



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**RESPUESTA AGRONÓMICA DEL FRIJOL CUARENTÓN (*Phaseolus vulgaris*
L.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DOS PISOS CLIMÁTICOS DIFERENTES**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo.

AUTORES:

Galarza Baque Jordy Reinaldo

Jami Caluña Lidia Marisol

TUTOR:

Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay MSc.

**LA MANÁ -ECUADOR
FEBRERO-2023**

DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA

Nosotros, Jami Caluña Lidia Marisol y Galarza Baque Jordy Reinaldo declaramos ser los autores del proyecto de investigación: RESPUESTA AGRONÓMICA DEL FRIJOL CUARENTÓN (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DOS PISOS CLIMÁTICOS DIFERENTES. Siendo el Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay MSc. tutor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Jami Caluña Lidia Marisol
C.I. 1205512278



Galarza Baque Jordy Reinaldo
C.I. 1206601815

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de investigación sobre el título: RESPUESTA AGRONÓMICA DEL FRIJOL CUARENTÓN (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DOS PISOS CLIMÁTICOS DIFERENTES. De la Señorita Jami Caluña Lidia Marisol y el Señor Galarza Baque Jordy Reinaldo, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, febrero 2023



Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay Msc.
C.I: 0502612740
TUTOR

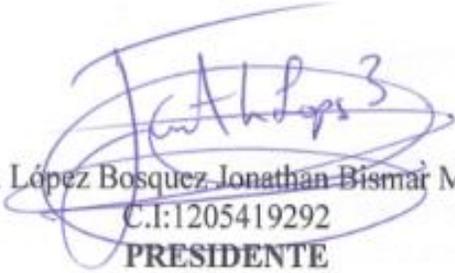
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto los postulantes: La Señorita Jami Caluña Lidia Marisol y el Señor Galarza Baque Jordy Reinaldo con el título de Proyecto de Investigación: RESPUESTA AGRONÓMICA DEL FRIJOL CUARENTÓN (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DOS PISOS CLIMÁTICOS DIFERENTES. han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

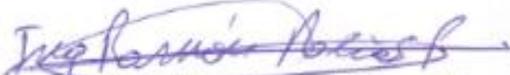
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, febrero del 2023

Para constancia firman:



Ing. López Bosquez Jonathan Bismar Msc.
C.I:1205419292
PRESIDENTE



Ing. Macías Pettao Ramón Klever Msc.
C.I:0910743285
LECTOR 1



Ing. Quinatoa Lozada Eduardo Fabian Msc.
C.I:180411839
LECTOR 2

AGRADECIMIENTO

Primero y, antes que nada, dar gracia a Dios, por estar con nosotros en cada paso que damos agradecer hoy y siempre a nuestras familias por el esfuerzo realizado por ellos, el apoyo en nuestros estudios, de ser así no hubiese sido posible por la realización de este proyecto en cada parte del mismo y cada sacrificio económico. También a la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión la Mana” por haberme brindado conocimientos para formarnos como profesional. por el apoyo moral para cumplir con nuestros deberes, quienes depositan su confianza en nosotros y han hecho de nosotros unas personas responsables con el deber.

Jordy

Lidia

DEDICATORIA

Quienes conformamos este proyecto queremos expresar un caluroso agradecimiento y una expresiva dedicatoria.

A nuestros Padres por ser los mejores, por haber estado con nosotros apoyándonos en los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo para ser unas personas de bien, y darnos excelentes consejos en nuestro caminar diario nos han dado todo lo que hoy somos personas, con valores, principios, el carácter, el empeño, la perseverancia, el coraje para conseguir objetivos propuestos por ser los mejores, Y a las personas que nos han ayudado a construir y forjar quienes como personas somos hoy. A nuestros docentes y amigos; que en el andar por la vida nos hemos ido encontrando; porque cada uno de ustedes ha motivado nuestros sueños y esperanzas en consolidar un mundo más humano.

Jordy

Lidia

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “RESPUESTA AGRONÓMICA DEL FRIJOL CUARENTÓN (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DOS PISOS CLIMÁTICOS DIFERENTES”

Autores: Galarza Baque Jordy Reinaldo

Jami Caluña Lidia Marisol

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en las zonas de los Cantones Valencia y Ventanas, con la finalidad de evaluar la respuesta agronómica del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney con la aplicación de abonos orgánicos foliares. Se propusieron los siguientes objetivos: Determinar las respuestas agronómicas del frijol cuarentón en dos pisos climáticos diferentes, identificar la dosis adecuada de los abonos orgánicos foliares sobre el cultivo de frijol cuarentón y analizar los costos de aplicación de los abonos orgánicos en el cultivo de frijol cuarentón. De esta manera se implementó un Diseño de Bloques Completamente al azar (DBCA) con cinco tratamientos y tres repeticiones. Se evaluaron los siguientes parámetros agronómicos tales como: porcentaje de germinación, altura de planta, días a la floración, días a la formación de vainas, número de vainas, días a la cosecha, peso del grano por plantas bajo estudio, peso neto de kg/parcela y se procedió a la realización de un análisis económico del estudio. Los resultados alcanzados en el porcentaje de germinación para el Cantón Valencia muestra que obtuvo un 94 % para la altura de la planta con valores más altos fue el T4 con 10,55; 23,10 y 31,40 cm a los 15, 30 y 45 días de ser evaluados, en días a la floración lo obtuvo el T4 con 29,90; la formación de vainas lo presentó el T4 con 33,50 días para el número de vainas se constató que el T4 reflejo con mejor indicador de vainas con 6,15; su cosecha se evaluó que el T4 registro 42,45 días, su peso por planta bajo estudio el T4 mantuvo mejores resultados con 18,94 gr por planta, mientras el mayor rendimiento por parcela se dio con T4, con 1,29 kg/parcela. De igual manera se vio el porcentaje de germinación para el Cantón Ventanas expresando un 95 % y en la altura de la planta con mejores promedios de 10,60; 22,90 y 32,40 cm a los 15, 30 y 45 días de ser evaluados el T4, en días a la floración lo obtuvo el T4 con 29,00; la formación de vainas lo presentó el T3 con 36,25 días para el número de vainas se contabilizó que el T4 reflejo con mejor indicador de vainas con 15,75; su cosecha se evaluó que el T4 registro 44,45 días, su peso por planta bajo estudio el T4 mantuvo mejores resultados con 32,24 g por planta, mientras el mayor rendimiento por parcela se dio con T4, con 88,00 kg/ha. El análisis económico indica que el T4, UDS 220,00.

Palabra claves: Frijol, pisos climáticos, abonos orgánicos, dosis, parámetros agronómicos.

ABSTRACT

The present research project was carried out in the areas of the Valencia and Ventanas cantons, to evaluate the agronomic response of the forty-year-old bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from the Red kidney variety through the application of organic foliar fertilizers. The following objectives were proposed: Determine the agronomic responses of forty-year-old beans in two different climatic floors, identify the appropriate dose of foliar organic fertilizers on the forty-year-old bean crop and analyze the cost of applying organic fertilizers in the forty-year-old bean crop. In this way, a Completely Randomized Block Design (DBCA) was implemented with five treatments and three repetitions. The following agronomic parameters were evaluated such as: germination percentage, plant height, days to flowering, days to pod formation, number of pods, days to harvest, grain weight per plant under study, net weight of kg /plot and also an economic analysis of the study was carried out. The results achieved in the germination percentage for the Valencia canton obtained 94 % for the height of the plant. T4 shows the highest values with 10.55; 23.10 and 31.40 cm at 15, 30 and 45 days after being evaluated; referring to days to flowering T4 got higher results with 29.90. Respecting to the formation of pods T4 presented 33.50 days for the number of pods and it is considered the best indicator of pods with 6.15; Its harvest was evaluated and T4 registered 42.45 days, its weight per plant under study. T4 maintained better results with 18.94 gr per plant, while the highest yield per plot occurred with T4, with 1.29 kg/plot. In the same way, the germination percentage was seen for the Cantón Ventanas expressing 95% and in the plant height with better averages of 10.60; 22.90 and 32.40 cm at 15, 30 and 45 days after being evaluated by T4; in days to flowering it was obtained by T4 with 29.00; the formation of pods was presented in T3 with 36.25 days for the number of pods it was recorded that the reflex T4 with the best indicator of pods with 15.75; Its harvest was evaluated that T4 registered 44.45 days, its weight per plant under study, T4 maintained better results with 32.24 g per plant, while the highest yield per plot occurred with T4, with 88.00 kg/ha. . The economic analysis indicates that T4 reach UDS 220.00 as benefit.

Keywords: Beans, climatic floors, organic fertilizers, doses, agronomic parameters

ÍNDICE GENERAL

	PAG.
PORTADA	
DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICES DE ANEXOS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS.....	5
6.1. Objetivo general.....	5
6.2. Objetivos específicos.....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	7
8.1. Pisos climáticos.....	7

8.2. Cálido húmedo.....	7
8.2.1. Cantón Valencia	7
8.2.2. Cantón Ventanas.....	8
8.3. El cultivo de frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en el Ecuador	8
8.4. Origen del frijol	9
8.4.1. Clasificación taxonómica	9
8.5. Características generales del frijol cuarentón.....	9
8.6. Descripción morfológica	10
8.7. Habito de crecimiento.....	11
8.8. Fenología.....	11
8.9. Requerimientos climáticos y edáficos	13
8.10. Calidad de la semilla.....	14
8.10.1. Proceso de germinación del frijol cuarentón	14
8.11. Variedades cultivadas	15
8.11.1. Red kidney.....	15
8.11.2. Semilla.....	16
8.12. Factores que afectan su crecimiento.....	17
8.13. Manejo agronómico.....	19
8.13.1. Preparación del suelo.....	19
8.13.2. Siembra.....	19
8.123. Riego.....	20
8.13.3. Control de maleza.....	20
8.13.4. Ataques de insectos y enfermedades	20
8.14. Nutrición y fertilización del frijol cuarentón.....	21
8.14.1. Importancia de elementos minerales	21

8.14.2. Requerimiento del frijol cuarentón en el nitrógeno.....	21
8.14.3. Requerimiento del frijol cuarentón del fósforo	22
8.14.4. Requerimiento del frijol cuarentón del potasio	22
8.14.5. Micronutrientes.....	23
8.15. Agricultura orgánica.....	24
8.15.1. Abonos orgánicos	25
8.15.2. Fertilización foliar orgánica	26
8.16. Ácidos húmicos	27
8.17. Ácidos fúlvicos	27
8.18. Extracto de algas.....	28
8.19. Multimineral orgánico	29
8.20. Investigaciones realizadas	30
9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPÓTESIS	32
10. DISEÑO METODOLOGICO	32
10.1. Localización y duración de la investigación.....	32
10.1.1. Condiciones agro meteorológicas.....	32
10.2. Tipo de investigación	33
10.2.1. Investigación experimental.....	33
10.2.2. Investigación descriptiva	33
10.2.3. Investigación analítica	34
10.2.4. Investigación de campo	34
10.3. Técnicas	34
10.3.1. Registro de datos	34
10.3.2. Tabulación de datos	34
10.4. Materiales y equipos.....	35

10.4.1. Material vegetativo.....	36
10.4.2. Principales características químicas de los abonos orgánicos foliares.....	37
10.5. Tratamientos.....	38
10.6. Diseño experimental.....	38
10.6.1. Esquema del experimento.....	38
10.7. Análisis de varianza.....	39
10.8. Manejo de la investigación.....	39
10.9. VARIABLES EVALUADAS.....	44
10.9.1. Porcentaje de germinación.....	44
10.9.2. Altura de la planta.....	44
10.9.3. Días a la floración.....	44
10.9.4. Días de formación de vainas.....	44
10.9.5. Número de vainas por planta.....	45
10.9.6. Días a la cosecha.....	45
10.9.7. Peso de grano por planta (g).....	45
10.9.8. Rendimiento.....	45
10.9.9. Análisis económico.....	45
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	47
11.1. Porcentaje de germinación.....	47
11.2. Altura de planta (cm).....	48
11.3. Días a la floración.....	49
11.4. Días de formación de vainas.....	50
11.5. Número de vainas por planta.....	51
11.6. Días a la cosecha.....	52
11.7. Peso del grano por planta (g).....	53

11.8. Rendimiento	54
11.9. Análisis económico	55
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)	56
12.1- Impacto técnico	56
12.2. Impacto social.....	56
12.3. Impacto ambiental	56
12.4. Impacto económico.....	56
13. PRESUPUESTO.....	57
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
14.1. Conclusiones.....	58
14.2. Recomendaciones	59
15. BIBLIOGRAFÍAS.....	60
16. ANEXOS.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	6
Tabla 2. Descripción taxonómica	9
Tabla 3. Etapas fenológicas del cultivo de frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	12
Tabla 4. Características del grano.....	16
Tabla 5. Composición de la semilla y su porcentaje	16
Tabla 6. Principales plagas y enfermedades del cultivo de frijol cuarentón	18
Tabla 7. Condiciones meteorológicas y agroecológicas Recinto la Cadena, Sector la Blanquita Cantón Valencia	32
Tabla 8. Condiciones meteorológicas y agroecológicas del Recinto Lechugal, Sector el Guineo del Cantón Ventanas.....	33
Tabla 9. Materiales y equipos para la investigación.....	35
Tabla 10. Caracterización del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la variedad Red kidney	36
Tabla 11. Principales características químicas de los abonos orgánicos foliares	37
Tabla 12. Descripción de los tratamientos.....	38
Tabla 13. Esquema del experimento.....	39
Tabla 14. Análisis de varianza.....	39
Tabla 15. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Valencia.....	40
Tabla 16. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Ventanas	40
Tabla 17. Delineamientos del área de investigación	41
Tabla 18. Análisis de suelo después de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Valencia.....	43
Tabla 19. Análisis de suelo después de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Ventanas	43
Tabla 20. Porcentaje de germinación del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas	47

Tabla 21. Altura de la planta en (cm) del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas	48
Tabla 22. Días a la floración del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas.....	49
Tabla 23. Días a la formación de vainas del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas	50
Tabla 24. Número de vainas por planta del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas	51
Tabla 25. Días a la cosecha del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas.....	52
Tabla 26. Peso (gr) de los granos por planta del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas.....	53
Tabla 27. Peso neto kg/parcela del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas	54
Tabla 28. Análisis económico	55
Tabla 29. Costo sobre el monitoreo y evaluación en el cultivo de frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	57

ÍNDICES DE ANEXOS

	PAG.
Anexo 1. Contrato de sección no exclusiva de derecho de autor	78
Anexo 2. Reporte de Urkund.....	81
Anexo 3. Certificado del idioma ingles.....	82
Anexo 4. Curriculum vitae del docente tutor	83
Anexo 5. Hoja de vida de los estudiantes del proyecto de investigación.....	84
Anexo 7. Fotografías de las áreas de investigación.....	86
Anexo 8. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector La Blanquita, Cantón Valencia.....	90
Anexo 9. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector El Guineo, Cantón Ventanas.....	92
Anexo 10. Análisis de suelo después de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector La Blanquita, Cantón Valencia.....	94
Anexo 11. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector El Guineo, Cantón Ventanas.....	96
Anexo 12. Esquema del diseño experimental del área de estudio Cantón Valencia.....	98
Anexo 13. Esquema del diseño experimental del área de estudio Cantón Ventanas	98
Anexo 14. Área individual con sus respectivas limitaciones	99
Anexo 15. Dosificaciones de los productos orgánicos foliares.....	100

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:	Respuesta agronómica del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con abonos orgánicos en dos pisos climáticos diferentes.
Fecha de inicio:	Abril 2022
Fecha de finalización:	Febrero 2023
Lugar de ejecución:	– Valencia, Recinto la Cadena, Sector la Blanquita – Ventanas, Recinto Lechugal, Sector el Guineo
Unidad Académica que auspicia:	Facultad Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales De La Universidad Técnica De Cotopaxi Extensión La Maná
Carrera que auspicia:	Carrera de Ingeniería Agronómica
Proyecto de investigación vinculado:	Fomento a la producción integral del cultivo de frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con abonos orgánicos en dos pisos climáticos diferentes. Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay Director del proyecto
Equipo de Trabajo:	Galarza Baque Jordy Reinaldo Jami Caluña Lidia Marisol
Área de Conocimiento:	Agricultura, silvicultura y pesca
Línea de investigación:	Gestión de recursos naturales, desarrollo humano y social
Sub líneas de investigación de la Carrera:	Sistema alternativo de Producción Agrícola Sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Según los estudios arqueológicos realizados por Paredes, *et al.*, (2006) donde nos indican que los frijoles del género *Phaseolus* L, son nativos de las Américas y al respecto se han encontrado evidencias que corresponden entre los 500 a 8 mil años antes de Cristo en algunas regiones del mundo, México, Estados Unidos y Perú.

En el Ecuador este tipo leguminosa forman parte del sistema productivo, especialmente en la Sierra, porque se cultivan en combinación, entre cultivos, monocultivos o en rotación con otros cultivos, este grupo de cultivo juega un papel importante en la gestión sostenible de la agricultura y la alimentación, ya que forma parte de los sistemas nacionales de producción, seguridad y soberanía alimentaria, importancia económica, ambiental y también la vida social (Murillo, *et al.*, 2010).

