.
- Terán, G. A. (2009). *Efecto de la aplicación de cuatro dosis de curinaza y gallinaza en el cultivo de acelga (Beta vulgaris L.)*. (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.
- Ushiñahua, A.R. (2017). *Evaluación de cuatro dosis de trihormona en el cultivo de espinaca (Spinacia oleracea) variedad "Viroflay F-1", bajo condiciones agroclimáticas en el distrito de Lamas*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional de San Martín-T. pág. 50.
- Valenzuela Chacón, H. (2016). *Evaluación del efecto de abonos orgánicos en el cultivo de espinaca (spinacea oleracea), variedades viroflay, dash en invernadero del centro de investigación y producción Santo Tomas - Abancay*.

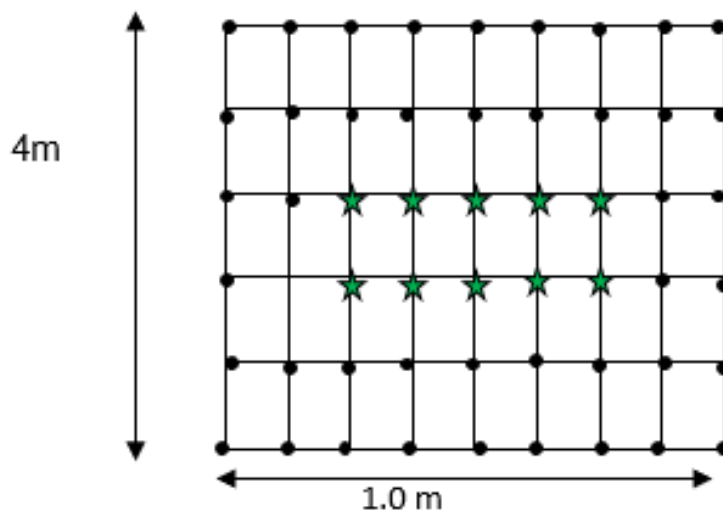
- Vásquez, A.J. (2006). *Evaluación agronómica de once cultivares de Spinacia oleracea L. para cultivo industrial en la zona de Valdivia*. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Agronomía, en la Universidad Austral de Chile.
- Vidurrizaga M. (2011). *Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de Lycopersicum sculentum Mill "tomate", Var. Regional, en la comunidad de Zungarocoha*. Distrito de San Juan Bautista. [Tesis]. Loreto. UNAP.

## ANEXOS

### Anexo 1: Croquis de campo experimental



### Anexo 2: Detalle de la unidad experimental





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y PLANTAS**

Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto  
 Jr. Amorarca Cdra. 3  
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos – FCA  
 Morales - San Martín  
 Telf. 985800927  
[girbau1020@hotmail.com](mailto:girbau1020@hotmail.com)

**INFORME DE ANÁLISIS CUYAZA - LSA - FCA-UNSM-T**

Cliente : MARY MINELY OLANO GARCÍA  
 Dirección : Lamas  
 Producto : CUYAZA  
 Cantidad de muestra : 1000 g Aprox.  
 Presentación : Bolsa Plástica Rotulada  
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjendhal  
 Procedencia : Tarapoto  
 Fecha de ingreso : 25/07/2019  
 Fecha de reporte : 06/11/2019

Parámetros medidos	Contenido
pH	7.15
Materia Orgánica (%)	23.5
Nitrógeno total (%)	0.86
Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0.03
Potasio K <sub>2</sub> O (%)	0.18
Calcio CaO (%)	0.55
Magnesio MgO (%)	0.18
Fierro Fe (ppm)	123.25
Zinc Zn (ppm)	96.36
Manganeso Mn (ppm)	85.23

