

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Agronomía

“APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS CON TRES DOSIS DE CALDO SULFOCÁLCICO EN EL CULTIVO DE ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) EN EL SECTOR DE OTORA DISTRITO DE TOTORA DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

TESIS

Presentada por:

Bach. Karen Dianet Gonzales Santos

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TACNA - PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela Académico Profesional de Agronomía


**APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS CON TRES DOSIS DE
CALDO SULFOCÁLCICO EN EL CULTIVO DE ORÉGANO (*Origanum
vulgare* L) EN EL SECTOR DE OTORA DISTRITO DE TORATA
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA**

Tesis sustentada y aprobada el 11 de Diciembre del 2014 Estando el
jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE : 
MSc. MAGNO ROBLES TELLO

SECRETARIO : 
Dr. OSCAR FERNANDEZ CUTIRE

VOCAL : 
MSc. PEDRO MARIO GALVEZ BRICEÑO

ASESOR : 
MSc. NELLY AREVALO SOLSOL

DEDICATORIA

A Dios por permitirme la vida y continuar el largo camino aun por recorrer.

A mis padres Wuillam y Dianet, por su apoyo incondicional, por su amor, paciencia y por brindarme sus sabios consejos quienes me inspiraron para lograr y obtener mis metas deseadas.

A mis hermanas Mirley, Paola y Jakaru quienes me apoyaron y alentaron en todo momento, para lograr obtener en mi título profesional.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Jorge Basadre de Grohmann, en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por mi formación profesional.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por sus sabias enseñanzas impartidas durante mi formación profesional.

Al Ing. M.Sc. Nelly Arévalo Solsol, por su acertada dirección en la ejecución del presente trabajo.

A los Ingenieros: Ziobany Perea Benique, Alex Uruchi Mamani, Dante Carpio Florez, Victor Quispe Mamani, David Guillen Pajuelo, Dennis Medina Quispe, Edwin Viza Herrera por sus contribuciones.

Al laboratorio Ambiental San Agustín de Torata, por los análisis de laboratorio, en especial al Ing. Frank Marca Puma.

A mis padres Wuillam y Dianet, por todos aquellos sacrificios que pusieron durante los años de mis estudios.

Finalmente, mi profundo agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera han contribuido en el desarrollo del presente trabajo de investigación realizado en el distrito de Torata, sector Otorá - Moquegua

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I:.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2.1 PROBLEMA GENERAL	5
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	5
1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5 LIMITACIONES.....	7
1.6 OBJETIVOS.....	8
1.6.1 Objetivo general.....	8
1.6.2 Objetivos específicos	8
CAPÍTULO II:	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
2.1 CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES.....	9

2.1.1 Aspectos generales del cultivo del orégano	9
2.2 CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES.....	39
2.3 ENFOQUES TEÓRICOS - TÉCNICOS	39
2.4 MARCO REFERENCIAL.....	47

CAPÍTULO III:

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 HIPÓTESIS GENERALES Y ESPECÍFICAS.....	49
2.1.1 Hipótesis General.	49
2.1.2 Hipótesis Específicas.	49
2.2 INDICADORES DE LAS VARIABLES	50
2.2.1 Variables dependientes (Y).....	50
2.2.2 Variables independientes (X)	50
2.3 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.....	51

CAPÍTULO IV:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	52
4.3 MATERIALES Y MÉTODOS	52
4.3.1 Ubicación del experimento	52
4.3.2 Historial del campo experimental	53

4.3.3	Material experimental.....	53
4.3.4	Métodos.....	56

CAPÍTULO V:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1	RESULTADOS	75
5.1.1	Altura de planta (cm).....	75
5.1.2	Peso fresco (g).....	80
5.1.3	Peso seco (g).....	86
5.1.4	Rendimiento (t/ha)	92
5.1.5	Incidencia de Plagas	98
5.2	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	100
5.2.1	Altura de planta.....	100
5.2.2	Peso fresco.....	101
5.2.3	Peso seco.....	102
5.2.4	Rendimiento.....	103
5.2.5	Incidencia de Plagas	105
	CONCLUSIONES.....	106
	RECOMENDACIONES	108
	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	109
	ANEXOS	114

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Cantidades de Abonamiento orgánico para 1 ha de orégano ..	20
Cuadro 2. Clasificación y selección de orégano seco según tipo de hoja para exportación	35
Cuadro 3. Zonas de producción de orégano seco a nivel departamental Moquegua 2012.....	37
Cuadro 4. Zonas productoras de orégano a nivel distrital de Torata	38
Cuadro 5. Rendimiento de orégano seco en Moquegua y Torata	39
Cuadro 6. Operalización de variables de investigación	51
Cuadro 7. Análisis físico químico del suelo del experimento de orégano Torata 2012	57
Cuadro 8. Análisis de compost	58
Cuadro 9. Análisis de humus	58
Cuadro 10. Análisis de guano de isla.....	59
Cuadro 11. Resultado de análisis de agua con fines de riego del río Otorá Moquegua,2012.....	60
Cuadro 12. Datos climatológicos – del C.P. Yacango, Distrito de Torata – Moquegua 2012,.....	61
Cuadro 13. Abonos orgánicos en estudios	64

Cuadro 14. Caldo sulfocálcico en estudio	64
Cuadro 15. Tratamientos en estudio con sus respectivas cantidades a aplicar.....	65
Cuadro 16. Resumen de aporte de nutrientes del suelo y los abonos orgánicos (kg/ha).....	67
Cuadro 17. Análisis de varianza altura de planta (cm), para la primera cosecha 2012.	75
Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan para altura de planta (cm), en la primera cosecha 2012.....	76
Cuadro 19. Análisis de varianza de altura de planta (cm), en la segunda cosecha 2012.	78
Cuadro 20. Prueba de significación de Duncan para altura de planta (cm), segunda cosecha 2012.....	79
Cuadro 21. Análisis de varianza para peso fresco (g), en la primera cosecha.	80
Cuadro 22. Prueba de significación de Duncan para peso fresco (g), en la primera cosecha Torata, 2012	81
Cuadro 23. Análisis de varianza para peso fresco (g), en la segunda cosecha cosecha Torata, 2012	83
Cuadro 24. Prueba de significación de Duncan para peso fresco (g), en la segunda cosecha Torata, 2012.....	84

Cuadro 25. Análisis de varianza para peso seco (g), en la primera cosecha	86
Cuadro 26. prueba de significación de Duncan peso seco (g), en la primera cosecha 2012.	87
Cuadro 27. Análisis de varianza peso seco (g), en la segunda cosecha 2012	89
Cuadro 28. Prueba de significación de Duncan para peso seco (g), en la segunda cosecha Torata, 2012.....	90
Cuadro 29. Análisis de varianza de rendimiento (t/ha), de hoja seca en la primera cosecha.	92
Cuadro 30. Prueba de significación de Duncan a rendimiento de orégano (t/ha) de hoja seca , en la primera cosecha 2012.	93
Cuadro 31. Análisis de varianza de rendimiento de hoja seca (t/ha), en la segunda cosecha 2012.....	95
Cuadro 32. Prueba de significación de Duncan al rendimiento (t/ha), de hoja seca en la segunda cosecha.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Altura de planta (cm) primer corte, Torata 2012	77
Figura 2: Altura de planta (cm) segundo, Torata 2012	80
Figura 3: Peso fresco (g) primera cosecha, Torata 2012	82
Figura 4: Peso fresco (g) segunda cosecha, Torata 2012	84
Figura 5: Peso seco (g) primera cosecha, Torata 2012	88
Figura 6: Peso seco (g) segunda cosecha, Torata 2012	91
Figura 7: Primer corte rendimiento seco en t/ha, Torata 2012	94
Figura 8: Segundo corte rendimiento seco en kg/ha, Torata 2012	97

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Croquis del campo experimental.....	115
Anexo 2: Análisis físico-químico de suelo del terreno experimental.....	116
Anexo 3: Análisis de agua para el riego del terreno experimental.....	117
Anexo 4: Análisis de humus de lombriz que se utilizó en la investigación.....	118
Anexo 5: Análisis de guano de isla que se utilizó en la investigación.....	119
Anexo 6: Análisis de compost que se utilizó en la investigación.....	120
Anexo 7: Datos meteorológicos que se presentaron durante el desarrollo del experimento.....	121
Anexo 8: Calculo de abonamiento del cultivo de orégano.....	122
Anexo 9: Preparación del caldo sulfocalcico.....	130
Anexo 10: Datos de las variables evaluadas.....	132
Anexo 11: Análisis de varianza y comparación de medias de las variables evaluadas.....	146
Anexo 12: Costo de producción por hectárea.....	156
Anexo 13: Fotografía.....	157

RESUMEN

La investigación se realizó en el anexo de Otorá, distrito de Torata”, región de Moquegua, a una altitud de 2 207 m.s.n.m. se utilizó plantas de orégano de la variedad Nigra, al que se aplicó tres abonos orgánicos compost (120g/planta), humus de lombriz (120g/planta), y guano de isla (20g/planta) y diferentes niveles caldo sulfocálcico 350 ml, 500ml y 650 ml respectivamente, se consideró el uso de tratamiento testigo.

La distribución de tratamientos se realizó mediante el diseño de bloques completos al azar; con 16 tratamientos, tres repeticiones y 48 unidades experimentales; cada unidad experimental de 9m², el distanciamiento entre planta y planta fue de 0,3 metros con una densidad de 60 plantas por cada Unidad experimental.

Concluyéndose que el mejor abono con respuesta a largo tiempo es el compost, el humus como el abono orgánico que tiene mejor respuesta a corto y largo plazo, finalmente el guano de isla con una respuesta inmediata.

ABSTRACT

The research was conducted in the annex to Otorá, district Torata, Moquegua region, at an altitude of 2 207 meters. Oregano plants of the variety nigra, the three manure compost (120g /plant), worm (120g/ plant), and guano island (20g/plant) and different levels of lime sulfur 350 ml were applied. 500 ml and 650 ml respectively, the use of control treatment was considered.

The distribution of treatments was performed by designing a randomized complete block; with 16 treatments, three repetitions and 48 experimental units; 9m² each experimental unit, the distance between plants was 0,3 meters with a density of 60 plants per experimental unit.

Concluding that the best fertilizer with long response time is the compost, humus and compost that has better short- and long-term, eventually guano island with an immediate response.

INTRODUCCIÓN

El Perú se ha convertido en el centro productor importante de orégano gracias a sus buenas condiciones de clima y suelo, valles interandinos de producción en el norte, centro y sur del país. Existen hoy varias razones bien fundamentadas para usar métodos orgánicos o ecológicos, una es para disminuir el deterioro ambiental y precautelar la salud humana.

El distrito de Torata es una de las zonas productoras de orégano a nivel regional; cuenta actualmente con una superficie agrícolas de 716,8 ha cultivadas, de las cuales 58 ha corresponden al cultivo de orégano, presentando mayor extensión en los sector de Yacango y Tala con superficies 21,50 ha y 12,70 ha, respectivamente. Este cultivo ocupa actualmente el 9,11% de la superficie cultivada. Existen en la actualidad aproximadamente 300 productores de orégano en el distrito de Torata, con un promedio 0,40 a 0,50 ha, destinadas para el cultivo de Orégano por cada Productor. (Municipalidad distrital de Torata – fortalecimiento de capacidades de los productores de orégano de Torata para la reconvención al cultivo orgánico en el Distrito de Torata).

La producción orgánica se sostiene en el correcto manejo de la fertilidad del suelo, estimulando su actividad biológica y manteniendo o

incrementando sus aspectos físicos, químicos y biológicos para obtener un equilibrio dinámico.

El uso excesivo de los pesticidas, fertilizantes y el mal manejo de maquinaria agrícola, ha provocado un desequilibrio en los campos de los productores a nivel de suelo y a nivel ambiental. En los últimos años se ha dado una revalorización de la biología de suelos como un componente importante en los sistemas de producción y se han empezado a utilizar prácticas en manejo al nivel de campo que permitan establecer el nivel de vida del suelo.

CAPÍTULO I:

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las plantas están sometidas frecuentemente a situaciones desfavorables para su desarrollo y funcionamiento óptimo ocasionadas por alteraciones en el medio ambiente.

La agricultura orgánica, más que ser una tendencia o práctica de algunos pocos agricultores, ha pasado a convertirse con el tiempo, en una seria necesidad, influenciada por los diversos cambios que se han producido en el medio ambiente, debido al uso indiscriminado de productos químicos que si bien es cierto, han ayudado a la agricultura convencional a obtener mayores rendimientos productivos, también han contribuido en parte a la degradación del suelo, principal componente de la producción agrícola.

Hoy en día, los grandes compradores de nuestros productos agrícolas exigen un producto orgánico, es por ello que se han implantado estándares

de calidad, siendo esto una dificultad para nuestro país, puesto que nuestra agricultura, es en su mayoría a base de productos agroquímicos ya prohibidos en Norte América, Europa y Asia.

Es por ello que el planteamiento de soluciones corresponde a quienes estamos vinculados con el agro y más aún apoyar a la producción lo más orgánico posible, es por ello que se plantea la siguiente interrogante ¿sería factible en nuestro medio la implementación de la agricultura orgánica, con la finalidad de obtener rendimientos altos y de calidad?

Todos estamos conscientes, de que hay mucho por hacer y que nuestros suelos están empobrecidos, como consecuencia de las deficientes prácticas agrícolas, pero si cambiamos nuestra manera de actuar e investigamos nuevas maneras de producir en base a la utilización de abonos orgánicos tanto líquidos como sólidos como el biol, compost, humus de lombriz, guano de isla, etc., y dejar de lado el uso de plaguicidas, fungicidas, herbicidas y optar por insumos naturales, podríamos obtener rendimientos altos de buena calidad y nuestra producción sería bienvenida en el exterior.

1.2 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la influencia de la aplicación de tres abonos orgánicos con tres dosis de caldo sulfocálcico en el cultivo de orégano *Origanum vulgare* L. en el sector de Otorá distrito de Torata departamento de Moquegua?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a) ¿Cómo influye la aplicación de abonos orgánicos en el crecimiento de las plantas de orégano *Origanum vulgare* L. en el sector de Otorá?
- b) ¿Cómo influye la aplicación de caldo sulfocálcico en el crecimiento de las plantas de orégano *Origanum vulgare* L. en el sector de Otorá?
- c) ¿Cómo influye la aplicación de los abonos orgánicos y caldo sulfocálcico en el rendimiento en el cultivo de orégano *Origanum vulgare* L. en el sector de Otorá?

1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación por ser experimental, se determinará la influencia en el rendimiento a la aplicación de tres abonos orgánicos y del

caldo mineral (caldo sulfocálcico), en el rendimiento del cultivo de orégano en el sector de Otorá, distrito de Torata, departamento de Moquegua, cuya información corresponde al periodo comprendido desde el mes de mayo a diciembre del 2012.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El cultivo de orégano *Origanum vulgare* L. en la región sur del Perú, es importante no solo por los ingresos que generan al productor sino por la perspectiva creciente en la región, además de su alto requerimiento de producción para exportación.

Actualmente existen instituciones como la ONG el taller de Arequipa, municipalidad distrital de Torata y municipalidad distrital de Carumas, que vienen desarrollando proyectos para mejorar la producción, haciendo procesos mecánicos de selección y clasificación, mejorando el secado del producto y producción orgánica en un porcentaje creciente que mejoran el precio del orégano pero al no tener una homogeneidad varietal y existe una pérdida de precio.

En el distrito de Torata se viene ejecutando el proyecto “fortalecimiento de capacidades de los productores de orégano de Torata para la reconversión al cultivo orgánico en el distrito de Torata – Provincia Mariscal

Nieto región Moquegua”, los cuales están elaborando sus propios abonos orgánicos y sus propios caldos minerales; por lo cual, nace el interés en este trabajo para determinar el mejor de uso de los mismos.

Desde el año 2010 al 2012 en el distrito de Torata se viene incrementando el mercado de los productos orgánicos, y el orégano está entre los productos deseados por el mercado externo como el europeo y el país vecino de Chile, obteniendo buenos precios.

1.5 LIMITACIONES

Las limitaciones de la investigación son básicamente: La existencia de una reducida bibliografía relacionada a las variables, el cual limita el llenado de los instrumentos de evaluación e interpretación de los resultados y los cambios climáticos bruscos, lo que dificultó cumplir con las fechas programadas para su evaluación.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Evaluar el rendimiento del cultivo de orégano con la aplicación de abonos orgánicos y caldo mineral (caldo sulfocálcico), en el sector de Otorá, distrito de Torata, departamento de Moquegua.

1.6.2 Objetivos específicos

- a) Comparar el rendimiento de orégano en estado fresco y seco (kg/ha), con la aplicación de abonos orgánicos y dosis de caldo sulfocálcico en la localidad de Otorá.

CAPÍTULO II:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES

2.1.1 Aspectos generales del cultivo del orégano

A. Ubicación taxonómica

1. Taxonomía:

Presentan la siguiente clasificación botánica para el orégano.

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Tubifloras

Familia: Lamiaceae

Género: *Origanum*

Especie: *Vulgare*

Nombre científico: *Origanum vulgare L.*

Nombre común: Orégano

B. Descripción botánica.

1. Raíces

La raíz es adventicia, filiforme, herbácea, fibrosa y ramificada, que se forman de los nudos del esqueje. En tamaño puede alcanzar hasta 1,5 m de profundidad; siendo su longitud media de 0,30 a 0,50 m dependiendo de la textura del suelo en la cual se cultiva (Jensen, 1998). Así mismo la raíz del orégano es fasciculada, muy ramificada y susceptible a problemas fungosos cuando está expuesto a mucha humedad (Klauer, 2009).

2. Tallo

El tallo de orégano es erguido recubierto de pelos. De porte bajo, cuyo desarrollo se caracteriza por la formación de muchas ramas primarias y secundarias. Por su parte menciona que sus tallos son aéreos y herbáceos, de forma tetragonal generalmente erectos y pubescentes, con una coloración verde claro cuando son jóvenes y rojizos cuando son adultos (Jensen, 1998).

Señalan que el tamaño de orégano varía entre 35 cm a 45 cm, en función al clima y a la fertilidad del suelo. La vida útil de la planta, varía de

10 a 20 años, según se trate de terrenos arcillosos o arenosos y del manejo del cultivo (Velásquez y Vizcarra 1994).

3. Hojas

Se caracteriza por tener hojas ovaladas, estas son pecioladas, redondeadas en las base, casi obtusas con la cara superior verde y la inferior pálida y vellosa (Velásquez y Vizcarra, 1994).

Las hojas opuestas, simples, pecioladas, enteras y débilmente aserradas nacen de a dos en cada nudo, enfrentadas; con pequeños tallitos las hojas inferiores y casi sin tallitos las hojas superiores, presentan tamaños muy diferentes, dependiendo de las variedades y subespecies, son de color verde, por el haz, y más pálidas y vellosas por el envés, pelos llenos de esencia por ambas caras (Klauer, 2009).

Forma ovals, enteras, puntiagudas, lampiñas por el haz y vellosas por su envés (Muñoz, 1987).

4. Inflorescencia

Las flores de orégano son densas y cortas, reunidas en panojas y a menudo de color amarillo mostaza, viscoso o purpúreo, se disponen en

verticilastros que forman espiguillas de hasta 3 cm; son muy pequeñas (los pétalos no sobrepasan los 2 ó 3 mm de longitud), de color violeta rosado, excretan unas gotitas de un líquido amarillento aromático, están protegidas por bractéolas de hasta 5 mm, de contorno oval y color blanco, rojizo o purpúreo (Velásquez y Vizcarra, 1994).

Inflorescencias están en cimas formando grupos de flores que se reúnen en pseudoespigas. Flores blanquecinas, hermafroditas (Klauer, 2009).

5. Fruto

Su fruto es un tetraquenio con cada parte ovoidea y lisa, es seco y globoso es decir, conformado por cuatro aquenios redondeados en el fondo de un cáliz (Muñoz, 1987), (Jensen, 1998) y (Klauer, 2009).

6. Semilla

En Europa el orégano *Origanum Vulgare L.* presenta semillas y son de forma oval y muy pequeñas, en un grano entran unas 13,000 y un litro pesa cerca de 770 g, el poder germinativo se mantiene durante unos 4 a 5 años (Llerena,1978) y (Ale *et al.*, 2008).

C. Condiciones ecológicas

1. Suelos

El cultivo tiene éxito en todos los tipos de terreno ricos en materia orgánica, sueltos, silíceos arcillosos, francos, humíferos, calcáneos, arcilloso – arenosos e incluso en lugares áridos. Prefiere suelos franco arenosos, en los que puede vivir hasta 10 años. A pesar de que se adapta a cualquier tipo de suelo, no es conveniente en aquellos que presenten alta salinidad, ya que perjudica el normal desarrollo del cultivo; sin embargo, en suelos con ligera salinidad, el cultivo no ha mostrado problemas (Klauer, 2009) y (Muñoz, 1987).

No es muy exigente, renovando de manera adecuada en una amplia gama de suelos, de muy buen drenaje de tipo franco arenoso, ya que es muy sensible a asfixiar radicular., tradicionalmente reconocemos que el orégano se adapta mejor en aquellos suelos francos o franco - arenoso produciendo mejor que en cualquier otra condición de cultivo. En suelos arcillosos su vida se reduce a 5 años, con una producción comercial óptima (Delpiano y Sánchez, 2005).

2. Clima

Crece en climas templados y de montañas de altura, resiste bien las heladas, prefiere humedad relativa entre 60-65% (Núñez, 1999).

Requiere un clima templado cálido, siendo bastante tolerante a las heladas y las bajas temperaturas invernales, época durante la cual entra en dormancia, para rebrotar desde la base de la planta cuando las condiciones climáticas son favorables. En condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa el cultivo se desarrolla de manera ideal. Condiciones de alta y temperatura facilitan el desarrollo de problemas fúngicos (Delpiano y Sánchez, 2005).

3. Temperatura

Las temperaturas medias máximas pueden variar entre 17° a 20°C y las temperaturas medias mínimas pueden variar entre 2° a 6,5°C. En climas templados durante el día y fríos durante la noche, es posible conseguir hasta tres cortes por año (Jeri, 1979).

Cultivo que puede soportar inclusive a temperaturas cercanas a 0°C (Ale *et al.*, 2008).

4. Rango altitudinal

Crece desde el nivel del mar hasta los 3 400 msnm, siempre y cuando no haya riesgos de heladas durante el inicio de la plantación (Siura *et al.*, 2002).

