



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0



CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE TESIS N°052-2021

En la Unidad de Investigación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, de la ciudad de Ica, se expide la presente Constancia de Revisión de Autenticidad de Trabajos de Tesis luego de cumplir con la evaluación mediante el **SOFTWARE ANTIPLAGIO** de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, según detalle:

ITEMS	DATOS
OPERADOR DE PROGRAMA INFORMÁTICO ITHENTICATE - EVALUADOR DE ORIGINALIDAD	LISSETT AUGUSTA PECHE VALENZUELA
FECHA DEL ANÁLISIS	Ica, 27 de julio de 2021
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR:	HERNÁNDEZ CCENCHO LUCERO DEL PILAR ORE CABRERA ROY
TRABAJO DE TESIS TITULADO:	APLICACION FOLIAR DE TRES DOSIS DE UN COMPENSADOR ENERGÉTICO Y TRES DOSIS DE EXTRACTO DE ALGAS MARINAS EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGO (<i>Asparagus officinalis</i> L.) HÍBRIDO UC-157-F1 EN LA ZONA BAJA DEL VALLE DE ICA
FACULTAD	AGRONOMÍA
TRAMITE	EVALUACIÓN DE SIMILITUD
RESULTADO	APROBADO
PORCENTAJE DE AUTENTICIDAD	85%
PORCENTAJE DE SIMILITUD	15%
OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none">Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de 40 palabras, se adjunta pantallazo de la exclusión. <i>(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados.)</i>

Asimismo en **REGLAMENTO DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"** Aprobado con Resolución Rectoral N°048-R-UNICA-2021 - el artículo N°32-**Procedimiento para la obtención del Título profesional** - inciso 14 que a la letra dice: **Si el resultado del sistema antiplagió es favorable, los revisores le entregan al asesorado una constancia de aprobación** y remiten un informe al comité de investigación, quien lo deriva a la unidad de investigación para que elabore un oficio dirigido al decano informando sobre la aprobación de la tesis acompañando el informe y copia de la tesis.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que considere correspondientes que se encuentren **tipificados dentro de la normatividad vigente.**

Dr. JESUS LEGUA ANGULO
Presidente de jurado revisor

Dr. RAUL CAMPOS TIPIANI
Secretario de jurado revisor

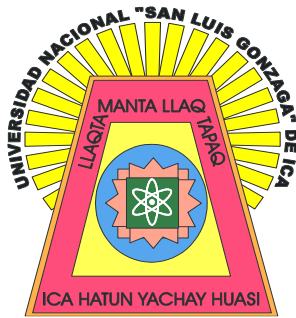
Vocal Dr. HUGO VASQUEZ SALAS
Vocal de Jurado Revisor



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
Facultad de Agronomía
Dirección Unidad de Investigación
"Fundo Arrabales" Altura Km 299 Panamá. Sur
Teléf.:056-257444 Anexo 25
Ica – Perú



**UNIVERSIDAD NACIONAL
"SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**



*“Aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extracto de algas marinas en el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis* L.) híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica”*

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Hernández Ccencho Lucero Del Pilar

Ore Cabrera Roy

Asesor: Dr. Carlos Ricardo Córdova Salas

Línea de Investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías
Sostenibles.

ICA – PERU

2021

ÍNDICE GENERAL

CAPITULOS	Pág.
1 : RESUMEN EN ESPAÑOL	1
2 : RESUMEN EN INGLES	2
3 : INTRODUCCION	3
: 3.1 planteamiento del problema de la investigación.	4
3.1.1 Situación problemática	4
3.2 Formulación del problema.	5
3.3 Delimitación del problema.	6
3.4 Justificación e importancia de la investigación.	7
3.5 Objetivos de la investigación.	8
3.6 Hipótesis de investigación.	8
3.7 Variables de la investigación.	9
4 : MATERIALES Y METODOS	12
4.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación	12
4.2 Población y muestra.	15
4.3 Técnicas e instrumentos de investigación	15
Técnicas de recolección de datos.	15
4.4 Instrumentos de recolección de datos	18
4.5 Técnica de procedimiento de datos,	24
4.6 Análisis estadístico	25
4.7 Análisis económico.	26
5 : PRESENTACION DE RESULTADOS.	27
6 : DISCUSION DE RESULTADOS	38
7 : CONCLUSIONES	51

8	:	RECOMENDACIONES Y AGRADECIMIENTO	53
9	:	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55
10	:	ANEXOS	57
		10.1 Matriz de consistencia	58
		10.2 Instrumentos de recolección de información.	59

1. RESUMEN

El espárrago es un producto de exportación, tanto en fresco como procesado, ya sea como espárrago verde o blanco, por lo tanto, los turiones deben de tener condiciones especiales, en cuanto a calidad, para obtener mejores precios en el mercado internacional; por ello debemos de mejorar e innovar la tecnología en el manejo del cultivo. El presente estudio tuvo como finalidad, conocer la mejor dosis, de un compensador energético y de algas marinas, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y calidad de los turiones, para ello se utilizó el DBCR en factorial, encontrándose diferencias estadísticas en los tratamientos en estudio $P < 0.05$ y $p < 0.01$. En los efectos principales, se observó diferencia estadística, en los tratamientos en estudio, superando al testigo, que ocupó el último lugar, con 7,711 kg/ha, destacando los tratamientos, 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 9,225 kg/ha; 8(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 8,919 kg/ha; 6(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 8,813 kg/ha. Por lo que concluimos, que la mayor rentabilidad la obtuvo el tratamiento, 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con una relación beneficio costo de 1.12

Palabras claves: *Espárrago, híbrido UC-157-F1, compensadores energéticos, algas marinas y dosis de aplicación.*

2. ABSTRACT

Asparagus is an export product, both fresh and processed, either as green or white asparagus, therefore, shoots must have special conditions, in terms of quality, to obtain better prices in the international market; For this reason, we must improve and innovate technology in crop management. The purpose of this study was to know the best dose of an energetic compensator and seaweed, applied to the foliar area, with respect to the production and quality of the shoots, for this the DBCR was used in factorial, finding statistical differences in the treatments under study $P < 0.05$ and $p < 0.01$. In the main effects, a statistical difference was observed in the treatments under study, surpassing the control, which occupied the last place, with 7,711 kg / ha, highlighting the treatments, 9 (Synergizer 6.0 l / ha + Lignokelp 6.0 l / ha) with 9,225 kg / ha; 8 (Synergizer 6.0 l / ha + Lignokelp 4.5 l / ha) with 8,919 kg / ha; 6 (Synergizer 4.5 l / ha + Lignokelp 6.0 l / ha) with 8,813 kg / ha. Therefore, we conclude that the highest profitability was obtained by the treatment, 9 (Synergizer 6.0 l / ha + Lignokelp 6.0 l / ha) with a cost benefit ratio of 1.12

Key words: Asparagus, UC-157-F1 hybrid, energetic compensators, seaweed and application rates.

3. INTRODUCCIÓN

La producción de *Asparagus officinalis L.*, a nivel mundial, se ha constituido durante los últimos años, en una actividad con un creciente auge, especialmente en las exportaciones, por ser un producto muy preferido en el mercado internacional, que le permite obtener buenos beneficios, por el incremento de su consumo y la variedad de preparaciones en el arte culinario.

Siendo un producto de exportación tanto en fresco como en procesado, ya sea como espárrago verde o blanco, los turiones deben de tener condiciones especiales en cuanto a calidad, para ganar mejores precios en el mercado internacional; por ello debemos de mejorar técnicas en el manejo del cultivo. Actualmente una de las innovaciones tecnológicas que avanza a pasos agigantados es la fertilización foliar de los cultivos que en el caso del espárrago, se invierten grandes sumas de dinero para tratar de elevar los rendimientos con aplicaciones de diferentes productos.

La nutrición foliar es una técnica complementaria a la aplicación de abonos al suelo, sobre todo aquellos productos que contiene microelemento, los cuales sufren un proceso de bloqueo en el suelo por factores como el pH.

Es factible, aumentar la producción de cultivos alimenticios, entre ellos el espárrago, aumentando la frontera agrícola, y la calidad en la medida, que el agricultor introduzca nuevas tecnologías y mejore su manejo del cultivo.

La región de Ica, es un valle que tiene un clima semi tropical, apto, para el crecimiento y desarrollo de cultivares de espárrago, de gran importancia para los pequeños agricultores, así como para las empresas agro exportadoras, pero sus suelos, son de baja fertilidad y contenido de materia orgánica, por lo tanto

continuamente se vienen realizando trabajos de investigación, para innovar y aportar nuevas tecnologías, para mejorar los rendimientos de este cultivo.

En la actualidad, las aplicaciones foliares, es una práctica, que continuamente está en procesos de investigación con la finalidad de mejorar los rendimientos y calidad de las cosechas, por lo tanto, este trabajo se está planteando, utilizando compensadores energéticos y extractos de algas marinas para mejorar el metabolismo de las plantas, utilizando para ello, productos que se encuentran en el mercado.

Las algas marinas y sus derivados han sido usados, por los agricultores durante muchos años, inicialmente los agricultores, las usaban como fertilizantes naturales y como suplemento de nutrientes y obtenían excelentes resultados. Las investigaciones, inducían que este crecimiento era producido por las auxinas y las citoquininas, se sabe que estas intervienen, en el desarrollo de las raíces, e intervienen en la producción de clorofila. Agrícola (Silvestre, 2002).

El nitrógeno, es importante en la síntesis de clorofila, en la producción fotosintética de los carbohidratos y en la producción de la proteína. El cultivo de espárrago, responde significativamente hasta niveles de 250 Kg, nitrógeno por hectárea, produciendo una mayor cantidad de carbohidratos, que son almacenados en las coronas, aumentando los rendimientos y calidad de los turiones. (Sánchez, 1998).

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

SITUACION PROBLEMÁTICA.

Los suelos de la costa peruana, son muy pobres en maco y micro elementos, especialmente la región Ica, llamando la atención de técnicos y agricultores, en innovar la tecnología del cultivo para alcanzar niveles

óptimos de producción, mediante el uso eficiente de los recursos agrícolas y el empleo de las prácticas agrícolas más recomendables.

La Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, como Centro de Investigación y Proyección Social, a través de su Facultad de Agronomía, viene brindando el asesoramiento, a sus estudiantes, en la realización de sus trabajos de investigación, con la finalidad de contribuir en mejorar los rendimientos del cultivo espárrago, con la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y de extractos de algas marinas, que puedan servir de guía, a los agricultores para mejorar sus rendimientos y calidad de los turiones de espárrago.

3.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.

3.2.1 Problema general.

- ¿Qué efecto tiene la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de algas marinas, en la producción y calidad del cultivo de espárrago híbrido, UC-157-F1 en la parte baja del valle de Ica?

3.2.2 Problemas específicos.

- ¿Cuál será la mejor dosis Synergizer y de Lignokelp, que mejoren la producción y otras características agro morfológica, del cultivo de espárrago híbrido, UC-157-F1, en la zona baja del valle de Ica?
- ¿Cuál será la rentabilidad de los tratamientos en estudio?

3.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA.

3.3.1 Delimitación geográfica.

El presente proyecto se realizó, en la parcela de propiedad del señor, Saúl Hernández Araujo de la Cooperativa Agraria de Usuarios “Santa Dominguita”, ubicado en el sector La Venta, del distrito de Santiago de la provincia y región de Ica.

3.3.2 Delimitación temporal.

El presente trabajo de investigación se inició en el mes de mayo, con la última cosecha, de la campaña anterior del cultivo del esparrago y culminó en el mes de diciembre del año 2019, cuando termino la cosecha, meses que sirvió, para realizar las evaluaciones, de las variables en estudio.