Morales 6 de noviembre de 2019

**Ing. Carlos Verde Girbau**  
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

## Costos de producción de los tratamientos

### Tratamiento 0

Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Depreciación	Costo total
<b>En vivero</b>					<b>34361.00</b>
Mano de obra	Jornal	40	5		200.00
Sustrato	Kg.	5	4000		20000.00
Bandejas	Unidad	17	833		14161.00
<b>a. Preparación del terreno definitivo</b>					<b>4000.00</b>
Preparacion de almacigos	Jornal	40	2		80.00
Limpieza de campo	Jornal	40	30		1200.00
Remoción del suelo	Jornal	40	30		1200.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	40		1600.00
Rastrillado y nivelado	Jornal	40	0		0.00
Aplicación de cuyasa	TM	300	0		0.00
<b>b. Mano de Obra</b>					<b>4000.00</b>
Siembra	Jornal	40	30		1200.00
Deshierbo	Jornal	40	30		1200.00
Riego	Jornal	40	10		400.00
Aporque	Jornal	40	10		400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	40	20		800.00
<b>c. Insumos</b>					<b>140.00</b>
Semilla de espinaca	Kg.	140	1		140.00
Cuyasa	Ton	300	0		0.00
<b>d. Materiales</b>					<b>1300.28</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	32.00	32.00
Machete	Unidad	10	4.00	16.00	16.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	24.00	24.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	6.00	6.00
Cordel	m	0.3	200.00	60.00	60.00
Sacos	Unidad	1	500.00	500.00	500.00
Lampa	Unidad	25	2.00	20.00	20.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	7.50	7.50
Análisis de suelo	Unidad	35	1		35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	29.98888		599.78
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>8200.00</b>
-Gastos administrativos (5%)					<b>410.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>36201.06</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>44811.06</b>

## Tratamiento 1

Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Depreciación	Costo total
<b>En vivero</b>					<b>34361.00</b>
Mano de obra	Jornal	40	5		200.00
Sustrato	Kg.	5	4000		20000.00
Bandejas	Unidad	17	833		14161.00
<b>a. Preparación del terreno definitivo</b>					<b>5700.00</b>
Preparación de almacigos	Jornal	40	2		80.00
Limpieza de campo	Jornal	40	30		1200.00
Remoción del suelo	Jornal	40	30		1200.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	40		1600.00
Rastrillado y nivelado	Jornal	40	5		200.00
Aplicación de cuyasa	TM	300	5		1500.00
<b>b. Mano de Obra</b>					<b>4540.00</b>
Siembra	Jornal	40	30		1200.00
Deshierbo	Jornal	40	30		1200.00
Riego	Jornal	40	10		400.00
Aporque	Jornal	40	10		400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	67	20		1340.00
<b>c. Insumos</b>					<b>1640.00</b>
Semilla de espinaca	Kg.	140	1		140.00
Cuyasa	Ton	300	5		1500.00
<b>d. Materiales</b>					<b>2047.50</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	32.00	32.00
Machete	Unidad	10	4.00	16.00	16.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	24.00	24.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	6.00	6.00
Cordel	m	0.3	200.00	60.00	60.00
Sacos	Unidad	1	841.00	841.00	841.00
Lampa	Unidad	25	2.00	20.00	20.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	7.50	7.50
Análisis de suelo	Unidad	35	1		35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	50.300		1006.00
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>10440.00</b>
-Gastos administrativos (5%)					<b>522.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>38854.50</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>49816.50</b>

## Tratamiento 2

Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Depreciación	Costo total
<b>En vivero</b>					<b>34361.00</b>
Mano de obra	Jornal	40	5		200.00
Sustrato	Kg.	5	4000		20000.00
Bandejas	Unidad	17	833		14161.00
<b>a. Preparación del terreno definitivo</b>					<b>5700.00</b>
Preparacion de almacigos	Jornal	40	2		80.00
Limpieza de campo	Jornal	40	30		1200.00
Remoción del suelo	Jornal	40	30		1200.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	40		1600.00
Rastrillado y nivelado	Jornal	40	5		200.00
Aplicación de cuyasa	TM	300	5		1500.00
<b>b. Mano de Obra</b>					<b>4440.00</b>
Siembra	Jornal	40	30		1200.00
Deshierbo	Jornal	40	30		1200.00
Riego	Jornal	40	10		400.00
Aporque	Jornal	40	10		400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	62	20		1240.00
<b>c. Insumos</b>					<b>1640.00</b>
Semilla de espinaca	Kg.	140	1		140.00
Cuyasa	Ton	300	5		1500.00
<b>d. Materiales</b>					<b>1909.50</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	32.00	32.00
Machete	Unidad	10	4.00	16.00	16.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	24.00	24.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	6.00	6.00
Cordel	m	0.3	200.00	60.00	60.00
Sacos	Unidad	1	778.00	778.00	778.00
Lampa	Unidad	25	2.00	20.00	20.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	7.50	7.50
Análisis de suelo	Unidad	35	1		35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	46.55		931.00
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>10340.00</b>
-Gastos administrativos (5%)					<b>517.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>38641.50</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>49498.50</b>