Habita en lugares con altitudes que van desde 0 – 3 500 msnm, pero se consiguen rendimientos satisfactorios en alturas entre los 2 400 y 3 300 msnm, donde se concentra mayor cantidad y calidad de aceites esenciales (Ale *et al.*, 2008).

5. pH

El orégano tolera valores de pH dentro de un rango de 5 - 8 (Jeri, 1979).

El pH del suelo, óptimo para el buen desarrollo del cultivo de orégano, oscila entre 6,5 a 7,5; y esto se explica porque es a estos valores donde los nutrientes del suelo se hacen más disponibles, como nitratos, fosfatos, potasio, magnesio y azufre (Klauer, 2009).

D. Propagación del orégano

La actividad básica sobre la cual se fundamenta el éxito de la actividad productiva, a esta etapa de producción hay que dedicarle especial atención

a fin de garantizar plantaciones homogéneas de alto rendimiento y de buena calidad. El orégano es cultivado por la utilidad de sus hojas, especialmente por su contenido de aceites esenciales (Ale *et al.*, 2008).

Existen dos métodos fundamentales: por semilla y por propagación vegetativa. Adoptando el primero se corre el riesgo de obtener una población heterogénea de individuos puestos que aún no se ha llevado a cabo científicamente una cuidadosa selección entre las diversas especies existentes en estado natural (Ponce, 2006).

1. Por semillas:

El peso medio de 1 000 semillas es de 0,035 g y su poder germinativo es del 90%, en 23 días y a una temperatura media de 20°C (Siura *et al.*, 2002).

2. Propagación vegetativa

Se basa en la propiedad que tiene la planta de poder generar nuevos individuos idénticos a la planta madre, a partir de un segmento de tallo, hoja o célula. En el orégano cada talluelo (hijuelo) brote, o que cada segmento de tallo genere una nueva planta; la técnica de clonación en orégano es la de mejor aplicación (Ale *et al.*, 2008).

2.1. Por acodo

Se basa en la facilidad que tienen los tallos del orégano de formar raíces al contacto con el suelo, dependiendo de la cantidad de humedad existente en el suelo. Consiste en enterrar talluelos para que formen raíz, para luego cortarlos y obtener una nueva planta. Este método se emplea normalmente en temporadas de lluvias cuando el agricultor desea hacer replante, logrando excelentes resultados (Klauer, 2009).

Es fácil ver el enraizamiento de las mismas en presencia del suelo húmedo; en campos experimentales se ha podido comprobar que éste método logra un prendimiento del 100%, con un desarrollo mucho más rápido del área foliar (Ale *et al.*, 2008).

2.2. Por división de planta madre o pies

Una práctica para realizar un prendimiento rápido de orégano o para rejuvenecer con este tipo de propagación tiene un promedio de vida de 4 años. La ventaja radica en el 80 - 90% de prendimiento si se siguen las normas adecuadas, así como la obtención de una cosecha al tercer o cuarto mes de instalado. Se utilizan plantas mayores de 2,5 años de edad (Ale *et al.*, 2008).

Este método es recomendado para rejuvenecer una plantación de orégano que ha llegado a su límite productivo (producción rentable). Se deben usar plantas con abundantes hijuelos, además de un buen estado sanitario, tanto de follaje como de raíz. Con este tipo de multiplicación se logran plantaciones rápidas de orégano, con un prendimiento de un 100 %. Sin embargo, los campos propagados por este método tienen una duración máxima de 3 años de buena producción (Klauer, 2009).

2.3. Por esquejes

Es la forma más usual de propagación mediante estacas, tallos sin enraizar y enraizados; se aplica cuando no es posible disponer de la suficiente cantidad de plantas para iniciar una plantación de orégano comercial o rentable. Tiene la ventaja que es de fácil aplicación y está bastante difundida; sin embargo, su desventaja radica en que se debe hacer uso de bastante material de calidad comercial, lo que trae consigo que en los primeros años se tenga campos muy heterogéneos y con rendimientos no óptimos (Ale *et al.*, 2008).

La propagación por esquejes es la práctica más usual. Para poder calificar la calidad de los esquejes éstos deben obtenerse de plantas provenientes de campos con 2 años de cultivo como mínimo, con un

tamaño aproximado de 30 cm a 40 cm de altura, de buena consistencia: robustas y vigorosas; libres de plagas y enfermedades. El corte para la obtención de esquejes deberá hacerse cuando el cultivo tenga aproximadamente de 10 a 15% de emisión de primordios florales. La longitud del esqueje deberá ser de 15 a 20 cm. En estas condiciones es posible asegurar un porcentaje de prendimiento bastante aceptable (Klauer, 2009).

E. Plantación

1. Preparación de terreno.

El terreno debe prepararse con especial cuidado de su sanidad y fertilidad potencial. Comprende en realizar un riego de "machaco" o inundación, aplicar entre 20 - 40 t/ha de estiércol seco y descompuesto, realizar el rayado del terreno, ya sea con maquinaria (tractor agrícola) o con tracción animal, haciendo surcos con un distanciamiento de 0,50 m a 0,70 m (Siura *et al.*, 2002).

La preparación del terreno, incluye el arado de la tierra y la realización de los surcos, las aplicaciones de estiércol mejorado en el terreno y también localizado (al lado de planta) son muy beneficiosas y a veces imprescindibles, el terreno debe tener suficiente iluminación (Klauer, 2009).

Durante el proceso de preparación del suelo se requiere incorporar 10t/ha de estiércol (Barrera y Welz, 2004).

2. Fertilización y/o abonamiento

En tal sentido, el objetivo de todo abonamiento es mantener y aumentar la fertilidad del suelo y su actividad biológica, buscando mantener una presencia equilibrada de nutrientes y materia orgánica, y una estructura de suelo favorable (Ale *et al.*, 2008).

Cuadro 1. Cantidades de Abonamiento orgánico para 1 ha de orégano

ABONOS	Cantidad/ha	Cantidad/PLANTA
PRIMERA ALTERNATIVA		
Guano de isla	1 500 kg	25g
Humus de Lombriz	1 500 kg	25g
	3 000 kg	50g
SEGUNDA ALTERNATIVA		
Guano de isla	1 500 kg	25g
Compost	2 100 kg	35g
	3 600 kg	60g
TERCERA ALTERNATIVA		
Guano de isla	1 500 kg	25g
Estiércol descompuesto	3 000 kg	55g
	4 500 kg	75g

Fuente: (Ale *et al.*, 2008).

Se puede utilizar: guano de corral + guano de isla; guano de isla + humus; guano de isla + nitrato de amonio y superfosfato triple de calcio +

guano de corral en las proporciones siguientes: 300 kg de guano de isla y 150 kg de humus; 450 kg de guano de isla y 150 kg de compost; 9 t de guano de corral y 300 kg superfosfato triple de calcio, aplicando. Aplicar el primer abonamiento en la aradura del terreno un día antes de la siembra y después al año de instalación del cultivo. La forma de aplicar es realizando hoyos con la ayuda de una lampa (Barrera y Welz, 2004).

Una fuente alternativa de abonamiento integral es la aplicación de abonos orgánicos solubles de fabricación casera como el purín y biol (Siura *et al.*, 2002).

3. Época de plantación

La época más oportuna es entre diciembre y marzo (época de lluvias), otra menos usada es de mayo a junio, pero hay un menor prendimiento por falta de agua (Nuñez, 1999).

La plantación para condiciones agroclimáticas de sierra es entre los meses de setiembre a diciembre donde se presenta temperaturas favorables e inicio de lluvias. Pero en zonas como Arequipa y Moquegua donde cuenta con agua de riego y las condiciones climáticas son adecuadas y puede instalarse en cualquier época del año (Barreda y Welz, 2004).

4. Densidad de plantación

Indica que la plantación se realiza manualmente, sea cualquiera el sistema de propagación que se emplee, al respecto debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones los esquejes por golpe para todos los sistemas son 3 esquejes: Surcos, distanciamiento entre surcos 0,50 x 0,30 m, densidad de 60 000 plantas/ha. El distanciamiento por manta 0,40 m x 0,30 m, densidad de 80 000 plantas/ha, Las dimensiones de la melga 3,0 x 10,0 m o 5,0 x 10,0m, distanciamiento entre líneas 0,40 m x 0,30 m, densidad de 70 000 plantas/ha (Ale *et al.*, 2008).

La densidad de plantación varía entre 70 000 – 90 000 golpes de tres ramas o esquejes por hectárea, que en kilos representa entre 600 - 660. El distanciamiento adecuado entre surcos es de 35 cm a 45 cm y el distanciamiento entre plantas de 30 cm a 35 cm (Barreda y Welz, 2004).

5. Trasplante o plantación

Es recomendable al momento de la siembra, colocar de 100 a 150 g de humus o compost en cada hoyo, para plantar se eligen de 3 a 5 esquejes del mismo tamaño, los cuales se doblan en “L”, y se colocan de esta forma en el hoyo. Se tapa y se apisona fuertemente para lograr un mayor contacto del esqueje con la tierra. En caso de que los esquejes no sean uniformes

en tamaño, se nivelan las puntas inferiores (donde emitirá raíces), y se procede al doblado en "L" y a la siembra en el hoyo (Klauer, 2009).

se colocan de 3 - 4 esquejes por golpe a costilla de surco en forma de "L" enterrando bajo tierra 5 cm a 10 cm de las ramas, previamente se deben retirar con cuidado las hojas de la parte inferior más o menos a 10 cm del final de los esquejes, esto ayudara al enraizamiento (Barreda y Welz, 2004).

La selección de material genético es importante, la planta madre debe presentar; buen tamaño, vigorosa y saludable; área foliar adecuada; libre de patógeno y recolectarse a inicio de floración (15%), deberá agostarse a las plantas madres 10 - 15 días antes a fin de que no sufran deshidratación excesiva, tamaño del esqueje de 18 cm a 25 cm, desinfectar y exponerlo a un enraizado hormonal (Ale *et al.*, 2008).

6. Macollamiento

A partir del segundo mes de su plantación se procede efectuar el primer corte con tijera de podar, con el fin de inducir el brotamiento de tallos y ramas el número de tallos por planta va aumentando después de cada corte, generalmente, en promedio de 5 tallos en el primer corte, 15 en el segundo, 30 en el tercero, 50 en el cuarto, 80 en el quinto, 120 en el sexto,

180 en el séptimo corte y a partir de ese corte, el brotamiento de los tallos se estabiliza en un promedio de 200 - 250 tallos por planta. El diámetro del área que ocupa una planta, varía de acuerdo a la edad, y al sistema de plantación y masajeo del cultivo (Ale *et al.*, 2008).

7. Riegos

El primero se realiza inmediatamente después del trasplante, los siguientes con una frecuencia de 3, 5, 8 y 12 días, dependiendo de la textura del suelo y la época de plantación. En un cultivo establecido se realizan con una frecuencia de 15 - 20 días, esto depende mucho de la disponibilidad del agua y el sistema del cultivo. El volumen de agua por campaña anual es de 8 000 – 10 000 m³/ha (Ale *et al.*, 2008) y (Klauer, 2009).

El riego debe realizarse según el tipo de suelo y condiciones climáticas locales, cuidando que no se produzcan encharcamientos. La frecuencia de riego es de 8 - 10 días en los periodos máximos de requerimiento. Es importante que los riegos deben ser suspendidos 15 días antes de la cosecha, para evitar el descalce y la proliferación de manchas en la planta (Siura *et al.*, 2002) y (Delpiano y Sánchez, 2005).

F. Labores culturales

1. Deshierbo

Es muy importante mantener la chacra libre de maleza. Así se evita la competencia por los nutrientes de suelo, cuando ocurre esto los tallos de las plantas son delgados y débiles cambiando de color verde claro. Se recomienda realiza mínimo un deshierbo entre corte y corte. Por lo general el primer deshierbo coincide con el corte apical (Siura *et al.*, 2002) y (Barreda y Welz, 2004).

La labor de deshierbo en la zona consiste en la remoción del suelo en forma superficial, eliminando las malas hierbas a mano, con "gancho" o con lampa. El campo debe estar siempre libre de malezas para evitar contaminaciones con enfermedades y plagas (Klauer, 2009).

2. Amontone o aporque

Estos se deben hacer junto con los deshierbos, de forma gradual. Permite que el macollamiento de la planta, y por tanto evita que las plantas crezcan como un "arbolito", es una labor de control de enfermedades que evita que el tallo esté en contacto con el agua de riego y pueda existir algún problema fungoso (Klauer, 2009).

Consiste en el amontone de tierra alrededor de la planta, con la finalidad de protegerla, favorecer la multiplicación de ramas y el macollamiento, así como, evitar la pudrición de las raíces el ataque de hongos. Se realiza después de los cortes y se aprovecha también para realizar el abonamiento de mantenimiento. Después del tercer o cuarto amontone la planta debe quedar a lomo de surco (Barrera y Welz, 2004).

G. Cosecha

El momento de cosecha, es cuando las plantas empiezan a florecer, entre 15% a 20%, debe presentar hojas bien desarrolladas y de color verde oscuro intenso y de un buen aroma. La forma de cosecha es en forma manual, con segadora, los envases utilizados son sacos de yute de 50 kilogramos de capacidad o de polietileno de 20 a 25 kilogramos de capacidad (Siura *et al.*, 2002).

H. Plagas y enfermedades

1. Plagas

Existe diversas especies de insectos que causan daño en el orégano incidiendo en el área foliar (pulgones, arañita roja, polilla y gusanos cortadores) (Barreda y Welz, 2004).

Manifiestan que las plagas que se presentan en el orégano son estacionales y no se consideran exclusivas de este cultivo, ya que son consecuencia de la cercanía de otras plantas y/o cultivos que hospedan a estas plagas (Klauer, 2009).

a) Pulgón verde

Macrosiphium sp., esta plaga mancha la hoja con sus secreciones, y es vector de virus. Es importante evitar cultivos hospederos de pulgón cerca del cultivo de orégano, como alfalfa por ejemplo; y de plantas como el “canacho” *Sonchus oleraceus*, que son muy susceptibles a este insecto. Para su control se sugiere espolvoreo con azufre, ceniza y macerados a base de rocoto, cebolla, ajo o cualquier especie amarga y picante. Las trampas amarillas resultan una alternativa de control eficiente (Klauer, 2009).

Se encuentra en el envés de la hoja del orégano causan el daño succionando la sabia, produciendo un leve corrugamiento de las hojas, en las zonas más cálidas es donde se presenta con mayor incidencia esta plaga (Ale *et al.*, 2008).

b) Arañita roja

Tetranychus sp., ataca a las plantas cuando estas sufren una fuerte sequía y generalmente cuando tienen hojas tiernas y jóvenes, la característica del ataque es cubriendo la planta con una fina tela, reduciendo la capacidad fotosintética de la planta, producen manchas cloróticas y amarillentas en las hojas y si el ataque es fuerte ocasiona la caída de las hojas y el secamiento de los tallos (Ale *et al.*, 2008).

c) Enfermedades

Es importante considerar que las enfermedades en un cultivo se presentan cuando existen condiciones favorables para su desarrollo. Estos factores son: alta humedad, incidencia solar, y desbalance nutricional (exceso de nitrógeno, por ejemplo), lo que provoca un pH ácido, condicionando un ambiente propicio para el desarrollo de hongos y bacterias (Klauer, 2009).

d) Marchitez o wild

Conocida como podedumbre de la raíz, es conocida por el hongo *Fusarium sp.*, que produce un amarillamiento de las hojas y posteriormente

se secan y caen, luego se produce la producción de raíces, causando la muerte total de la planta (Ale *et al.*, 2008).

Se produce el amarillamiento de las hojas y su posterior caída, se presenta en campos arcillosos, con demasiada humedad, su control se realiza con el retiro de las plantas afectadas (Barrera y Welz, 2004).

e) Oídium

Ataca hojas, tallos y botones florales, es un polvillo blanco que cubre la superficie y es muy dañino para la superficie. El control se realiza mediante la aplicación de un fungicida orgánico (expediente técnico proyecto orégano, 2005).

Es conocida como polvillo blanco del orégano, por presentar en forma de polvo sobre las hojas, tallos e inflorescencia, se presenta en épocas húmedas y generalmente antes de la cosecha pudiendo propagarse por todo el campo en pocos días (Ale *et al.*, 2008).

f) Pobre dumbre del tallo

Podredumbre del tallo *Phoma sp.*, que provoca lesiones de color bruno oscuro o negro en toda la planta, produciendo primero la marchitez y posteriormente la muerte de la planta (Barrera y Welz, 2004).

Es causada por el hongo *Phoma sp.*, los tallos presentan lesiones, tomando un aspecto de pústulas de forma redondeadas o a largadas de color marrón oscuro o negro, las plantas presentan marchitamiento en las hojas, posteriormente un secamiento de los tallos (Ale *et al.*, 2008).

g) Roya

La roya *Puccinia sp.*, es la enfermedad más común y de mayor daño. Se presentan unos puntos circulares de color marrón rojizo; podredumbre del tallo (Barrera y Welz, 2004).

Es causada por el hongo *Puccinia sp.*, este patógeno origina pústulas de color marrón sobre las hojas y peciolas, posteriormente estas pústulas toma un color negro., cuando el ataque es intenso (Ale *et al.*, 2008).

h) Virus

En el cultivo del orégano se ha detectado el virus del mosaico de la alfalfa (AMV) es un virus transmitidos por pulgones o por el uso de herramientas infestadas, los síntomas son la presencia de manchas amarillas y blanquecinas en las hojas que causan el retraso del crecimiento de la planta (Klauer, 2009).

I. Post cosecha

El manejo post cosecha debe ser tal que se obtenga hojas enteras secas, de color verde oscuro, sin manchas negras o pardas y sin daños visibles de insectos (Siura *et al.*, 2002).

Comprende el secado, deshoje y clasificación (Ale *et al.*, 2008).

1. Secado

El secado normalmente se realiza de manera rústica, colocando el producto en mantas y expuesto a los rayos solares durante 4 días aproximadamente. Este proceso de secado permite un producto que no reúne condiciones mínimas de calidad e higiene para su comercialización; lo que le resta competitividad. El secado bajo sombra (desorción), permite

mejorar la calidad del producto y garantiza su conservación hasta que llegue a los centros de consumo (Klauer, 2009).

El secado tiene mucha importancia, se realiza en el mismo campo de cultivo o en lugares rocosos llamados "eras", durante aproximadamente una semana; también se puede realizar por intermedio de secadores solares, que dura 4 - 5 días y se puede realizar en cualquier época del año, obteniéndose en un buen producto final (Ale *et al.*, 2008).

a) Deshojado

Manifiesta que esta operación se realiza manualmente con ayuda de herramientas simples, el objetivo es el de desprender las hojas secas de los tallos, mediante golpes leves, evitando que las hojas se trituren, una vez logrado el desprendimiento de las hojas, se realiza la separación de los tallos en forma manual o con ayuda de zarandas (Ale *et al.*, 2008) y (Klauer, 2009).

b) Zarandeo

Señalan que esta operación tiene por objeto someter al producto a unas zarandas manuales, hechas con malla de un calibre de 5 a 8 mm, lo que permite separar las hojas de talluelos, piedras y ramillas (Klauer, 2009).

2. Envasado y almacenado

El envasado para el mercado internacional se hace en sacos de papel trilaminado plastificado de 12 a 12,5 kilos dependiendo de la densidad. El almacenamiento de este producto debe ser un lugar ventilado y con baja humedad relativa. No debe estar en contacto con el suelo, para lo cual se deben colocar los sacos sobre parihuelas (Klauer, 2009).

Para el mercado nacional la forma de comercialización es en sacos polipropileno con capacidad 46 kg, algunos comerciantes prefieren el producto en envasado en sacos con capacidad de 25 kg (Ale *et al.*, 2008).

J. Rendimientos

El rendimiento promedio verde es de 7 500 kg/ha - corte. La conversión es de 5:1, es decir, de 5 kg de orégano fresco, se obtiene 1 kg de orégano seco (Ale *et al.*, 2008).

Rendimientos promedios, están en el rango óptimo de 1 800 kg a 2 500 kg de producto seco por hectárea en cada corte o cosecha (Siura *et al.*, 2002).

El desglose de los rendimientos promedio es el siguiente: 1^{er} año: 1 500 kg 1^{er} corte, 1 000 kg 2^{do} corte; 2^{do} año: 2 500 kg 1^{er} corte, 1 500 kg 2^{do} corte (Delpiano y Sánchez 2005).

Los rendimientos en seco es de 1 300 kg/ha/corte. Y en verde es de 6 500 kg/ha/Corte (Expediente técnico proyecto Orégano, 2005).

K. Comercialización de orégano

El orégano se comercializa como planta seca, generalmente en forma cruda sin transformación, realizándose esta fase en el país consumidor; lo que supone moler, quebrar o triturar, o limpiar aún más y envasar el producto terminado (Ale *et al.*, 2008) y (Klauer, 2009).

1. Proceso de producción comercial del orégano.

a) Clasificación y selección

Se realiza con la finalidad de darle la calidad necesaria al orégano a comercializar, dándole uniformidad al producto, y teniendo en cuenta las características, condiciones y exigencias del mercado. La post cosecha concluye en el envasado y almacenamiento (Ale *et al.*, 2008).

Cuadro 2. Clasificación y selección de orégano seco según tipo de hoja para exportación

Calidad	Características y tamaño de hoja	Diámetro (mm)	% de producción	Mercado
Extra	verde, grande y entera	9,0 a mas	10	Nacional y Bolivia
"A" (Primera)	Verde, y menos grande	4,0 - 8,9	30	Local y Nacional
"B" (Segunda)	verde, mediana y entera	1,0 - 3,9	50	Internacional
"C" (Molido y partido)	Menuda, molida, quebrada y botones flores	-	10	Local y Nacional

Fuente: (Ale et al, 2008).

L. Usos y composición química

1. Usos del orégano

Es rico en aceites esenciales, de efecto estimulante de la digestión. Se utiliza en cocina como condimento de pastas, guisos y ensaladas. Se usa como planta medicinal para alivio de inflamaciones, indigestión y dolores menstruales. Industrialmente se usa en conservas de alimentos y cosméticos (Siura *et al.*, 2002).