Se evaluará la respuesta agronómica del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad Red kidney con la aplicación de abonos orgánicos en dos pisos climáticos diferentes donde se observará los parámetros agronómicos de los cuales ayudará a diseñar e interpretar sus niveles de crecimiento, esta investigación se llevó a cabo en Valencia, Recinto la Cadena, Sector la Blanquita y en Ventanas, Recinto Lechugal, Sector el Guineo, Provincia de Los Ríos. El propósito es de brindar una opción a la fertilización química la misma que puede llegar a ser muy elevada sus costos, la utilización de abonos orgánicos foliares se debe presentar como alternativas por su potencial para abordar temas a problemas ambientales, sociales y también alimentos de producción que pueden mejorar la seguridad alimentaria, la nutrición humana y prácticas de gestión de tierras.

La metodología consistirá en la toma de datos; porcentaje de germinación, altura de la planta, días a la floración, días a la formación de vainas, número de vainas por planta, días a la cosecha, peso de grano por planta bajo estudio y peso neto por parcela a su vez se ejecutará un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), para el cultivo de frijol cuarentón se efectuó un total de 5 tratamientos donde el T1 es el testigo mientras para los demás se aplicó dosis de 125 ml para el T2, así mismo para el T3; con 75 ml para el T4; 25 ml para el T5, el cual se evaluarán cinco unidades experimentales por repetición la recolección de datos empezó a los 15 días después de la germinación hasta su producción, para el análisis estadístico se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, para mejorar la interpretación de los resultados.

3. JUSTIFICACIÓN

El frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) puede ofrecer diferentes adaptaciones a zonas climáticas, donde se puede cultivar una o varias variedades por ello lo hace interesante su despliegue de adaptación esto conlleva a mostrar sus características y condiciones que también lo hace apetecible probar este frijol por los consumidores en sus dietas además tiene un gran aporte nutricional ya que es una fuente alta de proteínas, vitaminas, hierro, calorías y minerales, por lo tanto este producto contribuye a una alimentación agrícola sostenible (Garcés, *et al.*, 2012). Por el cual se realizará la presente investigación se ejecutará en los Cantones de Valencia y Ventanas para determinar su comportamiento agronómico y el rendimiento.

Con respecto a su beneficio que llegan ser desde su comportamiento, su adaptabilidad y su rentabilidad económica del frijol siendo este cultivo precoz y de alta viabilidad, existen una gran variedad de métodos y prácticas dirigidas al manejo de los fertilizantes, no obstante, el uso indiscriminado de dichos insumos químicos implica no solo un costo elevado, sino también contamina al medio ambiente, se reduce la biodiversidad y aumenta los riegos de salinización, sin dejar afuera el daño a largo plazo que puede traer el consumo (Quintana, *et al.*, 2016). La utilización de un sistema orgánico le dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo ayudar a minimizar el uso de los recursos no renovables.

La fertilización foliar es un método que se utiliza en la agricultura moderna, que se está afianzando frente a la fertilización tradicional, gracias a la aplicación de fertilizantes foliares a los cultivos, sobre todo para corregir pequeñas carencias nutricionales (Amador, 2017). Por lo cual se hace énfasis a la disminución de los productos químicos los cuales se aplican a diferentes cultivos llevando a una búsqueda de alternativas confiables y también sostenibles en una agricultura ecológica es muy favorable el uso de estos tipos de abonos orgánicos y que llega a ser más común el uso de estos productos en cultivos de ciclo corto. Por tal motivo se considera que su rol es muy importante para un manejo sostenible en la agricultura y a su vez para la alimentación.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios directos: _ Esta investigación se centrará en los pequeños y medianos agricultores del Recinto la Cadena sector la Blanquita Cantón Valencia y también el Recinto Lechugal sector el Guineo del Cantón Ventanas y de las zonas aledañas, comerciantes y consumidores de frejol, y agricultores que se basan en una agricultura sustentable.

Beneficiarios indirectos: _ Del proyecto está el equipo de investigación y quienes conforma la Facultad Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, estudiantes y docentes de la carrera de agronomía que podrán poner los conocimientos en prácticas que se generaron en el presente estudio.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una especie de las leguminosas son las más cultivadas en el Ecuador, junto con otras leguminosas que se encuentran en los principales sistemas de producción ya sea en monocultivo, encadenamiento o rotación (Cargua, *et al.*, 2019). Los frijoles se consumen en forma de semillas inmaduras y secas, por su alto contenido proteico y son considerados un componente esencial de la canasta familiar ecuatoriana (Guamán & Andrade, 2004).

Sin embargo, el cambio climático se ha convertido en una amenaza para la producción de frijol a nivel regional y mundial (Lubobo, *et al.*, 2016. Citado por Porch y Jahn, 2001; CEPAL, 2013 & Medina, *et al.*, 2016). En el Ecuador se estima en dos modelos de predicciones al cambio climático en temperatura y precipitación, los ingresos económicos por el cultivo de frijol disminuirán en 5,62% y 10,47% en 2020 y 2030 con el modelo A, mientras que el modelo B muestra que la caída en los ingresos disminuirá en un 12,14% y 9,7% para el 2020 y 2030 respectivamente (Jiménez, *et al.*, 2012).

En la provincia de Los Ríos y su zona de influencia como en los cantones vecinos de las provincias del Guayas, Manabí, Bolívar y Azuay se utilizan materiales recomendados para otras partes del país ya sea del Guayas, Manabí o Imbabura, semillas que proviene del mercado informal, es casi que el agricultor, no siempre alcanza una germinación superior al 80%, afectando el bajo rendimiento y la escasa rentabilidad para el propio agricultor (Garcés-Fiallos, 2013).

Los programas de frijol, las empresas privadas de semillas y las organizaciones de agroquímicos están teniendo un impacto positivo en la producción de frijol en varias regiones del mundo (Franke, 2006). Además se han venido desarrollando y realizando encuestas a productores de frijol de la región de Babahoyo, provincia de Los Ríos en los lugares como Febres Cordero, Pimocha, Caracol, La Unión, Valencia, Quevedo y Ventanas sea para recolectar información de agricultores de diferentes comunidades y etnias con respecto al frijol y a sus actuales prácticas producción, mostró una fuerte disminución y es considerado como un producto líder en las exportaciones no tradicionales (Troncoso, 2013).

Uno de los principales problemas de este cultivo son sus factores agroclimáticos que influyen entre en su hábitos de crecimiento donde se ve reflejado la adaptabilidad, también una de estas circunstancia se muestra con la selección, preparación de la semilla ya que puede ser un limitante para la pérdida de la calidad del grano como para la planta misma, no obstante el bajo rendimiento derivado de no utilizar fertilizantes foliares orgánicos, por lo que el objetivo de este estudio fue encontrar la dosis adecuada de fertilizante materia orgánica a través de las hojas para aumentar el rendimiento y la absorción de nutrientes por unidad de área.

6.OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Evaluar la respuesta agronómica del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) con abonos orgánicos en dos pisos climáticos diferentes

6.2. Objetivos específicos

- Determinar las respuestas agronómicas del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos pisos climáticos diferentes
- Identificar la dosis adecuada de los abonos orgánicos foliares sobre el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.)
- Analizar los costó de aplicación de los abonos orgánicos en el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.)

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividades	Resultados	Medios de verificación
Determinar las respuestas agronómicas del frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en dos pisos climáticos diferentes	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Muestreo para el análisis del suelo. ✗ Toma de datos de los parámetros agronómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Análisis de suelo. ✗ Requerimientos nutricionales para el cultivo de frijol cuarentón. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Toma de muestra en zigzag. ✗ Libreta de campo. ✗ Registros de fotografías. ✗ Porcentaje de germinación ✗ Altura de la planta ✗ Días a la floración
Identificar la dosis adecuada de los abonos orgánicos foliares sobre el cultivo de frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Aplicación de los abonos orgánicos al cultivo de frijol cuarentón. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ El abono orgánico que influye sobre el área foliar del frijol cuarentón. ✗ Se analizó las variables de los tratamientos planteados. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Libreta de campo. ✗ Registro de fotografía. ✗ Bomba de fumigar. ✗ Análisis estadístico. ✗ Días a la formación de vainas ✗ Número de vaina por planta
Analizar los costos de aplicación de los abonos orgánicos en el cultivo de frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Análisis de presupuesto de egresos e ingresos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Análisis costo / beneficio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Presentación de tablas de costo durante el tiempo de la investigación Costo/beneficios.

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1. Pisos climáticos

En sus cuatro regiones, el país tiene un clima y microclima que se caracteriza principalmente por la altitud en lugar de la época del año, según los estudios agroambientales y como también varios factores como la Cordillera de los Andes, las corrientes oceánicas y la convergencia intertropical esto influye en la generación del clima local (Miño, *et al.*, 2014). De acuerdo a indagaciones realizados sobre los criterios para evaluar la sustentabilidad de las edificaciones en países emergentes para el caso de Ecuador (Miño, *et al.*, 2014. Citado por Ron, *et al.*, 2016). Donde se ha relacionado con la división de clima en Ecuador en las revisiones bibliográficas, los primeros resultados de la información muestran que la cartografía de los planes climáticos está determinada a su vez por (SIG) los Sistemas de Información Geográfica (INAMHI, 2006).

8.2. Cálido húmedo

Esta región se encuentra en la parte inferior de los Andes occidentales sus altitudes varían desde el sur con la mínima de -1, la media de 835 y la máxima de 6,252 msnm (Topographic, 2022). Su temperatura promedio actual es de 21°C a 33°C, a este piso corresponden partes de las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos y la parte oriental de la provincia de Cañar (UPM, 2014).

8.2.1. Cantón Valencia

La zona del Cantón Valencia es tropical con un relieve irregular, su temperatura puede llegar entre los 21°C hasta los 30°C para la humedad relativa abarca desde los meses más altos enero con un 89% y julio de 84%, los siguientes meses entre agosto con un valor menor de 80% hasta noviembre de 72% para las precipitaciones durante el año muestra rangos desde el más bajo con un 51mm y el más alto de 329mm (Weather, 2021). Las altitudes fluctúan con una mínima de 46, la media de 241 y la máxima en 1.302 msnm (Topographic, 2022).

8.2.2. Cantón Ventanas

En Ventanas la estación lluviosa es sofocante y a la vez nublada y cuando la estación llega a ser seca es húmeda donde se especifica el soleado nublado durante el año, las temperaturas suelen oscilar entre los 22 °C hasta los 32 °C y rara vez descienden de los 21 °C o superan los 34 °C (Weather, 2020). La geología del área está asociada a la Cordillera Occidental está constituida por arenas, limos y arcillas con una altura mínima de 12 una media de 33 y la máxima en 251 msnm (Topographic, 2022). Y por tanto un clima cálido, el territorio presenta dos tipos de precipitaciones intensas clima tropical representa el 63% en la parte sur y un clima subtropical subhúmedo con el 37% en la parte norte del cantón (wikidat, 2021).

8.3. El cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Ecuador

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los productos más importantes de la nutrición humana (Quintana, *et al.*, 2016). Para los ecuatorianos es una de las principales fuentes de carbohidratos y proteínas, el consumo de frijol es principalmente más grande en familias de bajos ingresos que viven en zonas rurales y urbanas (Torres, *et al.*, 2013).

El valor del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Ecuador radica en que pertenece a los alimentos preferidos de la población por su accesible costo, también por el contenido de grasas y proteínas, e inclusive el costo nutritivo. Además, se ha comparado el costo con el de la carne roja, debido a que los granos son mayoritariamente consumidos por los individuos, lo que además es una fuente de ingresos para los pequeños y medianos productores (Garcés, *et al.*, 2012).

En Latinoamérica el consumo per cápita es mayor de frijol de 4 kilogramo por año, que es un costo subjetivamente bajo comparativamente con otros territorios de América Latina, aunque en las zonas más productivas, el consumo per cápita es de cerca de 40 kilogramo (Cabascango, 2015).

La gran cantidad de nutrientes necesarios e importantes para el ser humano y debido a su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico que convierten a los frijoles lo hacen en extremo fundamental por el cual al ser cultivadas estas plantas lo hace muy importante y deseable para la humanidad. En el ámbito para la salud ayudan a personas que sufren con los problemas de diabetes, cardiovasculares, desnutrición, anemia, obesidad, prevención del cáncer y otros beneficios (Arias, *et al.*, 2013).

8.4. Origen del frijol

Estudios arqueológicos indican que los frijoles del género *Phaseolus* L, son nativos de las Américas, y al respecto se han encontrado evidencias que datan de entre 500 a 8 mil años antes de Cristo en algunas regiones del mundo, México, Estados Unidos y Perú. Sin embargo, existe un relativo acuerdo sobre sus orígenes en México, donde se plantaron las primeras semillas al sur del continente americano donde crecieron, también esta planta se caracteriza por ser casi vulnerable a los problemas fitosanitarios y por ser capaz de adaptarse a diversos ecosistemas (Paredes, *et al.*, 2006).

8.4.1. Clasificación taxonómica

Según (Conabio, 2007) la clasificación taxonómica del fréjol se detalla a continuación:

Tabla 2. Descripción taxonómica

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	<i>Phaseolus</i> L.
Especie	<i>vulgaris</i> L.
Nombre científico	<i>Phaseolus vulgaris</i> L. var. <i>Red kidney</i>

Fuente: (Conabio, 2007).

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

8.5. Características generales del frijol cuarentón

El proceso de desarrollo del frijol principalmente incluye 2 etapas continuas de esta forma la vegetativa que se inicia una vez que la semilla tiene condiciones favorables para la germinación y acaba una vez que aparecen los primeros botones florales; a lo largo de esta fase están compuestos la mayor parte de las construcciones vegetativas que requiere una planta para empezar la reproducción. La etapa de propagación empieza con la aparición de los primeros botones florales

y acaba una vez que la semilla llega a la hilera y termina una vez que la semilla alcanza la madurez solicitada para la cosecha; Pese a este lapso de vigorosa reproducción, las variedades indeterminadas (tipos II, III y IV), aunque con menor magnitud, continúan produciendo esqueletos vegetativos (Fernández, *et al.*, 1986).

8.6. Descripción morfológica

La raíz a lo largo de la primera fase de desarrollo de la leguminosa, el sistema radicular se basa en la parte central del embrión, que después se convierte en la raíz primaria (Debouck & Hidalgo, 1995). Donde las raíces son el primer órgano de la planta en sentir los efectos del déficit de agua en el suelo, por lo cual una tasa inmediata de elongación de la raíz es primordial para la formación de la planta (Ontiveros, *et al.*, 2005).

Este sistema se basa en una sola raíz o huso que crece verticalmente en el suelo a raíces secundarias que emergen a raíces inferiores (Barrios, *et al.*, 2012). El tallo se puede tener en cuenta como el eje central del árbol y se conforma por una serie de nudos y entrenudos, nace del meristemo apical del embrión de la semilla, a partir de la germinación, y en las primeras fases de desarrollo de la planta. Este meristemo tiene una profunda dominancia apical y se generan nudos a lo largo de su desarrollo un nudo es el punto donde la hoja o cotiledón se inserta en el tallo, el tallo es herbáceo, cilíndrico o sutilmente inclinado gracias a una pequeña cutícula curva (Arias, *et al.*, 2007).

La emergencia de las hojas primarias empieza una vez que se abren al 50% de los cultivos, las mismas que son primordiales es decir únicas ambas están conformadas por el mismo nudo y que conforman el tallo principal una vez que permanecen enteramente horizontales (Fernández, *et al.*, 1986). La primera tríada, al inicio los folíolos están uniformemente desarrollados, después se parten, al final se abren y se alargan en un plano, una vez que empieza V3, la primera tríada está abajo de las hojas primarias (INTA, 2009).

La flor de guisante es una mariposa clásica, en donde hay dos fases en el desarrollo de esta flor: la fase de capullo y una vez que la flor está enteramente abierta el botón floral, así sea que surja de la introducción de una masa o del pleno desarrollo del botón axilar en su estado original, está rodeado de fracturas ovales o circulares en su caso sobresale la corola, que todavía está cerrada y las brácteas cubren solamente las fracturas (FAO, 2010).

Las vainas corresponden al fruto de 2 valvas, derivado del ovario comprimido; aparecen 2 electrodos en la alianza de ambas válvulas, uno en la espalda o placenta y el otro en el vientre. Los óvulos que corresponden a la semilla receptora se disponen alternativamente en ambas válvulas de la cápsula, a lo largo de los primeros 3 o 4 días de desarrollo, se extienden poco a poco y llevan flores rudimentarias en su ápice (Ventura, *et al.*, 2018).

El número inicial de óvulos por fruto suele oscilar entre 4 y 7, establece que las vainas alcancen a veces un número de semillas inferior al indicado en cuanto al número de óvulos expresados, las vainas acostumbran ser blandas y algunas veces, poseen una cutícula cerosa; podría ser uniforme o manchado (Vargas, 2013). Los frutos son del tipo vaina qua llegan a ser variados a ser variados ya sea por su forma, tamaño y color dependiendo de la variedad (Ortubé & Aguilera, 1994. Citado por Mamani, 2016). El cáliz puede ser liso o con pequeñas burbujas y consta de dos valvas conectadas por dos suturas: ventral y dorsal (FAO, 2018).

8.7. Habito de crecimiento

El crecimiento es una respuesta a las interacciones entre rasgos internos más permanentes de los genotipos y factores externos que cambian con el tiempo y el espacio a las características agrotécnicas que ayudan a determinar algunos hábitos de crecimiento como la parte terminal del tallo que puede ser decisiva o perpetuo, la longitud del nudo por tanto la altura de la planta, en si la longitud a lo largo del tallo y número de nudos. Las condiciones ambientales deben tenerse en cuenta ya que influyen en el desarrollo de hábitos cada una de las plantas otro de los factores que influye en el cambio es del crecimiento, la fertilidad del suelo, la densidad de la población y el sistema de cultivo (CIAT, 2012).