## Tratamiento 3

Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Depreciación	Costo total
<b>En vivero</b>					<b>34361.00</b>
Mano de obra	Jornal	40	5		200.00
Sustrato	Kg.	5	4000		20000.00
Bandejas	Unidad	17	833		14161.00
<b>a. Preparación del terreno definitivo</b>					<b>5700.00</b>
Preparacion de almacigos	Jornal	40	2		80.00
Limpieza de campo	Jornal	40	30		1200.00
Remoción del suelo	Jornal	40	30		1200.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	40		1600.00
Rastrillado y nivelado	Jornal	40	5		200.00
Aplicación de cuyasa	TM	300	5		1500.00
<b>b. Mano de Obra</b>					<b>4720.00</b>
Siembra	Jornal	40	30		1200.00
Deshierbo	Jornal	40	30		1200.00
Riego	Jornal	40	10		400.00
Aporque	Jornal	40	10		400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	76	20		1520.00
<b>c. Insumos</b>					<b>3140.00</b>
Semilla de espinaca	Kg.	140	1		140.00
Cuyasa	Ton	300	10		3000.00
<b>d. Materiales</b>					<b>2291.16</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	32.00	32.00
Machete	Unidad	10	4.00	16.00	16.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	24.00	24.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	6.00	6.00
Cordel	m	0.3	200.00	60.00	60.00
Sacos	Unidad	1	952.00	952.00	952.00
Lampa	Unidad	25	2.00	20.00	20.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	7.50	7.50
Análisis de suelo	Unidad	35	1		35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	56.933		1138.66
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>10620.00</b>
-Gastos administrativos (5%)					<b>531.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>40730.82</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>51881.82</b>



## Tratamiento 4

Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Depreciación	Costo total
<b>En vivero</b>					<b>34361.00</b>
Mano de obra	Jornal	40	5		200.00
Sustrato	Kg.	5	4000		20000.00
Bandejas	Unidad	17	833		14161.00
<b>a. Preparación del terreno definitivo</b>					<b>5700.00</b>
Preparacion de almacigos	Jornal	40	2		80.00
Limpieza de campo	Jornal	40	30		1200.00
Remoción del suelo	Jornal	40	30		1200.00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	40	40		1600.00
Rastrillado y nivelado	Jornal	40	5		200.00
Aplicación de cuyasa	TM	300	5		1500.00
<b>b. Mano de Obra</b>					<b>4530.00</b>
Siembra	Jornal	40	30		1200.00
Deshierbo	Jornal	40	30		1200.00
Riego	Jornal	40	10		400.00
Aporque	Jornal	40	10		400.00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	66.5	20		1330.00
<b>c. Insumos</b>					<b>3140.00</b>
Semilla de espinaca	Kg.	140	1		140.00
Cuyasa	Ton	300	10		3000.00
<b>d. Materiales</b>					<b>2026.50</b>
Palana de corte	Unidad	20	4.00	32.00	32.00
Machete	Unidad	10	4.00	16.00	16.00
Rastrillo	Unidad	15	4.00	24.00	24.00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	6.00	6.00
Cordel	m	0.3	200.00	60.00	60.00
Sacos	Unidad	1	831.00	831.00	831.00
Lampa	Unidad	25	2.00	20.00	20.00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	7.50	7.50
Análisis de suelo	Unidad	35	1		35.00
<b>e. Transporte</b>	t	20	49.75		995.00
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>					<b>10430.00</b>
-Gastos administrativos (5%)					<b>521.50</b>
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>40322.50</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>					<b>51274.00</b>

## Análisis de suelo de los tratamientos después de la investigación

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA  
 PROVINCIA: LAMAS  
 DISTRITO: LAMAS