Usos culinarios para dar sabor y aroma a toda suerte de carnes estofadas y, especialmente, en la sazón de carnes de cerdo, Usos melíferos debido al elevado contenido de azúcar del néctar de sus flores, que proporciona miel de gran calidad, de buen aroma y sabor, usos medicinales como estomáquicas, expectorantes, diuréticas, digestivas, carminativas, sudoríficas, antisépticas, cicatrizantes y antioxidantes . También se usa en perfumería, jabonería y cosmética (Muñoz, 1987) y (Klauer, 2009).

M. Producción orégano en Moquegua

1. Producción departamental

La provincia Mariscal Nieto los principales distritos identificados con este cultivo es el distrito de Carumas que cuenta con 254 ha donde las principales zonas de cultivo son: Somoa, Cambrune, Ataspaya y Solajo. En Cuchumbaya también tenemos producción de orégano de 129 ha y en San Cristóbal tenemos una extensión de 54 ha. En Torata contamos con una extensión de 106 ha, concentradas en Tala, Yacango, Otorá, Quele y Coscore. En la provincia de General Sánchez Cerro cuenta con 85ha instaladas del cultivo de orégano y los principales distritos identificados con este cultivo es el distrito de Puquina que cuenta con 52 ha, en Chojata

también cuenta con producción de orégano de 28 ha, Coalaque con un total de 4 ha y Yunga con una extensión de 1 ha. (Anuario estadístico DRA - Moquegua, 2012).

Cuadro 3. Zonas de producción de orégano seco a nivel departamental Moquegua 2012

Distrito	Superficie (ha)
DIST. TORATA	106
DIST. CARUMAS	254
DIST. CUCHUMBAYA	129
DIST. SAN CRISTOBAL	54
PROV. MARISCAL NIETO	543
DIST. COALAUQUE	4
DIST. PUQUINA	52
DIST. CHOJATA	28
DIST. YUNGA	1
PROV. GRAL SÁNCHEZ CERRO	85

Fuente: OIA - Moquegua

2. Producción distrital

La producción en el distrito de Torata, presenta sectores característicos donde se concentra las mayores producciones de orégano además podemos mencionar que contamos con 112 productores de orégano en el distrito de Torata, donde la mayor parte de ellos con pequeños agricultores con terrenos menores 0,5 ha. Como así tenemos: Tala, Yacango, tal como

podemos observar en el siguiente cuadro (Expediente técnico proyecto orégano, 2005).

Cuadro 4. Zonas productoras de orégano a nivel distrital de Torata.

Sectores	Número de hectáreas
Torata	
Tala	12,70
Yacango	21,50
Torata	9,50
Otora	4,50
Quele	7,30
Coscore	2,50
Total	58,00

Fuente: Expediente Técnico Proyecto Orégano (2005)

3. Producción histórica

Actualmente la demanda de esta hierba aromática se encuentra en alza, no solo es estos mercados, sino también en la internacional, captando intereses de pequeños y medianos productores, por sus diversos usos, ya sea como hierbas secas, aceites esenciales, etc.

Cuadro 5. Rendimiento de orégano seco en Moquegua y Torata

Año	Rendimiento promedio de orégano seco en Moquegua kg/ha	Rendimiento promedio de orégano seco en el Distrito de Torata kg/ha
2011	2 288	2 679
2010	2 386	2 309
2009	2 406	2 853
2008	2 286	2 585
2007	1 528	1 931
2006	1 273	1 535
2005	1 457	1 011
2004	2 645	2 760
Promedio	2 034	2 208

Fuente: OIA – Moquegua 2004 – 2011

2.2 CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES

2.3 ENFOQUES TEÓRICOS - TÉCNICOS

A. Caldo mineral

El azufre es reconocido mundialmente como uno de los más antiguos productos utilizados para el tratamiento de muchos cultivos, su uso se puede remontar hasta el año 3 000 a.C., y en Grecia fue largamente pregonado por Hesiodo. Hoy, de forma industrializada y en diferentes

presentaciones, es muy empleado, principalmente para tratar enfermedades, también controla varios insectos, ácaros, trips, cochinillas, brocas, sarnas, royas, algunos gusanos masticadores, huevos y algunas especies de pulgones (Restrepo, 2009).

a) Caldo sulfocálcico (Azufre + Cal)

Este caldo consiste en preparar una determinada cantidad de azufre en polvo mezclado con una determinada cantidad de cal, los cuales son colocados durante un determinado tiempo a hervir en agua, formando así una combinación química denominada Polisulfuro de calcio, caldo sulfocálcico (azufre + cal) este caldo consiste en una mezcla de azufre en polvo (20 kilos) y cal (10 kilos), que se pone a hervir en agua durante 45 a 60 minutos, formando así una combinación química denominada «polisulfuro de calcio» (Restrepo, 2009).

b) Polisulfuro de calcio

El producto obtenido por la ebullición de una mezcla de lechada de cal y azufre. El líquido obtenido, una vez decantado, es de color amarillo anaranjado y contiene cantidades variables de polisulfuro de calcio anteriormente llamada “agua grisón” (Grisón, 1852) y (Restrepo, 2009).

c) Cal

Para obtener los mejores resultados es indispensable usar cal viva (CaO) de la mejor calidad, que tenga por lo menos un 90% de óxido de calcio y ojalá con no más del 5% de contenido de magnesio, cuando no es fácil conseguir cal viva (óxido de calcio), como ocurre entre nosotros, se puede usar cal apagada, también llamada de cal hidratada o de construcción. La cal vieja, que ha sido apagada al aire, no debe usarse puesto que por la absorción de CO_2 se ha convertido en carbonato de calcio (CaCO_3) (Restrepo, 2009).

d) Azufre

Existen varias formas de azufre comercial. Debe tener del 98% al 99% de pureza, grado que fácilmente se encuentra en los azufres americanos y también disponibles por la industria petrolera en América Latina. Los nuestros son un poco más impuros, pero también sirven. (Restrepo, 2009).

e) Usos de polisulfuro líquido

El polisulfuro de calcio ha sido usado ampliamente como fungicida e insecticida en los huertos frutales, debido a su extensa utilidad. En los Estados Unidos todavía se usan las concentraciones más altas para

combatir el enrollado de la hoja del durazno y la cochinilla de San José o escamas cerosas (Restrepo, 2009).

B. Abonos orgánicos

La materia orgánica está constituida por todo tipo de residuo orgánico (animal, vegetal o mixto) que es incorporado al suelo con el fin de mejorar su calidad (Guerrero, 1993).

Se entiende como abono orgánico todo material de origen orgánico utilizado para fertilización de cultivos o como mejorador de suelos. Los abonos orgánicos pueden categorizarse por la fuente principal de nutrimentos (Soto, 2003).

1. Compost

Es un proceso biológico controlado, de transformación de la materia orgánica a humus a través de la descomposición aeróbica. Se denomina compost al producto resultante del proceso de compostaje de lodos urbanos juntos con otros residuos orgánicos sólidos (Soto, 2003).

El compost es un abono orgánico que resulta de la descomposición de residuos de origen animal y vegetal. La descomposición de estos residuos

ocurre bajo condiciones de humedad y temperatura controlada (Ascuña *et al.*, 2002).

a) Propiedades del compost

- Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo, Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.
- Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en macronutrientes N, P, K, y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.
- Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización (Soto, 2003).

b) Materia prima para compost

El compost se puede hacer de cualquier material vegetal o animal orgánico. El pequeño productor puede utilizar los residuos de cosecha, los desechos orgánicos la casa las excretas de los animales, etc., para preparar su compost (Soto, 2003).

2. Humus

Es un abono orgánico producto de la digestión de lombriz *Eisenia foetida*, este abono se encuentra como una masa desmenuzable, ligero, inodoro, imputrescible, es un producto terminado, muy estable y no fermentable. Es rico en enzimas y microorganismos no patógenos; es asimilable directamente por las plantas y no produce daño en las raíces (Chávez, 1994).

Sustrato resultante de la actividad de lombrices sobre residuos orgánicos, notablemente enriquecido por la microflora y microfauna del tracto digestivo de estas especies. Generalmente es de pH alcalino (Nizzero, 1999).

Este abono orgánico de color oscuro, olor agradable y suave, especialmente rico en macro y micro nutrientes esenciales, es el resultado

de la acción de las lombrices rojas californianas, sobre los residuos orgánicos seleccionados en determinadas condiciones ambientales, no aporta salinidad sino que regula la existente, aumenta además la resistencia de las plantas a la sequía; anticipa y prolonga los periodos de floración y fructificación, mejorando el aspecto visual, color y sabor de los frutos; favorece y acelera el crecimiento de las raíces de las plantas; neutraliza la eventual presencia de contaminantes; favorece la asimilación de nitrógeno, fosforo y potasio (Squadrito, 2000).

a) Producción de humus

La lombriz de tierra es uno de los muchos animales valiosos consumen los residuos vegetales y estiércoles para luego excretarlos en forma de humus, abono orgánico de excelentes propiedades para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos (Soto, 2003).

3. Guano de isla

Es un abono orgánico producido por las aves marinas llamadas también aves guaneras (guanay, piquero, alcatraz o pelicano y otros) producido en algunas islas de la costa peruana. El guano de isla es la mezcla de excremento de aves marinas, restos de aves muertas, huevos, etc. Los

cuales experimentan un proceso de fermentación sumamente lento, lo que permite mantener sus componentes al estado de sales (Guerrero, 1993) y (Mamani, 1996).

a) Propiedades del guano de las islas

Es un fertilizante natural y completo. Contiene todos los nutrientes que la planta requiere para su normal crecimiento y desarrollo, en un producto ecológico, biodegradable. El guano de isla completa su proceso de mineralización en el suelo, transformándose parte en humus y otra se mineraliza, liberando nutrientes a través de un proceso microbiológico, mejora las condiciones físico-químicas y microbiológicas del suelo, favorece la absorción y retención del agua, es de fácil asimilación por las plantas (Agro rural, 2013).

b) Contenido de nutrientes

El guano de las islas es un fertilizante natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción del cultivo, contiene macronutrientes como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio en cantidades de 10 - 14, 10 - 12 y 2 a 3% respectivamente, asimismo contiene elementos secundarios como el Calcio (8%), Magnesio (0,5%) y Azufre

(1,5%). También contiene micro elementos como el Hierro, Zinc, Cobre, Manganeso, Boro y Molibdeno en cantidades de 20 a 320 ppm (partes por millón) (Agro Rural, 2013).

2.4 MARCO REFERENCIAL

A. Antecedentes

Utilizando diferentes niveles de estiércol, humus, guano de isla en la producción de orégano en el poblado de Caylloma departamento de Arequipa, con respecto al rendimiento, hay diferencias significativas entre la aplicación de fuente orgánica, alcanzando 2,58 t/ha/corte y con la aplicación materia orgánica reporta 1,48 t/ha/corte. Según el análisis económico, menciona las ventajas económicas que ofrece la utilización de guano de isla en comparación a la utilización de otro tipo de abono orgánico (Chávez, 2002).

Asimismo Copaja (2007), reporta que empleando distintos niveles de guano de isla en la variedad de orégano nigra en el distrito Héroes Albarracín provincia de Tarata departamento Tacna; el tratamiento T₄ (30 g/planta) tuvo mayor rendimiento en peso fresco 28,33 t/ha peso seco con 8,42 t/ha y peso de hoja libre de impurezas con 5,74 t/ha y con una altura de 42,86 cm.

También Quispe, (2008) en su estudio sobre determinación en su estudios el efecto de cuatro formulaciones de fertilizantes en el cultivo de orégano en Torata – Moquegua, indicando que la formulación optima, es T₂ (Guano de isla, 30 g/planta), que alcanzo; 16 818 kg/ha de peso fresco y 2 272 kg/ha de orégano seco y el T₃ (Nitrato de amonio, 8g/planta), alcanza 15 064 kg/ha de peso fresco y 2 337 kg/ha de orégano seco.

CAPÍTULO III:

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 HIPÓTESIS GENERALES Y ESPECÍFICAS.

3.1.1 Hipótesis General.

La aplicación de abonos orgánicos y caldo sulfocálcico, tendrá un efecto en el rendimiento del cultivo de orégano *Origanum vulgare* L, en el sector de Otorá, distrito de Torata, departamento de Moquegua.

3.1.2 Hipótesis Específicas.

- a) El rendimiento del cultivo de orégano *Origanum vulgare* L, tendrá efecto con la aplicación de abonos orgánicos y dosis de caldo sulfocálcico en la localidad de Otorá del distrito de Torata, departamento de Moquegua.

3.2. INDICADORES DE LAS VARIABLES

3.2.1 Variables dependientes (Y)

Y ₁ Altura de planta	(cm)
Y ₂ Peso fresco	(kg)
Y ₃ Peso seco	(kg)
Y ₄ Rendimiento	(t/ha)

3.2.2 Variables independientes (X)

Tratamientos	Abonos		Dosis
T ₁	Compost (120g)	+	350 ml
T ₂	Compost (120g)	+	500 ml
T ₃	Compost (120g)	+	650 ml
T ₄	Compost (120g)	+	000 ml
T ₅	Humus (120g)	+	350 ml
T ₆	Humus (120g)	+	500 ml
T ₇	Humus (120g)	+	650 ml
T ₈	Humus (120g)	+	000 ml
T ₉	Guano de isla (20g)	+	350 ml
T ₁₀	Guano de isla (20g)	+	500 ml
T ₁₁	Guano de isla (20g)	+	650 ml
T ₁₂	Guano de isla (20g)	+	000 ml
T ₁₃	Testigo (0)	+	350 ml
T ₁₄	Testigo (0)	+	500 ml
T ₁₅	Testigo (0)	+	650 ml
T ₁₆	Testigo (0)	+	000 ml

3.3 OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Cuadro 6. Operalización de variables de investigación

Variables	Dimensiones		indicador
Variables dependientes Y	Altura de planta		cm
	Peso fresco		g
	Peso seco		g
	Rendimiento		t/ha
Variables Independientes X	T ₁	Compost (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (3.50 l/ha)	120 g - 350 ml
	T ₂	Compost (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (5.00 l/ha)	120 g - 500 ml
	T ₃	Compost (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (6.50 l/ha)	120 g - 650 ml
	T ₄	Compost (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (0.00 l/ha)	120 g - 000 ml
	T ₅	Humus (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (3.50 l/ha)	120 g - 350 ml
	T ₆	Humus (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (5.00 l/ha)	120 g - 500 ml
	T ₇	Humus (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (6.50 l/ha)	120 g - 650 ml
	T ₈	Humus (120 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (0.00 l/ha)	120 g - 000 ml
	T ₉	Guano de isla (20 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (3.50 l/ha)	20 g - 350 ml
	T ₁₀	Guano de isla (20 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (5.00 l/ha)	20 g - 500 ml
	T ₁₁	Guano de isla (20 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (6.50 l/ha)	20 g - 650 ml
	T ₁₂	Guano de isla (20 g/planta) + Caldo Sulfocálcico (0.00 l/ha)	20 g - 000 ml
	T ₁₃	Testigo (0/planta) + Caldo Sulfocálcico (3.50 l/ha)	0 g - 350 ml
	T ₁₄	Testigo (0/planta) + Caldo Sulfocálcico (5.00 l/ha)	0 g - 500 ml
	T ₁₅	Testigo (0/planta) + Caldo Sulfocálcico (6.50 l/ha)	0 g - 650 ml
	T ₁₆	Testigo (0/planta) + Caldo Sulfocálcico (0.00 l/ha)	0 g - 000 ml

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es experimental.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población se consideró a todas las plantas el campo experimental, y las muestras tomadas fueron 5 plantas por unidad experimental.

4.3 MATERIALES Y MÉTODOS

4.3.1 Ubicación del experimento

El experimento se realizó en el terreno del Sr. Luis Rey Peñaloza Ordoñez, ubicado en el Anexo de Otorá, donde el proyecto “Fortalecimiento de capacidades de los productores de orégano de Torata para la reconversión al cultivo orgánico en el distrito de Torata”, viene manejando una parcela demostrativa, la cual, está ubicada geográficamente entre los

17° 04' 18" de latitud sur y los 70° 50' 58" de longitud oeste, con respecto al meridiano de Greenwich.; a una altitud de 2 207 m.s.n.m. ; ocupando un área de 432 m².

4.3.2 Historial del campo experimental

Donde se ejecutó el trabajo de investigación, tuvo como antecedentes a los siguientes cultivos: en el año 2008, el cultivo de Alfalfa *Medicago sativa*; en el 2009 estuvo en descanso, y en diciembre del año 2010 se instaló el cultivo de orégano *Origanum vulgare L.* en campo definitivo.

4.3.3 Material experimental

El material experimental estuvo constituido por:

A. Material vegetal

Para la presente investigación se consideró plantas de orégano de la variedad Nigra de un año y cuatro meses de instalada en campo definitivo, bajo el sistema de plantación en camellones constituida por 3 líneas de plantas separadas por 30 cm, distanciamiento de camellones fue de 1,50 m, con una densidad de 66 600 plantas por hectárea.

B. Abonos orgánicos (estiércoles)

Se utilizaron los siguientes abonos orgánicos: Compost: 120 g/planta (8 t/ha) de estiércol vacuno con restos de cosecha; humus de lombriz 120 g/planta (8 t/ha) ambos insumos provenientes del valle de Moquegua y guano de isla 20 g/planta (1,3 t/ha) del ministerio de Agricultura – Pro abonos, se origina por la acumulación de las deyecciones de las aves marinas que habitan en islas y puntas del litoral Peruano.

C. Caldo sulfocálcico

Se utilizó caldo sulfocálcico, el cual, se obtiene combinando azufre polvo mojable, cal nieve y agua limpia, ambos insumos fueron adquiridos en una tienda agrícola de la ciudad de Moquegua, cuya mezcla, previo tratamiento, fue aplicado en diferentes dosis de 350 ml, 500 ml, y 650 ml, en 20 litros de agua por mochila de pulverizar.

D. Equipos y herramientas

1. Equipos

- Balanza de precisión.
- Bolsas de polietileno.

- Mantas de yute.
- Cámara digital de 5,0 y 10,1 mega píxeles.
- Carretillas.
- Cordeles.
- Winchas.
- Medidor de mililitros.
- Mochila de pulverizar de 20 litros.
- Vasos de plástico.
- Sacos de yute.

2. Herramientas

- Palas.
- Picos.
- Rastrillos.
- Hoz o cortadora.
- Varillas de madera.
- Triplay.
- Chinchas.
- Cola sintética.

4.3.4 Métodos

A. Muestreo del suelo

Se realizó el 20 de marzo del 2012, para lo cual, se tomó una muestra compuesta de un kilogramo, procedente de 4 sub muestras, tomadas en Zigzag, a una profundidad de 30 cm, para obtener una muestra representativa de toda el área del campo experimental, las cuales fueron homogenizadas, para analizar la fertilidad del suelo.

B. Análisis físico químico del suelo

Se analizó en el laboratorio ambiental San Agustín de Torata – Gerencia de inversiones y desarrollo rural urbano y ambiental –Municipalidad distrital de Torata, cuyos resultados se muestran en la Cuadro 7.

Cuadro 7. Análisis físico químico del suelo del experimento de orégano Torata 2012

Análisis físico	Resultado	Método
Arena %	45,00 :	Hidrómetro
Limo %	35,00 :	Bouyoucos
Arcilla %	20,00 :	
Clase textural	Franco :	Triangulo textural
Análisis Químico	Resultado	Método
pH (1:1)	7,42 :	Potenciómetro de la Suspensión suelo
CaCO₃ (%)	0,50 :	Gasó - volumétrico
M.O (%)	3,80 :	Walkley y Black,
P (ppm)	5,20 :	Olsen modificado
K (ppm)	146,63 :	Extracción con acetato de Amonio
N (pmm)	45,60 :	Micro-kjendhal

Fuente: Laboratorio Ambiental San Agustín de Torata – Gerencia de Inversiones y desarrollo rural Urbano y Ambiental –Municipalidad Distrital de Torata.

De acuerdo a la Cuadro 7, la clase textural del suelo es franco, con 3,8% de materia orgánica (media), con un aporte de 45,60 ppm de nitrógeno, el fósforo disponible es bajo con 5,20 ppm y el potasio disponible es medio con 146,63 ppm, la reacción del suelo es ligeramente alcalino (7,42 pH).

C. Abonos orgánicos

Los análisis de fertilidad, correspondiente a los macronutrientes (N- P - K), de los dos abonos orgánicos, se realizaron en el Laboratorio de San Agustín de Torata - Moquegua, cuyos resultados se muestran en los Cuadros 8, 9 y 10.

Cuadro 8. Análisis de compost

<i>Abono</i>	pH (1:1)	M.O. %	N %	P %	K %
<i>Compost</i>	7,09	32,0	2,10	0,54	1,90

Fuente: Laboratorio Ambiental San Agustín de Torata 2012.

De acuerdo al cuadro 8, el compost, con contenido medio de nitrógeno 2,10%, fósforo bajo con 0,54% y potasio bajo con 1,90%.

Cuadro 9. Análisis del humus de lombriz

<i>Abono</i>	pH (1:1)	M.O. %	N %	P%	K %
<i>Humus</i>	6,95	43,20	1,50	1,65	0,27

Fuente: Laboratorio Ambiental San Agustín de Torata 2012.

De acuerdo al cuadro 9, el humus de lombriz, es de reacción neutro 6,95, con bajo contenido de nitrógeno 1,50%, fósforo bajo con 1,65% y potasio bajo con 0,27%.

Cuadro 10. Análisis guano de isla

Abono	pH (1:1)	M.O. %	N %	P %	K %
Guano de isla	7,38	45,20	12,60	11,80	2,40

Fuente: Laboratorio Ambiental San Agustín de Torata – 2012.

De acuerdo al cuadro 10, el análisis de guano de isla, con alto contenido de nitrógeno 12,60 %, fósforo alto 11,80 % y potasio medio con 2,40 %.

D. Análisis de agua de riego

El análisis de agua con fines de riego, se realizó en el laboratorio ambiental San Agustín de Torata – Gerencia de inversiones y desarrollo rural urbano y ambiental –Municipalidad distrital de Torata, cuyos resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 11. Resultado de análisis de agua con fines de riego del río Otorá - Torata 2012

Determinaciones	Valores
pH	7,80
C. E. ms/cm	0,84
Ca meq/l.	4,80
Mg meq/l	1,90
Na meq/l	0,80
K meq/l.	0,30
Suma de cationes	7,80
CO ₃ meq/l.	0,40
HCO ₃ meq/l.	4,40
Cl meq/l.	2,40
SO ₄ meq/l.	0,50
NO ₃ meq/l.	0,90
Suma de aniones	8,20
RAS	0,44
Clasificación	C3-S1

Fuente: Laboratorio Ambiental San Agustín de Torata – Gerencia de Inversiones y desarrollo rural Urbano y Ambiental –Municipalidad Distrital de Torata. (2012).