8.8. Fenología

El ciclo de vida de un cultivo de leguminosas consta de etapas claramente definidas; su duración depende de variación, hábitos de crecimiento y condiciones climáticas locales (Mamani, 2016). Su fenología consta de diez etapas donde se divide en dos estados los primeros cinco están conformados por las áreas vegetativas y los otros cinco corresponden a estados reproductivos (Ventura, *et al.*, 2018).

Tabla 3. Etapas fenológicas del cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L)

Etapa	Estados	Descripción
VO: Geminación		Absorción de agua por parte de la semilla, emergencia de la radícula y su transformación en raíz primaria.
V1:Emergencia		Se endereza el hipocótilo, aparecen los cotiledones a nivel del suelo, se separan y el hipocótilo comienza a desarrollarse.
V2: Hojas primarias	Vegetativo	Las hojas primarias se encuentran desplegadas en su totalidad.
V3: Primeras hojas trifoliadas		La primera hoja trifoliada se encuentra abierta y plana.
V4: Tercera hoja trifoliada		La tercera hoja trifoliada se encuentra desplegada y se puede diferenciar con claridad diferentes estructuras tallo, ramas y otras hojas trifoliadas.
R5: Prefloración		Aparece el primer botón, en variedades determinadas el desarrollo de los botones florales se da mucho antes e inicia en el último nudo del tallo o rama, mientras que variedades indeterminadas se observan en los nudos inferiores.
R6: Floración		Apertura de la primera flor y corresponde al primer botón floral formado.
R7: Formación de vainas	Reproductivo	Aparecición de la primera vaina.
R8: Llenado de vainas		Comienza el llenado de vainas el crecimiento de semillas, luego estas pierden su color verde obteniendo el tono distintivo de la variedad.
R9: Maduración		En esta etapa las vainas inician se decoloración y secado, y empieza la defoliación de la planta.

Fuente: (Ventura, *et al.*, 2018).

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

8.9. Requerimientos climáticos y edáficos

Según Yovani, (2014) menciona que frijol se adaptan a altitudes entre 2.000 y 2.500 metros sobre el nivel del mar, la mayoría de las condiciones ecológicas de la costa de Ecuador, mientras que las necesidades del cultivo van estar al 500 - 600 mm de lluvia, falta de agua durante las fases de floración, formación de vainas y llenado afecta seriamente como también el exceso de humedad afecta el desarrollo de las plantas se recomienda que los suelos para el cultivo del frijol sean profundos.

Crece a temperaturas de 18 a 28°C, sin embargo, se considera óptimo de 20 a 25°C, cuando estas temperaturas son más altas el ciclo vegetativo es más largo, cuando estas mismas temperaturas llegan a ser más altas en casos extremos, afectan el transporte de polen provocando la caída de flores siempre y cuando que tenga suficiente humedad puede tolerar altas temperaturas ya que es demasiado nocivo los vientos fuertes también pueden dañar las plantas (Yovani, 2014).

Para Rípodas, (2011) los requerimiento de agua en frijoles no pueden tolerar el exceso o la falta de agua, sin embargo, las plantas han desarrollado algunos mecanismos de tolerancia a estas condiciones de estrés, como un mayor crecimiento de las raíces para mejorar la capacidad de extracción de agua. La capacidad de crear raíces de adventicias, los cultivares tienen diferentes requerimientos de agua según la duración de la temporada de crecimiento y el hábito de crecimiento, son sensibles a la sequía durante la floración y producen un gran número de flores y vainas que abortan cuando falta agua.

Del mismo modo White & Izquierdo, (1985) manifiesta que la luz es un factor clave en la fotosíntesis, la morfología y la fisiología de las plantas, esto muestra que los frijoles requieren alrededor de 7 - 9 horas de luz por día para completar su ciclo de crecimiento para un desarrollo normal. Sin embargo, las variedades insensibles al fotoperíodo que crecen bien en latitudes altas a 14 horas de luz o más, como Canadá, Estados Unidos, y la mayoría de las variedades cultivadas en México, América Central son sensibles a fotoperíodos prolongados.

El índice de área foliar, que es la relación entre el área total de una hoja y la superficie del suelo que ocupa, para conocer el área disponible para la fotosíntesis sin descartar los tallos, pecíolos, vainas e inflorescencias que favorecen la fotosíntesis en muchas plantas. La luz del sol actúa como

un factor limitante en el método afectando directamente el crecimiento de las plantas, la floración y la fotosíntesis. El rendimiento depende de la capacidad de la planta para realizar la fotosíntesis durante el crecimiento vegetativo (Spedding, 1979).

Según Barrera, (2015) los requerimientos de agua de los cultivos dependen de varios factores como el clima temperatura y humedad relativa, el suelo textura, densidad, porosidad, drenaje y la topografía. La humedad del suelo es un factor a prioritario para el desarrollo temprano de la planta, y el riego insuficiente o excesivo durante la floración puede provocar la caída de flores y reducir significativamente de su rendimiento (Aspromor, 2012).

Para Ayala, (2014) se recomiendan suelos fértiles profundos, preferiblemente nativos de un principio volcanico con no menos del 1,5% de materia orgánica en la capa superior del suelo, y no más del 40% de arcilla, como texturas limosas, limosas arenosas y limosas con buena aireación para un mejor desarrollo, sembrando suelos ácidos además recomienda pH de 6,5 a 7,5 y es tolerante a pH entre 4,5 y 8,2.

8.10. Calidad de la semilla

Se considera que la semilla es de buena calidad al proporcionar buenas condiciones para la germinación de plantas esto hace que sea estable y a la vez fuerte en el momento de la siembra, está determinada por tres componentes como son el genético, de resistencia y el fisiológico. Están conformado de la siguiente manera el componente genético se refiere a las características de la planta, como color, tamaño, aceptabilidad de la planta a las condiciones ambientales, tolerancia a plagas y enfermedades. el componente de salud se refiere a la ausencia de patógenos en semillas internos y externos y por último los componentes fisiológicos se refiere al tamaño, cantidad y calidad de los elementos que contiene para alimentar la planta (Arias, *et al.*, 2001. Citado por Zandate & Galindo 2006).

8.10.1. Proceso de germinación del frijol cuarentón

El tamaño del grano y los hábitos de crecimiento están relacionados con la eficiencia de asignación de la biomasa y las condiciones del medio de cultivo, pero también dependen de otras propiedades del grano, como el vigor (Celis-Velázquez, *et al.*, 2008. Citado por OECD, 2016).

La germinación y el vigor son los dos rasgos principales relacionados con la calidad fisiológica de las semillas, por el cual las estructuras básicas para la formación de una planta debe ser normal (Delouche, 2002). Surgen y se desarrollan a partir de un embrión este proceso comienza con una serie de actividades anabólicas y catabólicas, como la respiración, la síntesis de proteínas y la movilización de reservas después de que se absorbe el agua (Desai, 2004).

Las semillas radican en su capacidad biológica para establecerse rápida y uniformemente incluso en condiciones desfavorables para los cultivos de campo (González, 2008). Los factores externos como la temperatura, el agua, el oxígeno y la luz afectan directamente la germinación de las semillas. Por lo tanto, estas plántulas dependen de esas características fisiológicas y bioquímicas de las semillas, su respuesta a las condiciones externas y la eficiencia en el uso de sus reservas durante la germinación por el cual se hace muy necesario estas condiciones para que pueda sobrevivir en sus primeros días, lo que requiere que esté en condiciones favorables en el suelo (Peña-Valdivia, *et al.*, 2013).

8.11. Variedades cultivadas

A nivel nacional se siembra dos variedades que son arbustivas y de material voluble en las provincias de Carchi e Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Azuay, El Oro y Loja se cultivan variedades de frijol enano, en la costa como es las provincias de Guayas y Los Ríos, se producen ambas. Los frijoles cultivados en la Provincia de Los Ríos del Ecuador son en su mayoría introductorios, muy apreciados frijoles rojos como los blanco, bayo, rojo y frijol canario que es de color amarillo (Garcés, *et al.*, 2012).

8.11.1. Red kidney

Fue desarrollado en Estados Unidos en los años setenta y por su forma y color, recibe su nombre, que significa "riñón rojo" de la variedad línea roja, debido a sus características nutricionales únicas, es de crecimiento pronunciado y poco vigoroso, con tallos erectos y escaso desarrollo vegetativo la floración es muy temprana, 40 hasta sus 60 días se considera madurez completa la etapa vegetativa, los granos maduros son rojos, de 4 a 6 granos por vaina, de 12 a 14 cm de largo y no muy resistentes a las enfermedades (Ganz, 2009).

8.11.2. Semilla

El tamaño de las semillas se correlacionado positivamente con la longitud de las hojas y de sus vainas, las mayores dimensiones de estos órganos en la forma domesticada pueden deberse a un subproducto de la selección por tamaño de semilla, más que por el cociente selección (Pincay, 2015). La latencia es un estado físico que impide la germinación, aunque existan las condiciones ambientales que la promuevan, esta condiciones ya que algunas semillas pueden pasar por ciclos con latencia a menudo llegando a ser inducidos por las condiciones ambientales, el grosor de la semilla y el hábito de crecimiento están relacionados con la eficiencia en la asignación de biomasa al grano (ISTA, 2003).

Tabla 4. Características del grano

Características del grano	
Color del grano	Rojo oscuro, semibrillante
Forma	Arriñonado alargada
Tamaño	Grande, 100 semillas pesan 55 a 80 gramos
Calibre	125 a 180 semillas en 100 gramos

Fuente: (Chiroque, 2016).

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

Tabla 5. Composición de la semilla y su porcentaje

Componentes	Porcentajes
Humedad	10,0 – 12,0 %
Proteína	21,0 – 23,0 %
Carbohidratos	58,0 – 60,0 %
Ceniza	3,0 – 3,5 %
Grasa	1,5 – 2,0 %
Fibra	4,0 – 5,0 %

Fuente: (FENALCE, 2010).

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

8.12. Factores que afectan su crecimiento

Entre la serie de factores que afectan el cultivo de frijol, incluso su producción, cualquiera que sea su variedad, se encuentran los desde los orígenes de la parte abiótica y biótica, desde el manejo fitosanitario los factores principales porque producen una variedad que lo convierte en uno de los principales causantes porque producen diferentes efectos en su etapa de desarrollo del cultivo, lo cual se traduce en bajos rendimientos y pérdida de la calidad del grano (Bazurto, 2019).

En el Ecuador, el virus del mosaico dorado, la roya (*Uromyces phaseoli*) y la antracnosis (*Collectotrichum* spp.) son las enfermedades más comunes y causan pérdidas de producción de hasta un 46%, mientras que la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) la mosca lora verde (*Empoasca* sp.) y los minadores (*Liriomyza trifolii* y *Agromyza* sp.) de hojas son las plagas más significativas, estos proliferan en verano y son vectores de múltiples enfermedades (Ortega, 2016. Citado por Bazurto, 2019).

Por otra parte, los problemas alrededor de estos factores abióticos son la salinidad del suelo, el déficit hídrico y las temperaturas extremas también imponen limitaciones a cada una de las fenologías del cultivo afectando sus estados vegetativos como reproductivos (Méndez & Vallejo, 2019). Uno de los temas más importantes que se debe cuidar al cultivar leguminosas es el control fitosanitario, ya que existen varias plagas que pueden causar pérdidas económicas, lo que significa que afecta la rentabilidad de este cultivo, entre las que destacan las enfermedades fúngicas, insectos, virus, bacterias (Gudiel, 2005).

Estas condiciones generan cambios anatómicos, morfológicos y funcionales en cada una de las plantas, algunas de estas relacionadas con el estrés hídrico que se puede presentar tales como la reducción de la turgencia celular, aumento de la densidad de los estomas y tricomas, además la reducción de los estomas y aumento en el tamaño de los vasos del xilemas (Chaves & Gutiérrez, 2017). Los ciclos más sensibles de las plantas son los que componen el estado reproductivo, ya que desencadena el aborto masivo de yemas y vainas, lo que llega a resultar luego en la producción de leguminosas y cereales (Torres, *et al.*, 2019).

Tabla 6. Principales plagas y enfermedades del cultivo de frijol cuarentón

Plagas y Enfermedades	Descripción y Sintomatología
Gusano trozador (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Es de color oscuro y vive en el suelo, las larvas son las que mastican y cortan las plantas, los daños aparecen en las primeras semanas después de la siembra.
Trips (<i>Frankliniella</i> sp.)	Se sitúan en haz y envés de las hojas, succionan la savia produciendo deformaciones por la toxicidad de su saliva.
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Proliferan en épocas de sequía los adultos y otros estadios inmaduros como, pupas y ninfas succionan la savia de los tejidos. Es transmisor del BGMV, el follaje se vuelve de color amarillo moteado, se produce una defoliación severa y posteriormente la muerte de la planta.
Lorito verde (<i>Empoasca</i> sp.)	Incide en épocas de verano, el daño se da cuando en el proceso de alimentación inyecta su saliva, esta es fitotóxica y genera síntomas parecidos de geminivirus.
Antracnosis (<i>Collectotrichum</i> spp.)	En las hojas aparecen como lesiones de color púrpura a lo largo de las nervaduras hasta volverse negras y en vainas se producen deformaciones .
Virus del mosaico dorado del frijol (BGMV)	Las plantas afectadas muestran un menor tamaño y ostentan un característico mosaico amarillo intenso en las áreas foliares.
Roya (<i>Uromyces phaseoli</i>)	Enfermedad producida por patógeno muy agresivo, sus síntomas aparecen desde los primeros estadios.
Defoliadores (<i>Trichoplusia</i> sp.) o (<i>Spodoptera</i> sp.)	Gusanos devoran el gran parte del material vegetal, su ataque empieza por las hojas y flores.
Moho blanco (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Enfermedad cuando hay follaje se puede reconocer por el crecimiento de un tinte blanco que cubre partes de la superficie o el interior de las vainas, hojas y ramas.

Fuente: (Malla, 2018. Citado por Endora, 2019; Gárces, *et al.*, 2013 & Sanchez, *et al.*, 2021).

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

8.13. Manejo agronómico

8.13.1. Preparación del suelo

La preparación del terreno se debe hacer mediante dos pasos la rastra o rastrillo para así hacer los surcos o camas y finalmente sembrar el frijol cuarentón (Maldonado, 2017). Las plantas de frijol llegan a ser muy susceptibles a condiciones extremas como pueden ser el exceso o la falta de humedad del terreno mismo, por esta razón se deben sembrar en suelos de texturas que sean ligeras o bien drenadas (CIAT, 2012).

Del mismo modo Avila, *et al.*, (2014) explica que es importante lograr una buena organización del cultivo y un alto rendimiento. Un suelo bien preparado permite destruir e incorporar restos de cultivos anteriores, reducir el impacto de plagas y enfermedades llegando a proporcionar al sistema radicular suficiente aire y oxígeno aprovechando de una mejor manera la captación de los nutrientes y del agua también.

8.13.2. Siembra

Es necesaria una adecuada preparación del suelo dada la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas favoreciendo así a una adecuada oxigenación de las raíces y aireación para el uso adecuado y suministro de los nutrientes y agua, cuando al preparar el suelo se debe estar mayormente libre de terrones ni hundimientos que puedan causar acumulaciones de agua (Almonte, 2017).

En su época de siembra donde es más adecuada para el frijol debe ofrecer las condiciones climáticas para el buen desarrollo y a su vez el crecimiento del cultivo, permitiendo que la cosecha tenga la coincidencia con periodos de baja o ninguna precipitación lluvial con esto se consigue evitar daños al estado reproductivo como el grano por el exceso de lluvia, se siembra entre los meses de mayo – junio y entre septiembre – octubre, o sino en periodos donde el frijol de acuerdo a las características climatológicas de las diferentes regiones del país. Antes de sembrar hay que asegurarse que el terreno tenga suficiente humedad, la semilla del frijol de estar a una profundidad de dos a cuatro centímetros y quedar bien cubierta posterior a la siembra, este mismo frijol comercial los debe tener un distanciamiento que va desde los 40 a 65 cm entre los surcos y desde los 30 a 40 cm entre postura (CIAT, 2012).

8.123. Riego

El riego es necesario para el progreso de la agricultura y para el rendimiento, hay variedades de plantas que muestran buena tolerancia al estrés hídrico, dando rendimientos permisibles dentro de estas tolerancias que puedan basarse en la mayor capacidad para extraer agua de las capas profundas del suelo (Hernandez & Martinez, 2016).

8.13.3. Control de maleza

Durante el cultivo se realizan inspecciones con el fin de poder hacer desyerbes manualmente este proceso hay que hacerlo cuando no hay muchas maleza porque cuando hay demasiada hierbas, es necesario aplicar herbicidas (Perez & Bustamante, 2018).

El suelo debe estar libre de malezas desde antes de la siembra hasta el final de la cosecha, pero el momento más importante es cuando la planta está en los primeros 22 a 35 días, este es el tiempo que determina el crecimiento de la planta. Las plantas de leguminosas requieren más espacio, por lo que no habrá competencia entre nutrientes, agua y luz. Las malas hierbas no solo pueden ser un problema en las primeras semanas después de la siembra, si aparecen tarde en el cultivo, tienen mayor humedad, calor e incluso sombra, lo que favorece el desarrollo de enfermedades, donde son contaminadas y el difícil del rendimiento para el cultivo (CIAT, 2012).