3.3.3 Delimitación social.

Los pequeños agricultores, de la Cooperativa Agraria de Usuarios, “Santa Dominguita”, son los que beneficiaran con los resultados obtenidos en presente trabajo de investigación, así como las empresas agro exportadoras de la zona baja del valle.

3.3.4 Delimitación conceptual.

En el presente estudio, se evaluó el efecto de los compensadores energético y de las algas marinas, utilizando para ello dos productos como el Synergizer y el Lignokelp, que se comercializan en el mercado de agroquímicos.

3.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.

3.4.1 Justificación.

La región Ica, presenta las condiciones agro ecológicas, favorables para el crecimiento y desarrollo de diversos cultivos, entre ellos el espárrago, sembrándose diversos cultivares, de gran importancia agrícola, y que debido a la baja fertilidad de sus suelos, hacen que continuamente se estén realizando trabajos de investigación, con la finalidad de mejorar los rendimientos y calidad de los turiones, con el uso racional de los recursos agrícolas y el empleo de las prácticas agronómicas más recomendables.

3.4.2 Importancia.

Actualmente, la fertilización foliar, es una práctica, que continuamente se viene innovando, utilizando diferentes productos comerciales que se ofrecen en el mercado de los agroquímicos, los compensadores energéticos, mantiene los niveles de energía, necesarios en las diferentes etapas de mayor desgaste de la planta, asegurando una buena producción y promoviendo la rápida recuperación de los cultivos, sometidos a estrés y los extractos de algas marinas, es un estimulador de crecimiento, porque contiene mucho de los reguladores de crecimiento naturales, como citocininas, auxinas, giberelinas. Además, contienen micronutrientes esenciales para el normal crecimiento y desarrollo de las plantas, ayudando al cultivo, a superar situaciones de estrés biótico y abiótico, equilibrando

la disponibilidad de nutrientes y de hormonas que son necesarias para mejorar la calidad de las cosechas.

3.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

3.5.1 Objetivo general.

- Evaluar la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de algas marinas, en el cultivo de espárrago híbrido UC-157-F1 comparándola con el testigo.

3.5.2 Objetivos específicos.

- Conocer cuál es la mejor dosis de Synergizer y de Lignokelp aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características en el cultivo espárrago, híbrido UC-157-F1.
- Conocer que tratamientos es el más rentable.

3.6 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

3.6.1 Hipótesis general.

La aplicación de Synergyzer y de Lignokelp, en diferentes dosis, en el cultivo espárrago, híbrido UC-157-F1 incrementaran, la producción y calidad de los turiones por hectárea, por la acción, que se producirá en el metabolismo de la planta, teniendo en cuenta las variables intervinientes.

3.6.2 Hipótesis específica.

- La mejor dosis de Synergyzer y de Lignokelp, mejoraran los eventos fisiológicos incrementando la producción del espárrago.

- El uso de Synergizer y de Lignokelp, aumentaran la rentabilidad del espárrago híbrido UC-157-F1.

3.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACION.

3.7.1 Identificación de las variables.

a) Variable Independiente. (causa)

- Compensadores energéticos y algas marinas. (x_1)

Indicadores:

- Synergizer y Lignokelp.
- Dosis de aplicación.

b) Variables dependientes.- (efecto)

- Aumento de la producción. (y_1)

Indicadores:

- Incremento de la producción
- Mejor calidad de los turiones.

c) Variables intervinientes.

Las variables que se pueden interferir entre las variables influyentes pueden ser el cambio brusco del clima, la presencia de plagas y patógenos y la falta de recursos hídricos.

3.7.2 Operacionalización de las variables.

A.- Definición conceptual de las variables.

3.7.2.1 Variable independiente.

Silvestre (2019), manifiesta que Synergizer, es un fertilizante foliar en solución líquida con un alto contenido de fósforo 32 %. El fósforo es un elemento indispensable, para obtener un buen desarrollo radicular, mejorando la floración, cuajado de los frutos, acelerando la maduración de frutos.

Inveagro SAC, informa que Lignokelp, es un nuevo bioestimulante, basado en la actividad del extracto de la algas marinas, de la especie *Ecklonia máxima*, obtenido mediante la extracción acuosa a baja temperatura, contiene una gran cantidad de auxinas naturales, con una actividad auxínica de 25 ppm y otras sustancias activas, que confieren un gran potencial estimulante, entendiendo esta actividad, no como la concentración de auxinas, presentes en el producto, sino como su capacidad de estimular el desarrollo de raíces. **Lignokelp** se puede utilizar, para mejorar los procesos de crecimiento vegetal, floración, cuajado y desarrollo de frutos. Admite su uso, durante todo el ciclo vegetativo de los cultivos, como complemento, a los programas de fertilización ayudando a la planta a soportar situaciones de estrés bióticos y abióticos. Además, ofrece excelentes resultados, durante el cuajado y desarrollo de los frutos.

3.7.2.2 Variable dependiente.

a) Producción de turiones de espárrago. –

La producción de espárrago, depende mayormente de la fotosíntesis y de la fertilización y abonamiento del suelo, siendo importante lograr, una gran masa vegetativa, sana que de la

mayor cobertura posible, del terreno para captar al máximo la radiación solar, y sintetizar los glúcidos para almacenarlos en las raíces reservantes (Calderón y Rodríguez, 2019).

b) Mejor rentabilidad del cultivo. –

El incremento de la producción y calidad de los turiones de espárrago del híbrido UC-157-F1, incrementara la relación B/C.

Tabla: 01

Operacionalización de las variables.

Tipo de variables	Variables	Indicadores	Dimensiones
Cuantitativa Continua	Independiente		
	- Aplicación de compensadores energéticos y algas marinas	- Tres dosis de aplicación. - Synergizer - Lignokelp	- Dosis de aplicación
	Dependiente		
	- Mayores rendimientos.	- Calidad de los turiones - Mayores rendimientos	- rendimientos en kg/ha - Calibre exportable A y B, - Calibre no exportable C.
	Intervinientes		Indicadores
- Cambio de Clima - Presencia de plagas y patógenos. - Sequias	- Cambios de temperaturas. - Aumento de plagas y enfermedades. - Escases de agua.	- Temperaturas altas y bajas. - Altas infestaciones de plagas, e infecciones de patógenos. - Nivel freático	

4. MATERIALES Y METODOS.

4.4 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

4.1.1 Tipo de la Investigación.-

Se trata de una investigación **aplicada** que busca resolver problemas prácticos.

4.1.2 Nivel de Investigación. –

Es una investigación **experimental**, que permite manipular una o más variables.

4.1.3 Diseño de la Investigación.-

Se utilizo el DBCR, en factorial, con tres niveles de Synergizer y tres niveles de Lignokelp, más un testigo con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 parcelas de trabajo.

4.1.4 Tratamientos en estudio.-

En el presente, trabajo de investigación, se estudiaron 10 tratamientos, que resultaron de la mezcla tres niveles de Synergizer y tres niveles de Lignokelp, más un testigo, como referencia para el estudio económico.

Factores en estudio

Dosis de Compensador energético “E”

Synergizer	3.0 L/ha	(e1)
Synergizer	4.5 L/ha	(e2)
Synergizer	6.0 L/ha	(e3)

Dosis de extracto de algas marinas “A”

Lignokelp	3.0 L/ha	(a1)
Lignokelp	4.5 L/ha	(a2)
Lignokelp	6.0 L/ha	(a3)

Tabla: 02

Tratamientos en estudio.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de compensador energético	Dosis de extracto de algas marinas
1	e1a1	Synergizer 3.0 l/ha	+ Lignokelp 3.0 l/ha
2	e1a2	Synergizer 3.0 l/ha	+ Lignokelp 4.5 l/ha
3	e1a3	Synergizer 3.0 l/ha	+ Lignokelp 6.0 l/ha
4	e2a1	Synergizer 4.5 l/ha	+ Lignokelp 3.0 l/ha
5	e2a2	Synergizer 4.5 l/ha	+ Lignokelp 4.5 l/ha
6	e2a3	Synergizer 4.5 l/ha	+ Lignokelp 6.0 l/ha
7	e3a1	Synergizer 6.0 l/ha	+ Lignokelp 3.0 l/ha
8	e3a2	Synergizer 6.0 l/ha	+ Lignokelp 4.5 l/ha
9	e3a3	Synergizer 6.0 l/ha	+ Lignokelp 6.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación de los productos estudiados)	

- Dosis para tres aplicaciones.

4.1.5 Dimensiones del terreno en estudio.

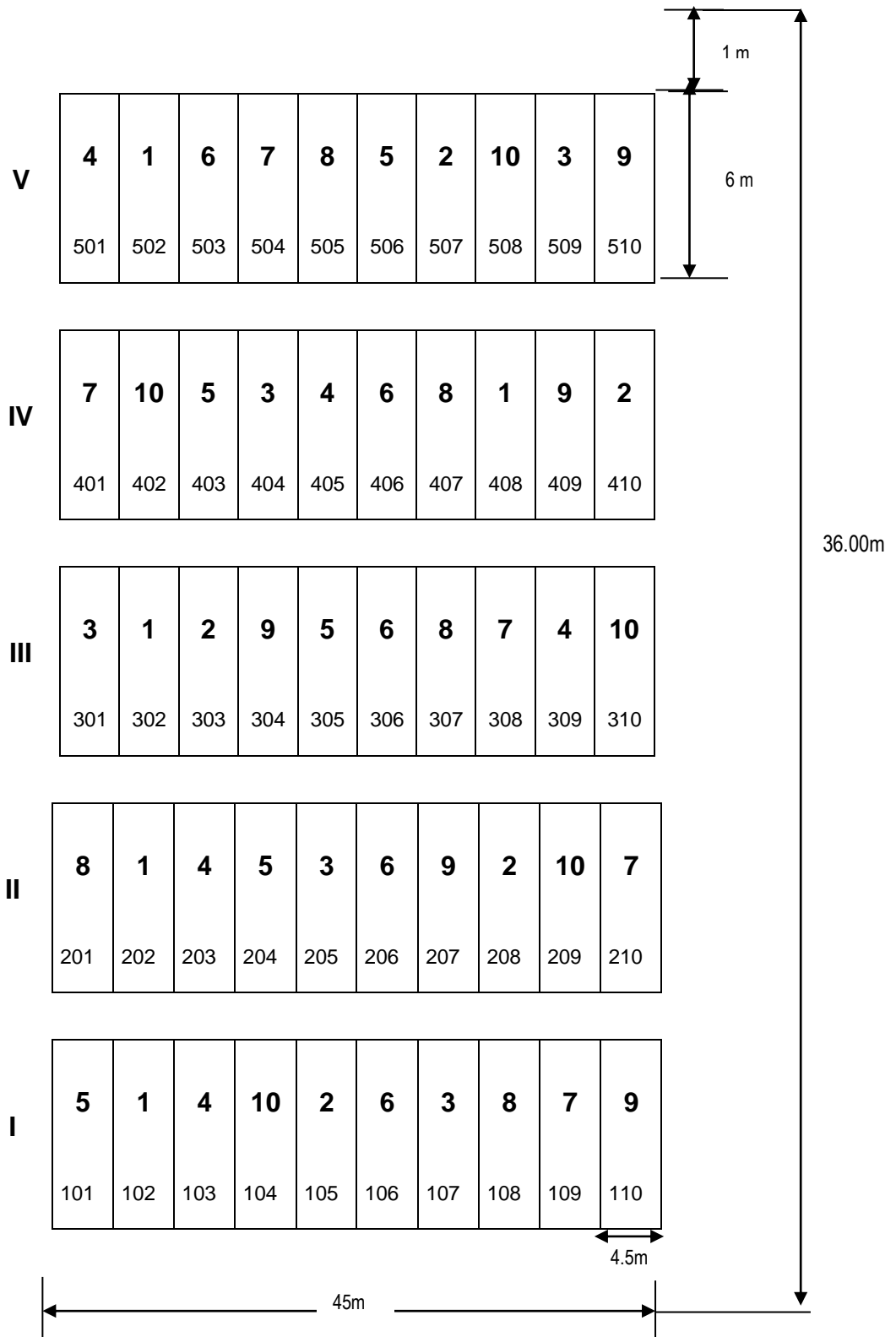
a) Parcelas

- Número de parcelas..... 50
- Ancho 4.5 m
- Largo 6.0 m
- Área de parcela..... 27.0 m²
- Área a cosecharse 9.0 m²

b) Dimensión del terreno experimental

- Largo 36.0 m
- Ancho 45.0 m
- Área total 1,620 m²
- Área neta 1,350 m²

4.1.6 Croquis experimental



4.2 POBLACION Y MUESTRA.

4.2.1 Población.

Se utilizó un total de 3,000 plantas de espárrago híbrido UC 157 F1, distribuida en 50 parcelas, con 60 plantas en cada una de ellas.