De acuerdo al cuadro 11, el pH es ligeramente alcalino 7,8. La conductividad eléctrica es de 0,84 mS/cm, cloruros (2,4 mEq/L), sulfatos (0,50 mEq/L), bicarbonatos (4,40 mEq/L), carbonatos (0,40 mEq/L), calcio (4,80 mEq/L), magnesio (1,90 mEq/L), potasio (0,30 mEq/L) y sodio (0,80 mEq/L), su relación de la absorción del suelo (RAS) es de 0,44.

Según la salinidad del agua su clasificación **C3S1**, nos indica que el agua puede utilizarse para el riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo, tiene bajo contenido en sodio, apto para el riego en la mayoría de los casos.

E. Características climatológicas del medio

Los datos meteorológicos del SENAMHI, de la dirección regional de Tacna – Moquegua. Los datos sobre el clima se obtuvieron de la estación meteorológica: CO 110852 – YACANGO, ubicada a una latitud de 17° 05´ 36,7", longitud de 70° 51´ 56,9" y una altitud: 2 191 msnm, y se elaboró el cuadro 12 con los datos respectivos.

Cuadro 12. Datos climatológicos – del C.P. Yacango, distrito de Torata – Moquegua 2012

Meses	Precipitación (mm)	Humedad Relativa. (%)	Evap. media mensual (mm)	Temperatura máxima Mensual (°C)	Temperatura mínima Mensual (°C)	Dirección y velocidad de viento (m/s)
Mayo	0,0	51,00	3,40	22,6	10,0	sw-1
Junio	0,0	47,00	3,50	22,4	9,2	sw-1
Julio	0,2	45,00	3,40	22,4	8,9	sw-1
Agosto	0,2	47,00	3,60	22,6	9,2	sw-1
Setiembre	0,0	50,00	3,70	22,8	9,9	sw-1
Octubre	0,3	52,00	3,70	22,8	10,1	sw-1
Noviembre	0,3	57,00	3,90	22,9	10,6	sw-1
Diciembre	1,2	62,00	3,70	22,4	11,0	sw-1

Fuente: SENAMHI CO 110852 – YACANGO (2012).

De acuerdo al cuadro 12, las temperaturas de la zona, se encuentran dentro del rango permisible para el desarrollo del cultivo de orégano, así como indica Jeri, (1979), que la temperatura máxima permisible para el cultivo oscila entre los 17°C y 20°C y la mínima varía entre los 2°C y 6°C, siendo la óptima de 12°C a 16°C dependiendo del estado vegetativo de la planta., así mismo reporta que en climas templados durante el día y fríos durante la noche, es posible conseguir hasta tres cortes por año.

La mínima precipitación en la zona, registrándose precipitaciones en los meses de julio (0,2 mm), agosto (0,2 mm), octubre (0,3 mm), noviembre (0,3) y diciembre (1,2) mas no en los demás meses. Se observa la humedad relativa mensual, que varía de 45% a 62%, que está dentro del rango que requiere el orégano, que es de 60% a 65% (Núñez 1999).

F. Características del campo experimental

El trabajo de investigación, se manejó en camellones existentes, los cuales, fueron elaborados inicialmente para el manejo del cultivo, bajo el sistema de riego tecnificado, cuyas características fueron las siguientes:

1. Campo Experimental

- Largo del campo experimental : 24m
- Ancho del campo experimental : 18m
- Área del campo experimental : 432m²
- Largo de la unidad experimental : 3 m
- Ancho de la unidad experimental : 3 m
- Área de unidad experimental : 9 m²
- Cantidad de plantas por ha : 66,600
- Sistema de riego : Goteo

2. Unidad experimental

- Número de camellones por unidad experimental : 2
- Número de líneas por camellón : 3
- Separación entre líneas dentro de un camellón : 0,30 m
- Distanciamiento entre plantas : 0,30 m
- Cantidad de plantas por unidad experimental : 60
plantas

G. Diseño experimental

El presente trabajo de investigación se utilizó con el diseño bloques completos al azar, empleando 16 tratamientos y tres repeticiones formando un total de 48 unidades experimentales; para los análisis estadísticos se

utilizaron los siguientes pruebas; ANDEVA a un nivel de significación del 95% (α 0,05), para determinar diferencias entre los tratamientos se utilizó la prueba de significación de Duncan a un nivel de significación (α 0,05), para estas pruebas se utilizó

H. Factores en estudio

Los factores en estudio fueron dos:

1. Abonos orgánicos:

Cuadro 13. Abonos orgánicos en estudio

Abono orgánico	Cantidad (g/planta)
Compost	120 g (8 t/ha)
Humus de lombriz	120 g (8 t/ha)
Guano de Isla	20 g (1,3 t/ha)
Testigo	0,0 (0,0 t/ha)

Fuente: Elaboración propia.

2. Dosis de Caldo Sulfocálcico:

Cuadro 14. Caldo sulfocálcico en estudio

Dosis de caldo sulfocálcico por tratamiento	Cantidad de caldo sulfocálcico por hectárea
350 ml	3,50 l/ha
500 ml	5,00 l/ha
650 ml	6,50 l/ha
Testigo	0,0 l/ha

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Tratamientos en estudio con sus respectivas cantidades a aplicar.

Número	Abonos (g/planta)	Dosis de Caldo Sulfocálcico (ml/20litros agua)	Tratamientos
1	Compost (120g)	350	T ₁
2	Compost (120g)	500	T ₂
3	Compost (120g)	650	T ₃
4	Compost (120g)	0,00	T ₄
5	Humus (120g)	350	T ₅
6	Humus (120g)	500	T ₆
7	Humus (120g)	650	T ₇
8	Humus (120g)	0,00	T ₈
9	Guano de isla (20g)	350	T ₉
10	Guano de isla (20g)	500	T ₁₀
11	Guano de isla (20g)	650	T ₁₁
12	Guano de isla (20g)	0,00	T ₁₂
13	Testigo (0)	350	T ₁₃
14	Testigo (0)	500	T ₁₄
15	Testigo (0)	650	T ₁₅
16	Testigo (0)	0,00	T ₁₆

Fuente: Elaboración propia.

I. Conducción del experimento

El trabajo de investigación, se realizó en una parcela instalada en cultivo de orégano de un año y cuatro meses después del trasplante, en dicho cultivo se realizaron tres cortes, es decir, que el trabajo de investigación se condujo a partir del crecimiento del orégano para obtener el cuarto corte, con fertilización orgánica, aplicada después de realizar el

tercer corte, se aplicó tres abonos orgánicos con diferentes niveles, de acuerdo a la distribución de tratamientos. Iniciándose la conducción del experimento el 6 de mayo del 2012.

J. Manejo en campo definitivo

1. Limpieza del campo experimental

La limpieza del campo experimental se realizó el día 10 de mayo 2012, eliminando los restos de malezas presentes en el corte anterior, además de la eliminación de materiales excedentes del terreno.

2. Trazado de campo experimental

Determinada el área experimental, se realizó el trazado el 10 de mayo del 2012, empleando para esto, cordeles, estacas y cintas de seguridad, marcando los tres bloques y los 16 tratamientos por bloque, que conforman las 48 unidades experimentales. Seguidamente, se procedió a colocar los carteles de identificación de los tratamientos y bloques.

3. Abonamiento

Por tratarse de una producción orgánica y teniendo como factor de estudio a los abonos orgánicos, éstos se aplicaron con las siguientes cantidades: compost (120 g/planta), humus (120 g/planta) y guano de isla (20 g/planta).

El primer abonamiento se realizó el 21 de mayo, aplicando las cantidades según tratamientos y el segundo abonamiento se realizó el 22 de setiembre, es decir, a los 15 días después de cada corte, con las dosis establecidas para el trabajo de investigación.

Los datos calculados en el anexo N° 8, de aporte de nutrientes del suelo y los abonos empleados se muestran en el siguiente cuadro 16.

Cuadro 16. Resumen de aporte de nutrientes del suelo y los abonos orgánicos (kg/ha).

NUTRIENTE	COMPOST			HUMUS DE LOMBRIZ			GUANO DE ISLA		
	Aporte por el suelo	aporte por el Abono	Total kg/ha	Aporte por el suelo	Aporte por el Abono	Total kg/ha	aporte por el suelo	Aporte por el Abono	Total kg/ha
N	6,61	0,40	127,01	6,61	6,00	12,61	76,61	0,39	27,00
P2O5	20,03	9,72	49,75	0,03	0,80	10,83	20,03	108,20	28,23
K2O	296,84	91,58	388,42	296,84	3,01	09,85	296,84	9,28	16,11

Fuente: Elaboración propia

4. Caldo sulfocálcico

Se utilizó para prevenir o controlar plagas y enfermedades. Las aplicaciones establecidas para el desarrollo de la investigación, se ha considerado una mochila de 20 litros, la dosis de 0,35 ml (350 l/ha), 0,50 ml (500 l/ha), 0,65 ml (650 l/ha), de caldo sulfocálcico respectivamente, la preparación del caldo sulfocálcico en el anexo 8.

Las primeras aplicaciones fueron el 26 de mayo primer corte y 27 de setiembre del segundo corte del 2012, estas aplicaciones se realizaron a los 20 días después de cada corte, se preparó el caldo sulfocálcico para poder realizar las aplicaciones con sus respectivas dosificaciones.

Las siguientes aplicaciones fueron en las siguientes fechas 16 de julio primer corte y 16 noviembre el segundo corte del 2012 la segunda aplicación a los 50 días después de la primera aplicación, la segunda preparación y segunda aplicación de caldo sulfocálcico.

5. Labores culturales

a) Deshierbo

Labor realizada en 4 oportunidades; los cuales, fueron realizados en los días 16 de mayo, 17 de setiembre, 03 de julio y 06 de noviembre, es

decir, se realizaron 02 deshierbos por corte, por la presencia de una diversidad de malezas, para evitar la competencia por nutrientes, agua, espacio y luz con las plantas de orégano, para lo cual se utilizó una pala o lampa pequeña, con la cual se removió el suelo, para oxigenar el suelo. La eliminación de malezas se realizó manualmente.

Las malezas observadas durante el desarrollo de la investigación fueron:

- Kanacho : *Sonchus oleraceus*
- Malva : *Malva kora*
- Grama salada : *Distichis spicata*
- Cebadilla : *Cynodon dactylon*
- Nabo silvestre : *Brassica campestris*
- Chiriro : *Bidens pilosa*
- Diente de león : *Taraxacum officinale*

Riegos

El sistema de riego fue por riego presurizado (Goteo), con una frecuencia de riego inter diario, por un tiempo de 30 minutos

b) Control de plagas y enfermedades

Para el control de las plagas, se realizaron controles fitosanitario mediante la aplicación de diferentes dosis de caldo sulfocálcico (350 ml, 500 ml, 750 ml, por mochila de 20 litros).

6. Cosecha

Se realizaron dos cosechas de orégano; la primera se realizó el 07 de setiembre y la segunda cosecha el 12 de diciembre del año 2012. Se realizó cuando las plantas presentan entre el 15% – 20% de floración, la cual, se realizó en forma manual usando una hoz y/o segadera.

Se cortaron 5 plantas de orégano de cada unidad experimental, para obtener el peso fresco de las muestras (considerando hojas, tallos e inflorescencias), obteniéndose 48 muestras, las cuales, se hicieron secar por separado para hallar el peso seco, posteriormente. Se procedió a corte total de plantas de las unidades experimentales, para obtener el peso fresco por unidad experimental, las cuales, se hicieron secar por separado para obtener el peso seco, después del tratamiento post cosecha.

7. Post cosecha

Realizada la cosecha de orégano, se procedió a realizar el secado bajo sombra por un periodo de 7 días, en secadores para orégano tipo galpón.

8. Variables evaluadas

Para la obtención del peso seco, se realizó el paleo que consiste en golpear las ramas secas de orégano, con un palo de 1,0 m a 1,5 m para separar las hojas y flores de los tallos, labor realizada por cada muestra (unidad experimental), para obtener el peso seco de 5 plantas por unidad experimental y rendimiento por unidad experimental. La primera evaluación se dio el 14 de setiembre y la segunda el 19 de diciembre del año 2012.

a) Altura de planta

Para el primer corte, del desarrollo de la investigación, las evaluaciones de altura de planta se realizaron a los 33 días (08/06/2012), 46 días (21/06/2012), 64 días (10/07/2012), 80 días (26/07/2012), 98 días (13/08/2012) y a los 108 días (23/08/2012), después de iniciar la investigación, obteniéndose 6 evaluaciones, para lo cual, se utilizaron regla y wincha. La medición de altura de planta se tomó de la parte media desde el cuello de la raíz hasta la parte promedio apical de las ramas de orégano.

Para el segundo corte, las evaluaciones de altura de planta se realizaron a los 33 días (09/10/2012), 55 días (31/10/2012), 61 días (06/11/2012) y a los 92 días (07/12/2012), después de realizar el primer corte del desarrollo de la investigación.

La información, se registró en formatos de recopilación de datos, seleccionando al azar 5 plantas, de cada unidad experimental, considerando un promedio de la mayoría de los tallos de la planta

b) Peso fresco

Se evaluó para determinar el rendimiento en verde, se realizaron los cortes de 2 a 3 cm del cuello de la raíz, tomando 5 plantas por unidad experimental en forma aleatoria, usando una balanza analítica.

La evaluación se realizó inmediatamente después del corte a los 4 meses y a los 7 meses después del proyecto respectivamente, pesando 5 plantas al azar por unidad experimental.

En cuanto rendimientos, se evaluaron del primer corte y segundo corte. Se extrajo de las 5 muestras del primer corte, se pesaron en fresco (Tallos, Hojas e Inflorescencia).

c) Peso seco

Para esta evaluación se secaron las plantas de orégano para determinar el rendimiento después de concluido el periodo, tomando las 5 plantas que se utilizaron para evaluar el preso fresco.

La evaluación se realizó una vez seco el orégano, a la semana de cada corte del experimento, tomando las muestras de las 5 plantas escogidas para evaluar el peso fresco, luego haciendo el pesado correspondiente en una balanza analítica, obteniéndose el peso fresco en gramos.

Se extendieron en un secador acondicionado, posteriormente, realizando el deshoje se obtuvo el peso seco de las 5 muestras (hojas e inflorescencia), Las muestras del segundo corte se trasladaron a un secador acondicionado extendiéndose bajo sombra, para posteriormente realizar deshoje de las 5 muestras, obteniéndose así el peso seco, para su respectivo análisis.

d) Plagas y enfermedades

Las evaluaciones de plagas que se analizaron fueron: arañita roja, pulgón, se realizaron dos evaluaciones una por corte, a los 15 días de la última aplicación del caldo sulfocálcico, el síntoma de toxicidad se observó

en campo con la ayuda de una lupa. Y la metodología aplicada es sacudiendo o golpeando las plantas, se eligieron 5 plantas por cada unidad experimental.

En cuanto a las enfermedades dependió del estado de desarrollo del cultivo. Tomado 5 hojas (tercio superior, medio o inferior dependiendo de la presencia de plagas) donde se evaluó 5 plantas por unidad experimental, durante las evaluaciones de Orégano no se presentó ninguna enfermedad en el cultivo.

CAPÍTULO V:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RESULTADOS

Los resultados obtenidos se muestran en cuadros y figuras, los cuales facilitan una adecuada interpretación y análisis de los mismos.

5.1.1 Altura de planta (cm)

Cuadro 17. Análisis de varianza de Altura de planta (cm) para la primera cosecha, Torata 2012.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft. 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	22,72	11,36	2,05	2,49	3,23
Tratamientos	15	729,65	48,64	8,77**	1,72	2,02
Experimental	30	166,41	5,55			
Total	47	918,79				

C.V. = 9,43 %

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de varianza para la altura de plantas (cm) para la primera cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene la mayor altura de planta que los otros

tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan para Altura de planta (cm), en la primera cosecha, Torata 2012

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio (cm)	Significación $\alpha = 0,05$
1 ^o	T ₁	30,11	a
2 ^o	T ₅	28,55	a b
3 ^o	T ₈	28,19	a b
4 ^o	T ₂	27,79	a b
5 ^o	T ₇	27,71	a b
6 ^o	T ₁₁	26,69	a b
7 ^o	T ₁₂	26,59	a b
8 ^o	T ₉	26,38	a b
9 ^o	T ₆	26,32	a b
10 ^o	T ₁₀	25,95	a b
11 ^o	T ₄	25,65	a b
12 ^o	T ₃	25,45	b
13 ^o	T ₁₄	20,21	c
14 ^o	T ₁₃	18,62	c
15 ^o	T ₁₆	17,99	c
16 ^o	T ₁₅	17,53	c

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de significación de promedios Duncan nos indica que existen diferencias en las altura de planta (cm), en los tratamientos en la primera cosecha, la mayor altura se obtuvo en el tratamiento T₁ (30,11cm) que estadísticamente supero a todos los tratamientos T₅ (28,55cm), T₈ (28,29cm), T₂ (27,79cm), T₇ (27,71cm), T₁₁ (26,69cm), T₁₂ (26,59cm), T₉

(26,38cm), T₆ (26,32cm), T₁₀ (25,95cm) y T₄ (25,65cm) forman un segundo grupo que son similares, el tratamiento T₁₅ ocupa el último lugar con un promedio de 17,53 cm, tal como lo muestra la figura 1.

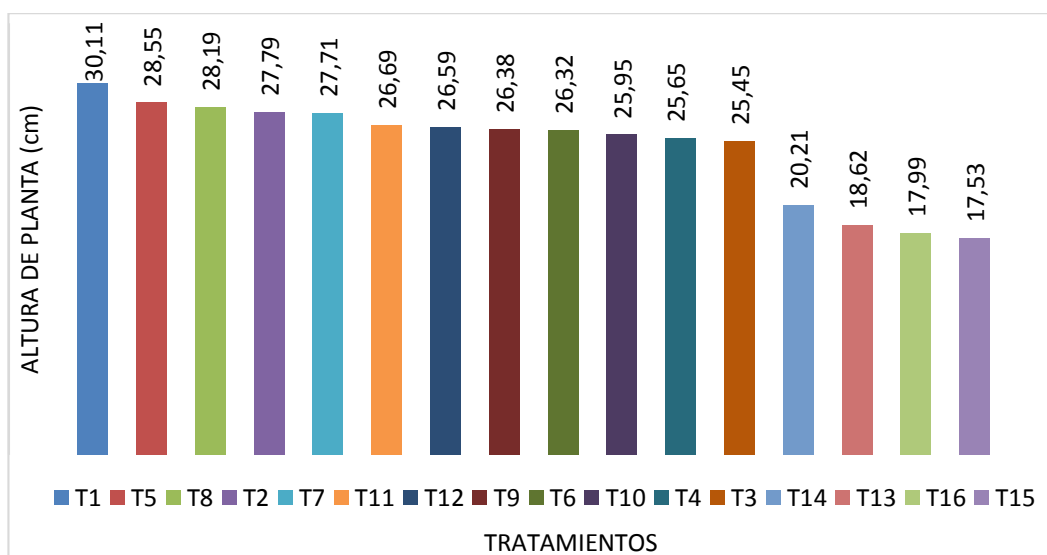


Figura 1: Altura de planta (cm) primer corte, Torata 2012

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Análisis de varianza de Altura de planta (cm) en la segunda cosecha Torata 2012.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	6,13	3,06	0,28	2,49	3,23
Tratamientos	15	1666,59	111,11	10,12**	1,72	2,02
Experimental	30	329,43	10,98			
Total	47	2002,15				

C.V. = 11,02 %

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para la altura de plantas (cm) para la segunda cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene la mayor altura de planta que los otros tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 20. Prueba de significación de Duncan para Altura de planta (cm) segunda cosecha, Torata 2012.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio (cm)	Significación $\alpha = 0,05$
1 ^o	T ₁₀	35,78	a a
2 ^o	T ₁₁	35,55	a
3 ^o	T ₉	34,90	a
4 ^o	T ₇	34,59	a
5 ^o	T ₂	34,43	a
6 ^o	T ₅	33,98	a
7 ^o	T ₁₂	32,75	a
8 ^o	T ₄	32,73	a
9 ^o	T ₁	32,50	a
10 ^o	T ₆	31,91	a
11 ^o	T ₃	31,57	a
12 ^o	T ₈	29,33	a
13 ^o	T ₁₃	21,17	b
14 ^o	T ₁₄	20,61	b
15 ^o	T ₁₅	20,01	b
16 ^o	T ₁₆	19,18	b

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de significación de promedios Duncan nos indica que existen diferencias en las altura de planta (cm), en los tratamientos en la segunda cosecha, la mayor altura se obtuvo en el tratamiento T₁₀ (35,78 cm) que estadísticamente son similares a los tratamientos T₁₁ (35,78 cm), T₉ (34,90 cm), T₇ (34,59 cm), T₂ (34,43 cm), T₅ (32,75 cm), T₁₂ (32,759 cm), T₄ (32.73 cm), T₁ (32,50 cm), T₆ (31,50 cm), T₃ (31,57 cm) y T₈ (29,33 cm). El

tratamiento T₁₆ ocupa el último lugar con un promedio de 19,18 cm, tal como lo muestra la figura 2.