FECHA DE MUESTREO: 15/12/2018  
 FECHA DE REPORTE:18/01/2019  
 TRATAMIENTO: TO

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas	% Aci. Int
	% Arena	% Arcill	% Lim									Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+1</sup>		
TO	52.45	29	18.6	F Arc Aren	6.62	157.4	2.13	0.1	31.25	139.63	8.5	6.75	1.2	0.4	0.2	0	0	100	0

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>
6.62	157.36	2.13	0.09585	31.25	139.63	6.75	1.23	0.15	0	0
Neutro	No hay problemas de sales	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo		

d.a  $\rightarrow$  1.38 t/m<sup>3</sup>

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA

PROVINCIA: LAMAS

Existencia en suelo				Balance	Reposición con fertilización orgánica mínima				
N	31.9	kg/ha	N	kg/ha	31.9	Guano de isla	kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9.9	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/ha	9.9	Superfosfat triple de Calcio	kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	129.5	kg/ha	K <sub>2</sub> O	kg/ha	129.5	Sulfato de potasio	kg/ha	0	g/planta
MgO	27.4	kg/ha	MgO	kg/ha	27.4	Sulpomag	kg/ha	0	g/planta
CaO	208.7	kg/ha	CaO	kg/ha	208.7		kg/ha	0	g/planta

Existencia en suelo				Balance	Reposición con fertilización química mínima				
N	31.9	kg/ha	N	kg/ha	31.9	Fosfato diamónico	kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9.9	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kg/ha	9.9	Superfosfato triple de Ca	kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	129.5	kg/ha	K <sub>2</sub> O	kg/ha	129.5	Sulfato de potasio	kg/ha	0	g/planta
MgO	27.4	kg/ha	MgO	kg/ha	27.4	Sulpomag	kg/ha	0	g/planta
CaO	208.7	kg/ha	CaO	kg/ha	208.7		kg/ha	0	g/planta

pH  $\rightarrow$  Neutro  
 N  $\rightarrow$  Bajo K  $\rightarrow$  Medio Al<sup>+3</sup> + H<sup>+</sup>  $\rightarrow$   
 P  $\rightarrow$  Alto Clase textural  $\rightarrow$  F Arc Aren Distanciamientc  $\rightarrow$

Observando los parámetros obtenidos en el análisis de suelo, se plantea dos tipos de fertilización a elegir, una orgánica y una química; se recomienda aplicar:

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0.00	g de Guano de isla por planta	0.00	g de Fosfato diamónico por planta
0.00	g de Roca fosfórica por planta	0.00	g de Superfosfato triple de calcio por planta
0.00	g de Sulfato de Potasio por planta	0.00	g de Sulfato de potasio por planta
0.00	g de Sulpomag por planta	0.00	g de Sulpomag por planta
0.00		0.00	

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA  
 PROVINCIA: LAMAS  
 DISTRITO: LAMAS

FECHA DE MUESTREO: 15/12/2018  
 FECHA DE REPORTE: 18/01/2019  
 TRATAMIENTO: T1

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas	% Aci. Int
	% Arena	% Arcill	% Lim									Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>		
A1B2	51	26	23	F Arc Are	6.73	132.5	2.56	0.1	35.23	176.36	12	9.56	1.6	0.5	0.2	0	0	100	0

pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>
6.73	132.53	2.56	0.1158	35.23	176.36	9.56	1.56	0.24	0	0
Neutro	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo		

d.a → 1.39 t/m<sup>3</sup>

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA

PROVINCIA: LAMAS

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima					
N	38.6	kg/ha	N		kg/ha	38.6	Guano de isla		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	11.2	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	11.2	Superfosfat triple de Calcio		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	164.7	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	164.7	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	35.0	kg/ha	MgO		kg/ha	35.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	297.7	kg/ha	CaO		kg/ha	297.7			kg/ha	0	g/planta

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización química mínima					
N	38.6	kg/ha	N		kg/ha	38.6	Fosfato diamónico		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	11.2	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	11.2	Superfosfato triple de Ca		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	164.7	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	164.7	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	35.0	kg/ha	MgO		kg/ha	35.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	297.7	kg/ha	CaO		kg/ha	297.7			kg/ha	0	g/planta

pH → Neutro  
 N → Normal      K → Medio      Al<sup>+3</sup> + H<sup>+</sup> →  
 P → Alto      Clase textural → F Arc Are      Distanciamientc →