4.2.2 Estudio.

Se hizo uso de la muestra experimental de 1,000 plantas (20 x 50), distribuidas en 50 parcelas experimentales, contenidas en el surco central de cada parcela.

4.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS.

4.3.1 Terreno experimental.-

El presente proyecto se realizó, en la parcela de propiedad del señor Saúl Hernández Araujo de la Cooperativa Agraria de Usuarios "Santa Dominguita", ubicado en el sector La Venta del distrito de Santiago de la provincia y región de Ica.

4.3.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental, en mención se tiene un cultivo de espárrago de cinco años de instalado en campo definitivo, entrando al sexto año de cosecha.

4.3.3 ANÁLISIS DE SUELO.-

Con la finalidad de conocer las características, físicas y químicas del suelo donde se va a realizar el experimento, se tomaron muestras del suelo (0.0 a 30 cm), en forma de aleatoria en varios puntos del

terreno procediéndose a mezclar las sub muestras, para luego fraccionar hasta obtener 1 kg.

Las muestras fueron tomadas antes de la preparación del terreno y luego fue enviada, al Laboratorio del Centro de Innovación Tecnológica Agroindustrial (CITE VID).

Tabla: 03

Análisis físico-mecánico del suelo - 2019

Componentes	Nivel (cm)		Métodos
	0.0-30	30-60	
• Arena (%)	57.58	58.10	Hidrómetro
• Limo (%)	32.71	35.60	Hidrómetro
• Arcilla (%)	9.71	6.30	Hidrómetro
Clase Textural	Fco. Areno.	Fco. Areno.	Triángulo Textural

Tabla: 04

Análisis químico del suelo – 2019

Determinaciones	Nivel (cm)		Método usado	Interpretación	
	0-30	30-60		0-30 cm	30-60 cm
Nitrógeno total (%)	0.072	0.055	Cálculo - Ignición	Bajo	Bajo
Fósforo disponible (ppm)	16.0	15.0	Olsen Espectrofometria UV-VIS	Alto	Alto
Potasio disponible Kg/ha	674	628	Espectrof. de absorción atómica	Alto	Medio
Materia orgánica (%)	1.44	1.10	Ignición	Bajo	Bajo
Calcareo total (%)	1.44	1.25	Neutralización ácida.	Muy baja	Muy baja
C.E. (mmhos/cm)	2.55	3.60	NOM-21-SEMARNAT-2000-AS-16al 18	Lig salino	Lig. salino
pH	7.77	7.80	NOM-021-SEMARNAT-2000-AS-02	Lig. Alca.	Lig. Alca.
CIC (meq/100 g)	11.2	10.10	Titulación con E.D.T.A.	Medio	Medio
Cationes cambiables					
Ca ⁺⁺ meq/100 g	7.85	6.51	Titulación con E.D.T.A.	Alto	Alto
Mg ⁺⁺ meq/100 g	1.90	1.56	Titulación con E.D.T.A.	Medio	Medio
K ⁺ meq/100 g	1.25	0.94	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo	Bajo
Na ⁺ meq/100 g	0.90	0.95	Espectrofotómetro de absorción atómica	Bajo	Bajo

* E:D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sódio)

4.3.4 DATOS METEOROLÓGICOS.-

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación Ocucaje.

Se ha obtenido información, de las condiciones de clima, de los meses, que correspondido, el periodo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de mayo y termino en el mes de noviembre del 2019.

Tabla: 05

Observaciones meteorológicas de mayo al mes de noviembre del 2019

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima \bar{X}	Media \bar{X}	Mínima \bar{X}			
Mayo	28.95	21.64	14.33	7.80	241.80	72.59
Junio	26.88	20.00	13.12	6.08	182.5	73.46
Julio	24.44	18.12	11.80	6.51	202.0	78.90
Agosto	26.7	18.55	10.4	6.83	212.0	80.00
Setiembre	28.8	19.80	10..9	8.01	240.3	84.00
Octubre	29.9	21.50	13.1	7.85	243.35	79.0
Noviembre	31.6	22.85	14.1	9.23	276.9	72.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación Ocucaje.

4.3.5 Metodología de la aplicación de los tratamientos.-

Se aplico, tres niveles de Synergizer y tres niveles de Lignokelp, por vía foliar, de acuerdo a los tratamientos en estudio, observándose y evaluando las variables en estudio, llevándose un registro de las evaluaciones realizadas, así como las labores agrícolas realizadas.

Las aplicaciones, se hicieron en tres oportunidades, de acuerdo a los tratamientos en estudio, realizándose la primera aplicación, a los 30 días, de instalado el trabajo de investigación, en las siguientes dosis.

Tabla: 06

Dosis de los productos, por cada aplicación.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de compensador energético	Dosis de extracto de algas marinas
1	e1a1	Synergizer 1.0 l/ha	+ Lignokelp 1.0 l/ha
2	e1a2	Synergizer 1.0 l/ha	+ Lignokelp 1.5 l/ha
3	e1a3	Synergizer 1.0 l/ha	+ Lignokelp 2.0 l/ha
4	e2a1	Synergizer 1.5 l/ha	+ Lignokelp 1.0 l/ha
5	e2a2	Synergizer 1.5 l/ha	+ Lignokelp 1.5 l/ha
6	e2a3	Synergizer 1.5 l/ha	+ Lignokelp 2.0 l/ha
7	e3a1	Synergizer 2.0 l/ha	+ Lignokelp 1.0 l/ha
8	e3a2	Synergizer 2.0 l/ha	+ Lignokelp 1.5 l/ha
9	e3a3	Synergizer 2.0 l/ha	+ Lignokelp 2.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

La segunda y la tercera aplicación, se realizó cada 30 días después de la primera aplicación, en la misma dosis.

4.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.-

Considerando que se debe de realizar las labores culturales en forma oportuna para un buen desarrollo del cultivo.

4.4.1 Demarcación del terreno experimental.-

Después del último corte (cosecha) se procedió a realizar un cultivo, para luego demarcar el terreno experimental, utilizando la

wincha, cuerda, yeso, estacas y tarjetas, de acuerdo a las medidas indicadas en el croquis experimental (esta labor se realizó el 10-05-2019).

4.4.2 Fertiirrigación.-

Se realizó utilizando el sistema de riego por goteo en forma fraccionada y semanal, utilizando la fórmula de fertilización, 250-120-350-60-8 unidades de N, P₂O₅, K₂O, MgO, Zn, respectivamente. Así mismo se aplicó guano de invernada (10 Tm / ha), después de la última cosecha, colocando el guano a un costado de la planta de espárrago con una abonadora.

Los fertilizantes que se utilizaron fueron los siguientes: Nitrato de amonio (33.5% N), ácido fosfórico (61% P₂O₅), nitrato de potasio (13.5% N, 45% K₂O), sulfato de magnesio (13.5% S, 9.8% MgO), sulfato de zinc (23% Zn).

El programa de fertilización fue la siguiente

Tabla: 07

Programa de fertilización

Nº de semanas	Días acumulados después de la última cosecha	Duración días	Nº de aplicación semanal	Aplicación diaria (unidades)					Fase fonológica
				N	P ₂ P ₅	K ₂ O	Mg	Zn	
1	30	7	5	18	10	25	--	0.5	Brotamiento
2	37	7	5	18	10	25	5	0.5	Formación de tallos
3	44	7	5	18	10	25	5	1.5	Formación de tallos
4	51	7	5	18	10	25	5	1.5	Crecimiento
5	58	7	5	18	10	25	5	2.0	Crecimiento
6	65	7	5	18	10	25	5	2.0	Crecimiento
7	72	7	5	20	10	25	5	--	Crecimiento
8	79	7	5	20	10	25	5	--	Crecimiento
9	86	7	5	18	10	25	5	--	Acumulación de reser
10	93	7	5	18	10	25	5	--	Acumulación de reser
11	100	7	5	18	10	25	5	--	Acumulación de reser
12	107	7	5	18	10	25	5	--	Acumulación de reser
13	114	7	5	18	--	25	5	--	Acumulación de reser
14	121	7	5	12	--	25	5	--	Acumulación de reser
15	128	7	5	--	--	--	--	--	Acumulación de reser
16	135	7	5	--	--	--	--	--	Acumulación de reser
17	142	7	5	--	--	--	--	--	Acumulación de reser
18	149	7	5	--	--	--	--	--	Acumulación de reser
19	156	7	5	--	--	--	--	--	Maduración
20	163	7	5	--	--	--	--	--	Maduración
21	170	7	5	--	--	--	--	--	Cosecha
Total de unidades (kg)				250	120	350	60	5	

Tabla: 08

Costo de aplicación de fertilizantes.

Fertilizantes	kg	N	P	K	Mg	Zn	Kg S/.	Total L S/.
Nitrato de amonio	433	145.11	--	--	--	--	0.95	411
Acido fosforico	184	--	120	--	--	--	4.03	741
Nitrato de potasio cristalizado	777	104.89	--	350	--	--	3.25	2,525
Sulfato de Magnesio soluble	612	--	--	--	60	--	0.84	514
Sulfato de Zinc	21.7	--	--	--	--	5	2.21	48
Total		250	120	350	60	5	--	4,239

4.4.3 Cultivos y deshierbos.-

Esta labor agrícola, se realizó con la finalidad de eliminar las malas hierbas presentes en el campo, las que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo. Se realizaron 3 cultivos mecanizados y los deshierbos se hicieron en forma manual.

4.4.4 Riegos.-

Los riegos se realizaron mediante el sistema, de riego por goteo, teniendo en cuenta las características físicas del suelo, con la finalidad de conocer la velocidad de infiltración y determinar las horas de riego y mantener la humedad en la capa superficial en donde se desarrollan las raíces. Las cintas de riego, fueron colocadas cada 1.5 m, (**dos cintas por surco**), siendo el aforo de cada gotero de 0.75 l/hora distanciados a 30 cm entre gotero.

Los riegos fueron normales con una duración de 2 horas diarias en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo, junio y julio manteniendo la humedad necesaria para el normal desarrollo del cultivo, utilizando aproximadamente **13,594.56 m³** de agua por hectárea.

Tabla: 09

Programa de riegos con el sistema, en forma mensual.