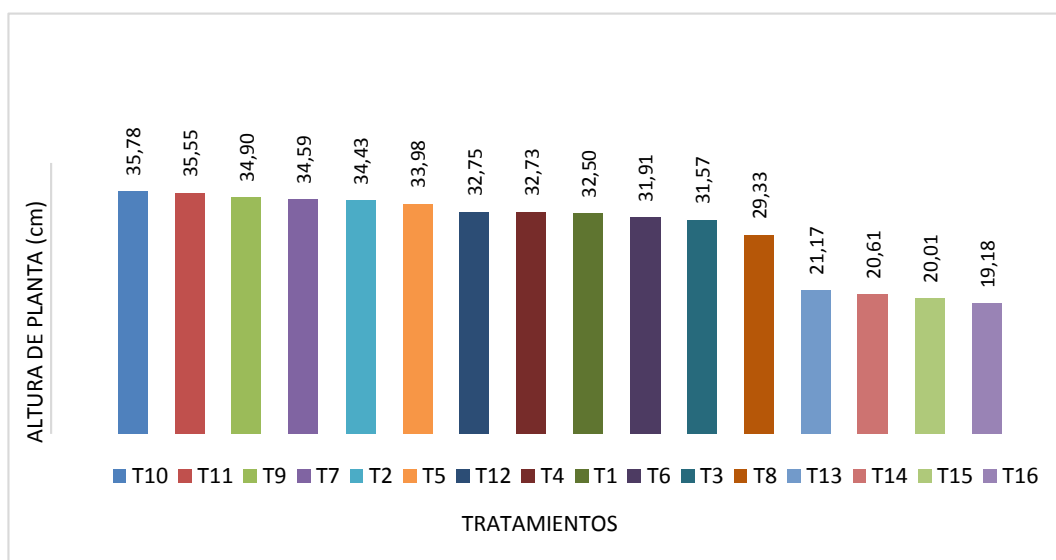


Figura 2: Altura de planta (cm) segundo, Torata 2012

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Peso fresco (g)

Cuadro 21. Análisis de varianza para peso fresco (g); en la primera cosecha, Torata 2012

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	24745,29	12372,65	0,71	2,49	3,23
Tratamientos	15	1731059,25	115403,95	6,66**	1,72	2,02
Experimental	30	519533,38	17317,78			
Total	47	2275337,92				

C.V. = 16,19 %

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de varianza para el peso fresco para la primera cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene el mayor peso (g) de orégano fresco que los otros tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 22. Prueba de significación de Duncan para peso fresco (g), en la primera cosecha, Torata 2012

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1 ^o	T ₁	1 064,00	a
2 ^o	T ₂	1 034,33	a b
3 ^o	T ₅	968,00	a b
4 ^o	T ₁₂	966,67	a b
5 ^o	T ₄	946,00	a b
6 ^o	T ₉	925,33	a b
7 ^o	T ₇	891,67	a b
8 ^o	T ₃	889,67	a b
9 ^o	T ₁₀	845,67	a b c
10 ^o	T ₆	828,67	a b c
11 ^o	T ₁₁	797,33	b c
12 ^o	T ₈	796,00	b c
13 ^o	T ₁₅	605,00	c d
14 ^o	T ₁₄	518,00	d
15 ^o	T ₁₃	491,67	d
16 ^o	T ₁₆	439,33	d

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Duncan nos indica que los resultados en el primer corte el peso fresco (g) por 5 plantas, existen diferencias en los pesos de orégano

fresco (g) en los tratamientos para la primera cosecha, el mayor peso fresco se obtuvo en el tratamiento T1 (1 064,00 g) que estadísticamente supero a todos los tratamientos T₂ (1 034,33 g), T₅ (968,00 g), T₁₂ (966,67 g), T₄ (946,00 g), T₉ (925,33), T₇ (891,67 g) y T₃ (889,67) forman el segundo grupo que son estadísticamente similares, el tratamiento T₁₆ ocupa el último lugar con un promedio de 439,33 g, tal como lo muestra la figura 3.

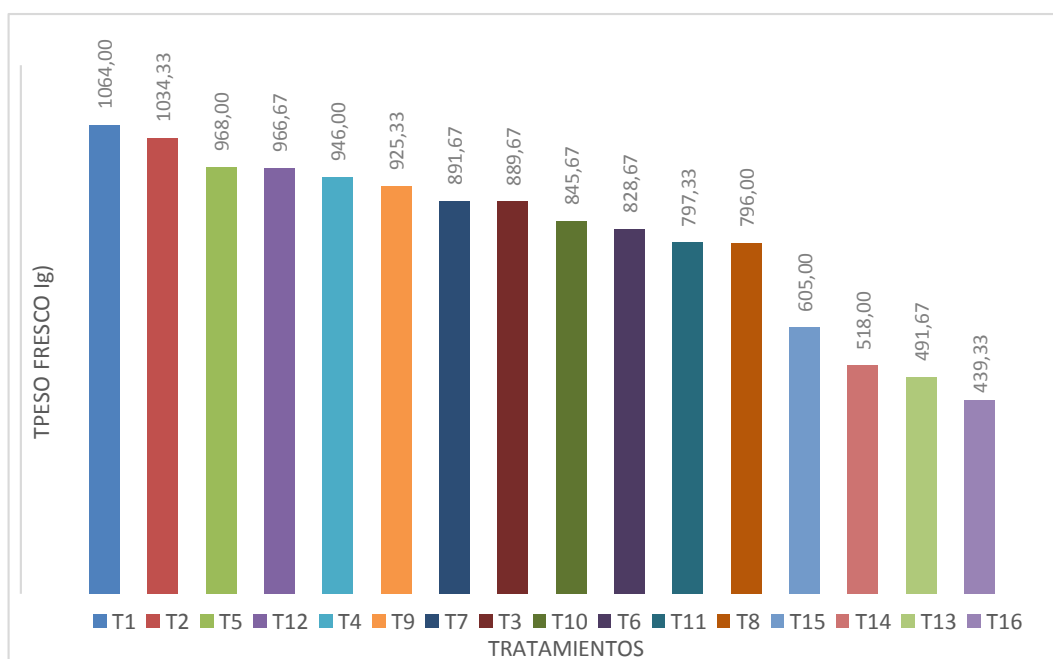


Figura 3: Peso fresco (g) de primera cosecha Torata, 2012

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23. Análisis de varianza para peso fresco (g), en la segunda cosecha Torata, 2012

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	33109,13	16554,56	1,75	2,49	3,23
Tratamientos	15	1454865,31	96991,02	10,27**	1,72	2,02
Experimental	30	283450,88	9448,36			
Total	47	1771425,31				

C.V. = 11,74 %

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el peso fresco para la segunda cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene el mayor peso (g) de orégano fresco que los otros tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 24. Prueba de significación de Duncan para para peso fresco (g) de, en la segunda cosecha Torata, 2012

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio (g)	Significación $\alpha = 0,05$
1º	T ₁	1 081,33	a
2º	T ₂	1 048,33	a b
3º	T ₁₂	1 038,33	a b c
4º	T ₁₁	977,33	a b c d
5º	T ₉	897,33	b c d
6º	T ₆	888,33	b c d
7º	T ₅	877,00	b c d
8º	T ₄	861,33	c d e
9º	T ₈	858,33	c d e
10º	T ₃	824,67	d e
11º	T ₇	810,00	d e
12º	T ₁₀	805,33	d e
13º	T ₁₅	689,67	e f
14º	T ₁₆	599,67	f g
15º	T ₁₃	525,00	f g
16º	T ₁₄	469,00	g

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Duncan nos indica que los resultados en el segundo corte el peso fresco (g) por 5 plantas, existen diferencias en los pesos de orégano fresco (g) en los tratamientos para la segunda cosecha, el mayor peso fresco se obtuvo en el tratamiento T₁ (1 081,33 g) que estadísticamente

supero a todos los tratamientos T₂ (1 048,33 g), T₁₂ (1 038,33 g), T₁₁ (977,33 g), T₉ (897,33 g), T₆ (888,33 g), T₅ (891,67 g) y T₃ (877,00 g), forman el segundo grupo que son similares, el tratamiento T₁₄ ocupa el último lugar con un promedio de 469,00 g, tal como lo muestra la figura 4.

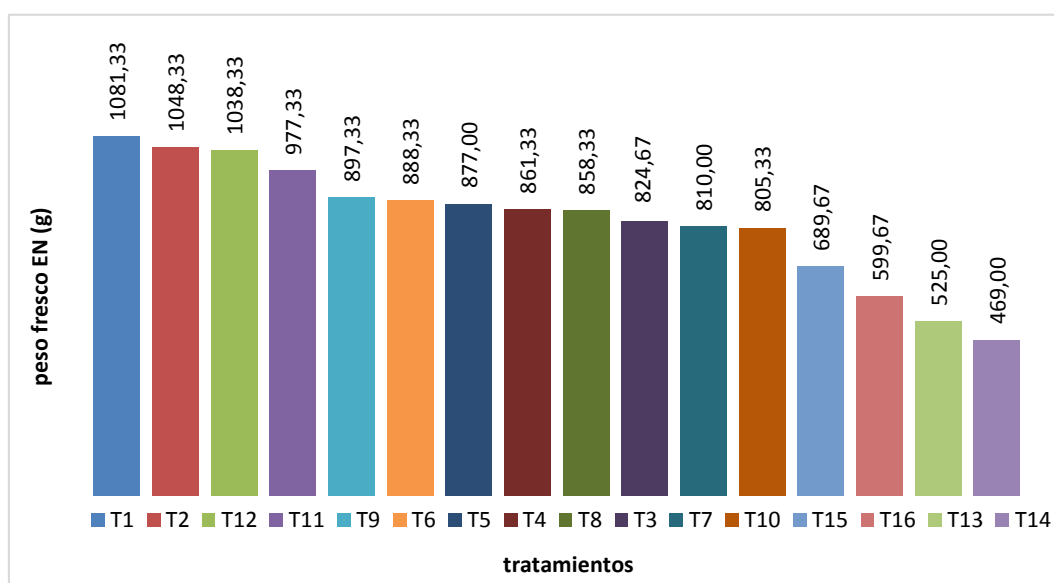


Figura 4: peso fresco (g) segunda cosecha, Torata 2012

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Peso seco (g)

Cuadro 25. Peso seco (g) de 5 plantas, en la primera cosecha.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	715,63	357,81	0,78	2,49	3,23
Tratamientos	15	19483,25	1298,88	2,84**	1,72	2,02
Experimental	30	13704,38	456,81			
Total	47	33903,25				

C.V. = 13.89 %

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de varianza para el peso seco para la primera cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene el mayor peso (g) de orégano seco que los otros tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 26. Prueba de significación de Duncan peso seco (g), en la primera cosecha, Torata 2012

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1º	T ₁	184,33	a
2º	T ₁₂	178,33	a
3º	T ₃	172,00	a
4º	T ₇	171,67	a
5º	T ₂	171,67	a
6º	T ₄	170,67	a b
7º	T ₆	159,00	a b c
8º	T ₅	158,00	a b c
9º	T ₉	154,33	a b c
10º	T ₈	149,67	a b c d
11º	T ₁₁	149,00	a b c d
12º	T ₁₀	143,00	a b c d
13º	T ₁₆	129,67	b c d
14º	T ₁₃	129,00	c d
15º	T ₁₅	129,00	c d
16	T ₁₄	112,67	d

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Duncan nos indica que los resultados en el primer corte el peso seco (g) por 5 plantas, existen diferencias en los pesos de orégano seco (g) en los tratamientos para la primera cosecha, el mayor peso fresco lo obtuvieron los tratamientos T₁ (184,33 g), T₁₂ (178,33 g), T₃ (172,00 g), T₇ (171,67 g) y T₂ (171,67 g) que estadísticamente supero a todos los

tratamientos T₄ (170,67g), T₆ (159,00 g), T₅ (158,00 g), T₉ (154,33g), T₈ (149,67 g), T₁₁ (149,00 g) y T₁₀ (143,00 g) forman el segundo grupo que son similares, el tratamiento T₁₄ ocupa el último lugar con un promedio de 112,67 g, tal como lo muestra la figura 5.

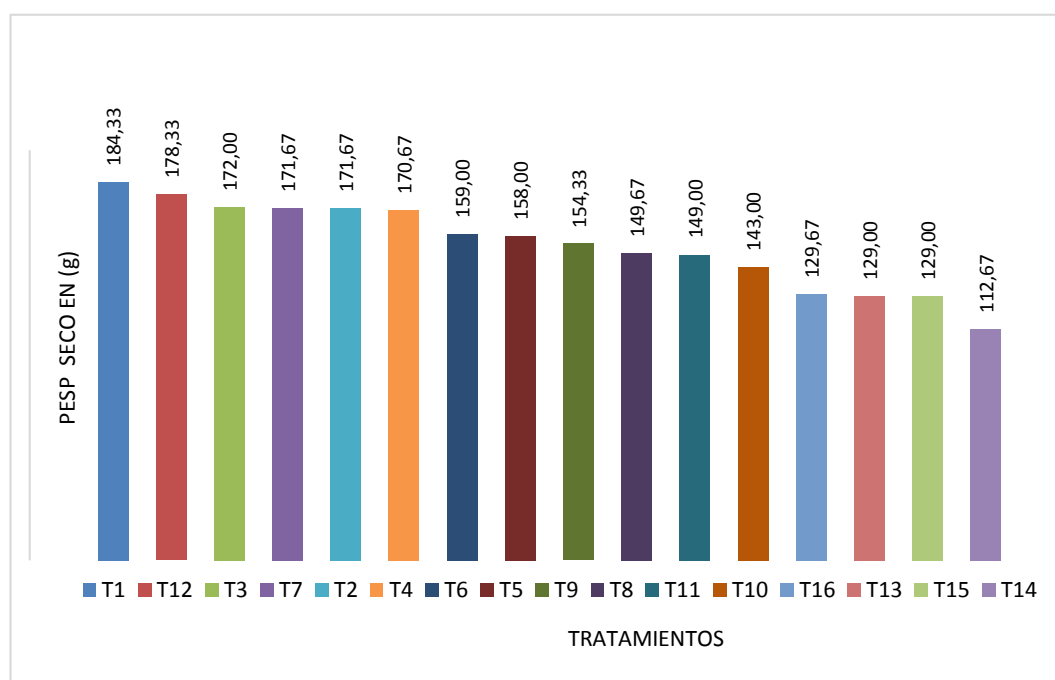


Figura 5: Peso seco (g) de primera cosecha, Torata 2012

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27. Análisis de varianza para peso seco (g), para la segunda cosecha Torata, 2012

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	2290,67	1145,33	1,52	2,49	3,23
Tratamientos	15	64627,67	4308,51	5,72**	1,72	2,02
Experimental	30	22581,33	752,71			
Total	47	89499,67				

C.V. = 14,94 %

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de varianza para el peso seco para la segunda cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene el mayor peso (g) de orégano seco que los otros tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 28. Prueba de significación de Duncan para peso seco (g), en la segunda cosecha Torata, 2012

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio (g)	Significación $\alpha = 0,05$
1 ^o	T ₁₂	250,67	a
2 ^o	T ₁	244,33	a
3 ^o	T ₂	212,67	a b
4 ^o	T ₁₁	212,33	a b
5 ^o	T ₄	209,33	a b
6 ^o	T ₃	190,67	b c
7 ^o	T ₅	190,33	b c
8 ^o	T ₉	187,00	b c d
9 ^o	T ₆	184,33	b c d e
10 ^o	T ₁₀	177,67	b c d e
11 ^o	T ₈	176,67	b c d e
12 ^o	T ₇	169,67	b c d e
13 ^o	T ₁₅	145,33	c d e f
14 ^o	T ₁₃	135,33	d e f
15 ^o	T ₁₆	132,33	e f
16	T ₁₄	118,67	f

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Duncan nos indica que los resultados en el segundo corte el peso seco(g) por 5 plantas, existen diferencias en los pesos de orégano seco (g) en los tratamientos para la segunda cosecha, el mayor peso fresco lo obtuvieron los tratamientos T₁₂ (250,67 g), T₁ (244,33 g), que estadísticamente supero a todos los tratamientos T₂ (212,67 g), T₁₁ (212,33

g), T₄ (209,33 g), T₃ (190,67 g), T₅ (190,33 g), T₉ (187,00 g), T₆ (184,33 g), T₁₀ (177,67 g), T₈ (176,67 g) y T₇ (169,67 g) forman el segundo grupo que son similares, el tratamiento T₁₄ ocupa el último lugar con un promedio de 118,67 g, tal como lo muestra la figura 6.

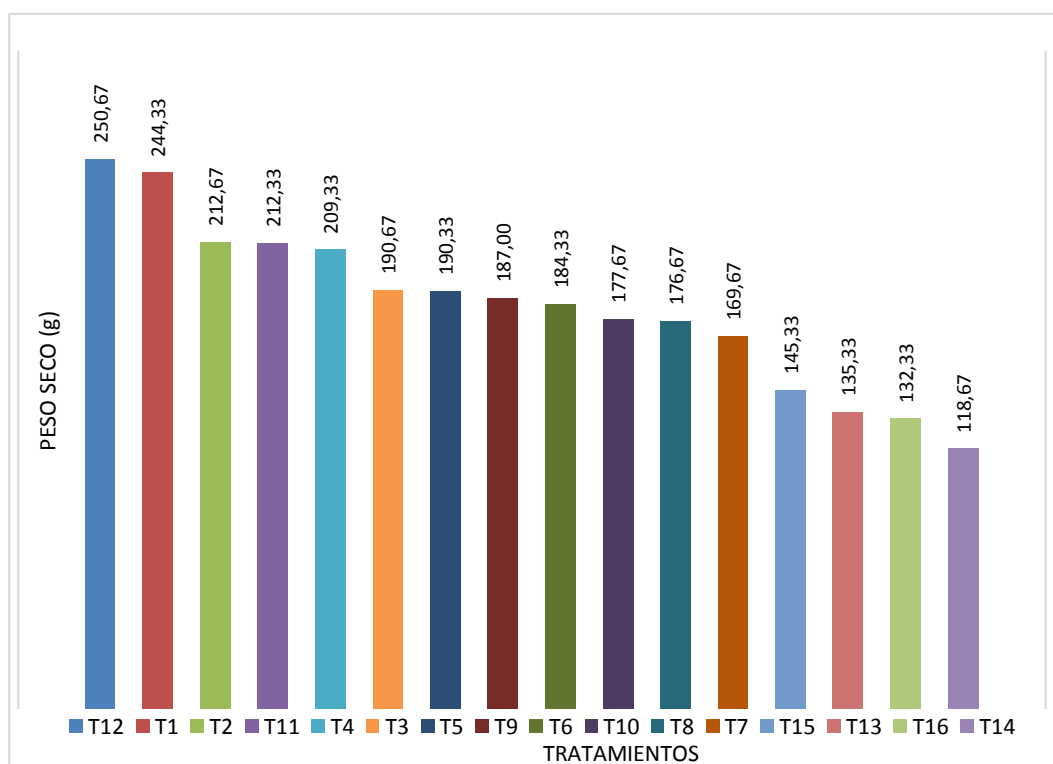


Figura 6: Peso seco (g) segunda cosecha, Torata 2012

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Rendimiento (t/ha)

Cuadro 29. Análisis de varianza de rendimiento (t/ha) de hoja seca, en la primera cosecha.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	0,128629	0,0643146	0,79	2,49	3,23
Tratamientos	15	3,46039	0,230693	2,82**	1,72	2,02
Experimental	30	2,45057	0,0816857			
Total	47	6,03959				

C.V. = 14,94 %

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de varianza para el rendimiento (t/ha) para la primera cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene el mayor rendimiento (t/ha) de orégano seco que los otros tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 30. Prueba de significación de Duncan a rendimiento de orégano t/ha de hoja seca, en la primera cosecha Torata, 2012

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio (t/ha)	Significación $\alpha = 0,05$
1 ^o	T ₁	2,46	a
2 ^o	T ₁₂	2,38	a
3 ^o	T ₃	2,30	a
4 ^o	T ₇	2,29	a
5 ^o	T ₂	2,29	a
6 ^o	T ₄	2,28	a b
7 ^o	T ₆	2,12	a b c
8 ^o	T ₅	2,11	a b c
9 ^o	T ₉	2,06	a b c
10 ^o	T ₈	1,99	a b c d
11 ^o	T ₁₁	1,99	a b c d
12 ^o	T ₁₀	1,91	a b c d
13 ^o	T ₁₆	1,73	b c d
14 ^o	T ₁₃	1,72	c d
15 ^o	T ₁₅	1,72	c d
16	T ₁₄	1,50	d

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Duncan nos indica que los resultados en el primer corte para el rendimiento peso seco (t/ha) , existen diferencias en los pesos de orégano seco (t/ha) en los tratamientos para la primera cosecha, el mayor rendimiento en peso seco lo obtuvieron los tratamientos T₁ (2,46 t/ha), T₁₂

(2,38 t/ha), T₃ (2,30 t/ha), T₇ (2,29 t/ha) y T₂ (2,29 t/ha) que estadísticamente supero a todos los tratamientos T₄ (2,28 t/ha), T₆ (2,12 t/ha), T₅ (2,11 t/ha), T₉ (2,06 t/ha), T₈ (1,99 t/ha), T₁₁ (1,99 t/ha) y T₁₀ (1,91 t/ha) forman el segundo grupo que son similares, el tratamiento T₁₄ ocupa el último lugar con un promedio de 1,50 t/ha, tal como lo muestra la figura 7.

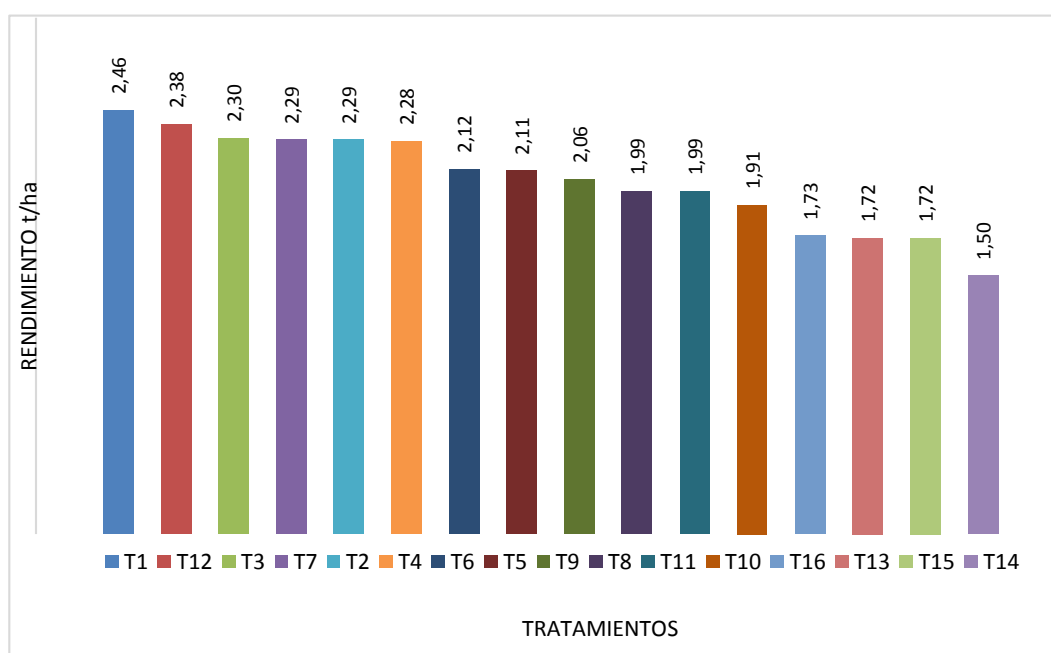


Figura 7: primer corte rendimiento de peso seco t/ha, Torata 2012

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Análisis de varianza de rendimiento de hoja seca (t/ha), en la segunda cosecha Torata, 2012

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	0,128629	0,199806	1,50	2,49	3,23
Tratamientos	15	3,46039	0,766767	5,75**	1,72	2,02
Experimental	30	2,45057	0,13342			
Total	47	0,399613				

C.V. = 14,94 %

Fuente: Elaboración propia

El análisis de varianza para el rendimiento del cultivo de orégano t/ha para la segunda cosecha indica, que se encontraron diferencias altamente significativas de manera que algún tratamiento tiene el mayor rendimiento (t/ha) de orégano seco que los otros tratamientos, para detectar las diferencias entre los tratamientos debe realizarse la prueba de significación de Duncan.