8.13.4. Ataques de insectos y enfermedades

Para un buen control de insectos se requiere supervisión constante de la parcela, la revisión de las plantas es una buena manera para conocer si hay problemas de insectos lo cual esta supervisión permitira identificar cuales son los insectos que se encuentran presentes con esto poder ejecutar un buen control sino los insectos pudieran dañar a las plantas de frijol a no ser detectada a tiempo, se debe conciderar que el calor disminuye el efecto de los insecticidas, en horar de mayor exposición al sol se retiran del cultivo para ir áreas más frescas (CIAT, 2012).

8.14. Nutrición y fertilización del frijol cuarentón

8.14.1. Importancia de elementos minerales

En las plantas, los minerales juegan roles específicos como catalizadores de reacciones enzimáticas, osmorreguladores y componentes básicos de estructuras orgánicas, necesitan la cantidad adecuada de nutrientes para crecer y funcionar correctamente, que se pueden obtener de forma natural del suelo o mediante la fertilización regular para lograr una buena productividad, por lo que es importante evaluar periódicamente cada componente, así como sus funciones reguladoras y cualquier deficiencia que imposibilite su uso en programas de fertilización (Lata, 2015).

Los frijoles absorben grandes cantidades de N, K, Ca y pequeñas cantidades de Mg, P, Fe, Cu, Zn y Mn. Conocer sobre de elementos que forman el suelo a través de análisis de laboratorio es un paso importante para determinar la cantidad de nutrientes a agregar al cultivo (Vargas, 2014). Es muy importante saber si el frijol va a crecer en tierras pobres y erosionadas esto hace necesarios conocer para el crecimiento, desarrollo y buen rendimiento de las plantas, son proporcionados por una fertilización adecuada. La tradición muestra que durante los últimos años las plantas fueron fertilizadas para satisfacer sus necesidades de nitrato N, fósforo P y potasio K, esto llevó a los agricultores a realizar experimentos en sus fincas (Latsague, *et al.*, 2014).

El crecimiento del frijol requiere nutrición desde la etapa de plántula y debe continuar durante su desarrollo un esquema de nutrición equilibrado debe tener en cuenta la relación entre nitrógeno y potasio, así como la relación entre potasio y calcio, magnesio y fósforo. (Cardenas, 2020). Se cultiva bajo una variedad de sistemas de producción, prácticas de gestión, labranza y fertilidad del suelo, pero se sabe poco sobre los patrones de crecimiento y absorción de nutrientes y sus interrelaciones, lo que dificulta el establecimiento de prácticas de gestión eficaces (Lata, 2015).

8.14.2. Requerimiento del frijol cuarentón en el nitrógeno

Esta leguminosa satisface sus necesidades a través de la fijación de nitrógeno a su vez estos microorganismos en el suelo que metabolizan el nitrógeno, no hay compuestos orgánicos en el amoniaco, pero en el nitrógeno NO₃ (-) se puede lavar fácilmente en Amonio NH₄ (+) debido a que los elementos negativos del humus y la arcilla no son absorbidos por este, se prefieren

nutrientes como K^+ y C^{++} sin permitir que desaparezcan en las altas temperaturas de los climas tropicales y subtropicales que convierten rápidamente el amonio N a nitrato por microorganismos en el suelo (Valladares, 2010).

El nitrógeno es un componente sustancial en varios procesos químicos grande donde da forma y lugar de macromoléculas a ácidos nucleicos y proteínas los gases que componen la atmosfera es individuo de los procesos más necesarios posteriormente de la fotosíntesis para ganar su aumento y su formación vegetativa (Arias, 2007).

8.14.3. Requerimiento del frijol cuarentón del fósforo

Es un macronutriente esencial para el crecimiento de las plantas y desempeña un papel en procesos metabólicos como la fotosíntesis, la transferencia de energía y la síntesis y descomposición de carbohidratos, se encuentra en compuestos orgánicos y minerales en el suelo (Meza, *et al.*, 2015). El fósforo es esencial en las primeras etapas de crecimiento por eso es importante promover su aplicación e inclusión en la preparación del sitio con las necesidades típicas y con las cantidades de fósforo para el suelo con medidas de nutrición es de 50 – 70kg/ha (FAO, 1986). La deficiencia comienza en las hojas inferiores, como el nitrógeno, llegan a tener un color verde oscuro pálido que se vuelven rojas o moradas cuando se secan, se reduce el número de brotes, se forman tallos delgados y pequeñas hojas pequeñas, donde se oprime el crecimiento de raíces, así como la floración y los frutos (Infojardin, 2014).

8.14.4. Requerimiento del frijol cuarentón del potasio

El potasio controla las diversas funciones de las plantas al acumularse en mayor cantidad en los tejidos recién formados que están en pleno crecimiento, en comparación con cantidades menores en los tejidos más viejos que favorecen la síntesis de azúcares o hidratos de dióxido de carbono. El potasio es absorbido por la planta hasta la fase de flora, cuando decae entre los 45 y 55 días, y luego aumenta a lo largo de la maduración del fruto fomenta el crecimiento de azúcar y almidón al mismo tiempo que impulsa el desarrollo de estructuras raciales y altas para fortalecer la planta contra enfermedades (Gross, 1981).

La mayoría de las plantaciones de caduca son menos efectivas en la extracción de K que el laberinto, el sorgo, el mijo, el arroz y otros cultivos, las deficiencias de potasio no ocurren durante largos períodos de tiempo como lo hacen las de N y P; la mayoría de los sulfuros volcánicos tienen cantidades disponibles, pero solo una prueba de laboratorio puede determinarlo con certeza, actualmente, solo se encuentra disponible uno o dos por ciento del K total en el suelo, pero esto a veces es suficiente para satisfacer las necesidades de algunos cultivares (Gross, 1981).

Existen fuertes asociaciones entre el potasio y los minerales resistentes a los meteoritos, como los feldspatos y la mica, el potasio sólido o no intercambiable está contenido en corchos de cierto tipo de arcilla; el menor tamaño de estas partículas facilita la liberación del elemento. La extracción de potasio del suelo provoca transformaciones entre las formas de las plantas, por lo que es difícil lograr un equilibrio estable, es más un equilibrio dinámico (Rodríguez, *et al.*, 2014).

Ya sea una deficiencia leve, observada en las hojas viejas, sus bordes y puntas secos, por otro lado, cuando están afilados, son los brotes jóvenes los que se secan se reducen la floración, el fructificación y el crecimiento de toda la planta. El potasio fortalece las plantas contra plagas y enfermedades y ayuda a las plantas a resistir, el cambio climático como la sequía y el frío se encuentra en menor cantidad en el suelo la arena, ya que la lluvia y los riegos constantes alejan este elemento de las raíces (Infojardin, 2014).

8.14.5. Micronutrientes

La fertilización con micronutrientes es una práctica común, ya que la mayoría de los medios de cultivo tienen un contenido mineral muy bajo. Por otro lado, cuando están disponibles en el medio de cultivo, también lo está la cantidad de medio de crecimiento pequeño y es probable que se agote pronto debido al cultivo. No es necesario utilizar cultivos en tierras de cultivo, ya que la mayoría de los suelos contienen cantidades suficientes de estos elementos para abastecer a las plantas (Sonneveld & Voogt, 2009).

Los micronutrientes son elementos que las plantas necesitan en pequeñas cantidades y generalmente se encuentran en el suelo, estos nutrientes son el: boro, zinc, hierro, manganeso, cobre, molibdeno, cobalto y cloro (IBALPE, 2002). Cada micronutriente tiene un papel importante en las plantas en cantidades muy pequeñas. De hecho, la mayoría de estos elementos son tóxicos

para las plantas en altas concentraciones en el suelo todos son absorbidos en la solución del suelo por intercambio de iones en la superficie de la raíz (Gliessman, 2002).

Micronutrientes o elementos traza que las plantas utilizan en cantidades relativamente pequeñas. Entre estos oligoelementos metálicos, el hierro (Fe), el manganeso (Mn), el cobre (Cu), el zinc (Zn) y el níquel (Ni) están presentes en el suelo y el sustrato principalmente en forma de óxidos, hidróxidos u otros minerales. Otras sales insolubles tienen muy poca solubilidad. A pH básico y alcalino. El boro (B) y el molibdeno (Mo), que se requieren en menor cantidad de micronutrientes minerales, son más solubles, según su contenido en el agua de riego o su presencia en otros materiales de aporte, como la materia orgánica (Cadaña, 2005).

En pequeñas cantidades, por lo que reciben el nombre de micronutrientes o elementos más pequeños. Son tan importantes para el cultivo como los macronutrientes, y si una planta carece de uno de estos elementos, puede afectar el crecimiento y la vitalidad del cultivo. El cobre es un componente de muchas sustancias (hormonas) que permiten y ayudan al crecimiento de las plantas., mientras tanto el hierro ayuda en la formación de proteínas, fortalece el crecimiento de la raíz y es esencial en la transferencia de energía, el manganeso transporta electrones, ayuda en el crecimiento del tubo de polen y la germinación de semillas, el zinc ayuda en la formación y el crecimiento de la fruta, así como en el transporte de electrones con el Boro ayuda en el metabolismo de los carbohidratos en la sinapsis de la pared celular (Arévalo & Castellanos, 2009).

8.15. Agricultura orgánica

La agricultura ecológica es una buena base manejo del suelo, utilizando fertilizantes ricos en materia orgánica de origen vegetal y animal a partir de estiércol y desechos naturales producidos en los huertos de los agricultores, se obtienen esencial porque contribuye a mantener un buen equilibrio biológico a la vez que se protege el medio ambiente el medio ambiente y la regulación de la tasa de plagas y enfermedades vegetales (Suquilanda, 1995). Es un proceso encaminado al buen manejo del suelo y la salud de los ecosistemas y las personas, basado en el aprovechamiento de los recursos naturales, como la materia orgánica, al no utilizar fertilizantes químicos y pesticidas evitar contaminación el medio ambiente y la contribución de nutrientes a las plantas, la salud del suelo y mejor calidad de vida (Céspedes, 2012).

Para mejorar los niveles de producción, y preservar el medio ambiente sin provocar grandes cambios en las relaciones de los ecosistemas naturales, es decir, logra un desarrollo sostenible a través de un equilibrio continuo entre los productos obtenidos y los insumos utilizados; para lograrlo, es necesario reemplazar los insumos externos con recursos obtenidos en el mismo sitio o sus alrededores, así como estimular la rotación de cultivos que contengan leguminosas, abonos verdes y reciclaje de residuos y fertilizantes en ganadería de animales (Céspedes, 2005).

8.15.1. Abonos orgánicos

El uso de fertilizantes orgánicos mejora la estructura del suelo y el contenido de nutrientes, reduce la erosión y mejora la nutrición de las plantas, brindando mayores beneficios al reducir la exposición a plagas y enfermedades, ayudando a estabilizar la fertilidad del suelo. El pH del suelo, las condiciones climáticas, la vegetación natural y el tipo de suelo, y los métodos utilizados para el cultivo son esenciales para la aplicación exitosa de fertilizantes orgánicos (Brechelt, 2004). La fertilización foliar es un proceso que permite que las plantas brinden nutrientes rápidamente mientras brindan los nutrientes esenciales que necesitan los frijoles, es una alternativa para el aporte de nutrientes cuando las condiciones físicas y químicas del suelo no son buenas (Martinez, 2008).

Franke, (2006) considera que las plantas se pueden alimentar con hojas con soluciones salinas o con soluciones de nutrientes orgánicos balanceados y estables, dependiendo de si las deficiencias se detectan por análisis químico o por síntomas visuales los nutrientes ingresan a las hojas de las plantas a través de orificios llamados estomas, estas estructuras están ubicadas tanto en el lado superior como en el inferior de la hoja y juegan un papel importante en la absorción de nutrientes por parte de la hoja. Sin embargo, los estomas no son los únicos capaces de absorber nutrientes a través de las hojas, ya que se ha comprobado que también pueden penetrar espacios microscópicos llamados ectodesmos presentes en las hojas. Por otro lado, ahora se sabe que la piel de la hoja se expande cuando está mojada, creando espacios que permiten que la solución nutritiva fertilizante foliar; el proceso de absorción de nutrientes a través de las hojas tiene lugar en tres etapas. en la primera etapa los nutrientes depositados en la superficie penetran en la epidermis y las paredes celulares por libre difusión, en la segunda etapa, las sustancias se absorben desde la superficie de la membrana plasmática y en la tercera etapa ingresan al citoplasma, lo que desencadena el metabolismo.

8.15.2. Fertilización foliar orgánica

La fertilización es un proceso en el que se añaden diversas sustancias al suelo con el fin de hacerlo más eficaz y útil a la hora de plantar algo las plantas requieren diferentes cantidades de nutrientes para crecer, completar su ciclo de vida y nutrirse, cada tipo de nutriente en la planta tiene una función, y su deficiencia en ocasiones se puede detectar a simple vista, se necesitan fertilizantes para proporcionar los nutrientes necesarios en cultivos y plantas la mayoría de estos nutrientes no se pueden obtener solo del suelo (De los Santos, 2018). Al usar fertilizantes orgánicos porque son una fuente de vida microbiana para el suelo y son importantes para la nutrición de las plantas, el uso de estos productos permite que los nutrientes del suelo sean dispersados y asimilados más eficientemente por las plantas y permite que las plantas obtengan toda su energía (Mosquera, 2010).

La fertilización foliar es una técnica ampliamente utilizada en la agricultura para corregir las deficiencias de nutrientes en diversos sistemas de cultivo. Esta práctica se deriva de la utilización de nutrientes en la parte aérea de la planta, con el fin de integrar y mantener el equilibrio de los nutrientes de la planta, especialmente en periodos de alta demanda, y así facilitar una contribución plena a la mejora de los recursos genéticos características de producción. Los nutrientes se pueden suministrar en forma soluble en agua ya través de equipos a las plantas, lógicamente, este enfoque no reemplaza la fertilización a través de la raíz, sino que la complementa (Alltech, 2014).

Las plantas necesitan nutrientes para crecer, los obtienen directamente del suelo y nosotros las regamos. A medida que la planta crece, toma nutrientes del suelo y los usa para desarrollar hojas, flores y frutos. ha expirado. Por eso el suelo pierde su fertilidad, porque cada vez quedan menos nutrientes en él, para que la fertilización sea "orgánica", es importante no agregar fertilizantes químicos al suelo, ña fertilización orgánica depende de aportar más fertilidad al suelo con abonos naturales (Innatia, 2014).

La adición de abonos orgánicos hace que la frijol crezca muy bien, además de que no contaminan el suelo, son sencillos de producir, fáciles de manejar y aptos para agricultores de escasos recursos, la leguminosas depende del tipo de suelo, tipo de semilla, temporada de crecimiento y otras posibles variables de campo, los fertilizantes orgánicos han ganado un valor significativo en los últimos años debido a su uso acondicionadores para promover el crecimiento (De los Santos, 2018).

8.16. Ácidos húmicos

Según Rivera, *et al.*, (2020) los ácidos húmicos se derivan de moléculas orgánicas formadas por la descomposición de productos derivados de la materia orgánica, estos componentes incidirán en la mejora de la textura y condición estructural del suelo, la asimilación de nutrientes y así lograr el crecimiento de las plantas, se puede usar bajo el agua, en abono o incluso por aplicación foliar. El beneficio del ácido húmico es que es un fertilizante completamente derivado de la naturaleza, lo que lo hace más efectivo y más fácil de absorber para las plantas también la retención de agua evitando la lixiviación, la absorción de macronutrientes y de los micronutrientes.

Para Cabos, *et al.*, (2019) este abono aplicado al suelo no solo mejora su estructura, sino que también aumenta la cantidad de hormonas y precursores de hormonas que contiene, el crecimiento vegetativo de las plantas, y la activación de la presencia de microorganismos en el suelo. El modo de como actúa a la planta da presencia de nuevos brotes y hojas, lo cual favorece el área de la hoja y mejora la actividad fotosintética en la planta aumentando la producción y mejora la calidad de la cosecha, también la capacidad de intercambio de catiónico del suelo.

La dosis recomendada es de 2 - 4 litros por hectárea, en jardines y plantas ornamentales, aplicada cada 15 - 20 días. Además, en terrenos minados o suelos pobres en materia orgánica, se deben utilizar dosis más altas, que no afectarán la calidad del suelo, ya que los fertilizantes orgánicos no presentan fitotoxicidad ni toxicidad. En términos de dosificación en comparación con los fertilizantes químicos, para los cultivos hortícolas se aplica una dosis de 5 a 8 L/ha/riego, desde la siembra hasta el final de la producción del cultivo para plantas leñosas se recomiendan 10 - 20 l/ha/riego, con un intervalo de 4 - 5 intervenciones al año, especialmente cuando se observan las primeras yemas al injertar o durante el cuajado y formación de frutos (Rivera, *et al.*, 2020).

8.17. Ácidos fúlvicos

El ácido fúlvico es de color amarillo-marrón y de menor peso molecular, es una sustancia orgánica natural soluble a cualquier nivel de pH, soluble en medios ácidos y alcalinos, y tiene excelente CIC y oligoelementos como cobre, zinc, manganeso, magnesio, y mayor penetración en hojas y principalmente activo en la parte inferior de la planta, actuando como estimulante del enraizamiento, interfiere con los nutrientes minerales en el suelo y facilita que las plantas absorban

los nutrientes; sin embargo, en áreas con mucha precipitación cuando se aplica a los suelos y con un pH bajo, el ácido fúlvico puede acelerar la lixiviación de nutrientes (Aramendy, 2015).