Meses	Tiempo	Total m ³ /ha		Procedencia
		Una cinta/surco	Dos cinta/surco	
Mayo	42 horas	299.88 m ³	599.76 m ³	Pozo
Junio	60 horas	999.60 m ³	1,999.20 m ³	Pozo
Julio	62 horas	1,032.92 m ³	2,065.84 m ³	Pozo
Agosto	62 horas	1,032.92 m ³	2,065.84 m ³	Pozo
Setiembre	60 horas	999.60 m ³	1,999.20 m ³	Pozo
Octubre	62 horas	1,032.92 m ³	2,065.84 m ³	Pozo
Noviembre	60 horas	999.60 m ³	1,999.20 m ³	Pozo
Total	408 horas	6,797.28 m³	13,594.56 m³	

Nota: Los riegos que se realizaron de lunes a domingo utilizando aproximadamente 16.66 m³ de agua por hora y por hectárea.

4.4.5 Control fitosanitario.

Las plagas y enfermedades son factores que perjudican el desarrollo normal del cultivo, por lo que se tuvieron que realizar evaluaciones semanales, con la finalidad de detectar posibles daños, para efectuar aplicaciones preventivas y de control, las plagas y enfermedades que se presentaron, fueron las siguientes:

Tabla: 10

Cuadro de las aplicaciones de pesticidas.

Fecha	Días Después de la última cosecha	Control de:	Producto químico	Ingrediente activo	Dosis por cilindro de 200 litros
28-05-2019	18	<i>Agrotis ipsilon</i> <i>Thrips tabaci</i>	Lorsban 4E	Clorpirifos	500 ml
			Break Thru Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	50 ml 150 ml
11-06-2019	32	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Arribo	Cipermetrina	200 ml
			Hieloxil PM	Mancozeb + Metalaxil	500 g.
			Break Thru Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	50 ml 150 ml

28-06-2019	49	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Lorsban 4E Dithane F-MB Break Thru Spray plus	Clorpirifos Mancozeb Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	500 ml 650 ml 50 ml 150 ml
15-07-2019	66	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Methomex Hieloxil PM Break Thru Spray plus	Methomyl Mancozeb + Metalaxil Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	200 g. 500 g. 50 ml 150 ml
03-08-2019	85	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Thiodan 35 CE Dithane F-MB Break Thru Spray plus	Endosulfan Mancozeb Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	650 ml 650 ml 50 ml 150 ml
20-08-2019	102	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Decis CE. Antracol 70 PM Spray plus	Deltametrina Propineb Sulfato (SO ₄ ²⁻)	200 ml 500 g. 150 ml
06-09-2019	119	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Azufrac F 600 Antracol 70 PM Spray plus	Azufre PM Propineb Sulfato (SO ₄ ²⁻)	30 kg/ha 500 g. 150 ml
06-11-2019	149	<i>Thrips tabaci</i>	Cipermex Break Thru Spray plus	Cipermetrina Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	200 ml 50 ml 150 ml.

4.4.6 Labores de cosecha.-

Para dar inicio a esta operación se realizaron las siguientes labores:

a) Preparación del terreno:

Se inició con el desbrozado, el cual se realizó con una maquina cegadora, para después limpiar el terreno (pajear), eliminando toda la broza, por último, se realizó un cultivo. Los riegos durante la época de cosecha se realizaron en forma semanal en forma ligera con la finalidad de mantener la humedad en el suelo.

b) Cosecha de turiones:

Para efectuar esta labor se recurrió al uso de cuchillos bien afilados. El corte de los turiones se efectuó cuando los turiones tenían una longitud de 18 a 20 cm, introduciendo la cuchilla por lo

menos de 2 a 3 cm de la superficie del suelo y haciendo un corte angular con un golpe seco de muñeca. Esta labor se inició el 14-10-2019 y terminó el 30-11-2019.

4.5 TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS .-

Se evaluaron una serie de variables las mismas que se detallan a continuación:

4.5.1 Altura de planta (m)

Se tomaron 10 plantas al azar del surco de cada parcela y con la ayuda de una wincha, se procedió a medir desde la base del cuello de planta, hasta el extremo apical del tallo más alto. Esta evaluación se efectuó después de la floración.

4.5.2 Número de tallos por planta (unidad)

Se contabilizó el número de tallos de las 10 plantas evaluadas de la variable anterior, para luego obtener el promedio aritmético.

4.5.3 Número de yemas por corona (unidad)

Se tomaron al azar, 10 plantas del surco central de cada unidad experimental, excavando con mucho cuidado, para no dañar las raíces reservantes y yemas de la corona, contabilizando el número de yemas y luego obtener la media aritmética. Esta evaluación se realizó, después del desbrozado, para realizar la cosecha.

4.5.4 Sólidos solubles .- (°Brix)

Esta evaluación se realizó, antes de iniciarse la cosecha, utilizándose el refractómetro, exprimiendo la raíz reservantes (gota de

jugo), de la corona de espárrago, cada tratamiento, en sus diferentes repeticiones, para luego leer, el contenido de sólidos solubles.

4.5.5 Rendimiento por calidad de turiones (kg/parcela y kg/ha)

Esta variable, se realizó teniendo en cuenta, el peso total de los turiones cosechados, del surco central de cada parcela, clasificándose los turiones cosechados, de acuerdo a la siguiente escala.

Calidades	Forma de turión
“A”	- Punta del turión compacta
“B”	- Punta del turión semi compacta
“C”	- Punta del turión floreado, pero no ramificado y el picnic (turiones menores 7 mm de diámetro)

4.5.6 Peso fresco total de los turiones (kg/parcela y kg/ha)

Del peso total de los turiones cosechados, del surco central de cada parcela, por regla de tres simple se convirtió en kg/ha.

4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.-

El análisis estadístico se hizo a cada una de las variables estudiadas, con el ANOVA factorial, haciendo uso de la prueba de Fisher, a nivel de alfa 0.05 y 0.01 para determinar si hubo diferencias estadísticas entre las fuentes de variabilidad.

Después se determinó el orden de mérito de cada uno de los tratamientos, mediante la Prueba de “DUNCAN” a nivel de 0.05, igualmente se calcularon los coeficientes de variancia,

4.7 ANÁLISIS ECONOMICO.-

Con la finalidad de conocer, la relación beneficio costo, de cada uno de los tratamientos en estudio, se tuvo en cuenta, el costo fijo de producción, el precio de la mano de obra no calificada y calificada, el rendimiento por hectárea, la venta de la cosecha, y el costo de los productos en estudio, para obtener la relación beneficio costo (B/C), por tratamiento y compararla con el testigo.

5. PRESENTACION DE RESULTADOS

Tabla: 11

Análisis de Variancia, de la altura de planta en el cultivo de espárrago, año 2019

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	0.3310	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	0.0467	0.0117	2.44	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.1126	0.0125 *	2.62	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energéticos (E)	2	0.0627	0.0313 **	6.57	3.26	5.25
- Dosis de algas marinas (A)	2	0.0249	0.0124	2.61	3.26	5.25
- Interacción E.A.	4	0.0008	0.0002	0.04	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0242	0.0242 *	5.07	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.1718	0.0048	.-	.-	.-
	C.V.	4.36%	* Diferencia significativa.			
	S\bar{X}	0.0309	** Diferencia altamente significativa.			

Tabla: 12

Prueba de "DUNCAN", de la altura de planta en el cultivo de espárrago, año 2019.

Clave	Tratamientos	Altura de planta Cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	1.66	a	1ro
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	1.63	a	1ro
6	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	1.61	a b	1ro
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	1.61	b	2do
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	1.58	b	2do
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	1.58	b c	2do
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	1.56	c	3ro
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	1.53	c	3ro
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	1.52	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	1.51	d	4to

Tabla: 13

Análisis de Variancia, del número de tallos por planta, en el cultivo de espárrago, año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	564.4766	-.	-.	-.	-.
- Repeticiones	4	50.6567	12.6642	1.00	2.63	3.89
- Tratamientos	9	58.8086	6.5343	0.52	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energéticos (E)	2	23.0819	11.5410	0.91	3.26	5.25
- Dosis de algas marinas (A)	2	15.2503	7.6251	0.60	3.26	5.25
- Interacción E.A.	4	19.9770	4.9943	0.40	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.4993	0.4993	0.04	4.11	7.39
- Error experimental	36	455.0113	12.6392	-.	-.	-.
	C.V.	11.37%	No existe diferencia significativa.			
	S\bar{X}	1.5899				

Tabla: 14

Prueba de "DUNCAN", del número de tallos por planta, en el cultivo de espárrago, año 2019.

Clave	Tratamientos	Número de tallos por planta Unidad	DUNCAN 0.05	Orden de merito
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	32.68	a	-.
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	32.62	a	-.
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	32.22	a	-.
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	31.81	a	-.
6	Synergizer 4.5 L/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	31.75	a	-.
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	30.95	a	-.
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	30.83	a	-.
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	30.31	a	-.
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	30.24	a	-.
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	29.20	a	-.

Tabla: 15

Análisis de Variancia, del número de yemas por corona, en el cultivo de espárrago, año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	993.5854	--	--	--	--
- Repeticiones	4	63.8101	15.9525	1.23	2.63	3.89
- Tratamientos	9	464.1141	51.5682 **	3.99	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energéticos (E)	2	169.8175	84.9087 **	6.56	3.26	5.25
- Dosis de algas marinas (A)	2	185.6265	92.8133 **	7.18	3.26	5.25
- Interacción E.A.	4	25.0949	6.2737	0.49	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	83.5752	83.5252 *	6.46	4.11	7.39
- Error experimental	36	465.6612	12.9350	--	--	--
	C.V.	7.57%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	1.6084	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

Tabla: 16

Prueba de "DUNCAN", del número de yemas por corona, en el cultivo de espárrago, año 2019.

Clave	Tratamientos	Número de yemas por corona	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	52.86	a	1ro
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	51.23	a b	1ro
6	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	50.89	a b	1ro
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	48.21	b	2do
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	47.17	b c	2do
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	46.46	b c	2do
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	45.37	c	3ro
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	44.94	c d	3ro
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	44.20	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	43.62	d	4to

Tabla: 17

Análisis de Variancia, del contenido de sólidos solubles °Brix, en las raíces reservantes, antes de la cosecha en el cultivo de espárrago, año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	204.7561	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	13.9824	3.4956	1.15	2.63	3.89
- Tratamientos	9	81.6121	9.0680 **	2.99	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energéticos (E)	2	22.0667	11.0334 *	3.64	3.26	5.25
- Dosis de algas marinas (A)	2	37.1589	18.5794 **	6.13	3.26	5.25
- Interacción E.A.	4	5.7939	1.4485	0.48	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	16.5926	16.5926 *	5.47	4.11	7.39
- Error experimental	36	109.1616	3.0323		-.-	-.-
	C.V.	7.57%	* Diferencia significativa.			
	S \bar{X}	0.7788	** Diferencia altamente significativa.			

Tabla: 18

Prueba de "DUNCAN", del contenido de sólidos solubles °Brix en las raíces reservantes, antes de la cosecha en el cultivo de espárrago, año 2019.

Clave	Tratamientos	Sólidos solubles °Brix	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	24.92	a	1ro
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	24.39	a	1ro
6	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	24.19	a b	1ro
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	23.74	b	2do
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	23.61	b	2do
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	22.74	b c	2do
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	21.73	c	3ro
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	21.71	c d	3ro
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	21.60	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	21.26	d	4to

Tabla: 19

Análisis de Variancia, del rendimiento total de turiones, en el cultivo de espárrago, año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	21.2326	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	0.7864	0.1966	0.72	2.63	3.89
- Tratamientos	9	10.6310	1.1812 **	4.33	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energéticos (E)	2	4.5236	2.2618 **	8.30	3.26	5.25
- Dosis de algas marinas (A)	2	3.1185	1.5692 **	5.72	3.26	5.25
- Interacción E.A.	4	0.6807	0.1702	0.62	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	2.3082	2.3082 **	8.47	4.11	7.39
- Error experimental	36	9.8151	0.2726	-.-	-.-	-.-
	C.V.	6.24%	** Diferencia altamente significativa.			
	S \bar{X}	0.2335				

Tabla: 20

Prueba de "DUNCAN", del rendimiento total de turiones, en el cultivo de espárrago, año 2019.