Observando los parámetros obtenidos en el análisis de suelo, se plantea dos tipos de fertilización a elegir, una orgánica y una química; se recomienda aplicar:

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0.00	g de Guano de isla por planta	0.00	g de Fosfato diamónico por planta
0.00	g de Roca fosfórica por planta	0.00	g de Superfosfato triple de calcio por planta
0.00	g de Sulfato de Potasio por planta	0.00	g de Sulfato de potasio por planta
0.00	g de Sulpomag por planta	0.00	g de Sulpomag por planta
0.00		0.00	

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA  
 PROVINCIA: LAMAS  
 DISTRITO: LAMAS

FECHA DE MUESTREO: 15/12/2018  
 FECHA DE REPORTE: 18/01/2019  
 TRATAMIENTO: T2

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas	% Aci. Int
	% Arena	% Arcill	% Lim									Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>		
A1B3	51.5	28	20.5	F Arc Are	6.62	174.6	2.32	0.1	31.2	165.32	9.7	8	1.1	0.4	0.2	0	0	100	0

pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>
6.62	174.56	2.32	0.1044	31.2	165.32	8	1.12	0.19	0	0
Neutro	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo		

d.a  $\rightarrow$  1.38 t/m<sup>3</sup>

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA

PROVINCIA: LAMAS

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima					
N	34.7	kg/ha	N		kg/ha	34.7	Guano de isla		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9.9	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	9.9	Superfosfat triple de Calcio		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	153.3	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	153.3	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	25.0	kg/ha	MgO		kg/ha	25.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	247.3	kg/ha	CaO		kg/ha	247.3			kg/ha	0	g/planta

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización química mínima					
N	34.7	kg/ha	N		kg/ha	34.7	Fosfato diamónico		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9.9	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	9.9	Superfosfato triple de Ca		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	153.3	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	153.3	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	25.0	kg/ha	MgO		kg/ha	25.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	247.3	kg/ha	CaO		kg/ha	247.3			kg/ha	0	g/planta

pH  $\rightarrow$  Neutro  
 N  $\rightarrow$  Normal      K  $\rightarrow$  Medio      Al<sup>+3</sup>+H<sup>+</sup>  $\rightarrow$   
 P  $\rightarrow$  Alto      Clase textural  $\rightarrow$  F Arc Are      Distanciamientc  $\rightarrow$

Observando los parámetros obtenidos en el análisis de suelo, se plantea dos tipos de fertilización a elegir, una orgánica y una química; se recomienda aplicar:

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0.00	g de Guano de isla por planta	0.00	g de Fosfato diamónico por planta
0.00	g de Roca fosfórica por planta	0.00	g de Superfosfato triple de calcio por planta
0.00	g de Sulfato de Potasio por planta	0.00	g de Sulfato de potasio por planta
0.00	g de Sulpomag por planta	0.00	g de Sulpomag por planta
0.00		0.00	

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA  
 PROVINCIA: LAMAS  
 DISTRITO: LAMAS

FECHA DE MUESTREO: 15/12/2018  
 FECHA DE REPORTE: 18/01/2019  
 TRATAMIENTO: T3

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas	% Aci. Int
	% Arena	% Arcill	% Lim									Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>		
A1B4	53	19	28	F Aren	6.71	136.6	2.63	0.1	31.5	163.23	9.1	7.45	1.1	0.4	0.2	0	0	100	0

pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>
6.71	136.56	2.63	0.11835	31.5	163.23	7.45	1.12	0.16	0	0
Neutro	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo		

d.a  $\rightarrow$  1.44 t/m<sup>3</sup>

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA

PROVINCIA: LAMAS

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima					
N	41.0	kg/ha	N		kg/ha	41.0	Guano de isla		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10.4	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	10.4	Superfosfat triple de Calcio		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	158.0	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	158.0	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	26.0	kg/ha	MgO		kg/ha	26.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	240.3	kg/ha	CaO		kg/ha	240.3			kg/ha	0	g/planta