Cuadro 32. Prueba de significación de Duncan al rendimiento (t/ha) de hoja seca en la segunda cosecha.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio (t/ha)	Significación $\alpha = 0,05$
1 ^o	T ₁₂	3,34	a
2 ^o	T ₁	3,26	a
3 ^o	T ₂	2,83	a b
4 ^o	T ₁₁	2,83	a b
5 ^o	T ₄	2,79	a b
6 ^o	T ₉	2,54	b c
7 ^o	T ₃	2,54	b c
8 ^o	T ₉	2,49	b c d
9 ^o	T ₆	2,46	b c d
10 ^o	T ₁₀	2,37	b c d e
11 ^o	T ₈	2,36	b c d e
12 ^o	T ₇	2,26	b c d e
13 ^o	T ₁₅	1,94	c d e f
14 ^o	T ₁₃	1,80	d e f
15 ^o	T ₁₆	1,76	e f
16 ^o	T ₁₄	1,58	f

Fuente: Elaboración propia

La prueba de Duncan nos indica que los resultados en el segundo corte en el rendimiento de peso seco (t/ha), existen diferencias en los rendimientos pesos de orégano seco (t/ha) en los tratamientos para la segunda cosecha, el mayor rendimiento lo obtuvieron los tratamientos T₁₂ (3,34 t/ha) y T₁ (3,26 t/ha) que estadísticamente supero a todos los

tratamientos T₂ (2,83 t/ha), T₁₁ (2,83 t/ha), T₄ (2,79 t/ha), T₅ (2,54 t/ha), T₃ (2,54 t/ha), T₉ (2,49 t/ha), T₆ (2,46 t/ha), T₁₀ (2,37 t/ha), T₈ (2,36 t/ha) y T₇ (2,26 t/ha) forman el segundo grupo que son similares, el tratamiento T₁₄ ocupa el último lugar con un promedio de 1,58 t/ha, tal como lo muestra la figura 8.

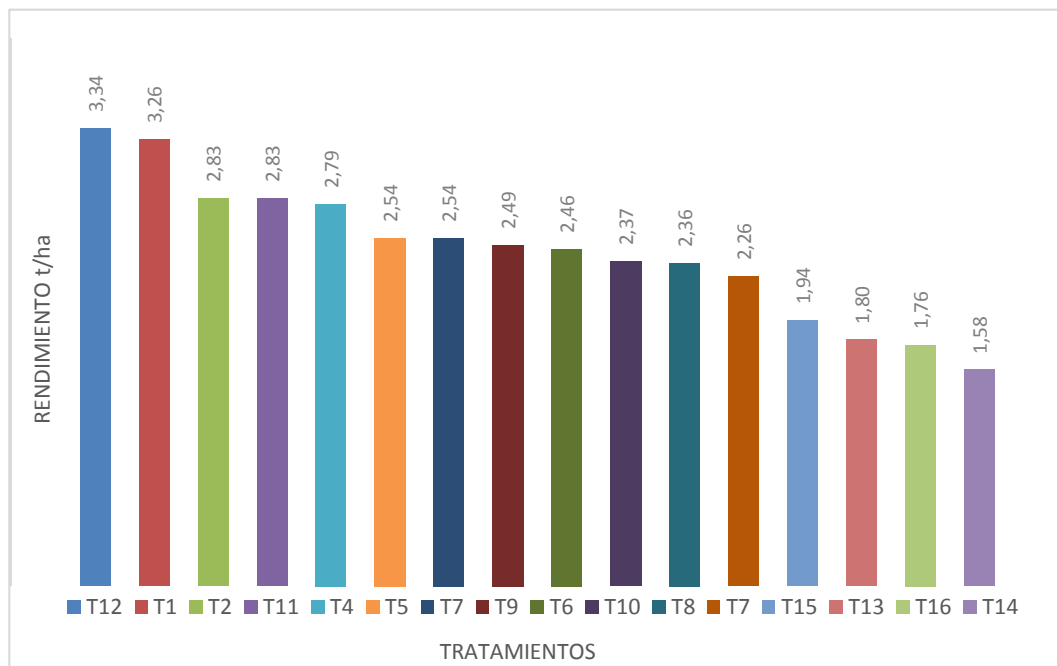


Figura 8: segundo corte rendimiento seco en kg/ha, Torata 2012

Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Incidencia de Plagas

Para la incidencia de plagas, se presentó en una cantidad mínima; casi nula, por lo cual se realizó el análisis de varianza para esta variable con una evaluación de 5 plantas por tratamiento, el resultado se muestra en las siguientes figuras:

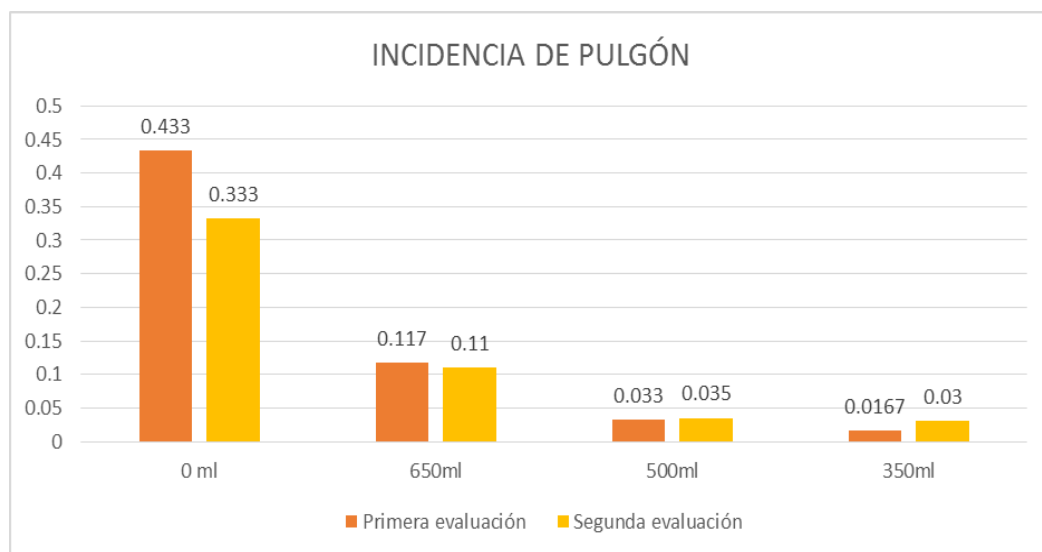


Figura 9: Incidencia de pulgones en el primer y segundo corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9. Al sacar el promedio de plagas de pulgón para determinar la mejor dosis de caldo sulfocálcico, se determinó que la dosis que reporto menor grado de incidencia fue la dosis 350ml y la dosis 500ml mientras que la dosis 650ml presento una ligera presencia de incidencia de plagas con la dosis testigo, datos similares en la primera y segunda evaluación.

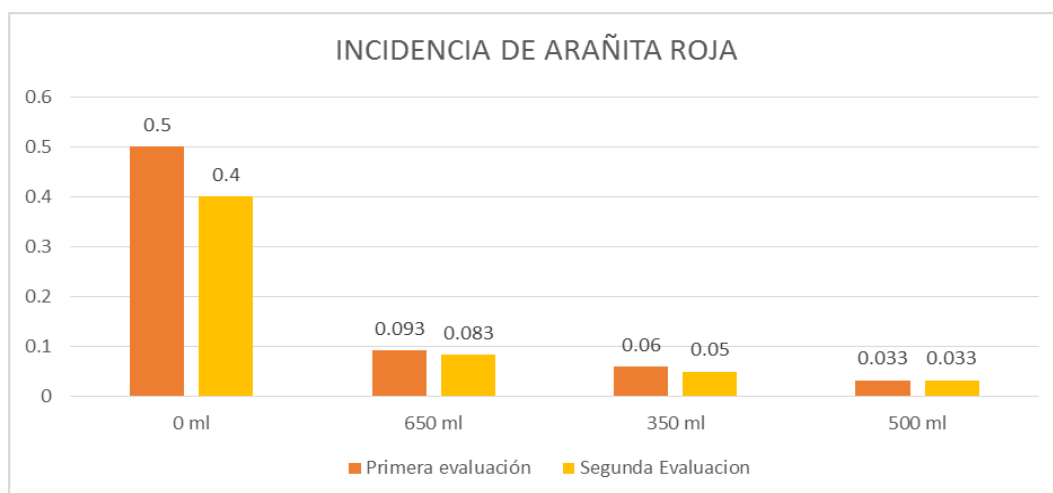


Figura 10: Incidencia de Arañita roja en el primer y segundo corte

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10. Al sacar el promedio de plagas de arañita roja para determinar la mejor dosis de caldo sulfocálcico, se determinó que la dosis que reporto menor grado de incidencia fue la dosis 500ml y la dosis 350ml mientras que la dosis 650ml presento una ligera presencia de incidencia de arañita roja con la dosis testigo, datos similares en la primera y segunda evaluación

5.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Bajo las condiciones en que se efectuó el estudio se puede discutir lo siguiente.

5.2.1 Altura de planta

De acuerdo a los datos de las variables evaluadas en estudio sobre altura de planta se puede inferir que el promedio de altura de planta en los tratamientos existen diferencias estadísticas, lo que nos indica que hay un efecto por la aplicación de abonos orgánicos y caldo sulfocálcico.

Las altura de planta (cm), en los tratamientos en la segunda cosecha, la mayor altura se obtuvo en el tratamiento T₁₀ (35,78cm) que estadísticamente son similares a los tratamientos T₁₁ (35,78cm), T₉ (34,90cm), T₇ (34,59cm), T₂ (34,43cm), T₅ (32,75cm), T₁₂ (32,759cm), T₄ (32,73cm), T₁ (32,50cm), T₆ (31,50cm), T₃ (31,57cm) y T₈ (29,33cm). El tratamiento T₁₆ ocupa el último lugar con un promedio de 19,18 cm. Lo cual se demuestra en la presente investigación en la segunda cosecha, los abonos orgánicos han obtenido mejor altura respecto al testigo.

Si comparamos nuestros resultados podemos indicar a Copaja (2007), en su investigación utilizando diferentes niveles de guano de isla sobre la

variedad de orégano Nigra en el distrito de Héroes Albarracín provincia de Tarata, obtuvo el mayor promedio de altura de planta con 1,666 t/ha con un promedio de 42,80 cm de altura de planta, seguido del Tratamiento 1,111 t/ha con un promedio 41,80 cm siendo estos resultados superiores a los obtenidos en la presente investigación.

Asimismo Choqueña (2003), utilizando diferentes dosis de nitrógeno y fosforo en el cultivo de orégano en la provincia de Candarave indica que la mayor altura la obtuvo con un nivel de nitrógeno de 200 kg/ha con 37,61cm y con el nivel de fosforo con 120 kg/ha obtuvo 39,63cm, siendo estos valores similares a los obtenidos en la presente investigación, por lo que deducimos que tiene un comportamiento aceptable a la utilización de fertilización orgánica y química.

5.2.2 Peso fresco

El tratamiento que presentó mayor rendimiento fue T₁ (Compost + 350ml de caldo sulfocalcico) que, alcanza 14 187 kg/ha de peso fresco en el primer corte y 14 418 kg/ha de peso fresco en el segundo corte, si comparamos estos resultados con los de Copaja (2007), quien trabajó en condiciones de la sierra de Tacna indican que el T₄ (guano de isla 30 g/planta) obtuvo en el primer corte 27 580 kg/ha de peso fresco y en el

segundo corte alcanzó 29 050 kg/ha de peso fresco estos resultados son superiores a los obtenidos en nuestro trabajo, por lo que deducimos que el orégano responde en forma significativa a la aplicación de fertilización orgánica de guano de isla.

Sin embargo Quispe (2008), probando el efecto de rendimientos en el cultivo de orégano con cuatro formulaciones de fertilización en el sector de Quele distrito de Torata, en Moquegua menciona que el mayor rendimiento en peso fresco en el primer corte fue para el tratamiento T₂ (Guano de isla 30 g/planta) 6 753 kg/ha peso fresco y en el segundo corte 16 818 kg/ha peso fresco al contrastar con los resultados obtenidos es inferior el rendimiento de peso fresco en el primer corte y siendo similares el rendimiento de peso fresco en el segundo corte con la presente investigación.

5.2.3 Peso seco

El Tratamiento T₁ (compost 120g + 350ml caldo sulfocálcico), T₁₂ (guano de isla 20g + 0,00 de caldo sulfocálcico) obtuvieron 184,33 y 178,33 g/tratamiento de peso seco en el primer corte respectivamente, y en segundo corte el Tratamiento T₁₂ (guano de isla 20g + 0,00 de caldo sulfocálcico), T₁ (compost 120g + 350ml caldo sulfocálcico) obtuvieron

250,67 y 244,33 g/tratamiento de peso seco estos promedios son estadísticamente similares. Asimismo se observa que el promedio más bajo se presentó con el Tratamiento T₁₄ (testigo + 500ml caldo sulfocálcico) con 112,67 g/tratamiento de peso seco en el primer corte y 118,67 g/Tratamiento de peso seco en el segundo corte respectivamente.

5.2.4 Rendimiento

En el trabajo de investigación, presentó mayor promedio el tratamiento T₁ (compost 120 g + 350 ml caldo sulfocálcico) y T₁₂ (guano de isla 20 g + 0,00 de caldo sulfocálcico) con 2 460 y 2 380 kg/ha de peso seco en el primer corte respectivamente, y en segundo corte el tratamiento T₁₂ (guano de isla 20 g + 0,00 de caldo sulfocálcico) y T₁ (compost 120 g + 350 ml caldo sulfocálcico) con 3 340 y 3 260 Kg/ha respectivamente siendo estadísticamente similares. Asimismo se observa que el promedio más bajo se obtuvo con el Tratamiento T₁₄ (testigo + 500ml caldo sulfocálcico) con 1 500 kg/ha en el primer corte y 1 580 kg/ha en el segundo corte.

Copaja (2007), manifiesta que utilizó distintos niveles de guano de isla sobre la variedad de orégano Nigra en el distrito de Héroes Albarracín provincia de Tarata, obtuvo el mayor promedio de peso seco con tratamiento de T₄ (30g de guano de isla/planta) con un promedio de 5

740kg/ha, seguido del tratamiento T₃ (20 g de guano de isla/planta) con un promedio 5 740 kg/ha estos rendimientos son superiores a los obtenidos en nuestros trabajo.

Según Chávez (2002), menciona que el rendimiento del orégano seco en la provincia de Caylloma sin aplicación de ningún tipo de abono es de 1 540 kg/ha/corte, mientras que con la aplicación de abonos orgánicos se ha incrementado la producción a 2 580 kg/ha/corte, donde se observa un incremento del 40% del rendimiento, realizando una comparación con los resultados obtenidos con la presente investigación donde se observa un incremento de aplicación de compost y guano de isla de 2 460 y 2 380 kg/ha a 3 260 y 3 340 y kg/ha peso seco, notándose así un incremento de un 25 y 29 % del primer y segundo corte con aplicación de abonos orgánicos, Sin embargo el rendimiento con la aplicación de abonos orgánicos es similar a los datos obtenidos con el rendimiento del primer corte, en el segundo corte los datos los resultados son superiores con la aplicación de abonos orgánicos.

También Quispe (2008), manifiesta que obtuvo un rendimiento en el primer corte 1 298 Kg/ha y en el segundo corte 3 961, estos rendimientos en el primer corte al compararlos son inferiores, por lo que utilizar abonos orgánicos con diferentes dosis de caldo sulfocálcico se incrementó los

rendimientos, y los rendimientos en el segundo corte los rendimientos son similares con la investigación a la aplicación de fertilización orgánica con la fertilización química.

5.2.5 Incidencia de Plagas

Incidencia de pulgones y araña roja en el primer y segundo corte

Para la evaluación de incidencia de plagas se evaluó el efecto de aplicación de caldo sulfocálcico con sus diferentes dosis, Para la incidencia de plagas solo fue diferente para el testigo, presentando similares resultados en los tratamientos que tenían aplicación de caldo sulfocálcico. Con respecto a la dosis de aplicación, los mejores resultados se obtuvieron con la dosis (500 y 350 ml), siendo la dosis apropiada para disminuir el ataque de pulgón y de araña roja en el cultivo de orégano, según Restrepo (2009), manifiesta que la dosis optima recomendable es de 500 ml por mochila de 20 litros para prevención de plagas y enfermedades.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se efectuó el estudio inducen a establecer la siguiente conclusión que:

1. La aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de orégano, influye directamente en el rendimiento, teniendo comportamientos diferentes según el tiempo transcurrido a partir de la primera aplicación.
2. En cuanto a altura de planta en el segundo corte, se logró mayor altura con el tratamiento T₁₀ (guano de isla 20g + 500 ml caldo sulfocálcico) con 35,78 cm, y que estadísticamente es similar a los tratamientos: T₁₁ (35,78 cm), T₉ (34,90 cm), T₇ (34,59 cm), T₂ (34,43 cm), T₅ (32,75 cm), T₁₂ (32,759 cm), T₄ (32.73 cm), T₁ (32,50 cm), T₆ (31,50 cm), T₃ (31,57cm) y T₈ (29,33 cm), y el promedio más bajo se presentó con el tratamiento testigo T₁₆ (Testigo + 0.00 caldo sulfocálcico) con 19,18 cm.
3. El tratamiento, T₁ (compost 120 g/planta + 350 ml de caldo sulfocálcico), que alcanza en el primer corte 1 064 g/tratamiento., de peso fresco y 184,33 g/tratamiento., en el segundo corte alcanza 1

081,33 g /tratamiento., de peso fresco y 244,33 g/tratamiento., el mayor rendimiento realizando la proyección a kilogramos por hectárea, en el segundo corte, el tratamiento T₁₂ (guano de isla 20 g + 0,00 de caldo sulfocálcico), alcanza 13 844, 44 kg/ha peso fresco y 3 342,22 kg/ha de orégano seco; T₁ (compost 120 g/planta + 350 ml de caldo sulfocálcico) alcanza 14 417,78 kg/ha., de peso fresco y 3 257,78 kg/ha., de orégano seco. Agrupando los abonos orgánicos se puede inferir que los tratamientos con compost han obtenido un rendimiento de 2,87 t/ha peso seco seguido por el humus y guano de isla con 2,80 y 2,40 t/ha peso seco respectivamente, con rendimientos similares y el más bajo rendimiento lo han obtenido los tratamientos testigos con un promedio de 1,72 t/ha. de peso seco de orégano.

RECOMENDACIONES

1. En el presente trabajo de investigación se recomienda a los agricultores del distrito de Torata, Departamento de Moquegua; aplicar 120 g de compost más 0,35 l de caldo sulfocálcico, por ser rentable, en donde se obtiene rendimientos de 2 460 kg/ha en el primer corte y 3 260 kg/ha en el segundo corte ambos en peso seco.
2. Se recomienda cultivar el orégano en los valles interandinos ya que presentan climas subtropicales ideales para el normal desarrollo del cultivo, además se obtiene mayores rendimientos en Materia prima.
3. Recomendar el uso de Caldo sulfocálcico para control preventivo de plagas y enfermedades cuando se aplica abonos orgánicos ya que no presenta interacción negativa respecto al rendimiento del cultivo del orégano orgánico.
4. En el Distrito de Torata, Departamento de Moquegua se recomienda incentivar el cultivo de orégano orgánico ya que reúne las condiciones adecuadas para el cultivo y además se trata de un cultivo rentable de exportación y agroindustria.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Ale O., Fernández O., Zegarra R 2008. *Cultivo de Orégano Tacna – Perú*
99p.

Barreda, H y Welz, S. 2004 *Manual del cultivo del orégano, soluciones Prácticas – ITDG. Tecnología desafiando la pobreza.* Lima, Perú.
25p.

Carrasco, G. 2002 *Enraizamiento de dos Ecotipos de Orégano (Origanum Vulgare L.) a diferentes concentraciones de Ácido Idol Butírico en Condiciones de Invernadero.* Tesis Ing Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano 60p.

Chávez, V. 1994 *Cartillas Técnicas Crianza de lombrices y Producción de Humus, Compost.* Coordinador Rural del Perú. Lima – Perú.

Chávez, W. 2002 *Niveles de estiércol, Humus, Guano de isla en la producción de orégano (oreganum Vulgare L).* Calloma – Arequipa
130p.

Copaja, I. 2007 *Efecto de la aplicación de diferentes niveles de guano de isla en la producción de orégano (Origanum Vulgare L.) bajo condiciones del centro poblado menor Chipispaya del Distrito Héroes*

*de Albarracín. Tesis Ing. Agrónomo, Facultad de ciencias Agrícolas
Universidad Nacional Jorge Basadre de Ghromann.*

Quispe, V. 2008 *Efecto de cuatro formulaciones de fertilización en el cultivo de orégano (Origanum vulgare L.) en dos campos experimentales de Torata – Moquegua. Facultad de ciencias agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano.*

COPASA. 1996. *Manual del Cultivo de Orégano experiencia ADR COPASA Huambo Valle del Colca. Programa del Desarrollo Rural Valle del Colca PDR – COPASA CTAR, Región Arequipa.*

Delpiano, P y Sánchez F. 2005 Orégano – Romero: *Cultivo, Calidad, Tecnología y Mejoramiento. Proyecto FDI CORPO AT – 11. Santiago, Chile. 57p.*

EL TALLER. 1997. *Asociación de Promoción y Desarrollo. Producción de Orégano orgánico. Área de Desarrollo Rural y Agroindustria 75p.*

EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO ORÉGANO 2005. *Extensión agrícola, Asistencia Técnica e industrialización del Orejano, en el Distrito de Torata. 250p.*

Gestiones Rurales. 2005. *Guía Rural del Perú. Manual del Cultivo del Orégano.*

ICADE- Manual de Lombricultura. 7 p.