Clave	Tratamientos	Rendimiento Total kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	9,225	a	1ro
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	8,919	a b	1ro
6	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	8,813	a b	1ro
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	8,374	b	2do
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	8,256	b c	2do
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	8,181	c	3ro
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	8,156	c	3ro
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	8,110	c d	3ro
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	7,830	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	7,711	d	4to

Tabla: 21

Análisis de Variancia, del rendimiento de turiones calidad "A-B", en el cultivo de espárrago, año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	27.5724	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	0.8012	0.2003	0.66	2.63	3.89
- Tratamientos	9	15.8047	1.7561 **	5.76	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energéticos (E)	2	7.1037	3.5518 **	11.66	3.26	5.25
- Dosis de algas marinas (A)	2	4.2412	2.1206 **	6.96	3.26	5.25
- Interacción E.A.	4	1.0276	0.2569	0.84	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	3.4322	3.4322 **	11.27	4.11	7.39
- Error experimental	36	10.9665	0.3046	-.-	-.-	-.-
	C.V.	7.82%				
	S \bar{X}	0.2468	** Diferencia altamente significativa.			

Tabla: 22

Prueba de "DUNCAN", del rendimiento de turiones calidad "A-B", en el cultivo de espárrago, año 2019.

Clave	Tratamientos	Caibre A-B kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	8,057	a	1ro
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	7,837	a b	1ro
6	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	7,592	a b	1ro
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	7,044	b	2do
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	6,981	b c	2do
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	6,863	c	3ro
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	6,795	c d	3ro
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	6,609	d	4to
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	6,483	d e	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	6,267	e	5to

Tabla: 23

Análisis de Variancia, del rendimiento de turiones calidad "C", en el cultivo de espárrago, año 2019.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	1.2960	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	0.0432	0.0108	0.72	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.7151	0.0795 **	5.32	2.15	2.94
- Dosis de compensadores energéticos (E)	2	0.3270	0.1635 **	10.95	3.26	5.25
- Dosis de algas marinas (A)	2	0.0937	0.0469	3.14	3.26	5.25
- Interacción E.A.	4	0.1864	0.0466	3.12	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.1080	0.1080 *	7.23	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.5378	0.0149	-.-	-.-	-.-
	C.V.	9.36%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S \bar{X}	0.0547	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

Tabla: 24

Prueba de "DUNCAN", del rendimiento de turiones calidad "C", en el cultivo de espárrago, año 2020.

Clave	Tratamientos	Calibre "C" kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	1,082	a	1ro
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	1,168	a b	1ro
6	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	1,221	a b	1ro
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	1,275	b	2do
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	1,293	b c	2do
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	1,330	c	3ro
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	1,347	c	3ro
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	1,386	c d	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	1,446	d	4to
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	1,501	d	4to

Tabla: 25

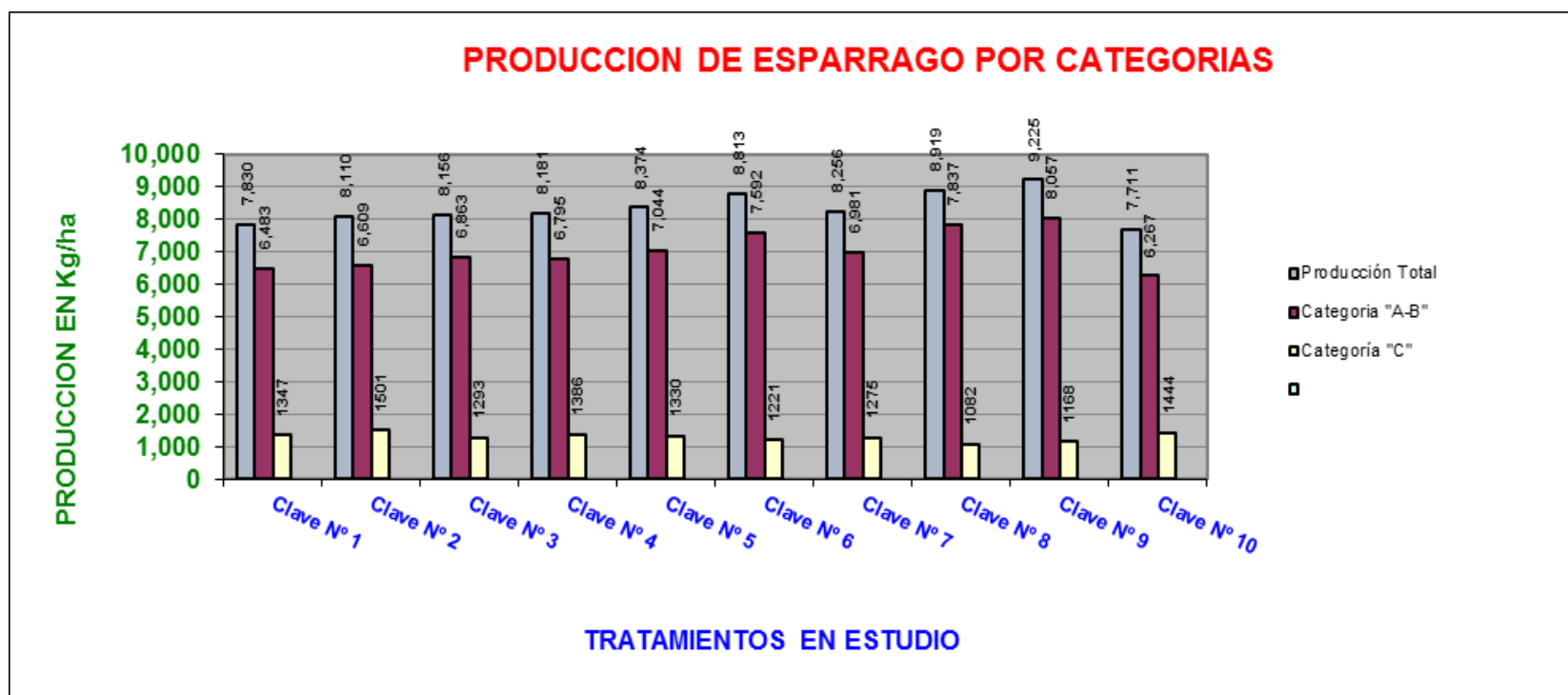
Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" de los efectos simples de los factores en estudio.

Clave	Factor: Dosis de compensadores energéticos (E)	Altura de planta		Número de tallos por planta		Número de yemas por corona		Solidos solubles		Rendimiento total Kg/ha		Calidad "A-B"		Calidad "C"	
	Niveles	m	o.m	Unidad	o.m	Unidad	o.m	°Brix	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
e1	Synergizer 3.0 l/ha	1.54	2do	31.25	-.	45.44	3ro	22.30	2do	8,026	3ro	6,652	3ro	1,380	2do
e2	Synergizer 4.5 l/ha	1.58	2do	32.19	-.	48.16	2do	23.22	2do	8,457	2do	7,144	2do	1,312	2do
e3	Synergizer 6.0 l/ha	1.64	1ro	30.44	-.	50.18	1ro	24.02	1ro	8,801	1ro	7,625	1ro	1,175	1ro

Clave	Factor: Dosis de algas marinas (A)	Altura de planta		Número de tallos por planta		Número de yemas por corona		Solidos solubles		Rendimiento total Kg/ha		Calidad "A-B"		Calidad "C"	
	Niveles	m	o.m	Unidad	o.m	Unidad	o.m	°Brix	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
a1	Lignokelp 3.0 l/ha	1.56	-.	30.69	-.	45.34	3ro	22.02	2do	8,090	3ro	6,753	3ro	1,336	-.
a2	Lignokelp 4.5 l/ha	1.58	-.	31.12	-.	48.13	2do	23.28	2do	8,461	2do	7,163	2do	1,304	-.
a3	Lignokelp 6.0 l/ha	1.62	-.	32.08	-.	50.31	1ro	24.24	1ro	8,732	1ro	7,504	1ro	1,227	-.

Figura: 01

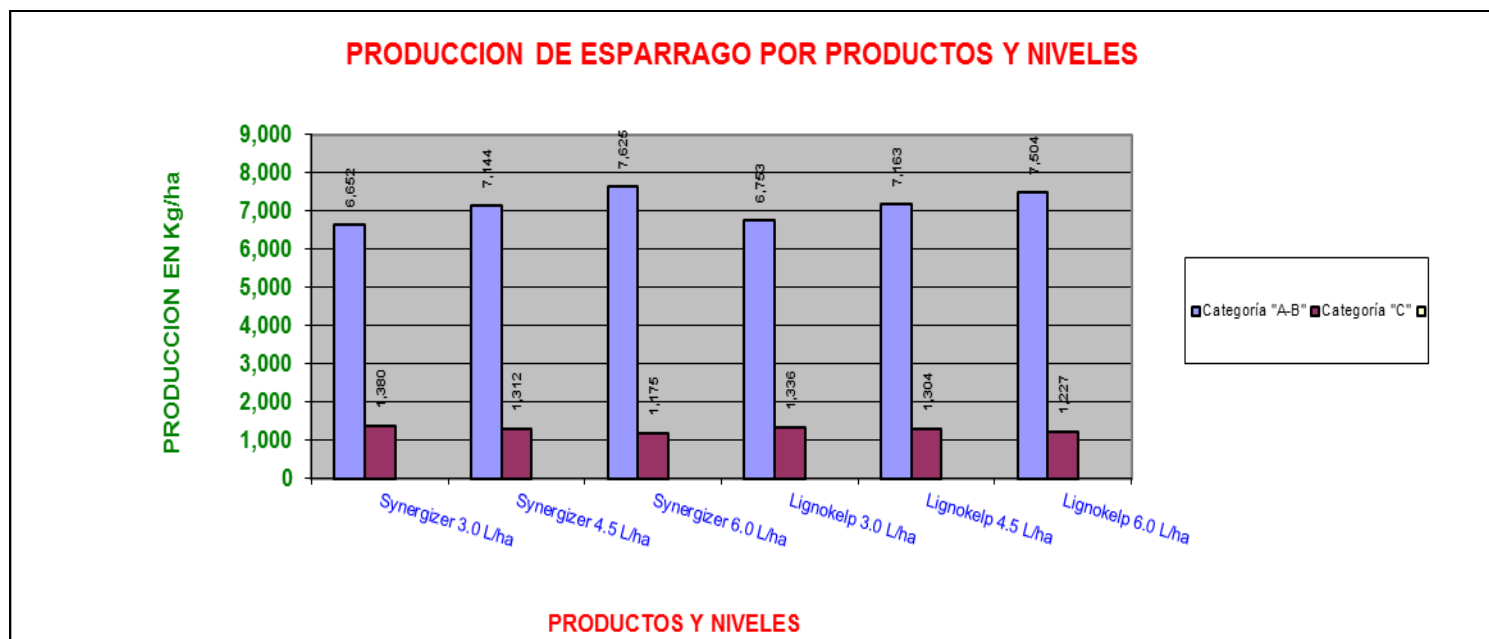
Producción total de esparrago por calibre.