El ácido fúlvico estimula el crecimiento de las plantas, aumenta el vigor, estimula la absorción y promueve la penetración activa y el transporte de nutrientes a nivel de la membrana basal de las hojas y las células de la raíz, y actúa como estimulador del crecimiento de las plantas. Estimula el metabolismo, proporciona respiración, aumenta el metabolismo de las proteínas y la actividad de varias enzimas, aumenta la permeabilidad de la membrana celular, la división y elongación celular, y apoya la síntesis celular contribuye al equilibrio electroquímico (Restrepo, *et al.*, 2014).

Estos ácidos contienen menores cantidades de fenoles y compuestos aromáticos que los ácidos húmicos extraídos del mismo sitio a su menor tamaño, puede penetrar más rápidamente en las membranas de tallos, hojas y raíces. Una vez aplicados a las hojas, permiten el transport directo de oligoelementos a sitios metabólicos en las células vegetales (Sanchez & Juárez, 2000). Llega a ser utilizado en cultivos extensos, hortalizas, frutales, cultivos en sustratos, paisajismo y tratamiento de semillas además la dosis de aplicación será dependiendo su utilización para el suelo entre 5 – 10 L/ha durante el ciclo de un cultivo, en el área foliar de 0,5 L/100 L de agua cada dos semanas, para el suministro de sustratos 0,3 – 0,5 L/m³, en semillas 0,5% o 500 ml/100 kg como cubrimiento y en la hidroponía va desde los 10 – 20 ml/100 L de agua en solución nutritiva durante el ciclo del cultivo (Aramendy, 2015).

8.18. Extracto de algas

El extracto de algas marinas contiene una variedad de estimulantes del crecimiento de las plantas, como citoquininas, betaína, giberelinas, sustancias orgánicas como aminoácidos, macronutrientes y oligoelementos que mejoran el rendimiento y la calidad de los cultivos (Abdel-Maguid, *et al.*, 2004. Citado por Eman, *et al.*, 2008) las algas contienen quelantes como los ácidos algínicos y fúlvico y manitol, así como vitaminas, enzimas y algunos compuestos biocidas que controlan algunas plagas de plantas (Crouch & Van Staden, 2005).

Extracto de algas marinas como biofertilizante, una sustancia biológicamente activa natural soluble en agua, un fertilizante orgánico natural que promueve la germinación de semillas, aumenta el rendimiento y el crecimiento de las plantas (Norrie & Keathley, 2005).

Se utilizan como suplementos nutricionales, bioestimulantes o biofertilizantes en agricultura y horticultura (Hernández, *et al.*, 2014) la efectividad del fertilizante de algas marinas depende de la composición, el patrón de mineralización bioquímica y la sincronización de los nutrientes estas algas están disponibles comercialmente y se consideran un activo de la agricultura orgánica (Rebours, *et al.*, 2014).

Para Gil, (2004) se ha demostrado que la dosificación y la duración del uso de diferentes extractos de algas marinas son específicas para diferentes cultivos y pueden producir resultados variados en ellos, las dosis varían de 0,2 a 1,5 kg la hectárea en muchos casos, la aplicación temprana de extractos es muy eficaz para preparar las plantas para su primera resistencia a altas temperaturas y enfermedades, al mismo tiempo que ayuda a lograr el máximo rendimiento, mejorar la calidad poscosecha y mejorar el contenido de azúcar de la fruta, otros beneficios logrados incluyen mejoras en el color de la fruta y la vida útil. Menciona Canales, (2001) que el uso de biofertilización o abonos orgánicos que utilizan ciertas algas marinas de valor agrícola han mostrado un aumento en el rendimiento de los cultivos a partir de su aplicación directa o derivados. Las respuestas de esto es un mayor rendimiento, una alta absorción de nutrientes, con una germinación de semillas favorable, para un contenido de clorofila y un mayor tamaño de las hojas (Zermeño, *et al.*, 2015).

8.19. Multimineral orgánico

Es un abono a base de extractos de plantas manzanilla, romero, abazote, yerba buena, albahaca como principal catalizador en el proceso de compostaje, rica en potasio y otros minerales importantes para la nutrición de las plantas con esto promueve y mejora la actividad microbiana del suelo además, rejuvenece suelos inertes, estériles o contaminados por el abuso de pesticidas. Promueve la mineralización de elementos necesarios para el crecimiento, propiedades físicas del suelo (Castillo, 2018).

Las funciones básicas son la nutrición, el desarrollo de las raíces, el follaje y la reproducción está hecho por descomposición aeróbica de compuestos orgánicos, pasteurizados y estabilizados sin la adición de conservantes, mejorando el pH la permeabilidad, porosidad, drenaje, consistencia, transpirabilidad (Sánchez, 2013). Donde produce un brillo natural característico del follaje fuerte que es estéticamente reconocido y gratificante, además contiene nutrición concentrada e

ingredientes medicinales, mejorar la calidad y cantidad de la producción, permitir un desarrollo verdaderamente sostenible es el responsable del medio ambiente, es rentable ya que ofrece muchos atributos y características que ayudan a los productores y aumenta la resistencia natural de una planta a plagas y enfermedades (Fares, 2005).

Menciona Castillo, (2018) que este tipo de abono orgánico es apto para cualquier cultivo, cultivo o producción agrícola, la sistemática se puede aplicar tanto a los sistemas de raíz como también para las hojas, se puede aplicar a cualquier sistema de producción, abierto o bajo techo, ambientes controlados, invernaderos, incubadoras e incluso producción in vitro, pulverizar grandes superficies con pulverizadores convencionales con bombas de mochila y motobombas. Sus dosis para los jardines ya sea para los interiores y exteriores es de 5 c.c. por litro de agua, para huertos horticolas es de 3 oz ó 85 c.c. por bomba 18 litros de agua y un 1 litro de producto para cultivos agrícolas en 200 litros de agua.

8.20. Investigaciones realizadas

De la misma manera Vargas, (2014) investigaron el efecto de la eficacia de 3 fertilizantes orgánicos en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de los cultivares Iniap-414 Yunguilla utilizando el bocashi de porquinaza, de pollinaza y el de vacuno en una sola dosis/tratamiento de 141.44 kg mostró alta eficiencia, tasa de germinación y rendimiento, fecha de floración, altura de planta a floración, y fruto por planta, y semilla por fruto y cultivo, los resultados obtenidos con fertilizantes fueron muy superiores a los del testigo, lo que indica que la práctica de introducir este tipo de sustratos orgánicos es necesaria para crear nuevas condiciones micro climáticas del suelo y obtener una buena producción.

Según Nieto, (2011) se evaluó el uso de fertilizantes orgánicos en el cultivo de un frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad mantequilla, los abonos que se implementaron fueron el compost, humus de lombriz y Biol se efectuó un diseño experimental de bloques al azar con 16 unidades. Las aplicaciones se realizaron cada 15 días, analizando diferentes variables, para obtener alta significancia al nivel del 1%. Observando que la producción de abono orgánico aumentó de 35 a 38% con respecto al control, el rendimiento de semilla de aguacate varió de 966 kg en el control a 1323 kg/ha con el humus de lombriz.

Para Cajamarca & Velecela, (2015) en su estudio involucró la determinación del rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad Blanco Belén utilizando diferentes dosis de viola y bocashi, utilizando un montaje experimental que contenía bloques al azar. Las variables altura, color verde y rendimiento seco no fueron significativamente diferentes para todos los tratamientos y todas las dosis, para una producción ecológica con este 5% de biol y 0 kg/m² de bokashi, este es el producto más rentable en relación costo/beneficio. Para 3% de biol y 5 kg/m² de bokashi, la ganancia es menor. Los tratamientos con 5% bio y 5 kg/m² bokashi resultaron en mayores pérdidas en la relación costo/beneficio. Bio 5% Bokashi 0 kg/m² Bokashi 5 kg/m² el tratamiento con Bokashi 5 kg/m² produce el mayor beneficio

Según Lema, (2020) que evaluó una formulación orgánica comercial en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el cual se evaluaron los siguientes parámetros agronómicos como altura de planta, largo de vaina, variedad por vaina, fruto por planta, peso 100 g y rendimiento kg/ha. En un bloque completamente al azar, con 3 formulaciones consecutivas, se obtuvieron los siguientes resultados: Utilizando NPK + Orgevit a una dosis de 100 kg/ha (T3) para ayudar a aumentar la altura de la planta a la cosecha, la longitud del fruto y al mismo tiempo mejorar el suelo propiedades físicas y capacidad de retención de humedad durante períodos de tiempo más prolongados, y se ha demostrado que es necesario para la absorción de nutrientes del suelo con un peso de 100 guisantes 90 g que producen 1088,64 kg/h.

Evaluaron el efecto de tres fertilizantes orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) para analizar el desarrollo morfológico. Manifiestan que Campos & Nicola, (2022) utilizaron como abono el humus de lombriz, bocashi y el compost, donde vieron el rendimiento de dichos sustratos a través de la altura de la planta (cm), días a la floración, número de vainas por planta, longitud de las vainas (cm), número de granos por vainas, días a la cosecha, rendimiento (kg) mediante un diseño de bloques completamente al azar donde se estudió cinco plantas por cada unidad experimental, obteniendo un resultado favorable el compost con 43 (cm) para la altura de la planta, seguido del humus de lombriz y el bocashi, donde las demás variables el humus de lombriz presento promedios mejores también con características y condiciones favorables con un rendimiento de 2,50 kg por cada parcela para esta investigación.

9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPÓTESIS

Ha: La aplicación de los abonos orgánicos foliares incrementan el crecimiento, desarrollo y productividad en el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos pisos climáticos diferentes.

Ho: La aplicación de los abonos orgánicos foliares pudiera incrementar el crecimiento, desarrollo y productividad en el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos pisos climáticos diferentes.

10. DISEÑO METODOLOGICO

10.1. Localización y duración de la investigación

La presente investigación se la ejecutó en los predios de las Hermanas Jami localizada en Valencia, Recinto la Cadena, Sector la Blanquita con coordenadas de latitud sur 0°57'09'' y longitud norte 79°21'11''. La segunda ubicación se elaboró en la propiedad del Sr. Clemente Galarza Coello ubicada en el Reciento Lechugal, Sector el Guineo, del Cantón Ventana, ambas de la Provincia de Los Ríos, con las siguientes coordenadas latitud sur 1°05'18'' y longitud norte 79°32'24''. La duración del experimento es de 65 días y se ejecutó en los meses de agosto 2022 y enero 2023.

10.1.1. Condiciones agro meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del Cantón Valencia se detallan en la siguiente tabla 7.

Tabla 7. Condiciones meteorológicas y agroecológicas Recinto la Cadena, Sector la Blanquita Cantón Valencia

Parámetros	Valores/Promedios
Temperatura, máxima °C	26.04
Altitud m.s.n.m.	105.00
Humedad Relativa, %	86.83
Heliofanía, horas/luz/ año	745.70
Precipitación, mm/año	2620.60
Topografía	Irregular

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) Anuario, 2017.

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

Las condiciones meteorológicas del Cantón Ventanas, se detallan en la siguiente tabla 8.

Tabla 8. Condiciones meteorológicas y agroecológicas del Recinto Lechugal, Sector el Guineo del Cantón Ventanas

Parámetros	Promedios
Temperatura °C	24.00
Precipitación mm/año	2115.90
Altitud m.s.n.m.	24.00
Heliofanía, horas/luz/año	912.00
Humedad %	80.00
Topografía	Irregular

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) Anuario, 2017.

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

10.2. Tipo de investigación

10.2.1. Investigación experimental

La presente investigación reside en el establecimiento de un ensayo práctico en dos pisos climáticos diferente el cual se verán variables que darán a conocer sobre los parámetros agronómicos del cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) donde se estimará datos completamente aleatorios en el desarrollo y producción de cada una de las unidades experimentales bajo estudio los cuales contribuirá a ver las condiciones adaptabilidad, su porcentaje y producción.

10.2.2. Investigación descriptiva

En esta parte donde se describirá los parámetros que se utilizaran para la recolección de datos en la investigación como es el análisis de suelos, días de emergencia de la semilla, altura de la planta, días a la floración, días a la formación de vainas, número de vainas, días a la cosecha, peso del grano por planta (g) y rendimiento donde se proporcionan la recopilación de información los cuales se utilizara para los análisis correspondientes a cada una de las variables señaladas.

10.2.3. Investigación analítica

En esta investigación está enfocada al registro de los datos que se obtuvieron mediante las variantes de los parámetros agronómicos antes mencionada en cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos pisos climáticos diferentes.

10.2.4. Investigación de campo

Por medio de este tipo de investigación nos ayudara analizar los resultados previamente obtenidos en el campo a partir de esa recopilación serán tabulados estadísticamente cada uno de las respuestas agronómicas que fueron considerados en esta investigación, además se conocerá el abono orgánico foliar que presento mejores características y la dosis adecuada que se formulara conociendo las características físicas y químicas del suelo para el cultivo de frijol cuarentón en los dos pisos climáticos.

10.3. Técnicas

Mediante este apartado se conseguirá alcanzar un registro de todas las labores que se ejecutaran para establecer el desarrollo del cultivo y el cuidado del mismo que son determinantes para obtener los resultados de la presente investigación.

10.3.1. Registro de datos

Mediante este procedimiento se llevará un control de datos exactos de las diferentes variables de estudio en los dos pisos climáticos diferentes para el cultivo de frijol cuarentón de la var. Red kidney.

10.3.2. Tabulación de datos

Se recopilarán los datos de cada variable donde se analizarán con la ayuda de un programa “INFOSTAT”

10.4. Materiales y equipos

En esta tabla N° 9 se detallan los materiales y equipos utilizados en la investigación:

Tabla 9. Materiales y equipos para la investigación

Descripción	Cantidades
Semilla	
Frijol cuarentón var. Red kidney	4 lbs
Abonos orgánicos foliares	
Ácido húmicos	1 lt
Ácidos fúlvicos	1 lt
Extracto de algas	1 lt
Multimineral orgánico	1 lt
Materiales de campo	
Cal	2/25 kg
Insecticida para curar semilla	2 fundas
Pala	2
Bomba de mochila	2
Cañas	5
Balanza	1
Flexómetro	1
Cinta métrica	1
Azadón	1
Rastrillo	1
Latillas	40
Ajo y Ají	2 lbs
Jabón	1 paquete
Materiales de oficina	
Resmas de papel A4	2
Tinta para impresión	4
Etiquetas del área de investigación	40
Libreta de campo y esfero	2

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

10.4.1. Material vegetativo

El material vegetativo estuvo constituido por semillas de frijol cuarentón de la variedad Red kidney que llegan a presentar condiciones y a su vez características fisiológicas y morfo climáticas, como se puede observar en la tabla N° 10, las cuales estuvieron expuestas en diferentes pisos climáticos como son los Cantones de Valencia y de Ventanas por el cual se desarrolló esta investigación.

Tabla 10. Caracterización fisiológica y morfo climáticas del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad Red kidney

Variedad	Red kidney
Color	Rojo oscuro, semibrillante
Genotipo	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Siembra a emergencia	5 – 6 días
Emergencia a germinación	6 – 8 días
Germinación a cosecha	55 días
Forma	Arriñonado alargada
Tamaño	Grande, 100 semillas pesan 55 a 80 gramos
Calibre	125 a 180 semillas en 100 gramos
Número de vainas por planta	15 a 20 vainas por planta de frijol cuarentón
Densidad de siembra	1100 plantas/ha
Altura de la planta	30 – 35 cm
Ciclo fenológico	4 – 5 meses
pH	6,5 a 7,5
Altitud	2,000 – 2,500 msnm
Temperatura	20 – 28°C
Relieve	Topografía irregular
Producción	90tn/ha

Fuente: (Chiroque, 2016).

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

10.4.2. Principales características químicas de los abonos orgánicos foliares

En la tabla N° 11 indica las principales características químicas de los abonos orgánicos foliares los cuales se utilizaron en esta investigación:

Tabla 11. Principales características químicas de los abonos orgánicos foliares

Elementos	Ácido húmico	Ácido fúlvico	Extracto de algas	Multimineral orgánico
Nitrógeno (N)	8.0 %	5.2 %	12.0 %	0.80 %
Fósforo (P ₂ O ₅)	8.0 %	-	12.1 %	0.25 %
Potasio (K ₂ O)	8.0 %	3.8 %	-	0.40 %
Ácidos húmicos	3.0 %	7.6%	-	-
Ácidos fúlvicos	-	11.0%	-	-
Azufre (S)	0.200 %	-	-	-
Boro (B)	0.002 %	-	-	0.60 %
Hierro (Fe)	8.07 %	-	-	-
Manganeso (Mn)	-	0.52%	-	0.20 %
Zinc (Zn)	-	0.52%	0.18 %	-
Cobre (Cu)	-	0.50%	-	-
Calcio (Ca)	-	-	-	0.18 %
Bioactivador foliar	5.0 %	-	-	-
Extracto de algas	-	-	3.8 %	-
Aminoácidos totales	-	-	5.9 %	-
Materia orgánica total	-	-	7.0 %	-
pH	-	-	6.0	5.0
Densidad	1.05–1.07 g/cm ³	-	1.19 g/cm ³	-

Fuente: (Ramos & Terry, 2014) (Castillo, 2018).