INFOAGRO. 2004. *El cultivo de orégano*. Consultado el 18 – Febrero 2012.

Disponible.

http://www.infoagro.com/aromaticas/oregano_sin2.asp

INTA. 2005. *Boletines de Extensión - Cultivo del Orégano*. 5979 Villa Dolores, Córdoba, Argentina.

Jeri, F. 1979. *Cultivo del Orégano*, Oficina General de Comunicación Técnica, Boletín No. Ministerio de Agricultura y Alimentación Lima – Perú.

Klauer, D. 2009. *Producción de Orejano Orgánico*. ONG. EL TALLER. Asociación de Promoción y desarrollo. Arequipa, Perú 24p.

Mamani, D. 1998. *Comparativa de rendimiento de cuatro ecotipos de orégano en las condiciones edafoclimáticas de la Irrigación Majes*. Universidad Católica Santa María. Tesis ingeniero Agrónomo. Arequipa – Perú.

Mamani, E. 1996 *Materia Orgánica y su importancia en la Agricultura Ecológica* Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad nacional del Altiplano 42p.

Mamami, S. 2006. *Mejoramiento de la producción de plantas Aromáticas – orégano, en los valles de Carumas, Cuchumbaya y San Cristóbal, Región Moquegua. Gobierno Regional de Moquegua, proyecto Especial Pasto Grande.* 105p.

MUNICIPIO DE TOLUCA 2003. *Cartilla de abonos orgánicos y caldos minerales* 33- 38p.

Nizzero, G. 1999 “*VIRA RURAL*” *Revista* N°20,21 y 24.Bs.As

Núñez, E. 1999 *Seis Niveles de Fertilización Fosforada en Cultivo Instalado de orégano (Origanum Vulgare L.) Paucarpata Arequipa 1998 – 1999.* Tesis UNAS. Arequipa – Perú. 70p.

Patria, T. 1991 *Cultivemos la lombriz de tierra.* Coleccionable 62. Manizales, Colombia.

Ponce, N. 2006 *El Cultivo del Orégano. Boletín informativo.*

Powers, L y Mcsorley R. 2000 *Principios Ecológicos en agricultura, Estados Unidos* 399p.

Restrepo, J. 1996 *Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil.* OIT, PSST- AcyP; CEDECE. 51p.

Restrepo, J. 2009 *Manual Práctico de Agricultura Orgánica y Panes Piedra*
CALI 165- 318p.

Siura, S. 2002 *Programa de Horticultura*. Universidad Nacional Agraria la
Molina. Lima Perú 10p.

Soto, G. 2003 *Abonos Orgánicos Principios, aplicaciones e impacto en la*
agricultura, San José Costa Rica 20- 185p.

Squarito, F. 2000 “*Vida Rural*” N°35 Revista Bs. As.

Velázquez, C. y Vizcarra, L. 1994 *Estudio Orgánico del Cultivo de orégano*
en las Provincias de Tarata – Candarave – Jorge Basadre Sub –
Región Tacna. 32p.

ANEXOS

ANEXO 2: ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELO DEL TERRENO EXPERIMENTAL

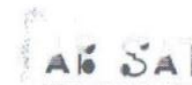


MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE TORATA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TORATA

GERENCIA DE INVERSIONES Y DESARROLLO RURAL URBANO Y AMBIENTAL

LABORATORIO AMBIENTAL SAN AGUSTIN DE TORATA



LABORATORIO AMBIENTAL SAN AGUSTIN DE
TORATA

ANALISIS DE AGUAS : APTITUD PARA RIEGO

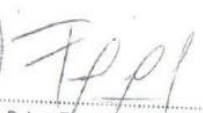
Solicitante : B. Ing. Agronomica. Karen Dianet Gonzales Santos - UNJBG.
 Fecha de Muestreo : 20/04/2012
 Departamento : Moquegua
 Provincia : Mca Nieto
 Distrito : Torata
 Lugar : Rio Otorá - Captacion de Riego Parcela Py Tesis Oregano.
 Cultivo Instalado : Oregano para PY de Tesis.

Codigo de la Muestra		pH	C.E. mS/cm	Carbonatos mEq/L	Nitratos mEq/L	Sulfatos mEq/L	Cloruros mEq/L	Bicarbonatos mEq/L	Suma de Aniones	Cationes Cambiables				Suma de Cationes	PSI	Indice RAS	Boro ppm	Clasificacion
Lab	Codigo									Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺					
01	APYTS-01	7.89	0.84	0.40	0.90	0.50	2.40	4.40	8.20	4.80	1.90	0.30	0.80	7.80	10.26	0.44	NR	C3-S1

Conclusion:

Agua con clase C2-S1 según las normas de riverside. Agua con buena aptitud para riego de cultivos de tallo corto y raíces poco profundas. Ver Hoja al Reverso.




 B. Ing. Frank Marca P.
 Analista del Laboratorio Ambiental de Torata

ANEXO 3: ANÁLISIS DE AGUA PARA EL RIEGO DEL TERRENO EXPERIMENTAL



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TORATA
 GERENCIA DE INVERSIONES Y DESARROLLO RURAL URBANO Y AMBIENTAL
 LABORATORIO AMBIENTAL SAN AGUSTIN DE TORATA



ANALISIS DE AGUAS : APTITUD PARA RIEGO

Solicitante : B. Ing. Agronomica. Karen Dianet Gonzales Santos - UNJBG.
Fecha de Muestreo : 20/04/2012
Departamento : Moquegua
Provincia : Mca Nieto
Distrito : Torata
Lugar : Rio Otorá - Captacion de Riego Parcela Py Tesis Oregano.
Cultivo Instalado : Oregano para PY de Tesis.

Codigo de la Muestra		pH	C.E. mS/cm	Carbonatos mEq/L	Nitratos mEq/L	Sulfatos mEq/L	Cloruros mEq/L	Bicarbonatos mEq/L	Suma de Aniones	Cationes Cambiables				Suma de Cationes	PSI	Indice RAS	Boro ppm	Clasificacion
Lab	Codigo									Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺					
01	<u>APYTS-01</u>	7.89	0.84	0.40	0.90	0.50	2.40	4.40	8.20	4.80	1.90	0.30	0.80	7.80	10.26	0.44	NR	C3-S1

Conclusion:

Agua con clase C2-S1 según las normas de riverside. Agua con buena aptitud para riego de cultivos de tallo corto y raíces poco profundas. Ver Hoja al Reverso.



 B. Ing. Frank Marca P.
 Analista del Laboratorio Ambiental de Torata

Calle Torata Nro. 53 TORATA – MOQUEGUA. Telefax: (053) 476065 – 476053 e-mail: munitorata@speedy.com.pe RUC: 20171880115

Fuente: Laboratorio Ambiental San Agustín Torata

ANEXO 4: ANÁLISIS DE HUMUS DE LOMBRIZ QUE SE UTILIZÓ EN LA INVESTIGACIÓN.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TORATA

GERENCIA MUNICIPAL

U. O. LABORATORIO AMBIENTAL SAN AGUSTIN DE TORATA



LABORATORIO AMBIENTAL SAN AGUSTIN DE TORATA

ANÁLISIS DE SUELOS : FERTILIDAD AGRICOLA

Solicitante	: Srta. Karen Gonzales Santos. Tesista UNIBG- TACNA	Provincia	: McaI Nieto
Departamento	: Moquegua	País	: -
Distrito	: Torata	Unidad Catastral	: -
Referencia	: H.R. - Muestra de 01 Kg. HUMUS DE LOMBRIZ.	Comisión de Riego	: Otera
Cultivo Antecedente	: Ninguno	Fecha Muestreo	: 15/04/2013
Cultivo Instalado	: Oregano		

Codigo de la Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) mS/cm	CaCO ₃ %	M.O. %	N Disp %	P Disp %	K Disp %	OBS
ITEM	CODIGO								
01	MS-01.HUMUS	6.96	13.39	-	43.20	1.50	1.05	0.27	NINGUNA

A = Arena; A. Fr. = Arena Franca; Fr. A. = Franco Arenoso; Fr. = Franco; Ft. L. = Franco Limoso; L = Limoso; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso; Fr. Ar. = Franco Arcilloso;
Fr. Ar. L. = Franco Arcillo Limoso; Ar. A. = Arcillo Arenoso; Ar. L. = Arcillo Limoso; Ar. = Arcilloso



F. Manca P.
E. Ing. Frank Manca P.
Analista del Laboratorio Ambiental de Torata

Calle Torata No. 51 TORATA - MOQUEGUA Teléfono: 085 41995 - 41993 e-mail: mustrata@pseweb.com.pe RUC: 20111680115

Fuente: Laboratorio Ambiental San Agustín Torata

ANEXO 5: ANÁLISIS DE GUANO DE ISLA QUE SE UTILIZÓ EN LA INVESTIGACIÓN.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TORATA
GERENCIA MUNICIPAL
U. O. LABORATORIO AMBIENTAL SAN AGUSTIN DE TORATA



ANALISIS DE SUELOS : FERTILIDAD AGRICOLA

Solicitante	: Srita. Karen Gonzales Santos. Tesista UNJBG - TACNA	Provincia	: McaI Nieto
Departamento	: Moquegua	Predio	: -
Distrito	: Torata	Unidad Catastral	: -
Referencia	: H.R. - Muestra de 01 Kg. GUANO DE ISLA.	Comision de Riego	: Otora
Cultivo Antecedente	: Ninguno	Fecha Muestreo	: 15/04/2013
Cultivo Instalado	: Oregano		

Codigo de la Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) mS/cm	CaCO ₃ %	M.O. %	N Disp %	P Disp %	K Disp %	OBS
ITEM	CODIGO								
01	<i>MS-02 : GUANO DE ISLA</i>	7.38	77.90	-	45.20	12.60	11.80	2.40	NINGUNA

A = Arena; A. Fr. = Arena Franca; Fr. A. = Franco Arenoso; Fr. = Franco; Fr. L. = Franco Limoso; L = Limoso; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso; Fr. Ar. = Franco Arcilloso;
Fr. Ar. L. = Franco Arcillo Limoso; Ar. A. = Arcillo Arenoso; Ar.L. = Arcillo Limoso; Ar. = Arcilloso



FPP

B. Ing. Frank Marca P.
Analista del Laboratorio Ambiental de Torata

ANEXO 6: ANÁLISIS DE COMPOST QUE SE UTILIZÓ EN LA INVESTIGACIÓN



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TORATA
 GERENCIA MUNICIPAL
 U. O. LABORATORIO AMBIENTAL SAN AGUSTIN DE TORATA
ANÁLISIS DE SUELOS : FERTILIDAD AGRICOLA



Solicitante	: Srta. Karen Gonzales Santos. Tesista UNBG - TACNA	Provincia	: Mca Nieto
Departamento	: Moquegua	Predio	: -
Distrito	: Torata	Unidad Catastral	: -
Referencia	: H.R. - Muestra de 01 Kg. COMPOST.	Comision de Riego	: Otoro
Cultivo Antecendente	: Ninguno	Fecha Muestreo	: 15/04/2012
Cultivo Instalado	: Oregano		

Codigo de la Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) mS/cm	CaCO3 %	M.O. %	N Disp %	P Disp %	K Disp %	OBS
ITEM	CODIGO								
01	MS-01 - COMPOST	7.09	1.35	-	41.50	2.10	0.54	1.90	NINGUNA

Á = Arena; A. Fr. = Arena Franca; Fr. A. = Franco Arenoso; Fr. = Franco; Fr. L. = Franco Limoso; L = Limoso; Fr.Ar.Á. = Franco Arcillo Arenoso; Ft. Ar. = Franco Arcilloso;
 Fr. Ar. L. = Franco Arcillo Limoso; Ar.Á. = Arcillo Arenoso; Ar.L. = Arcillo Limoso; Ar. = Arcilloso

B. Ing. Frank Marco P.
 Analista del Laboratorio Ambiental de Torata

ANEXO 7: DATOS METEOROLÓGICOS QUE SE PRESENTARON DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA

ESTACION : CO-YACANGO LAT.: 17° 05' 36,7" DPTO.: MOQUEGUA
 PARAMETRO : TEMP. MAXIMA MENSUAL (°C) LONG. : 70° 51' 56,9" PROV.: M. NIETO
 CODIGO : 110852 ALT. : 2191 msnm. DIST. : TORATA

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
02-2012	21,8	21,8	22,0	22,4	22,6	22,4	22,4	22,6	22,8	22,8	22,9	22,4

PARAMETRO : TEMPERATURA MINIMA MULTIANUAL (°C)

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
02-2012	11,3	11,6	11,4	11,0	10,0	9,2	8,9	9,2	9,9	10,1	10,6	11,0

PARAMETRO : HUMEDAD RELATIVA MULTIANUAL (%)

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
02-2012	70	73	70	63	51	47	45	47	50	52	57	62

PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL MULTIANUAL (mm)

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
02-2012	12,1	19,1	12,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,3	0,3	1,2

PARAMETRO : DIRECCION Y VELOCIDAD DEL VIENTO MULTIANUAL (m/s)

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
02-2012	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1	SW-1

PARAMETRO : EVAPORACION TANQUE MULTIANUAL (mm)

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
02-2012	3,4	3,3	2,9	3,3	3,4	3,5	3,4	3,6	3,7	3,7	3,9	3,7



Fuente: SENAMHI Dirección Regional Tacna - Moquegua

ANEXO 8: CALCULO DE ABONAMIENTO DEL CULTIVO DE ORÉGANO

8.1 DATOS DE ANÁLISIS DE SUELO

N ppm	45,6
P ppm	11,92
K ppm	176,60
M O %	3,8

Datos adicionales	
Profundidad (m)	0,30
Densidad. Aparente g/cm ³	1,4

Más datos importantes	
Área 1Ha (m ²)	10 000
Suelo Kg	100
% M. O. de N	5
T de Mineralización	2
% de referencia	100
% de Eficiencia	40
Suelo Kg (ppm)	1 000,000

8.2 A PARTIR DE LA M. O.

Hallamos peso de capa arable

$$\begin{aligned}
 \text{PCA} &= 10\,000 && 0,30 && 1,4 \\
 \text{PCA Tn} &= 4\,200 \\
 \text{PCA Kg} &= 4\,200,000
 \end{aligned}$$

¿Cuánto de M. O. hay en 1Ha?

$$\begin{aligned}
 \text{M. O. Kg/Ha} &= 3,8 && 100 \\
 & && \times && 4\,200,000
 \end{aligned}$$

$$\text{M. O. Kg/Ha} = 159,600$$

¿Cuánto de N hay sabiendo que el 5% de M. O. es N?

$$\text{N en M. O. Kg} = 5 \quad 100$$

		X	159,600
N en M. O. Kg	=	7 980	

¿Cuánto de N mineral tenemos?

N Mineral Kg	=	7 980	100
		X	2

N Mineral Kg	=	159,6	
--------------	---	-------	--

¿Cuánto de N aprovechable tenemos?

N Aprov. Kg	=	159,6	100
		X	40

N Aprov. Kg	=	63,84	
-------------	---	-------	--

8.3 ANÁLISIS DE NITRÓGENO

¿Cuánto de N hay en 1Ha?

N Total en Kg	=	45,6	1 000,000
		X	4 200,000

N Total en Kg	=	191,52	
---------------	---	--------	--

¿Cuánto de N aprovechable existe?

N Aprov. Kg	=	191,52	100
		X	40

N Aprov. Kg	=	76,61	
-------------	---	-------	--

8.3 ANÁLISIS DE FOSFORO

¿Cuánto de P hay en 1Ha?

$$\begin{array}{rcl} \text{P Total en Kg} & = & 11,9236 \\ & & \times \\ & & 1\,000,000 \\ & & \hline & & 4\,200,000 \end{array}$$

$$\text{P Total en Kg} = 50,07912$$

¿Cuánto de P aprovechable existe?

$$\begin{array}{rcl} \text{P Aprov. Kg} & = & 50,07912 \\ & & \times \\ & & 100 \\ & & \hline & & 40 \end{array}$$

$$\text{P Aprov. Kg} = 20,03$$

8.4 ANÁLISIS DE POTASIO

¿Cuánto de K hay en 1Ha?

$$\begin{array}{rcl} \text{P Total en Kg} & = & 176,68915 \\ & & \times \\ & & 1\,000,000 \\ & & \hline & & 4\,200,000 \end{array}$$

$$\text{P Total en Kg} = 742,09443$$

¿Cuánto de K aprovechable existe?

$$\begin{array}{rcl} \text{K Aprov. Kg} & = & 742,09443 \\ & & \times \\ & & 100 \\ & & \hline & & 40 \end{array}$$

$$\text{K Aprov. Kg} = 296,84$$

Fosforo Aprovechable

P Aprov. Kg/Ha	=	99,0576	100
		X	30

P Aprov. Kg/Ha	=	29,71728
----------------	---	----------

8.5.3 Calculo de Potasio de aporte de Compost

Aporte de Potasio Total

K Total Kg/Ha	=	8 000	100
		X	2,2895

K Total Kg/Ha	=	183,16
---------------	---	--------

Potasio Aprovechable

K Aprov. Kg/Ha	=	183,16	100
		X	50

K Aprov. Kg/Ha	=	91,58
----------------	---	-------

8.6 HUMUS

DATOS:

Dosis a Aplicar Kg/Ha	8 000
-----------------------	-------

ANÁLISIS DE LABORATORIO

N %	1,5
P205 %	3,78
K20 %	0,33

% de Eficiencia N y P	30
-----------------------	----

% de Eficiencia K	50
-------------------	----

8.6.1 Calculo de Nitrógeno de aporte de Humus de Lombriz

Aporte de Nitrógeno Total

$$\begin{array}{rcl} \text{N Total Kg/Ha} & = & 8\ 000 \\ & & \times \\ & & 1,5 \end{array}$$

$$\text{N Total Kg/Ha} = 120$$

Nitrógeno Aprovechable

$$\begin{array}{rcl} \text{N Aprov. Kg/Ha} & = & 120 \\ & & \times \\ & & 30 \end{array}$$

$$\text{N Aprov. Kg/Ha} = 36$$

8.6.2 Calculo de Fosforo de aporte de Humus de Lombriz

Aporte de Fosforo Total

$$\begin{array}{rcl} \text{P Total Kg/Ha} & = & 8\ 000 \\ & & \times \\ & & 3,78 \end{array}$$

$$\text{P Total Kg/Ha} = 302,676$$

Fosforo Aprovechable

$$\begin{array}{rcl} \text{P Aprov. Kg/Ha} & = & 302,676 \\ & & \times \\ & & 30 \end{array}$$

$$\text{P Aprov. Kg/Ha} = 90,8028$$

8.6.2 Calculo de Potasio de aporte de Humus de Lombriz

Aporte de Potasio Total

$$\begin{array}{rcl} \text{K Total Kg/Ha} & = & 8\ 000 \\ & & \times \\ & & 0,33 \end{array}$$

$$\text{K Total Kg/Ha} = 26,028$$

Potasio Aprovechable

K Aprov. Kg/Ha	=	26,028	100
		X	50

K Aprov. Kg/Ha	=	13,014	
----------------	---	--------	--

8.7 GUANO DE ISLA

DATOS:

Dosis a Aplicar Kg/Ha	1 333
-----------------------	-------

ANÁLISIS DE LABORATORIO

N %	12,6
P205 %	27,0574
K20 %	2,892

% de Eficiencia N y P	30
-----------------------	----

% de Eficiencia K	50
-------------------	----

8.7.1 Calculo de Nitrógeno de aporte de Guano de Isla

Aporte de Nitrógeno

Total

N Total Kg/Ha	=	1 333	100
		X	12,6

N Total Kg/Ha	=	167,958	
---------------	---	---------	--

Nitrógeno Aprovechable

N Aprov. Kg/Ha	=	167,958	100
		X	30

N Aprov. Kg/Ha	=	50,39	
----------------	---	-------	--

8.7.2 Calculo de Fosforo de aporte de Guano de Isla

Aporte de Fosforo Total

$$\begin{array}{rcll} \text{P Total Kg/Ha} & = & 1\ 333 & 100 \\ & & \text{X} & 27,0574 \end{array}$$

$$\text{P Total Kg/Ha} = 360\ 675,142$$

Fosforo Aprovechable

$$\begin{array}{rcll} \text{P Aprov. Kg/Ha} & = & 360\ 675,142 & 100 \\ & & \text{X} & 30 \end{array}$$

$$\text{P Aprov. Kg/Ha} = 108\ 202,543$$

8.7.3 Calculo de Potasio de aporte de Guano de Isla

Aporte de Potasio Total

$$\begin{array}{rcll} \text{K Total Kg/Ha} & = & 1\ 333 & 100 \\ & & \text{X} & 2,892 \end{array}$$

$$\text{K Total Kg/Ha} = 38,55036$$

Potasio Aprovechable

$$\begin{array}{rcll} \text{K Aprov. Kg/Ha} & = & 38,55036 & 100 \\ & & \text{X} & 50 \end{array}$$

$$\text{K Aprov. Kg/Ha} = 19,27518$$

ANEXO 9: PREPARACIÓN DEL CALDO SULFOCÁLCICO.

a) Materiales: Se utilizó los siguientes materiales.

- Un fogón de leña
- Un balde metálico
- Un palo para remover
- Envases plásticas o de vidrio

b) ¿Qué insumos necesitamos para preparar 10 litros de caldo sulfocálcico?

- 2 kg de azufre en polvo
- 1 kg de cal
- 10 litros de agua

c) Preparación del caldo sulfocálcico

- Se mezcla en seco el azufre con la cal.
- El agua se pone a hervir.
- Tener a mano un balde de agua fría.
- Una vez este hirviendo el agua se echa la mezcla de azufre con cal y se va revolviendo. No olvidarse de mantener constante el volumen del agua del caldo,

durante todo el tiempo que hierve la mezcla. Para esto con un depósito se repone poco a poco el volumen del agua que se va evaporando.