Tratamientos	Clave Nº 1	Clave Nº 2	Clave Nº 3	Clave Nº 4	Clave Nº 5	Clave Nº 6	Clave Nº 7	Clave Nº 8	Clave Nº 9	Clave Nº 10
Producción Total	7,830	8,110	8,156	8,181	8,374	8,813	8,256	8,919	9,225	7,711
Categoría "A-B"	6,483	6,609	6,863	6,795	7,044	7,592	6,981	7,837	8,057	6,267
Categoría "C"	1347	1501	1293	1386	1330	1221	1275	1082	1168	1444

Figura: 02

Factores en estudio.



Factores y Niveles	Categoría "A-B"	Categoría "C"
Synergizer 3.0 L/ha	6,652	1,380
Synergizer 4.5 L/ha	7,144	1,312
Synergizer 6.0 L/ha	7,625	1,175
Lignokelp 3.0 L/ha	6,753	1,336
Lignokelp 4.5 L/ha	7,163	1,304
Lignokelp 6.0 L/ha	7,504	1,227

Tabla: 26

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio.

Clave	Tratamientos	Rendimiento kg/há	Venta Bruta S/.	Costo Fijo S/.	Costo variable S/.	Costo Total S/.	Ingreso Neto S/.	Relación B/C
9	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	9,225	48,431	19,500	3,344	22,844	25,587	1.12
8	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	8,919	46,824	19,500	3,102	22,602	24,222	1.07
6	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	8,813	46,268	19,500	3,142	22,642	23,626	1.04
5	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	8,374	43,963	19,500	2,867	22,367	21,596	0.96
7	Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	8,256	43,344	19,500	2,772	22,272	21,072	0.94
4	Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	8,181	42,850	19,500	2,654	22,154	20,796	0.93
3	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha	8,156	42,819	19,500	2,888	22,388	20,431	0.91
2	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha	8,110	42,577	19,500	2,711	22,211	20,366	0.91
1	Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha	7,830	41,107	19,500	2,476	21,976	19,131	0.87
10	Testigo (sin aplicación de los productos en estudio)	7,711	40,482	19,500	1,927	21,427	19,055	0.88

Precio por Tm \$1,500 (TC S/3.50 = S/5.25)

6. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El presente estudio, se ha realizado de acuerdo a la programación proyectada, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de confiabilidad permisible.

6.1 ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO Y QUÍMICO DEL SUELO.-

Los resultados del análisis físico y químico del suelo donde se realizó, el trabajo de investigación, presenta una textura franco arenoso, en los niveles de 0 a 30 cm y de 30 a 60 cm de profundidad, considerándose este tipo de suelo, apropiado para el normal desarrollo vegetativo del cultivo de esparrago. Suelos con buen drenaje y buena aireación para las raíces, permiten un desarrollo normal, de cualquier cultivo especialmente el esparrago, porque en suelos arcillosos y pedregosos, los turiones sufren el encurvamiento, y raspadura disminuyendo su calidad comercial. (Díaz, 1999).

Los resultados del análisis químico, (tabla: 04) demuestra, que el suelo donde se realizó, el trabajo de investigación, presenta un pH de reacción ligeramente alcalina, en ambos niveles, con un bajo contenido de materia orgánica y calcáreo total, presentando una conductividad eléctrica ligeramente salina para el primer y segundo nivel.

En cuanto a macronutrientes, el contenido de nitrógeno es bajo, alto en fosforo y potasio, en lo que se refiere a los cationes cambiables, presenta un suelo, con un contenido alto en calcio y medio en magnesio en cuanto al contenido de potasio y sodio es bajo para ambos niveles, con una capacidad de intercambio catiónico (CIC) media para el primer nivel y baja para el segundo nivel. Torchelli (1993), manifiesta que el espárrago, se cultiva en

diferentes tipos de suelos desde arcillosos, a arenosos e incluso en suelos orgánicos de origen turboso. Si bien el espárrago es una especie con una alta tolerancia a suelos alcalinos con pH de 8.5 a más, para el cultivo comercial se recomienda la plantación en suelos de un rango de pH de 6.5 a 7.5. También manifiesta que este cultivo es muy particular ya que a pesar de una baja remoción de nutrientes en la cosecha tiene alta capacidad de almacenaje en las raíces, coronas y el follaje.

6.2 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO.-

Con respecto a las condiciones de clima, durante el tiempo que duró el experimento, presentaron los siguientes los valores climáticos, (tabla: 05) con una temperatura máxima de 31.6° C (noviembre) y una temperatura mínima de 10.4°C (agosto), considerándose estas temperaturas apropiadas, para el normal desarrollo vegetativo del cultivo, conociéndose que temperaturas de 10 a 12°C, se inicia la actividad fisiológica de la planta, siendo la temperatura optima, a partir de los 18°C, con temperaturas medias, sobre los 20°C, en la floración y fructificación, y cuando estas bajan, sobre los 5 ó 7°C, se produce la muerte del follaje. (Gonzales y Fernández, 1993).

Con relación a las horas de sol, estas fluctuaron de 4.80 (febrero) a 7.80 (mayo), las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética, este proceso fisiológico depende en gran medida de una disponibilidad moderada de intensidad luminosa.

La humedad relativa, varió de 59.1% (enero) a 78.99% (julio), rangos que se encuentran, dentro de un nivel óptimo, los niveles altos de humedad relativa, desde el 80 al 90%, no afectan negativamente su crecimiento, facilitando la emergencia de los turiones, en suelos de textura compacta,

aunque puede existir un ligero riesgo, con la presencia de Botrytis. (Gonzales y Fernández, 1993).

6.3 ALTURA DE PLANTA.- (cm)

El Análisis de Variancia, de esta variable (tabla: 11), se tiene un coeficiente de variabilidad de 4.36%, encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en las dosis de compensadores energéticos.

En la Prueba de DUNCAN (tabla: 12), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 1.66 m; 8(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 1.63 m; 6(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 1.61 m, en segundo lugar los tratamientos 7(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 1.61 m; 3(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 1.58 m; 5(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 1.58 m, en tercer lugar los tratamientos 4(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 1.56 m; 2(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 1.53 m, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 1.52m; 10(Testigo sin aplicación de los productos en estudio) con 1.51 m de altura de planta.

Al analizar los efectos simples (tabla: 25), de la altura de planta se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 l/ha, con 1.64 m; mientras que en el Lignokelp no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 1.56 a 1.62 m, de altura de planta. Confirmándose que, al mezclarse ambos factores en sus diferentes niveles, se puede obtener plantas con mayor altura, comparada con el testigo que obtuvo 1.53 m, porque la nutrición foliar con fertilizantes, puede

aportar los nutrientes requeridos, para un desarrollo normal de los cultivos, en los casos en que se haya alterado la absorción de nutrientes por parte del sistema radicular. (Haifa, 2016).

Los extractos de algas marinas, estimulan el desarrollo de las plantas, mejorándole, el vigor y coloración, por la producción de la clorofila, mejorándole, la resistencia al daño de plagas y enfermedades, ayudándole a la planta, a recuperarse, del agotamiento producido por el estrés biótico y abiótico, recomendándose, su uso en aplicaciones foliares y al suelo, así como, en el tratamiento de semillas y esquejes. (Conagra, 1998).

6.4 NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA.- (unidad)

El ANOVA, de esta variable (tabla: 13), se tiene un coeficiente de variabilidad de 11.37% sin encontrarse diferencia significativa, en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de DUNCAN (tabla: 14), no se observó, diferencia estadística, en el orden de mérito, obteniéndose promedios similares de, 32.68 a 29.20 tallos por planta, incluyendo al testigo. Probablemente se deba, al buen manejo agronómico del cultivo, en la campaña anterior, donde las coronas y raíces reservantes, presentaron un buen número de yemas, que dieron lugar a un número uniforme, de tallos aéreos.

6.5 NUMERO DE YEMAS POR CORONA.- (unidades)

En el ANOVA, de esta variable (tabla: 15), se tiene un coeficiente de variabilidad de 7.57%, encontrándose diferencia significativa en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa, en los tratamientos, en las dosis de compensadores energéticos y en las dosis de algas marinas.

En la Prueba de DUNCAN (tabla: 16), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 52.86 yemas; 8(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 51.23 yemas; 6(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 50.89 yemas, en segundo lugar los tratamientos 5(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 48.24 yemas; 3(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 47.17 yemas; 7(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 46.46 yemas, en tercer lugar los tratamientos 4(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 45.37 yemas; 2(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 44.94 yemas, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 44.20 yemas; 10(Testigo sin aplicación de los productos en estudio) con 43.62 yemas por corona.

El desarrollo, entre grupo de yemas, depende de la absorción del agua y de los nutrientes, que se encuentran en el suelo y en las raíces de reserva, obteniéndose, un mayor número de yemas, cuando se ha acumulado mayores reservas en las raíces y coronas. (Navarro, 1997).

Canales (2000), Informa que las algas marinas es un estimulador de crecimiento, porque contiene hormonas naturales, como la citocininas, las auxinas y las giberelinas, además, dichas algas, contienen los micronutrientes necesarios, para el normal crecimiento y desarrollo vegetativo de las plantas, también, contienen un compuesto quelatante, conocido como *manitol*, que hacen que los nutrientes sean asimilables por las plantas.

Al analizar los efectos simples (tabla: 25) del número de yemas por corona, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 50.18 yemas, mientras que en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 50.31 yemas.

6.6 CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES.- (°Brix)

En el ANOVA, de esta variable (tabla: 17), se tiene un coeficiente de variabilidad, de 7.57% encontrándose diferencia significativa, en las dosis de compensadores energéticos, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa, en los tratamientos, en las dosis de algas marinas.

En la Prueba de DUNCAN (tabla: 18), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 24.92 °Brix; 8(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 24.39 °Brix; 6(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 24.19 °Brix, en segundo lugar los tratamientos 5(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 23.74 °Brix; 3(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 23.61 °Brix; 7(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 22.74 °Brix, en tercer lugar los tratamientos 4(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 21.73 °Brix; 2(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 21.71 °Brix, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 21.60°Brix; 10(Testigo sin aplicación de los productos en estudio) con 21.26 °Brix.

Agrícola Silvestre (2002), manifiesta, que las algas y sus derivados han sido usados, por los agricultores durante muchos años, inicialmente los agricultores, las usaban como fertilizantes naturales y como suplemento de nutrientes y obtenían excelentes resultados. Las investigaciones, inducían que este crecimiento era producido por las auxinas y las citoquininas, se sabe que estas intervienen, en el desarrollo de las raíces, e intervienen en la producción de clorofila.

Al analizar los efectos simples (tabla: 22) del contenido de sólidos solubles, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer

sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 24.02 °Brix, mientras que en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 24.24 °Brix.

Sánchez (1998), indica que el nitrógeno, es importante en la síntesis de clorofila, en la producción fotosintética de los carbohidratos y en la producción de la proteína. El cultivo de espárrago, responde significativamente hasta niveles de 250 Kg, nitrógeno por hectárea, produciendo una mayor cantidad de carbohidratos, que son almacenados en las coronas, aumentando los rendimientos y calidad de los turiones.

6.7 RENDIMIENTO TOTAL.- (kg/ha)

En el ANOVA, de esta variable (tabla: 19), se tiene un coeficiente de variabilidad de 6.24%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de compensadores energéticos, en las dosis de algas marinas y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN (tabla: 20), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 9,225 kg/ha; 8(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 8,919 kg/ha; 6(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 8,813 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 8,374 kg/ha; 7(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 8,256 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 8,181 kg/ha; 3(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 8,156 kg/ha; 2(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 8,110 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 7,830 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación de los productos en estudio) con 7,711 kg/ha de turiones verdes de espárrago.