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

10.5. Tratamientos

Los tratamientos en la investigación fueron el resultado de diferentes factores dando un total de cuatro tratamientos orgánicos y el testigo, y la unión de estos factores se obtendrán los tratamientos bajo estudio la misma que se describen en la tabla 12.

Tabla 12. Descripción de los tratamientos

Orden	Tratamiento	Dosis	Código
T1	Testigo	Agua	TA1
T2	Ácidos húmicos	125 ml/parcela	ÁH2
T3	Ácidos fúlvicos	125 ml/parcela	ÁF3
T4	Extracto de algas	75 ml/parcela	AE4
T5	Multimineral orgánico	25 ml/parcela	MO5

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

10.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), para el cultivo de frijol cuarentón con abonos orgánicos, dando un total de 5 tratamientos y 3 repeticiones evaluando los cuales fueron 4 abonos orgánicos foliares más un testigo, el cual se evaluó cinco unidades experimentales por repetición ya que la recolección de datos empezó desde el día 15 después de la germinación hasta su producción, para el análisis estadístico se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, para mejorar la interpretación de los resultados.

10.6.1. Esquema del experimento

Para la presente investigación se utilizó 5 unidad experimental en cada uno de los tratamientos con sus 3 respectivas repeticiones haciendo un total de 75 plantas las cuales se estudiaron, para saber su desarrollo a través de los abonos orgánicos foliares y con los parámetros planteados conocer su eficiencia este procedimiento se realizó en ambos pisos climáticos de los Cantones de Valencia y Ventanas.

Tabla 13. Esquema del experimento

Tratamientos	Rep.	U.E.	Total
T1 = Testigo	3	5	15
T2 = Ácidos húmicos	3	5	15
T3 = Ácidos fúlvicos	3	5	15
T4 = Extractos de algas	3	5	15
T5 = Multimineral orgánico	3	5	15
TOTAL			75

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

10.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza que se empleó en la investigación se presenta en la siguiente tabla N°14.

Tabla 14. Análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Repeticiones	$(r - 1)$	2
Tratamientos	$(t - 1)$	4
Error experimental	$(t - 1)(r - 1)$	8
TOTAL	$(t.r - 1)$	14

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

10.8. Manejo de la investigación

Para dar inicio con la investigación se procedió a realizar el reconocimiento llevándose a cabo en los lugares de Valencia Sector la Blanquita y en Ventanas Sector el Guineo, donde ejecuto la limpieza de ambos terrenos de forma manual, posteriormente se retiró las malezas, escombros y desperdicios, seguidamente se tomó las muestras de suelo en forma de zigzag a una profundidad de 20 cm se depositaron en una funda plástica de cierre zipper bags, una vez extraída estas muestras fueron trasladadas para ser analizadas en el laboratorio de suelo por parte de INIAP Pichilingue.

Después de los 15 días transcurridos se pudo conocer los resultados de ambos pisos climáticos antes de su aplicación de los abonos orgánicos foliares como se muestra en las tablas 15 y 16 se

puede observar las condiciones físicas y químicas de los suelos con el fin de saber las características con el fin de realizar una fertilización foliar acorde a los requerimientos nutricionales del cultivo en donde se dio a conocer en primera instancia antes de las aplicaciones de los abonos se muestra que en el Cantón Valencia dio como resultado un pH de 6,2 con un nivel medio de materia orgánica de 3,8% y un suelo franco limoso para el Cantón Ventanas se muestra un valor en pH de 6,0 con un nivel alto de materia orgánica de 5,1% y un suelo franco arcilloso.

Tabla 15. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Valencia

%		Ppm								meq/100ml			
M.O.	pH	NH4	P	Zn	S	Cu	Fe	Mn	B	K	Ca	Mg	
3,8	6,2	11	32	6,4	14	6,2	397	8,7	0,50	0,50	11	2,5	
ITR.	M	Lac.	B	A	M	M	A	A	M	M	A	A	A

Fuente: Análisis de suelo del laboratorio de INIAP.

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

Tabla 16. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Ventanas

%		Ppm								meq/100ml			
M.O.	pH	NH4	P	Zn	S	Cu	Fe	Mn	B	K	Ca	Mg	
5,1	6,0	16	47	14,7	10	7,1	131	14,2	1,68	0,49	6	1,8	
ITR.	A	Me. Ac.	B	A	A	M	A	A	M	A	A	M	M

Fuente: Análisis de suelo del laboratorio de INIAP.

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

Mientras se esperaba los primeros resultados de los análisis de suelo de ambos pisos climáticos, se llevó a cabo la realización de la nivelación del terreno se utilizó una cinta métrica para tomar las medidas correspondientes y una piola para tomar como referencia los puntos tomados en diferentes distancias entre las esquinas del terreno, subsiguientemente se realizó el trazado y las debidas dimensiones de cada uno de los caminos y camadas las cuales se efectuó el mullido, a continuación, en la tabla N° 17 se describirá las delimitaciones que se utilizaron:

Tabla 17. Delineamientos del área de investigación

Características	
Largo de la cama	3,00 m
Ancho de la cama	1,80 m
Distancia entre camas	0,50 cm
Distancia entre plantas	0,45 cm
Distancia entre hileras	0,70 cm
Distancia entre los caminos	0,50 cm
Número de hilera por cada cama	3
Número de plantas por hilera	7
Número de plantas por cada cama	21
Número de plantas por unidad experimental	5
Número de cama (repeticiones)	3
Forma de las camas	Rectangular
Área de cada unidad de investigación	5,40 m ²
Área total del sitio de la investigación	194 m ²

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

Una vez ya tenido las medidas de los terrenos y también el arado de cada una de las camas se procedió a la aplicación de cal con el propósito de realizar la desinfección de estas áreas este procedimiento nos ayudara a prevenir la presencia de enfermedades que se encontrarían en el suelo además con la incorporación este producto permitió regular el pH del suelo en las dos localidades, al culminar de incorporar este material se mezcló con una pala todas y cada una de las camas ya mullidas. Ya con la preparación del área investigativa, se compró la semilla de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la variedad Red kidney las cuales fueron 4 libras, ya con la obtención de la semilla se pre selecciono se consideró de la siguiente manera su tamaño, longitud, ancho, textura superficial y color de esta manera podemos hacer posible las características y la calidad designada del grupo de semillas para así poder seleccionar las de mejor condiciones, esto se hace para conseguir una buena germinación.

Antes de sembrar y con las semillas ya seleccionada se procedió a la curación de la misma con esto se evitará la exposición de algún agente causante que proliferan en terreno lo cual nos permitirá la

buena formación del embrión “hipocotilo” que comienza su formación además la emergencia de la radícula, lo cual se presentó entre los 5 a 7 días después de su siembra también teniendo una homogeneidad y un adecuado desarrollo de las plántulas esto se vio en los siguientes días de su germinación.

Para la fertilización foliar orgánica se partió de las recomendaciones técnicas de la casa comercial, para el ácido húmico se utilizó 500ml/20lt de agua para el T2, que se dividió en 125ml para las repeticiones 1,2 y 3 dando individualmente a 6ml por unidad de planta y 5lt de agua por cama individual, consecutivamente para el ácido fúlvico se obtuvo un valor similar de 500ml/20lt de agua para el T3, que se dividió en 125ml para las repeticiones 1,2 y 3 dando individualmente a 6ml por unidad de planta y 5lt de agua por cama individual, a diferencia del extracto de algas que se aplicaron 300ml/20lt de agua, obteniendo 75ml para las repeticiones y el tratamiento para las plantas les correspondió un 3.5ml en el T4, y para el multimineral orgánico se aplicó 100ml/20lt de agua los cuales se dividió la cantidad de producto por número de camas a utilizar dando un valor de 25ml y 1.20ml por planta en 5lt de agua para el T5, la aplicación de los abonos orgánicos se llevó a cabo a lo largo de la investigación cada 15 días en las dos localidades de estudio (ver anexo 13) sobre el procedimiento de las dosificaciones.

El riego se realizó antes y después de la siembra en cada una de las localidades estas actividades se mantuvieron durante el periodo de estudio. También se ejecutaron labores culturales en los terrenos de forma manual interiormente y exteriormente en las áreas de investigaciones y en las respectivas camas de cada uno de los tratamientos en ambos pisos climáticos, se procedió a la utilización de un rastrillo y una pala para juntar los residuos que fueron generados mientras se hacía la limpieza respectiva esta labor se la realizaba de acuerdo a la cantidad de maleza en los sitios ya sea periódicamente o semanalmente. El aporque se lo llevo a cabo a los 30 y 40 días después de la siembra para favorecer un mayor ambiente y enrizamiento “encalado” de las plantas dentro de cama de investigación.

Para el control fitosanitario de plagas y enfermedades, se aplicó a las hojas un repelente de insectos orgánico a base de ajo, cebolla y jabón, en dosis de 500 ml cada 15 días después de la siembra como un sistema de prevención, este método de control ha demostrado su eficacia porque los ingredientes actúan directamente sobre los insectos, reduciendo su velocidad de ataque y

protegiendo así al cultivo. Para el control de la enfermedad se utilizó el fungicida, en dosis de 80 ml, este fungicida se aplicó a los 25 días después de la siembra, para ambos pisos climáticos se aplicó las mismas cantidades de producto del insecticida natural como del fungicida. La recolección se realizó a mano, retirando las vainas de las plantas de frijol cuarentón var. Red kidney cuando estas mismas plantas alcanzaron su madurez fisiológica.

Posteriormente a las aplicaciones de los abonos orgánicos foliares se puede determinar el incremento de los macro elementos en los Sectores de los pisos climáticos uno de ellos es el Nitrógeno para el Cantón Valencia reflejo un valor similar antes de su aplicación con un valor de 10 ppm, para el Cantón Ventanas obtuvo un valor de 38 ppm, también el elemento P como K presento un aumento significativo como muestra en las tablas 18 y 19 con 94 ppm; 0,63 meq/100ml y la tabla 23 con 82 ppm; 0,58 meq/100ml.

Tabla 18. Análisis de suelo después de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Valencia

%		Ppm							meq/100ml				
M.O.	pH	NH4	P	Zn	S	Cu	Fe	Mn	B	K	Ca	Mg	
4,1	6,4	10	94	9,7	4	10,9	196	8,1	0,24	0,63	8	2,5	
ITR.	M	Lac.	B	A	M	B	A	A	M	B	A	M	A

Fuente: Análisis de suelo del laboratorio de INIAP.

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

Tabla 19. Análisis de suelo después de la aplicación de los abonos orgánicos foliares del Cantón Ventanas

%		ppm							meq/100ml				
M.O.	pH	NH4	P	Zn	S	Cu	Fe	Mn	B	K	Ca	Mg	
5,0	6,2	38	82	23,4	3	8,9	163	51,9	0,32	0,58	8	2,2	
ITR.	A	Lac.	M	A	A	B	A	A	M	B	A	M	A

Fuente: Análisis de suelo del laboratorio de INIAP.

Elaborado por: Galarza y Jami (2023).

10.9. VARIABLES EVALUADAS

10.9.1. Porcentaje de germinación

Para esta variable se llevó el conteo de las plántulas en toda el área de investigación, después de que se haya realizado la siembra en ambos pisos climáticos este periodo observación duro 15 días mientras obtenía sus dos primeras hojas verdaderas con la utilización de la siguiente fórmula implementada por ISTA (2003) para determinar la viabilidad de la semilla:

PG = plantas germinadas

TS = total de semillas sembradas

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{plantas germinadas}}{\text{total de semillas sembradas}} \times 100$$

10.9.2. Altura de la planta

Para los datos de esta variable se lo realizo cada 15, 30 y 45 días en el cultivo de frijol cuarentón para la cual se utilizó una cinta métrica la misma que se procedió a medir desde la base del tallo hasta el ápice terminal de la planta en forma vertical este proceso se realizó a las 5 plantas las cuales fueron consideradas bajo estudio en cada una de las camas estos datos se registró en cm.

10.9.3. Días a la floración

Para el conteo de las flores en el cultivo de frijol cuarentón se realizó de forma manual se procedió a la toma de datos de cada una de las camas respectivas para llevar el conteo se lo considero el tiempo transcurrido desde la fecha de siembra hasta el momento que las plantas comenzaron a florecer.

10.9.4. Días de formación de vainas

En esta variable se tomará en consideración en los días que haya culminado la floración del frijol cuarentón, para el respectivo conteo del inicio de los días los cuales las vainas tardan para su formación todo esto quedara con registro individual de cada una de las plantas las cuales son las que están bajo estudio en cada tratamiento y posteriormente a sus repeticiones.

10.9.5. Número de vainas por planta

Se efectuó el conteo de número de vainas en su etapa de maduración en cada una de las plantas las cuales están bajo estudio en cada una de los tratamientos correspondiente a sus mismas repeticiones en ambos pisos climáticos diferentes del cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.)

10.9.6. Días a la cosecha

Los días a la cosecha se registraron desde la fecha de siembra, hasta que las vainas alcanzaron el llenado de grano en su etapa de maduración fisiológica se examinaron en cada parcela experimental en ambos pisos climáticos.

10.9.7. Peso de grano por planta (g)

Para estimar la producción por tratamientos de cada uno de ellos se tomaron en cuenta la cantidad de vaina producida por la planta como también en peso de la misma para determinar este procedimiento se registró en gramos en cada una de las áreas experimentales como sus repeticiones del cultivo de frijol de ambos pisos climáticos diferentes.

10.9.8. Rendimiento

Se calculó con el peso obtenido de cada tratamiento el cual se multiplicó por el número total de plantas por parcela, esta variable se obtuvo una vez cosechado el fréjol se tomaron todas las plantas de cada parcela y posteriormente los resultados fueron expresados en kg/parcela.

10.9.9. Análisis económico

Al realizar el análisis económico y en cada uno de los tratamientos para determinar la mejor utilidad económica se utilizó la relación, beneficio/costo para los costos totales de los tratamientos se obtuvo mediante la suma de los costos fijos como la siembra, la mano de obra y los costos variables la fertilización, labores culturales y control fitosanitario cual se estimaron los siguientes rubros y formulas:

Costo total (**CT**)

= Costo variable (**CV**) + Costo fijo (**CF**)

Ingreso bruto por tratamiento

En este rubro se obtuvo en multiplicar la producción obtenida por el valor comercial de la venta de la misma lo cual se ejecuto de la siguiente manera:

Ingreso bruto (**IB**)

= Producción (**P**) x Valor del producto (**VP**)

Beneficio neto

El beneficio neto de los tratamientos es el resultante del beneficio bruto, menos los costos totales de cada tratamiento y se procede a calcular de la siguiente manera:

Beneficio neto (**BN**)

= Ingreso bruto (**IB**) – Costos total por tratamientos (**CxT**)

Relación costo beneficio

Se estableció la rentabilidad de los costos se obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales de producción de cada tratamiento, en los dos pisos climáticos diferentes:

Relación costo/beneficio (**C/B**)

= Beneficio neto (**BN**) / Costos total por tratamientos (**CxT**)

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Porcentaje de germinación

Se evaluó la supervivencia de la semilla en ambos pisos climáticos hasta llegar al crecimiento de la planta durante los primeros 15 días de ambos pisos climáticos para el Cantón Valencia siendo un 94,00 % y con un nivel medio de materia orgánica de 3,8% y un suelo franco limoso, lo cual se deba por el poco porcentaje de materia orgánica o por las características texturales del suelo siendo un factor muy importante para su desarrollo germinativo y del Cantón Ventanas con un 95,00 %; donde se muestra un nivel alto de materia orgánica de 5,1% y un suelo franco arcilloso, lo cual nos brinda la información necesaria para conocer que estos factores son primordiales para alcanzar una adecuada satisfacción sobre la germinación del frijol cuarentón de la variedad Red kidney como se muestra en la tabla 20.

Por lo tanto, Bazurto (2019) manifiesta que en su investigación se determinó que bajo la ausencia de riego se presentó un promedio de germinación del 93,33 % a penas a sus 8 días de haber germinado, también menciona que la variedad del frijol tumble llegó a representar en menor estado germinativo con un valor de 78,17 %. Mientras que Matute (2013) según sus estimaciones en el porcentaje de germinación muestra sus resultados inferiores a los nuestros, indicando que el cultivar INIAP 427 Libertador presentó 87,00 % y el 1423 Canario Austro reflejó un promedio de 64,00 % en su porcentaje al ser evaluadas las plantas a los 20 días después de haber germinado e indicando que son semillas de buena calidad, sin embargo, nuestra semilla no se ve afectada debido a su escasa calidad sanitaria.

Tabla 20. Porcentaje de germinación del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Especie	Localidad	Germinación
Frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la variedad Red kidney	Valencia	94,00 %
Frijol cuarentón (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de la variedad Red kidney	Ventanas	95,00 %

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.2. Altura de planta (cm)

En la tabla 21 indica que los resultados obtenidos a los 15, 30 y 45 días en la variable altura de planta en donde indica que en el Cantón Valencia no tienen diferencias estadísticas significativas entre sí, sin embargo, muestra que la máxima altura de la planta presentó en el T4 extracto de algas con un valor de 10,55 cm; en la segunda medición alcanzando una altura de 23,10 cm; la tercera toma de 31,40 cm. No obstante, para el Cantón Ventanas se encontró diferencias estadísticas en la variable altura de la planta el T4 extracto de algas con un valor de 10,20 cm; seguido de 22,90 cm; y culminando con 32,40 cm.