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización química mínima					
N	41.0	kg/ha	N		kg/ha	41.0	Fosfato diamónico		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10.4	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	10.4	Superfosfato triple de Ca		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	158.0	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	158.0	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	26.0	kg/ha	MgO		kg/ha	26.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	240.3	kg/ha	CaO		kg/ha	240.3			kg/ha	0	g/planta

pH  $\rightarrow$  Neutro  
 N  $\rightarrow$  Normal      K  $\rightarrow$  Medio      Al<sup>+3</sup> + H<sup>+</sup>  $\rightarrow$   
 P  $\rightarrow$  Alto      Clase textural  $\rightarrow$  F Aren      Distanciamiento  $\rightarrow$

Observando los parámetros obtenidos en el análisis de suelo, se plantea dos tipos de fertilización a elegir, una orgánica y una química; se recomienda aplicar:

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0.00	g de Guano de isla por planta	0.00	g de Fosfato diamónico por planta
0.00	g de Roca fosfórica por planta	0.00	g de Superfosfato triple de calcio por planta
0.00	g de Sulfato de Potasio por planta	0.00	g de Sulfato de potasio por planta
0.00	g de Sulpomag por planta	0.00	g de Sulpomag por planta
0.00		0.00	

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA  
 PROVINCIA: LAMAS  
 DISTRITO: LAMAS

FECHA DE MUESTREO: 15/12/2018  
 FECHA DE REPORTE:18/01/2019  
 TRATAMIENTO: T4

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas	% Aci. Int
	% Arena	% Arcill	% Lim									Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>		
A1B5	49	30	21	F Arc Aren	6.73	148.1	2.45	0.1	39	189.36	12	9.63	1.6	0.5	0.2	0	0	100	0

pH	C.E. $\mu\text{S/cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup> +H <sup>+</sup>
6.73	148.1	2.45	0.11025	39	189.36	9.63	1.64	0.15	0	0
Neutro	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Muy bajo		

d.a → 1.36 t/m<sup>3</sup>

SOLICITANTE : MARY MINELY OLANO GARCIA

PROVINCIA: LAMAS

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización orgánica mínima					
N	36.1	kg/ha	N		kg/ha	36.1	Guano de isla		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	12.1	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	12.1	Superfosfat triple de Calcio		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	173.1	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	173.1	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	36.0	kg/ha	MgO		kg/ha	36.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	293.4	kg/ha	CaO		kg/ha	293.4			kg/ha	0	g/planta

Existencia en suelo				Balance		Reposición con fertilización química mínima					
N	36.1	kg/ha	N		kg/ha	36.1	Fosfato diamónico		kg/ha	0	g/planta
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	12.1	kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		kg/ha	12.1	Superfosfato triple de Ca		kg/ha	0	g/planta
K <sub>2</sub> O	173.1	kg/ha	K <sub>2</sub> O		kg/ha	173.1	Sulfato de potasio		kg/ha	0	g/planta
MgO	36.0	kg/ha	MgO		kg/ha	36.0	Sulpomag		kg/ha	0	g/planta
CaO	293.4	kg/ha	CaO		kg/ha	293.4			kg/ha	0	g/planta

pH → Neutro  
 N → Normal      K → Medio      Al<sup>+3</sup> + H<sup>+</sup> →  
 P → Alto      Clase textural → F Arc Aren      Distanciamientc →

Observando los parámetros obtenidos en el análisis de suelo, se plantea dos tipos de fertilización a elegir, una orgánica y una química; se recomienda aplicar:

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0.00	g de Guano de isla por planta	0.00	g de Fosfato diamónico por planta
0.00	g de Roca fosfórica por planta	0.00	g de Superfosfato triple de calcio por planta
0.00	g de Sulfato de Potasio por planta	0.00	g de Sulfato de potasio por planta
0.00	g de Sulpomag por planta	0.00	g de Sulpomag por planta
0.00		0.00	

**Anexo 2: Fotos de la instalación del cultivo.**

Figura 11. Preparación de terreno terrTerreno



Figura 12. Coloacion de tratamientos





Figura 13. Evaluación de parámetros



Figura 14. Evaluación de parámetros





# Dosis de cuyaza y momento de aplicación en invernadero en *Spinacia oleracea* L. Variedad Viroflay Improvet

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>19%</b>	<b>19%</b>	<b>2%</b>	<b>6%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>tesis.unsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>dx.doi.org</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.enbuenasmanos.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional de San Martín</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>dspace.unitru.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.serida.org</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>