La fertilización foliar, es una práctica muy importante, para un buen manejo sostenible y productivo de los cultivos, la razón, del uso de la fertilización foliar, es la limitada disponibilidad, de los nutrientes aplicados al suelo, en condiciones donde se producen, altas tasas de pérdidas, de nutrientes aplicados al suelo. (Itagri, 2017).

Así mismo, Drokasa (2002), informa que las algas marinas, estimulan el desarrollo y crecimiento, de los cultivos, ayudándolo, a superar las condiciones de estrés biótico y abiótico, equilibrando la disponibilidad de nutrientes y hormonas de crecimiento, mejorando la calidad de las cosechas.

El fosforo juega un papel vital en todos los procesos, que requieren transferencia de energía en la planta, los fosfatos de alta energía, que son parte de la estructura química, de la adenosina difosfato (ADF) y de la ATF, que son la fuente de energía, que empuja una multitud de reacciones químicas dentro de la planta. (Molinera Gorbea, 2013).

Al analizar los efectos simples (tabla: 25) del rendimiento total de turiones de esparrago, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 8,801 kg/ha, mientras que en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 8,732 kg/ha de turiones verdes.

Coincidiendo con Chuquispuma y Espino (2011), quienes encontraron diferencia significativa, en las dosis de algas marinas, destacando las dosis 6.0 y 7.5 L/ha con 6,487 y 6,768 kg/ha y en el factor dosis de ácido húmico destaco los niveles 7.5 y 9.0 L/ha con 6,479 y 6,640 kg/ha de turiones de espárrago verde.

6.8 RENDIMIENTO CALIDAD “A-B”.- (kg/ha)

En el ANOVA, de esta variable (tabla: 21), se tiene un coeficiente de variabilidad, de 7.82%, encontrándose diferencia altamente significativa, en los tratamientos, en las dosis de compensadores energéticos, en las dosis de algas marinas y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN (tabla: 25), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 9,225 kg/ha; 8(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 8,919 kg/ha; 6(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 8,813 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 8,374 kg/ha; 7(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 8,256 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 8,181 kg/ha; 3(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 8,156 kg/ha; 2(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 8,110 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 7,830 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación de los productos en estudio) con 7,711 kg/ha de turiones de espárrago calidad AB.

Al analizar los efectos simples (tabla: 22), del rendimiento de turiones de espárrago calidad A-B, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 7,625 kg/ha, mientras que en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 7,504 kg/ha de turiones exportable de espárrago calidad A-B.

Coincidiendo con Chuquispuma y Espino (2011), quienes encontraron diferencia significativa, en los tratamientos y factores en estudio en sus diferentes niveles, destacando en el factor dosis de ácido húmico los niveles

7.5 y 9.0 l/ha, con una producción de 5,916 y 6,100 Kg/ha, y en el factor dosis de algas marinas el nivel 7.5 l/ha con 6,224 kg/ha.

6.9 RENDIMIENTO CALIDAD “C”.- (kg/ha)

En el ANOVA, de esta variable (tabla: 23), se tiene un coeficiente de variabilidad, de 9.36% encontrándose diferencia significativa, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de compensadores energéticos.

En la Prueba de DUNCAN (tabla: 24), el primer lugar, lo obtuvieron los tratamientos, 8(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 1,082 kg/ha; 9(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 1,168 kg/ha; 6(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 1,221 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 7(Synergizer 6.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 1,275 kg/ha; 3(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 6.0 l/ha) con 1,293 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 5(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 1,330 kg/ha; 1(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 1,347 kg/ha; 4(Synergizer 4.5 l/ha + Lignokelp 3.0 l/ha) con 1,386 kg/ha, en cuarto lugar los tratamientos 10(Testigo sin aplicación de los productos en estudio) con 1,446 kg/ha; 2(Synergizer 3.0 l/ha + Lignokelp 4.5 l/ha) con 1,501 kg/ha de turiones no exportable calidad C.

Al analizar el efecto simple (tabla: 25) del rendimiento de turiones de esparrago no exportable calidad “C”, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 1,175 kg/ha, mientras que en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 1,227 kg/ha de turiones no exportable.

6.10 ANÁLISIS ECONÓMICO. -

En la Tabla: 23, correspondiente al estudio económico, se observa que el mayor beneficio sobre el costo, lo obtuvo el tratamiento, 9(Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha) con una producción de 9,225 kg/ha, de turiones verdes, con un ingreso neto con S/. 25,587 soles y una relación beneficio costo de 1.12

6.11 COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y PRUEBA DE NORMALIDAD

- $\mu = 7.711$ Tm/ha (Media del testigo)
- $\bar{X} = 9.226$ Tm/ha (media del tratamiento 9)
- $\sigma = 3.779$ (desviación estándar)

$$S = \sqrt{CM_{Error}} \quad \sigma = \sqrt{0.2726} = 0.5221$$

- Población (50 tratamientos)

Planteamiento de la hipotesis

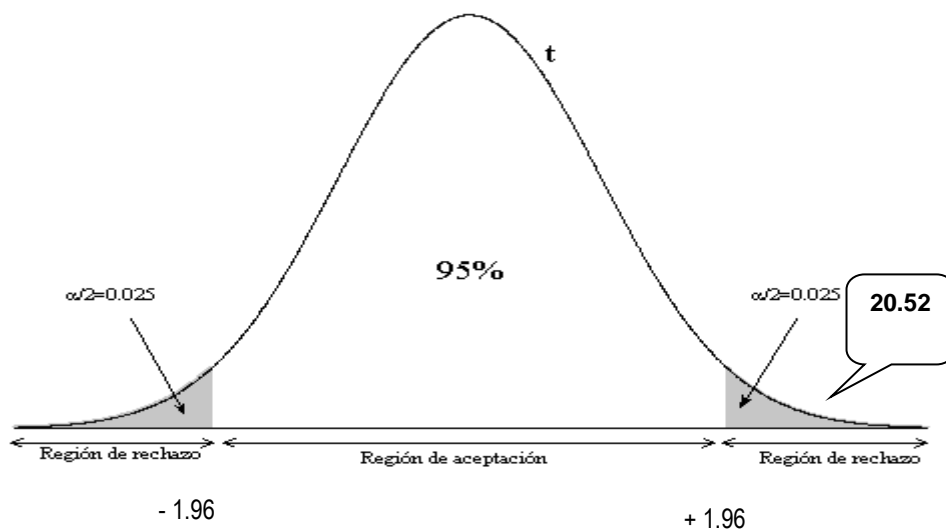
$$H_0 : \mu = 7.711 \text{ Tm/ha}$$

$$H_1 : > 9.226 \text{ Tm/ha}$$

Desarrollo

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{9.226 - 7.711}{0.5221/\sqrt{50}} = \frac{1.515}{0.5221/7.071} = \frac{1.515}{0.0738} = 20.52$$



Conclusiones: Como 20.52 está en la zona de rechazo la hipótesis nula, esta se rechaza, siendo la hipótesis alternativa.

H_0 = Hipótesis nula, sin aplicación foliar de los productos estudiados

H_1 = Hipótesis alternativa, con aplicación foliar de Synergizer y Lignokelp.

Realizado el cálculo, para contrastar la hipótesis entre el testigo y el tratamiento 9(Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha) se pudo constatar, el efecto de los tratamientos en estudio, superando ampliamente a la hipótesis nula (testigo, H_0), obteniéndose una hipótesis alternativa positiva (H_1), encontrándose en la zona de rechazo, con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0), a un nivel de significación del 95% de confiabilidad.

HIPOTESIS ESPECIFICA.

- El uso de Synergizer de Lignokelp, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción de espárrago, comparándolo con el testigo (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose en

la zona de rechazo, con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0) a un nivel de significación del 95% de confiabilidad.

- El uso de Synergizer de Lignokelp, incrementaron la rentabilidad de cebolla amarilla dulce, obteniendo la mayor relación beneficio costo, comparándola con el testigo.

7. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1) Los datos tomados en el campo nos muestran que son confiables, toda vez que los coeficientes de variabilidad fluctúan de 4.36% a 11.37%.
- 2) En el contenido de sólidos solubles obtenido, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 24.02 °Brix, mientras que, en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 24.24 °Brix.
- 3) En el rendimiento total de turiones verdes, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 8,801 kg/ha, mientras que en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 8,732 kg/ha de turiones verdes.
- 4) En los efectos principales se observó diferencia estadística en los tratamientos en estudio, superando ampliamente al testigo, quien obtuvo el último lugar con 7,711 kg/ha, sobresaliendo los tratamientos 9(Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha) con 9,225 kg/ha; 8(Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 4.5 L/ha) con 8,919 kg/ha; 6(Synergizer 4.5 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha) con 8,813 kg/ha.
- 5) En el rendimiento de turiones frescos exportables calidad A-B, obtenido en el presente experimento, se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 7,625 kg/ha, mientras que, en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 7,504 kg/ha de turiones.

- 6) En el rendimiento de turiones de espárrago no exportable calidad "C", se pudo observar diferencia estadística en el producto Synergizer sobresaliendo la dosis de 6.0 L/ha, con 1,175 kg/ha, mientras que, en el Lignokelp, destaco la dosis de 6.0 L/ha con 1,227 kg/ha de turiones.
- 7) La mayor rentabilidad la obtuvo el tratamiento, 9(Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha) con una producción de 9,225 kg/ha, de turiones verdes, con un ingreso neto con S/. 25,587 soles y una relación beneficio costo de 1.12

8. RECOMENDACIONES Y AGRADECIMIENTO

De acuerdo a las conclusiones obtenidas, se sugiere lo siguiente:

1. Realizar el presente estudio, por dos o tres veces, en otras zonas del valle de Ica, a fin de comprobar los resultados obtenidos, incluyendo las diferentes clases de clima y tipos de suelo.
2. Ensayar, los productos Sinergizer y Lignokelp, en combinación con ácido fúlvico y bioestimulante, con el fin de obtener una mejor calidad y producción de turiones.
3. Considerar otros productos, compensadores energéticos y de algas marinas, a fin de encontrar, una mejor calidad y producción de los turiones, así como su relación beneficio costo.
4. De acuerdo al análisis económico, se recomienda, realizar la aplicación foliar de los productos Synergizer y Lignokelp en la dosis de 6.0 l/ha.
5. Propalar, la importancia de la aplicación, foliar de Synergizer y de Lignokelp, en el cultivo de espárrago, híbrido UC-157-F1, así como en cultivos anuales y perennes.