Esto lo concuerda con Espinoza & Loor (2015) argumentando que los abonos orgánicos incrementan la altura de planta de manera significativa, en la evaluación realizada por Godoy, *et al.*, (2011) establece que a los 16 días obtuvo una altura promedio en el frijol pata de paloma de 18,78 cm valor superior a lo que reporta en nuestra investigación del frijol cuarentón. Mientras Bazurto (2019) indica que a los 10 días después de la siembra presentó un menor valor el tratamiento compuesto por la variedad pata de paloma con riego reflejando un promedio de 6,03 cm.

Tabla 21. Altura de la planta en (cm) del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Tratamientos	Altura de la planta (cm)					
	Valencia			Ventanas		
	15 Días	30 Días	45 Días	15 Días	30 Días	45 Días
T1 = Testigo	9,95 a	18,10 a	26,15 a	9,80 b	16,70 c	26,20 c
T2 = Ácido húmico	10,05 a	19,70 b	28,00 a	9,60 b	20,90 b	29,25 b
T3 = Ácido fúlvico	9,95 a	20,05 b	29,40 a	9,90 a	20,66 b	30,25 b
T4 = Extracto de algas	10,55 a	23,10 b	31,40 a	10,60 c	22,90 a	32,40 a
T5 = Multimineral orgánico	10,00 a	20,55 b	27,60 a	9,35 a	21,25 a	30,70 a
CV(%)	10,96	7,37	8,26	1,91	3,28	3,07

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

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.3. Días a la floración

Los resultados obtenidos en el Cantón Valencia no muestra diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados lo que nos indica que actuaron de manera idéntica durante el proceso de registro de datos de esta variable de días a la floración, el T4 extracto de algas presenta valores de 29,90 días y T3 el ácido fúlvico 29,95 días simultáneamente, mientras para el Cantón Ventanas se puede reflejan diferencias significativas para el T4 extracto de algas lo que nos indica que a diferencia de los demás tratamientos presento días más cortos a su floración con un resultado de 29,00 siendo con mejor respuesta y una precoz florecimiento, sin embargo puede no ser un indicador de una formación temprana de vainas como sus días a la cosecha como se observa en la tabla 22.

Resultados que difieren con lo reportado por Gordillo, *et al.*, (2011) en cuanto se refiere a la variable días a la floración se encontró que sus promedios son superiores a nuestros valores reflejados que a los 47,60 días por el tratamiento T4 (Biol. al 10%) y 52,40 días en el tratamiento testigo comenzó su floración en la comparación de fertilizantes orgánicos y la fertilización química. Mientras que también los resultados reportados por Bazurto (2019) de acuerdo a sus promedios obtenidos que el tratamiento con riego mostro un promedio menor de 35,00 días y con mayor promedio sin aplicación fue a los 44, 00 y 46,00 días en el manejo agronómico bajo condiciones de humedad y su respectiva capacidad de campo.

Tabla 22. Días a la floración del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Tratamientos	Días a la floración	
	Valencia	Ventanas
T1 = Testigo	30,10 a	35,80 a
T2 = Ácido húmico	29,95 a	31,75 b
T3 = Ácido fúlvico	29,95 a	31,00 b
T4 = Extracto de algas	29,90 a	29,00 b
T5 = Multimineral orgánico	30,10 a	32,05 c
CV(%)	0,80	2,17

Medidas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.4. Días de formación de vainas

De los análisis estadísticos previamente realizados en los resultados de días a la formación de vainas obtenidos en esta investigación para el Cantón Valencia no presento diferencia significativa mostrando un coeficiente de varianza de 1,58 % sin embargo, el mejor tratamiento fue el T4 extracto de algas con 34,50 días. Mientras tanto para el Cantón Ventanas en el análisis de varianza hubo diferencia significativa, presentando un coeficiente de varianza de 2,20 % donde se determinó que el T4 extracto de algas tuvo un promedio en días de 35,25; siendo estos valores los más precoces de ambos pisos climáticos para la formación de vainas.

Los datos presentados por Matute (2013) son inferiores donde el cultivar Centro negro tuvo una formación a los 87 días posteriores a su siembra mientras tanto el más tardío en este cultivar fue para el INIAP 427 Libertad con 110 días. La var. mejoradas de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) de los valles, colinas de la sierra ecuatoriana que el cultivo del INIAP 427 a temperaturas medias de 13° a 16 °C su floración y la cantidad de días que se llegue a formar las vainas es más extenso así que su cosecha en verde llegaría a los 138 días, esto concuerda con lo que dice Peralta, *et al.*, (2013) mencionando que las teorías de bajas temperaturas retardan no solo la floración sino también sus etapas fenológicas y altas temperaturas acelerando la floración, por lo tanto Ríos & Quirós (2007) concuerdan de tal manera que los genotipos más tardíos en una floración también prevalecen también para los días en su formación de vainas e incluso sus días a la cosecha.

Tabla 23. Días a la formación de vainas del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Tratamientos	Días a la formación de vainas	
	Valencia	Ventanas
T1 = Testigo	37,14 a	43,75 a
T2 = Ácido húmico	35,95 a	38,40 c
T3 = Ácido fúlvico	35,90 a	39,70 b c
T4 = Extracto de algas	34,50 a	35,25 b
T5 = Multimineral orgánico	35,95 a	40,80 d
CV(%)	1,58	2,20

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

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.5. Número de vainas por planta

Según el análisis de la varianza en la variable de número de vainas por planta se pudieron observar diferencias estadísticas significativas entre ambos pisos climáticos, en donde indica que en el Cantón Valencia presento un coeficiente de variación de 18,42 % siendo el T4 extracto de algas presento un mayor número en formación de vainas con 6,15. Para el Cantón Ventanas mostro un valor en el coeficiente de variación de 4,97 % y el mayor resultado se dio con la aplicación del T4 extracto de algas con un promedio de 15,75 vainas por plantas.

Mientras que a su vez Vargas (2014) manifiesta que en sus valores se dio la mayor cantidad de vainas lo ocupo el tratamiento 1 con 9,00 vainas el cual estuvo tratado con bocashi el cual fue elaborado con estiércol de cerdo donde se evaluó el efecto de tres abonos orgánicos. Mientras que Chiluisa (2020) menciona en su investigación que el T4 a 72 horas obtuvo una respuesta de 1,80 vainas por planta, también el T3 a 48 presento un resultado de 2,70 vainas donde evaluó la respuesta agronómica del cultivo de frijol por efecto de diferente tiempo de inundación, que al utilizar como mecanismo el agua hace que la falta de oxígeno en sistema radicular en la planta de frijol en su etapa de floración se ve diezmado al notar la disminución en cantidad de vainas por plantas por tanto se acepta lo mencionado por Figueredo & Fraija (2017) sobre el efecto de estrés por anegamiento evidenciando una disminución en el rendimiento a más tiempo de horas expuesta a nivel de humedad.

Tabla 24. Número de vainas por planta del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Tratamientos	Número de vainas por planta	
	Valencia	Ventanas
T1 = Testigo	4,60 a	5,00 d
T2 = Ácido húmico	5,05 a	10,75 b
T3 = Ácido fúlvico	6,05 a	9,75 b
T4 = Extracto de algas	6,15 a	15,75 c
T5 = Multimineral orgánico	5,50 a	8,50 a
CV(%)	18,42	4,97

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

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.6. Días a la cosecha

De acuerdo con el análisis de varianza aplicando la prueba de Tukey al 5% se pudo observar en la variable días a la cosecha presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos donde el Cantón Valencia mostró que el T4 extracto de algas presento 42,25 días para su cosecha, no obstante, en el Cantón Ventanas en sus resultados obtenidos reflejo que el T4 extracto de algas se obtuvo una cosecha a los 44,25 días siendo el primer tratamiento en ser cosechado.

Mientras Villalba (2017) en base a su investigación presentada menciona que su frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Cargabello desde los días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha que fueron 102,00, al comparar esta publicación se puede observar según lo citado por Trezza & Andino (2001) llevado a cabo en Idaho USA en sus resultados finales obtuvieron que a los 100,00 días lo cual procedieron a ser cosechadas recién; esto es posiblemente que se deba a la variedad utilizada en la investigación o a las condiciones climáticas del lugar del ensayo. Del mismo modo Campos & Nicolasa (2022) en sus resultados difieren a lo nuestros valores ya que sus datos son superiores a los días a la cosecha mostrando que el tratamiento compost se presentó a los 48,00 días y el tratamiento nitrato de amonio se reflejó a los 51,00 días, mientras que Saraquive (2015) menciona que al aplicar fertilizantes orgánicos y al interactuar con los tres elementos principales actúan positivamente en el cultivo, en su evaluación de abonos orgánicos en su rendimiento para el cultivo de frijol de la variedad panamito blanco.

Tabla 25. Días a la cosecha del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Tratamientos	Días a la cosecha	
	Valencia	Ventanas
T1 = Testigo	47,30 a	59,20 a
T2 = Ácido húmico	45,75 a b	48,00 d
T3 = Ácido fúlvico	45,90 a b	55,00 b
T4 = Extracto de algas	42,25 b	44,25 c
T5 = Multimineral orgánico	43,35 a b	51,45 e
CV(%)	4,54	1,47

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

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.7. Peso del grano por planta (g)

En la variable peso del grano por planta (g) del frijol cuarentón el análisis estadístico de los resultados de campo obtenidos en la investigación realizada en ambos pisos climáticos, para el Cantón Valencia obtuvo un mayor valor para el T4 extracto de algas con un promedio de 18,94 gr. A diferencia del Cantón Ventanas donde su peso fue mayor con 32,25 gr con la aplicación del T4 extracto de algas las cuales se examinaron las plantas bajo estudio en su rendimiento y existiendo diferencias estadísticas significativas en ambas localidades.

Según estos datos fueron superiores a los presentados por Díaz (2017) en su investigación en el en el frijol pata paloma fue de 0,78 gr. Del mismo modo Dávila (2021) con la aplicación de bioestimulante en el frijol de la var. Sumac puka para determinar el rendimiento de grano por planta en su área de investigación manifiesta valores de 11,40 gr. Mientras Peralta (2000) el rendimiento del cultivo de frijol se define por muchas variables entre ellas el número de vainas por planta y el número de granos por vainas, dichas variables están en dependencia durante la etapa de floración y la influencia de factores ambientales como los nutrientes, humedad, el espacio y la luz, lo que condiciona que no se demore el crecimiento de las partes del órgano de la flor dando como resultado un mayor peso del mismo. A lo mencionado por Marengo & Montserrat (2003) en su investigación obtuvieron un resultado en la variable de peso de grano en el cultivo de frijol mostro en sus dos variedades mejoradas con peso de DOR-364 de 22,50 gr y INTA-Masatepe con 32,80 gr.

Tabla 26. Peso de grano por planta (g) por planta del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Tratamientos	Peso de grano por planta (g)	
	Valencia	Ventanas
T1 = Testigo	12,24 a	12,50 d
T2 = Ácido húmico	12,92 a	24,75 b
T3 = Ácido fúlvico	12,94 a	22,00 b c
T4 = Extracto de algas	18,94 a	32,25 c
T5 = Multimineral orgánico	16,67 a	19,00 a
CV(%)	25,24	7,09

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

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.8. Rendimiento

En la variable de rendimiento, aplicando la prueba de Tukey al 5 % se observa que hay diferencias estadísticas significativas de ambos pisos climáticos, siendo el Cantón Valencia que presenta un coeficiente de variación de 10,50 % y con un mejor rendimiento entre los tratamientos es para el T4 extracto de algas quien obtuvo un valor de 82,00 kg/ha. Del mismo modo el Cantón Ventanas quien presento un coeficiente de variación de 8,49 % mostrando entre sus tratamientos que el T4 extracto de algas alcanzo un mejor promedio de 88,00 kg/ha en su rendimiento.

a diferencia de lo presentado por Campos & Nicolasa (2022) que es sus estudios el tratamiento humus es que mayor rendimiento tuvo con 25,00 kg/ha y de menor rendimiento lo fue el testigo absoluto con un promedio de 7 kg/ha. Mientras que los resultados presentados por Carvajal (2012) se evidencia que los genotipos del sistema de siembra en asocio muestran valores comprendidos entre 9,50 a 17,90 kg/ha. No obstante, los valores presentados por Díaz (2017) que en su investigación sobre el frijol pata paloma determinaron que en su mayor rendimiento fue de 45,90 kg/ha. Mientras que Molina (2014) manifiesta que en sus resultados obtuvieron valores de 23,60 kg/ha.

Tabla 27. Peso neto kg/parcela del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en los Cantones de Valencia y Ventanas

Tratamientos	Rendimiento kg/ha	
	Valencia	Ventanas
T1 = Testigo	50,00 c	55,00 c
T2 = Ácido húmico	80,00 b	83,00 b
T3 = Ácido fúlvico	70,00 a	75,00 a
T4 = Extracto de algas	82,00 b	88,00 a
T5 = Multimineral orgánico	68,00 a	70,00 b
CV(%)	10,50	8,49

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

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

11.9. Análisis económico

Los ingresos estuvieron determinados por la producción total de cada tratamiento con diferentes aportaciones de abonos orgánicos foliares, estableciendo que el tratamiento de extracto de algas en dosis de 75 ml reporto mayores ingresos en ambos pisos climáticos con \$ 205,00 y \$ 220,00.

Tabla 28. Análisis económico

Descripción	Costo total	Rendimiento kg/ha	Precio kg USD	Total de ingreso	Beneficio neto	Relación B/C
Valencia						
Testigo	\$ 106,50	50,00 kg	\$ 2,50	\$ 125,00	-18,50	-0,17
Ácido húmico	\$ 211,50	80,00 kg	\$ 2,50	\$ 200,00	11,50	0,05
Ácido fúlvico	\$ 176,50	70,00 kg	\$ 2,50	\$ 175,00	1,50	0,01
Extracto de algas	\$ 236,50	82,00 kg	\$ 2,50	\$ 205,00	31,50	0,13
Multimineral orgánico	\$ 186,50	68,00 kg	\$ 2,50	\$ 170,00	16,50	0,09
Ventanas						
Testigo	\$ 106,50	55,00 kg	\$ 2,50	\$ 137,50	-31,00	-0,291
Ácido húmico	\$ 211,50	83,00 kg	\$ 2,50	\$ 207,50	4,00	0,019
Ácido fúlvico	\$ 176,50	75,00 kg	\$ 2,50	\$ 187,50	-11,00	-0,062
Extracto de algas	\$ 236,50	88,00 kg	\$ 2,50	\$ 220,00	16,50	0,070
Multimineral orgánico	\$ 186,50	70,00 kg	\$ 2,50	\$ 175,00	11,50	0,062

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)

12.1- Impacto técnico

Este proyecto de investigación tiene un impacto técnico beneficioso en la agricultura debido a la relación con la aplicación de los abonos orgánicos foliares en el cultivo frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos pisos climáticos diferentes este estudio se da como opción para ampliar información para las pequeñas y medianas finca y así generar un impacto positivo en los productores, se logró establecer los parámetros técnicos del uso de los fertilizantes con la determinación de las dosis y adecuados para poder incrementar su producción.

12.2. Impacto social

Para ambos cantones donde se ejecutó este proyecto investigativo y que además se realizan labores culturales como la hortícolas es realizada por trabajadores familiares, por lo que además de los beneficios para el cultivo y el medio ambiente, el uso de abonos orgánicos beneficia a las familias involucradas en esta actividad obtendría alimentos libres de químicos ya que esto afecta la salud de los consumidores y a su estilo de vida.

12.3. Impacto ambiental

El impacto ambiental del proyecto se basó en el uso de abonos orgánicos foliares con esto aportamos a la disminución y cuidado del medio ambiente previniendo su deterioro la lixiviación de los suelos, la salinización del mismo al usar estos fertilizantes tradicionales sintéticos garantizando una agricultura sostenible y sustentable sin contaminantes.

12.4. Impacto económico

Uno de los pilares de la producción es la rentabilidad económica, que siempre debe dar flujos en los diferentes cultivos y un proyecto que generó ingresos para la familia a través de la producción de frijol cuarentón a corto plazo. Y además los abonos orgánicos representan un ahorro económico en cuanto a la fertilización aún más en la actualidad donde el precio de los diferentes insumos químicos se ha incrementado de manera desmedida.

13. PRESUPUESTO

El presupuesto necesario para cubrir esta investigación fue cubierto por su totalidad por lo tesistas.

Tabla 29. Costo sobre el monitoreo y evaluación en el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris L.*)

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Balanza manual en gramos	Unidad	1	\$ 12,00	\$ 12,00
Flexómetro	Unidad	1	\$ 4,50	\$ 4,50
Cinta métrica	Unidad	1	ctv. 0,50	ctv. 0,50
Carteles de identificación	Unidad	40	ctv. 0,50	\$ 20,00
Análisis de suelo	Laboratorio	2	\$ 30,00	\$ 60,00
Rollo de piola	Unidad	2	\$ 2,50	\$ 5,00
Cal	Sacos	2	\$ 4,00	\$ 8,00
Bomba de mochila	Litros	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Pal, rastrillo, azadón, machete	Unidad	2	\$ 8,00	\$ 16,00
Semillas de frijol cuarentón	Libras	5	\$ 1,25	\$ 6,25
Acido húmico	Litros	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Ácido fúlvico	Litros	1	\$ 9,00	\$ 9,00
Extracto de algas	Litros	1	\$ 5,00	\$ 8,00
Multimineral orgánico	Litros	1	\$ 11,00	\$ 11,00
Impresiones del documento	Unidad	6	\$ 3,00	\$ 20,00
Combustible	Litros	8	\$ 5,00	\$ 40,00
Imprevistos				\$ 25,00
TOTAL				\$ 275,25

Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

Una vez culminado el trabajo de investigación se obtuvo las siguientes conclusiones:

- ✘ Al determinar los parámetros agronómicos los cuales se evaluaron del cultivo de frijol cuarentón en dos pisos climáticos diferentes se pudo obtener los siguientes valores desde el proceso de germinación obteniendo un 95 % de plántulas germinadas, la mayor altura de la planta fue de 32,40 cm, días a la floración con 29 siendo con más precocidad, días a la formación de vainas fue de 36,25; el mayor número de formación de vainas fue de 15,75 por planta, el peso del grano por el número de plantas en estudio fue de 32,25 gr y el con mejor rendimiento es de 88,00 kg/ha estos datos fueron reflejados para el Cantón Ventanas.