- El caldo debe cambiar a color teja o color vino y debe de ser en aproximadamente 20 a 30 minutos.
- Luego colocar de manera inclinada y se dejar reposar (enfriar), filtrar y guardar en envases oscuros.
- Después de retirar todo el caldo del recipiente metálico, donde se preparó, en el fondo del mismo sobra un sedimento arenoso de un color verde amarillento, como resultado de los restos del azufre y la cal que no se mezclaron durante la preparación del caldo. Este subproducto no se debe descartar, por lo contrario, constituye lo que denominamos pasta sulfocálcico, la cual debe homogenizarse y guardarse en recipientes bien cerrados, con un poco de aceite para protegerla de la degradación que puede sufrir.

d) Uso del caldo sulfocálcico

Se utilizó como preventivo de para el control de ácaros (Arañita roja), trips, pulgones, enfermedades y nutrición a la planta.

ANEXO 10: DATOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS

B. Primera cosecha

Cuadro I: Altura de planta (cm) primera evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	8,94	9,98	11,68	10,20
	0,5	T2	10,24	10,36	10,60	10,40
	0,65	T3	9,04	6,86	10,54	8,81
	0	T4	9,30	9,34	11,38	10,01
HUMUS (120 g)	0,35	T5	9,20	9,86	10,70	9,92
	0,5	T6	9,32	9,62	11,30	10,08
	0,65	T7	8,68	8,12	11,80	9,53
	0	T8	9,68	10,02	12,30	10,67
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	9,68	8,64	11,28	9,87
	0,5	T10	10,36	10,74	10,86	10,65
	0,65	T11	8,18	9,86	10,56	9,53
	0	T12	10,92	8,40	10,52	9,95
TESTIGO	0,35	T13	10,34	7,38	10,86	9,53
	0,5	T14	9,40	9,44	13,12	10,65
	0,65	T15	9,86	9,48	11,92	10,42
	0	T16	6,46	10,92	10,96	9,45

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II: Altura de planta (cm) segunda evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	13,16	12,80	13,62	13,19
	0,5	T2	15,16	14,76	11,96	13,96
	0,65	T3	13,84	10,76	11,90	12,17
	0	T4	12,66	11,10	13,90	12,55
HUMUS (120 g)	0,35	T5	13,22	16,40	11,16	13,59
	0,5	T6	12,02	14,56	12,02	12,87
	0,65	T7	11,02	12,40	11,68	11,70
	0	T8	17,00	15,20	12,64	14,95
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	13,32	15,40	12,26	13,66
	0,5	T10	13,64	14,00	12,00	13,21
	0,65	T11	10,40	12,38	10,68	11,15
	0	T12	11,94	9,44	8,82	10,07
TESTIGO	0,35	T13	12,10	9,38	12,44	11,31
	0,5	T14	9,22	12,10	12,62	11,31
	0,65	T15	11,34	9,76	11,60	10,90
	0	T16	10,88	11,86	11,78	11,51

Fuente: Elaboración propia

Cuadro III: Altura de planta (cm) tercera evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	15,48	13,58	16,40	15,15
	0,5	T2	12,84	17,52	16,24	15,53
	0,65	T3	15,40	17,08	12,88	15,12
	0	T4	15,00	12,64	16,54	14,73
HUMUS (120 g)	0,35	T5	12,52	15,68	13,54	13,91
	0,5	T6	13,22	16,92	19,26	16,47
	0,65	T7	13,02	11,80	17,42	14,08
	0	T8	15,50	17,38	16,00	16,29
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	14,00	15,62	15,88	15,17
	0,5	T10	13,80	21,36	19,26	18,14
	0,65	T11	13,10	12,76	15,66	13,84
	0	T12	14,80	13,66	15,46	14,64
TESTIGO	0,35	T13	11,90	9,90	15,62	12,47
	0,5	T14	11,50	14,68	15,02	13,73
	0,65	T15	12,96	14,08	13,50	13,51
	0	T16	10,74	15,30	14,02	13,35

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV: Altura de planta (cm) cuarta evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	24,16	21,80	20,54	22,17
	0,5	T2	17,86	23,80	21,98	21,21
	0,65	T3	22,12	20,00	15,38	19,17
	0	T4	17,62	19,40	20,84	19,29
HUMUS (120 g)	0,35	T5	18,26	16,80	20,92	18,66
	0,5	T6	16,02	19,80	20,84	18,89
	0,65	T7	21,70	18,80	22,18	20,89
	0	T8	20,68	20,80	20,32	20,60
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	23,40	21,00	23,68	22,69
	0,5	T10	21,18	17,20	19,72	19,37
	0,65	T11	18,24	17,40	21,22	18,95
	0	T12	20,40	18,00	18,98	19,13
TESTIGO	0,35	T13	14,14	14,20	18,88	15,74
	0,5	T14	13,56	15,00	18,56	15,71
	0,65	T15	17,12	13,60	17,50	16,07
	0	T16	11,34	16,00	16,22	14,52

Fuente: Elaboración propia

Cuadro V: Altura de planta (cm) quinta evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	25,57	27,28	22,60	25,15
	0,5	T2	22,20	24,30	23,80	23,43
	0,65	T3	21,40	22,46	24,08	22,65
	0	T4	20,20	18,96	24,42	21,19
HUMUS (120 g)	0,35	T5	19,74	25,96	23,36	23,02
	0,5	T6	17,90	26,60	23,58	22,69
	0,65	T7	23,48	23,48	24,30	23,75
	0	T8	23,76	23,00	23,00	23,25
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	23,68	22,48	26,72	24,29
	0,5	T10	21,22	25,12	26,30	24,21
	0,65	T11	21,36	21,34	23,98	22,23
	0	T12	25,38	19,96	22,48	22,61
TESTIGO	0,35	T13	14,78	17,46	14,06	15,43
	0,5	T14	14,46	21,88	21,30	19,21
	0,65	T15	15,30	19,38	19,64	18,11
	0	T16	14,90	19,50	18,34	17,58

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VI: Altura de planta (cm) sexta evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	32,10	32,94	25,30	30,11
	0,5	T2	25,54	29,98	27,86	27,79
	0,65	T3	26,06	26,28	24,00	25,45
	0	T4	25,60	24,30	27,04	25,65
HUMUS (120 g)	0,35	T5	24,56	29,04	25,54	26,38
	0,5	T6	22,38	29,04	26,44	25,95
	0,65	T7	26,36	28,32	25,40	26,69
	0	T8	25,44	27,78	26,54	26,59
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	27,30	27,94	30,40	28,55
	0,5	T10	25,62	30,18	23,16	26,32
	0,65	T11	29,30	26,54	27,30	27,71
	0	T12	31,08	24,70	28,78	28,19
TESTIGO	0,35	T13	17,82	18,50	19,54	18,62
	0,5	T14	16,12	23,90	20,60	20,21
	0,65	T15	18,46	16,40	17,74	17,53
	0	T16	15,90	19,20	18,86	17,99

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VII: Peso fresco (g).

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	1 018	1135	1 039	1 064,00
	0,5	T2	884	1233	986	1 034,33
	0,65	T3	996	702	971	889,67
	0	T4	808	1 148	882	946,00
HUMUS (120 g)	0,35	T5	975	982	819	925,33
	0,5	T6	927	872	738	845,67
	0,65	T7	635	983	774	797,33
	0	T8	1 058	839	1 003	966,67
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	1 192	794	918	968,00
	0,5	T10	846	873	767	828,67
	0,65	T11	977	878	820	891,67
	0	T12	863	710	815	796,00
TESTIGO	0,35	T13	414	508	553	491,67
	0,5	T14	725	384	445	518,00
	0,65	T15	672	485	658	605,00
	0	T16	427	545	346	439,33

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VIII: Peso seco (g) por unidad experimental

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	190	153	184,33	210	190
	0,5	188	178	171,67	149	188
	0,65	176	188	172,00	152	176
	0	200	152	170,67	160	200
HUMUS (120 g)	0,35	130	165	154,33	168	130
	0,5	146	140	143,00	143	146
	0,65	149	162	149,00	136	149
	0	151	179	178,33	205	151
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	127	150	158,00	197	127
	0,5	176	130	159,00	171	176
	0,65	200	142	171,67	173	200
	0	139	157	149,67	153	139
TESTIGO	0,35	119	133	129,00	135	119
	0,5	101	99	112,67	138	101
	0,65	119	145	129,00	123	119
	0	126	129	129,67	134	126

Fuente: Elaboración propia

C. Segunda cosecha

Cuadro I: Altura de planta (cm) primera evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	11,48	13,66	12,42	12,52
	0,5	T2	12,44	13,18	12,98	12,87
	0,65	T3	12,38	11,92	11,08	11,79
	0	T4	12,26	12,74	12,32	12,44
HUMUS (120 g)	0,35	T5	10,24	11,92	11,96	11,37
	0,5	T6	13,66	11,48	15,04	13,39
	0,65	T7	12,80	12,54	12,42	12,59
	0	T8	13,30	10,82	13,44	12,52
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	11,74	11,82	11,98	11,85
	0,5	T10	11,58	12,90	10,84	11,77
	0,65	T11	11,34	12,62	12,24	12,07
	0	T12	10,74	11,66	9,32	10,57
TESTIGO	0,35	T13	12,96	11,14	9,60	11,23
	0,5	T14	11,30	11,02	9,74	10,69
	0,65	T15	9,94	9,94	9,44	9,77
	0	T16	9,08	9,80	9,36	9,41

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II: Altura de planta (cm) segunda evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	18,70	19,94	18,92	19,19
	0,5	T2	23,40	21,66	19,54	21,53
	0,65	T3	18,20	18,18	18,62	18,33
	0	T4	22,70	19,50	17,90	20,03
HUMUS (120 g)	0,35	T5	21,80	20,32	19,56	20,56
	0,5	T6	20,90	20,62	21,00	20,84
	0,65	T7	21,20	19,30	18,18	19,56
	0	T8	20,60	18,74	19,74	19,69
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	21,40	19,00	21,26	20,55
	0,5	T10	19,00	22,52	17,70	19,74
	0,65	T11	20,00	18,86	20,72	19,86
	0	T12	18,40	19,50	17,10	18,33
TESTIGO	0,35	T13	19,60	13,70	15,04	16,11
	0,5	T14	21,40	12,10	13,60	15,70
	0,65	T15	15,90	14,60	12,98	14,49
	0	T16	14,32	14,54	12,48	13,78

Fuente: Elaboración propia

Cuadro III: Altura de planta (cm) tercera evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	20,00	22,82	24,36	22,39
	0,5	T2	28,70	25,00	26,10	26,60
	0,65	T3	21,26	23,20	24,50	22,99
	0	T4	23,94	24,58	22,10	23,54
HUMUS (120 g)	0,35	T5	25,00	25,30	25,60	25,30
	0,5	T6	24,38	31,06	28,58	28,01
	0,65	T7	25,16	26,20	25,70	25,69
	0	T8	25,38	25,40	24,62	25,13
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	26,66	24,64	26,66	25,99
	0,5	T10	23,76	27,46	23,28	24,83
	0,65	T11	24,80	23,30	26,48	24,86
	0	T12	24,14	19,68	26,50	23,44
TESTIGO	0,35	T13	18,06	17,02	15,50	16,86
	0,5	T14	16,30	18,20	16,98	17,16
	0,65	T15	16,22	17,56	15,22	16,33
	0	T16	16,84	16,76	16,60	16,73

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV: Altura de planta (cm) cuarta evaluación.

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	29,30	35,02	33,18	32,50
	0,5	T2	33,88	34,30	35,12	34,43
	0,65	T3	31,26	30,60	32,84	31,57
	0	T4	36,86	30,98	30,34	32,73
HUMUS (120 g)	0,35	T5	38,60	35,32	30,78	34,90
	0,5	T6	28,12	40,74	38,48	35,78
	0,65	T7	31,16	35,92	39,58	35,55
	0	T8	34,18	31,04	33,02	32,75
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	35,44	31,22	35,28	33,98
	0,5	T10	28,36	35,42	31,96	31,91
	0,65	T11	33,52	32,06	38,20	34,59
	0	T12	25,10	30,50	32,38	29,33
TESTIGO	0,35	T13	24,98	19,30	19,22	21,17
	0,5	T14	23,70	19,14	19,00	20,61
	0,65	T15	20,20	20,96	18,88	20,01
	0	T16	18,50	20,66	18,38	19,18

Fuente: Elaboración propia

Cuadro V: Peso fresco (g).

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	1 005	1 243	996	1 081,33
	0,5	T2	1 006	1 158	981	1 048,33
	0,65	T3	818	888	768	824,67
	0	T4	763	992	829	861,33
HUMUS (120 g)	0,35	T5	937	882	873	897,33
	0,5	T6	818	814	784	805,33
	0,65	T7	1 068	851	1013	977,33
	0	T8	1 202	985	928	1 038,33
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	856	883	892	877,00
	0,5	T10	987	835	843	888,33
	0,65	T11	885	720	825	810,00
	0	T12	865	790	920	858,33
TESTIGO	0,35	T13	406	669	500	525,00
	0,5	T14	376	594	437	469,00
	0,65	T15	664	731	674	689,67
	0	T16	731	649	419	599,67

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VI: Peso seco (g) por unidad experimental

ABONO	CALDO SULFOCÁLCICO (l)	TRATAMIENTO	BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III	PROMEDIO
COMPOST (120 g)	0,35	T1	238	289	206	244,33
	0,5	T2	163	250	225	212,67
	0,65	T3	210	184	178	190,67
	0	T4	188	265	175	209,33
HUMUS (120 g)	0,35	T5	225	193	143	187,00
	0,5	T6	167	180	186	177,67
	0,65	T7	235	183	219	212,33
	0	T8	262	275	215	250,67
GUANO DE ISLA (20 g)	0,35	T9	191	186	194	190,33
	0,5	T10	183	218	152	184,33
	0,65	T11	193	149	167	169,67
	0	T12	180	150	200	176,67
TESTIGO	0,35	T13	127	141	138	135,33
	0,5	T14	130	114	112	118,67
	0,65	T15	154	145	137	145,33
	0	T16	126	130	141	132,33

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11: ANÁLISIS DE VARIANZA Y COMPARACIÓN DE MEDIAS DE LAS VARIABLES EVALUADAS

A. Primera cosecha

Cuadro I: Análisis de varianza Altura de planta (cm) primera evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	40,23	20,12	18,86	*	**
Tratamientos	15	12,23	0,82	0,76	NS	NS
Error Experimental	30	32,01	1,07			
Total	47	84,46				

C.V. = 10,35 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II: Análisis de varianza Altura de planta (cm) segunda evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	4,68	2,34	1,01	NS	NS
Tratamientos	15	79,27	5,28	2,29	*	*
Error Experimental	30	69,36	2,31			
Total	47	153,31				

C.V. = 12,28 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro III: Análisis de varianza Altura de planta (cm) tercera evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	43,96	21,98	6,17	*	*
Tratamientos	15	88,78	5,92	1,66	*	NS
Error Experimental	30	106,96	3,57			
Total	47	239,70				

C.V. = 12,79 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV: Análisis de varianza Altura de planta (cm) cuarta evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	20,83	10,41	2,27	NS	NS
Tratamientos	15	255,47	17,03	3,71	*	*
Error Experimental	30	137,72	4,59			
Total	47	414,01				

C.V. = 11,31 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro V: Análisis de varianza Altura de planta (cm) quinta evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	51,96	25,98	5,27	*	NS
Tratamientos	15	344,21	22,95	4,66	*	*
Error Experimental	30	147,86	4,93			
Total	47	544,03				

C.V. = 10,18 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VI: Análisis de varianza Altura de planta (cm) sexta evaluación

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	22,72	11,36	2,05	NS	NS
Tratamientos	15	729,65	48,64	8,77	*	*
Error Experimental	30	166,41	5,55			
Total	47	918,79				

C.V. = 9,43 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VII : Prueba de significación de Duncan al 95 % para Altura de planta (cm) sexta evaluación.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$			
1º	GUANO DE ISLA	27,6917	a			
2º	COMPOST	27,25	a	b		
3º	HUMUS	26,4033	b			
4º	TESTIGO	18,5867	c			

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VIII: Análisis de varianza para peso fresco (g) de 5 plantas.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	24745,29	12372,65	0,71	NS	NS
Tratamientos	15	1731059,25	115403,95	6,66	*	*
Error Experimental	30	519533,38	17317,78			
Total	47	2275337,92				

C.V. = 16,19 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IX : Prueba de significación de Duncan al 95 % peso fresco (g) de 5 plantas.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1º	COMPOST	983,500	a
2º	HUMUS	883,750	a
3º	GUANO DE ISLA	871,083	a
4º	TESTIGO	513,500	b

Fuente: Elaboración propia

Cuadro X: Análisis de varianza para peso seco (g) de 5 plantas.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	715,63	357,81	0,78	NS	NS
Tratamientos	15	19483,25	1298,88	2,84	*	*
Error Experimental	30	13704,38	456,81			
Total	47	33903,25				

C.V. = 13,89 %

Cuadro XI : Prueba de significación de Duncan al 95 % peso seco (g) de 5 plantas.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1º	COMPOST	2 096	a
2º	GUANO DE ISLA	1 915	a
3º	HUMUS	1 874	a
4º	TESTIGO	1 501	b

Fuente: Elaboración propia

B. Segunda cosecha

Cuadro I: Análisis de varianza Altura de planta (cm) primera evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	40,23	20,12	18,86	*	*
Tratamientos	15	12,23	0,82	0,76	NS	NS
Experimental	30	32,01	1,07			
Total	47	84,46				

C.V. = 10,35 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II: Análisis de varianza Altura de planta (cm) segunda evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	36,97	18,49	6,23	*	*
Tratamientos	15	250,45	16,70	5,62	*	*
Experimental	30	89,06	2,97			
Total	47	376,48				

C.V. = 9,24 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro III: Análisis de varianza Altura de planta (cm) tercera evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	2,60	1,30	0,40	NS	NS
Tratamientos	15	680,74	45,38	14,01	**	**
Experimental	30	97,15	3,24			
Total	47	780,48				

C.V. = 7,87 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV: Análisis de varianza Altura de planta (cm) cuarta evaluación.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	6,13	3,06	0,28	NS	NS
Tratamientos Experimental	15	1666,59	111,11	10,12	**	**
Total	30	329,43	10,98			
	47	2002,15				

C.V. = 11,02 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro V : Prueba de significación de Duncan al 95 % para Altura de planta (cm) sexta evaluación.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1º	HUMUS	34,745	a
2º	COMPOST	32,8067	a
3º	GUANO DE ISLA	32,4533	a
4º	TESTIGO	20,2433	b

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VI: Análisis de varianza para peso fresco (g) de 5 plantas.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft. 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	33109,13	16554,56	1,75	NS	NS
Tratamientos Experimental	15	1454865,31	96991,02	10,27	**	**
Total	30	283450,88	9448,36			
	47	1771425,31				

C.V. = 11,74 %

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VII : Prueba de significación de Duncan al 95 % para para peso fresco (g) de 5 plantas

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1º	COMPOST	953,917	a
2º	HUMUS	929,583	a
3º	GUANO DE ISLA	858,417	a
4º	TESTIGO	570,833	b

Fuente: Elaboración propia

Cuadro VIII: Análisis de varianza para peso seco (g) de 5 plantas.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F calculado	Ft 0,05	Ft 0,01
Bloques	2	2290,67	1145,33	1,52	NS	NS
Tratamientos	15	64627,67	4308,51	5,72	**	**
Error Experimental	30	22581,33	752,71			
Total	47	89499,67				

C.V. = 14,94 %

Cuadro IX : Prueba de significación de Duncan al 95 % para peso seco (g) de 5 plantas.

Orden de mérito	Tratamiento	Promedio	Significación $\alpha = 0,05$
1º	COMPOST	214,25	a
2º	HUMUS	206,917	a
3º	GUANO DE ISLA	180,25	b
4º	TESTIGO	132,917	c

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 12: COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Total (S/.)
A. Labores culturales.				760,00
Deshierbo.	jornal mujer	10	25,00	250,00
Aporque.	jornal varón	10	30,00	300,00
Abonamiento y amontonado.	jornal varón	4	30,00	120,00
Aplicación foliar.	jornal varón	3	30,00	90,00
B. Insumos.				433,50
Abono de corral.	kg	800	0,09	72,00
Guano de isla.	kg	150	0,76	114,00
Humus de lombriz.	kg	250	0,92	230,00
Biol.	Litro	30	0,25	7,50
Lombricompuesto.	Litro	40	0,25	10,00
C. Riegos.				180,00
Durante el cultivo.	jornal varón	6	30,00	180,00
D. Prevención fitosanitario.				35,00
Producto mineral preventivo.	kg	1	20,00	20,00
Aplicación.	jornal varón	0,5	30,00	15,00
E. Cosecha.				465,00
Corte.	jornal mujer	10	25,00	250,00
Traslado de cosecha.	jornal varón	1	30,00	30,00
Extendido del material.	jornal mujer	1	25,00	25,00
Deshoje apaleo.	jornal mujer	2	25,00	50,00
Clasificación y Selección.	jornal mujer	2	25,00	50,00
Zarandeo.	jornal varón	1	30,00	30,00
Envasado.	jornal varón	1	30,00	30,00

Costos directos	1 873,50
imprevistos al 5%	93,68
Costo total	1 967,18

Rendto esperado alto	2 800,00
Rendto esperado medio	2 000,00
Rendto esperado bajo	1 200,00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 13: FOTOGRAFÍA

Fotografía 1. Aplicación de compost



Fotografía 2. Aplicación de Humus de lombriz.



Fotografía 3. Aplicación de guano de isla





Fotografía 4. Elaboración de caldo sulfocalcico



Fotografía 05. Control fitosanitario de orégano.



Fotografía 6. Riego por goteo del cultivo de orégano.



Fotografía 7. Secado de orégano



Fotografía 8. Orégano seco



Fotografía 9. Despalillado de orégano



Fotografía 10. Evaluación de peso seco



Fotografía 11. Primera evaluación altura de planta



Fotografía 12. Segunda evaluación altura de planta



Fotografía 13. Tercera evaluación altura de planta



Fotografía 14. Cuarta evaluación altura de planta



Fotografía 15. Tercera evaluación altura de planta



Fotografía 16. Tercera evaluación altura de planta