AGRADECIMIENTO. -

Después de haber concluido el presente trabajo de investigación quiero agradecer Al Señor Saúl Hernández Araujo, propietario de la parcela ubicada en la CAU "Santa Dominguita, por su aporte y colaboración en la realización del presente trabajo. Así mismo hago extensivo mi agradecimiento a todos los docentes, directores y personal Administrativo de la Facultad de Agronomía por el apoyo brindado.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agrícola Silvestre S.A. (2002). KELPAK. "*Boletín de información técnica*". Lima – Perú.
- Calzada, B., J. (1974). "*Método estadístico para la investigación*" 2da Edición. Editorial Jurídica. Lima –Perú.
- Canales, B. (2000). "*Enzimas Algas, posibilidades de uso para estimular la producción agrícola y mejorar los suelos*". Información Técnica. Palay Bioquím. S.A. México.
- Chuquispuma, P., J. y Espino, CH., R. (2011). "Respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de extractos de algas marinas y de ácido húmico en el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis L.*) híbrido UC-157-F1 en el valle de Pisco". Tesis Ingeniero Agrónomo- Facultad de Agronomía. UNICA.
- Conagra, S.A. (1998). "*Seaweed extracto bioestimulante orgánico*" Catalogo de productos. Duo digital S:R:L: Lima-Perú.
- Díaz, A., (1999). "*La Calidad en el Comercio Internacional de Alimentos*". Publicación de la Comisión para la Promoción de Exportaciones - PROMPEX y el Convenio de Exportaciones Unión Europea - PROMPEX.
- Drokasa Peru. (2002). "*Fitoalgas. Bioestimulante vegetal a base de algas marinas*". Boletín de información técnica. Lima-Perú.
- Garcilazo, C. J. (1,999). "*Apuntes del curso de cultivos agrícolas de exportación*" Profesor Ax. T.P. UNICA. Facultad de Agronomía.
- Gonzales, B., G y Fernandez H.,J,A. (1993). "*Cultivo del espárrago verde en invernadero*". Ediciones mundi prensa. Madrid España.
- Gutiérrez, S., M. V. (2011). "*Aplicaciones foliares*". Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica.
- Instituto de la potasa y el fosforo (1994). "*Manual de Fertilidad de los Suelos*". Inpofos S.A., Nor Cross. Georgia. U.S.A.
- Laboratorios Asociados S.A. (1997). "*Las hormonas vegetales y los fitoreguladores*" Dirección de Investigación y Desarrollo. Publicación N°
- Lorente, H, J. B. (1997). "*Biblioteca de la agricultura*". Impresión Emege Industria Gráfica. Barcelona España. Página 94.
- Navarro, E., A. (1,997). "*Apuntes del curso de Horticultura*" profesor principal D.E. UNICA – Facultad de Agronomía Ica – Perú.

- Norrie, J. (1999). “*Algas marinas son el fertilizante del Futuro*”. Acadian Seaplants Limited. Alfarin Química S.A. Canadá.
- Revista Creces. (1997). Chile. *Revisión en línea realizada el 11 de setiembre del 2012.g*
- Ronen, E., B. (2012). “*Fertilización Foliar*”. Otra exitosa forma de nutrir a las plantas, Biblioteca de fertilidad y fertilizantes en español. Mendoza. Argentina.
- Sanchez, H. (1998) “*Cultivo del Esparrago*” Fertirrigacion del esparrago – IPEH – LIMA – PERU.
- Torchelli, J. (1993). “*Manual de producción de espárrago, diversificación productiva*” Manual serie A-Nº 1 INTA. Buenos Aires. Argentina.

REVISION POR INTERNET.

- Molinera gorbea. (05-01-2013). Revisión en línea realizada el 05 de enero del 2013. <http://www.molinogorbea.cl/fertilizacion/FOSFORO.pdf>
- Haifa. (12-05-2016).
http://www.haifagroup.com/spanish/knowledge_center/fertilization_methods/foliar_nutrition/. Revisión en línea el 12 de mayo del 2016.
- Itagri. (12-05-2017). Bioestimulantes en nutrición, fisiología y estrés vegetal. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-en-nutricion-fisiologia-y-estres-vegetal>

10. ANEXOS

10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

<u>PROBLEMA</u>	<u>OBJETIVOS</u>	<u>HIPÓTESIS</u>	<u>VARIABLES</u>		<u>INSTRUMENTOS</u>
<u>General</u>	<u>General</u>	<u>General</u>	<u>Independiente</u>	<u>Indicadores</u>	
<p>a) Problema general.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué efecto tiene la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extractos de algas marinas, en la producción y calidad del espárrago (<i>A. officinalis</i>), híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica? 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la respuesta del cultivo espárrago (<i>A. officinalis</i>), híbrido UC-157-F1 a la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extractos de algas marinas, comparándola con el testigo. 	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación foliar de tres dosis un compensador energético y de tres dosis de extractos de algas marinas en el cultivo de espárrago (<i>A. officinalis</i>), híbrido UC-157-F1 posiblemente incrementen, la producción y productividad por unidad de superficie debido a la acción positiva que se producirá en la fisiología de la planta, con la correspondiente correlación de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas. 	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación de un compensador energético y de extractos de algas marinas. (x_1) 	<ul style="list-style-type: none"> Synergizer, Lignokelp Tres dosis de aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libreta de campo - Etiquetas de identificación - Útiles de escritorio - Balanza - Calculadora - Movilidades - Vermóreles - Contenedores - Mandiles - Mascaras. - Overoles
<p>Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿De qué manera la aplicación foliar de tres dosis de un compensador energético y tres dosis de extractos de algas marinas, influyen en la producción y otras características biométricas en el cultivo de espárrago (<i>A. officinalis</i>), híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica? ¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la mejor dosis de un compensador energético y de extractos de algas marinas, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características en el cultivo espárrago (<i>A. officinalis</i>), híbrido UC-157-F1 Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en general, que permita determinar su rentabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El uso de un compensador energético y extracto de algas marinas, posiblemente mejoren los eventos fisiológicos incrementando la producción y calidad de los turiones de espárrago. El uso de un compensador energético y extracto de algas marinas, incrementaran la rentabilidad del cultivo de espárrago. 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la producción. (y_1) 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la producción del cultivo de espárrago (<i>A. officinalis</i>), híbrido UC-157-F1 por unidad de superficie. Mejor calidad del grano. 	

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO.

Silvestre (2019), manifiesta que Synergizer, es un fertilizante foliar en solución líquida con un alto contenido de fósforo 32 %. El fósforo es un elemento indispensable, para obtener un buen desarrollo radicular, mejorando la floración, cuajado de los frutos, acelerando la maduración de frutos.

Su composición es la siguiente:

Ácido Fosfórico (P2O5) 32.0 % p/v

Nitrógeno total (N) 8.0 % p/v

Potasio Soluble (K₂O)..... 4.0 % p/v

Inveagro SAC, informa que Lignokelp, es un nuevo bioestimulante, basado en la actividad del extracto de la algas marinas, de la especie ***Ecklonia máxima***, obtenido mediante la extracción acuosa a baja temperatura, contiene una gran cantidad de auxinas naturales, con una actividad auxínica de 25 ppm y otras sustancias activas, que confieren un gran potencial estimulante, entendiendo esta actividad, no como la concentración de auxinas, presentes en el producto, sino como su capacidad de estimular el desarrollo de raíces.

Lignokelp se puede utilizar, para mejorar los procesos de crecimiento vegetal, floración, cuajado y desarrollo de frutos. Admite su uso, durante todo el ciclo vegetativo de los cultivos, como complemento, a los programas de fertilización ayudando a la planta a soportar situaciones de estrés bióticos y abióticos. Además, ofrece excelentes resultados, durante el cuajado y desarrollo de los frutos.

CARACTERÍSTICA DEL HIBRIDO UC-157-F1

Con la introducción de híbridos en el cultivo espárrago, se logró mejorar el rendimiento y tener tolerancias para ciertas enfermedades. UC-157 es altamente resistente a Fusarium y roya, libre del virus 2 *Asparagus latent* y medianamente tolerante a *Cercospora sp.* Sus turiones son verdes, con una menor coloración púrpura, de diámetro intermedio y de punta apretada. Se adapta bien a recolección de espárrago en verde y blanco. Amplia adaptación, a climas cálidos y diferentes tipos de suelo, especialmente el valle de Ica.

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA

- Región	: Costa	- Tecnología	: Alta
- Cultivo	: Espárrago	- Provincia	: Ica
- Cultivar	: Híbrido UC-157 - F1	- Riego	: Goteo
- Distanciamiento	: 1.5 m x 0.3 m	- T.C.	: S/. 3.50

Costos de cultivo

Labores	Jornales		Hora maquina		Total S/.	Total U.S. \$
	Nº	Costo	Nº	Costo		
a) Labores culturales						
- 1er cultivo			1.5	80	120	34.28
- 1er deshierbo	6	35			210	60.00
- Fertirrigación	6	35			210	60.00
- Riegos	10	35			350	100.00
- Revisión de goteros	3	35			105	30.00
- 2do cultivo			1.5	80	120	34.28
- 3er cultivo			1.5	80	120	34.28
- 2do deshierbo	8	35			280	80.00
- Aporque			1.5	80	120	34.28
- Control fitosanitario	16	35			560	160.00
- 3er deshierbo	10	35			350	100.00
- Transporte de Insumos			3	180	540	154.28
b) Labores de cosecha						
- Corte de follaje	6	35			210	60.00
- Pajeo de la broza	4	35			140	40.00
- Gradeo			2	90	180	51.42
- Cultivo y rayado (4to)			2	120	240	68.57
Sub total	105		14.5		3,855.00	1,101.43

Nota: No se considera los gastos de cosecha por ser un costo variable en el estudio.

Costos especiales

Concepto	cantidad	Unidad	Precio Unitario S/.	Costo S/.	Costo US\$
- Fertilizantes (250-152-350-60-5)					
• Nitrato de amônio	433	kg	0.95	411	117.42
• Acido fosforico	184	Kg	4.03	741	211.72
• Nitrato de potasio cristalizado	777	Kg	3.25	2,525	721.43
• Sulfato de Magnesio soluble	612	Kg	0.84	514	146.86
• Sulfato de Zinc	21.7	kg	2.21	48	13.71
- Guano de invernada	20	Tm	140	2,800	800.00
- Agua	13,594	m ³	0.195	2,598	742.56
- Pesticidas				1,680	480.00
- Herbicidas				168	48.00
- Análisis de suelo (1/10)			120.00	12	3.42
- Asistencia técnica				700	200.00
Sub total				12,197	3,484.85

Nota: No se considera los gastos de los productos de compensadores energéticos y extracto de algas marinas por ser un costo variable en el estudio.

Gastos Generales

- Leyes sociales	S/. 1,050.00	\$ 300.00
- Gastos administrativos	1,050.00	300.00
- Imprevistos	<u>1,348.00</u>	<u>385.14.00</u>
Sub total	S/. 3,448.00	\$ 985.14.00

RESUMEN

I. Costos de cultivo	S/. 3,855.00	\$ 1,101.43
II. Costos especiales	12,197.00	3,484.85
III. Gastos generales	<u>3,448.00</u>	<u>985.14</u>
	S/.19,500.00	\$ 5,571.42

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

a. Costo variables

Productos utilizados

- Synergizer S/ 63.00 litro
- Lignokelp S/ 95.00 litro

Otros

Jornal de cosecha S/. 35.00 (140 Kg de tarea)

Precio de kg de turiones en chacra \$ 1.50

T.C S/ 3.50

b. Cálculo

Clave	Tratamientos	Dosis de compensadores energéticos S/.	Dosis de algas marinas S/	Gastos de cosecha S/.	Total S/.
1	Synergizer 3.0 L/ha + Lignokelp 3.0 L/ha	189	330	1,957	2,476
2	Synergizer 3.0 L/ha + Lignokelp 4.5 L/ha	189	495	2,027	2,711
3	Synergizer 3.0 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha	189	660	2,039	2,888
4	Synergizer 4.5 L/ha + Lignokelp 3.0 L/ha	279	330	2,045	2,654
5	Synergizer 4.5 L/ha + Lignokelp 4.5 L/ha	279	495	2,093	2,867
6	Synergizer 4.5 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha	279	660	2,203	3,142
7	Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 3.0 L/ha	378	330	2,064	2,772
8	Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 4.5 L/ha	378	495	2,229	3,102
9	Synergizer 6.0 L/ha + Lignokelp 6.0 L/ha	378	660	2,306	3,344
10	Testigo (sin aplicación foliar)	.-	.-	1,927	1,927