- ✘ En el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney el uso de los abonos orgánicos más haya de mejorar las condiciones de los suelos, estos tipos de fertilización es muy importante donde se pueda establecer dosis apropiadas para su posterior aplicación en base de esto y según los resultados previamente obtenidos en ambos pisos climáticos, siendo en el Cantón Ventanas se obtuvo los mejores promedios con la dosis suministrada de 75 ml de extracto de algas.

- ✘ En base a los costos de los tratamientos muestran su valor económico de con \$ 205,00 y \$ 220,00. siendo así el T4 extracto de algas presenta un valor inferior a lo demás tratamientos, Mediante los resultados obtenidos en el presente estudio, permite demostrar que se acepta la hipótesis “La aplicación de los abonos orgánicos foliar incrementan el crecimiento, desarrollo y productividad en el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos pisos climáticos diferentes”.

14.2. Recomendaciones

Una vez finalizada las conclusiones se procedió a plantear las siguientes recomendaciones:

- ✘ Se recomienda para el cultivo de frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) de la var. Red kidney en la zona de estudio del Cantón Ventana donde presento mejores condiciones de a sus necesidades de crecimiento, una estructura más acorde para el desarrollo de las plantas con todo este conjunto más la dosis de 75 ml por bombada de extracto de algas se obtuvieron buenos beneficios en el rendimiento.

- ✘ La realización de un análisis de suelo antes de efectuar cualquier tipo de cultivo, ya que esto será de mucho beneficio y posteriormente establecer un plan de fertilización adecuado para el cultivo así de esta manera ayudará a conocer las necesidades de suelo como su porcentaje de materia orgánica, el nivel de pH, la estructura del suelo y los diferentes macro-micronutrientes. Al utilizar una dosis adecuada de abonos organices foliares se comprobó que se obtiene excelente resultado sin la necesidad de contaminar el medio ambiente, ni la flora microbiana del suelo con fertilizantes químicos.

- ✘ Realizar investigaciones sobre el uso de otros abonos orgánicos foliares del cultivo frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) se recomienda efectuar previamente un análisis de suelo para la combinación de abonos edáficos y foliares.

15. BIBLIOGRAFIAS

- Abdel-Maguid, A., Sayed, E., & Hassan, H. (2004). Growth Enhancement Of Olive Transplants By Broken Cells Of Fresh Freen Algae As Soil Application. Obtenido De Retrieved From: <Http://Repositorio.Uaaan.Mx:8080/Xmlui/Bitstream/Handle/123456789/7549/Mendez%20LOPEZ,%20GILDARDO%20%20TESIS.Pdf?Sequence=1>
- Agropecuario, I. M. (2002). Tecnologias Organicas De La Granja Integral Autosuficiente. 37-44. Ciudad De Mexico.
- Alltech. (2014). La Importancia Del Fertilizante Foliar Para Las Plantas. Obtenido De <Http://Ag.Alltech.Com/Crop/Es/News/La-Importancia-Del-Fertilizante-Foliar-Para-Las-Plantas>
- Almonte, E. (2017). Abonamiento Organico En Base A Sustancias Humicas Y Compost Y Su Efecto En El Rendimiento De Vainita (*Phaseolus Vulgaris* L.) Variedad Venus En Zonas Aridas. Ecuador: <Http://Repositorio.Unsa.Edu.Pe/Bitstream/Handle/Unsa/5684/Agalcaer.Pdf>.
- Amador, U. (2017). “Efectos De La Fertilización Foliar En El Cultivo De Frejol (*Phaseolus Vulgaris* L.), Variedad Cuarentón En La Zona De Babahoyo”. Obtenido De Universidad Técnica De Babahoyo Carrera De Ingeniería Agronómica: Babahoyo - Los Ríos - Ecuador. <Http://Dspace.Utb.Edu.Ec/Bitstream/Handle/49000/4117/Te-Utb-Faciag-Ing%20AGRON-000057.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>
- Aramendy, R. (04 De 2015). Un Glosario Para El Agroecologista. Obtenido De <Http://Cerai.Org/Wordpress/Wp-Content/Uploads/2015/04/Un-Glosario-Para-El-Agroecologista-Ra%C3%Bal-Aramendy.Pdf>
- Arévalo, G. & Castellanos, M. (2009). Manual De Fertilizantes Y Enmiendas. Cosude (Cooperación Suiza En América Central). Zamorano, Honduras: Pasolac, Zamorano, Secretaria De Educación-Honduras. Serie Cartillas. P. 58.

- Arias, J. (2007). Requerimiento De Nutrientes. Tecnología Para La Producción Y Manejo De Semilla De Fríjol Para Pequeños Productores. Corporación Colombiana De Investigación Agropecuaria, Corpoica, Centro De Investigación La Selva. Rio Negro, Antioquia, Colombia: Boletín Divulgativo 1. P32.
- Arias, J. Ríos B., M. & Monsalve. F. (2001). Tecnología Para Producción Y Manejo De La Semilla De Frijol Para Pequeños Productores. Colombia. Antioquia: Centro De Investigación La Selva. 32p.
- Arias, J., Rengifo, T., & Jaramillo, M. (2007). Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícola En La Producción De Fríjol Voluble. Colombia: Corpoica, Centro De Investigación "La Selva".
- Arias, S., Lardizábal, R., & Segura, R. (2013). Manual De Producción De Fríjol. Manual Del Frijol. Estados Unidos: Agencia De Estados Unidos Para El Desarrollo Internacional (Usaid).
- Aspromor. (2012). Manual Del Cultivo De Caupi. (Proyecto Norte Emprendedor). Piura, Perú: Primera Edicion. Obtenido De (Proyecto Norte Emprendedor).
- Avila, J., Avila, J., Rivas, F., & Martinez, D. (2014). El Cultivo De Frijol Sistemas De Producción En El Noroeste De México. México: Universidad De Sonora.
- Ayala, J. L. (2014). Comportamiento Agronómico Del Frejol (*Phaseolus Vulgaris* L.) A La Aplicación De Abonos Foliare En El Cantón Balao, Provincia Del Guayas. Universidad Técnica De Machala Facultad De Ciencias Agropecuarias Escuela De Ingeniería Agronómica. Machala, Ecuador.
- Barrera, N. (11 De Junio De 2015). Sistema De Riego Del Cultivo De Fréjol. Obtenido De Obtenido De Boletin Técnico De Riego: <https://Prezi.Com/Zpz9xjhiueqm/Sistema-De-Riego-Del-Cultivo-Del-Frijol>
- Barrios, E., López, C., Kohashi, J., Acosta, J., Miranda, S., & Mayek, J. C. (2012). Comparación De Las Estructuras Morfológicas En Raíz E Hipocótilo En Frijol. Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas. 3(4), 655-669
[Http://Www.Scielo.Org/Mx/Pdf/Remexca/V3n4/V3n4a3.Pdf](http://Www.Scielo.Org/Mx/Pdf/Remexca/V3n4/V3n4a3.Pdf).

- Bazurto, M. (2019). Manejo Agronómico Del Cultivo De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Bajo Condición De Humedad A Capacidad De Campo En La Zona De Mocache. Pregrado. Facultad De Ciencias Agrarias. Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Mocache, Ecuador.
- Brechelt, A. (2004). Manejo Ecológico Del Suelo. Fundación Agricultura Y Medio Ambiente Fama. Republica Dominicana: Bioinsumosagric.Ocoz.Com/_Ld/0/90_Manejo_Ecologico.Pdf .
- Cabascango, E. (2015). Evaluación Fitosanitaria Y Agronómica En Mezclas De Poblaciones Locales De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) De Cotacachi Y Saraguro. Universidad Central Del Ecuador. Tesis De Pregrado. Cotacachi, Gualaceo Y Saraguro, Quito, Ecuador: [Http://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Bitstream/25000/5915/1/T-Uce-0004-01.Pdf](http://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Bitstream/25000/5915/1/T-Uce-0004-01.Pdf).
- Cabos, J., Leon, C., & Gil, L. (2019). Evaluación De Las Concentraciones De Nitrógeno, Fósforo Y Potasio Del Biol Y Biosol Obtenidos A Partir De Estiércol De Ganado Vacuno En Un Biodigestor De Geomembrana De Policloruro De Vinilo. Revista Arnaldoa, 7-11.
- Cadahia, C. (2005). Fertiirrigacion: Cultivos Horticolas, Frutales Y Hornamentales. Mexico: Grupo Mundi-Prensa.
- Cajamarca, N. & Velecela, A. (Abril De 2015). “Efecto De La Aplicación De Bocashi Y Biol En La Productividad De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris*), Variedad Blanco Belén.”. Universidad De Cuenca. Facultad De Ciencia Agropecuaria. Cuenca, Ecuador.
- Cajamarca, N. & Velecela, A. (2015). Efecto De La Aplicación De Bocashi Y Biol En La Productividad De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris*), Variedad Blanco Belén. Cuenca - Ecuador: Uni. De Cuenca.
- Campos, L. & Nicola, M. (2022). Efecto De Tres Fertilizantes Orgánicos En El Comportamiento Agronómico Del Cultivo Del Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) En El Recinto Calope De Garrido Cantón Pangua Provincia De Cotopaxi. Proyecto De Titulación: Universidad Técnica De Cotopaxi Extensión La Maná. Cotopaxi, Ecuador.

- Campos, L. & Nicola, M. (2022). Efecto De Tres Fertilizantes Orgánicos En El Comportamiento Agronómico Del Cultivo Del Frejol (*Phaseolus Vulgaris* L.) En El Recinto Calope De Garrido Catón Pangua Provincia De Cotopaxo. Cotopaxi - Ecuador.
- Canales, B. (2001). Uso De Los Derivados De Algas Marinas En La Producción De Papa, Tomate, Chile Y Tomatillo. Palau Bioquím S. A. Coahuila-México. , 24 P.
- Cardenas, A. (14 De Agosto De 2020). Manejo Y Nutrición En Cultivo Del Frijol. Obtenido De Colombia: Rcn Radio: <https://www.rcnradio.com/colombia/manejo-y-nutricion-en-cultivo-del-frijol>
- Cargua, E. A. (2019). Cargua Chávez, Jessica Elizabeth; Cedeño García, Galo Alexander; Cuenca Tinoco, Anabel Del Carmen ; Orellana Castro, Grace Lisbeth Eficacia De Bioestimulantes Sobre El Crecimiento Inicial De Plantas De Fréjol Común (*Phaseolus Vulgaris* L.). Espamciencia Para El Agro, 15.
- Carvajal, A. (2012). “Rentabilidad De Cuatro Variedades Y Cinco Líneas Promisorias De Frejol Voluble En Dos Sistemas De Cultivo (Espaldera Y Asocio Con Maíz), Bajo Manejo Orgánico. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Escuela De Ingeniería Agronómica. Riobamba, Ecuador.
- Castillo, D. (2018). Orgánicos Sogap S.A. Biofertilización Orgánica. Obtenido De Multimineral Orgánico: E-Mail: Info@Organicoscr.com / Teléfono: (+506) 2551 6490 <https://www.organicoscr.com/productos/multimineral-org%C3%A1nico/>
- Celis-Velázquez, R., C.B.Peña-Valdivia, M. Luna C., J.R. Aguirre R., A. Carballo, Y C. Trejo. (2008). Variabilidad Morfológica Seminal Y Del Vigor Inicial De Germoplasma Mejorado De Frijol. Agron. Mesoamer. 19: 179-193. [Ttps://www.scielo.org.mx/scielo](https://www.scielo.org.mx/scielo).
- Cepal. (2013). Comisión Ecnómica Para América Latina Y El Caribe. (Cepal). Impactos Pontenciales Del Cambio Climatico Sobre Los Granos Básicos En Centroamerica - México D.F., 139, P.

- Céspedes, C. (2005). Agricultura Orgánica, Principios Y Prácticas De Producción. Ministerio De Agricultura, Instituto De Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional De Investigación. Quilamapu, Chillan, Chile: Boletín Inia – N°131, Pág. 12. Www2.Inia.Cl/Mediosbiblioteca/Boletines/Nbr33207.Pdf.
- Céspedes, C. (2012). Producción Hortícola Orgánica. Instituto De Investigaciones Agropecuarias. Chillan, Chile: Pág.192. Boletín Inia N°232. Www2.Inia.Cl/Mediosbiblioteca/Boletines/Nr38258.Pd. Obtenido De Instituto De Investigaciones Agropecuarias Chillan: Www2.Inia.Cl/Mediosbiblioteca/Boletines/Nr38258.Pdf
- Chaves, N. & Gutiérrez, M. (2017). ‘Respuestas Al Estrés Por Calor En Los Cultivos. Ii. Tolerancia Y Tratamiento Agronómico. Revista Agronomía Mesoamericana, 28 (1), Pp. 255-271. [Https://Doi.Org/10.15517/Am.V28i1.21904](https://doi.org/10.15517/Am.V28i1.21904).
- Chiluisa, J. (07 De Julio De 2020). Determinación Del Tiempo De Drenaje En El Frejol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Durante La Etapa De Floración. Universidad Agraria Del Ecuador. Milagro, Ecuador.
- Chiroque, A. V. (Junio De 2016). Catálogo De Leguminosas De Grano Del Perú. Semillas Nutritivas Para Un Futuro Sostenible. Ministro De Agricultura Y Riego. Cultivares Y Clases Comerciales Del Perú. Perú: Primera Edición. Galu Graf S.A.<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/legumbres/catalogo-leguminosas.pdf>.
- Ciat. (2012). Centro Internacional De Agricultura Tropical. Etapas De Desarrollo De La Planta De Frijol Común (*Phaseolus Vulgaris* L). . Cali-Colombia : (Serie 04SB-09-03).
- Conabio. (2007). Sistema De Información De Organismos Vivos Modificados. [Http://Www.Conabio.Gob.Mx/Conocimiento/Bioseguridad/Pdf/21059_Sg7.Pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/21059_sg7.pdf).
- Corrales, M., & Schwartz. (1994). Problemas De La Producción De Friol En Tropicós. Cali: Centro Internacional De Agricultura Tropical. [Https://Core.Ac.Uk/Download/Pdf/132664941.Pdf](https://core.ac.uk/download/pdf/132664941.pdf).

- Crouch, L., & Van Staden, J. (2005). Evidence Of The Presence Of Plant Growth Regulators In Comercial Seaweed Productos. Department Of Botany. Retrieved From Http://Biblioteca.Itson.Mx/Dac_New/Tesis/398_Cisneros_Manuel.Pdf.
- Dávila, J. (2021). Efecto De Bioestimulantes En La Altura De Planta, El Número De Vainas Y El Rendimiento De Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Var Sumac Puka. Universidad Nacional De Cajamarca: Escuela Académico Profesional De Agronomos. Cajamarca, Perú.
- De Los Santos, E. (11 De Septiembre De 2018). Conoce La Importancia De La Fertilización. Sinaloa, Mexico.: Parques Alegres.
- Debouck, D. & Hidalgo, R. (1995). Morfología De La Planta De Frijol Común. <Https://Cgspace.Cgiar.Org/Bitstream/Handle/10568/81884/Morfologia-7eba331e.Pdf?Sequence=1>.
- Delouche, J. (2002). Germinación, Deterioro Y Vigor De Semillas. Seed News 6(6): Http://Www.Seednews.Inf.Br/Espanhol/Seed66/Artigocapa66_Esp.Shtml.
- Desai, B. (2004). Seed Handbook, Biology, Production, Processing, And Storage. Estados Unidos: Second Edition. Marcel Dekker, Inc. Usa. Pp. 787.
- Díaz, L. (Agosto De 2017). Validación Del Comportamiento Agronómico De Variedades De Frejol (*Phaseolus Vulgaris*) Con Abono Orgánico. Universidad Técnica De Cotopaxi - Extensión La Maná. La Maná, Ecuador.
- Eman, A., Moniem, A., & Abd-Allah, A. (2008). Effect Of Green Algae Cells Extract As Foliar Spary On Vegetative Growth, Yield And Berries Quality Of Superior Grapevines.
- Endora, A. (2019). Determinación De La Eficiencia Energética Del Cultivo De Frejol, Bajo Dos Densidades Y Tres Fertilizaciones En El Cadet. Regrado. Facultad De Ciencias Agrícolas. Universidad Central Del Ecuador. Tumbaco, Ecuador.
- Espinosa, & Loor. . (2015). Producción De Fréjol Cuarentón (*Phaseolus Vulgaris* L.) Condiferentes Abonos Orgánicos En El Cantón Quinindé. Quevedo, Los Rios, Ecuador: . Quinindé, Ecuador: <Https://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/>.

- Fao. (1986). Food And Agriculture Organization. Guía De Fertilizantes Y Nutrición Vegetal. Boletín N°9. P. 115-116.
- Fao. (2010). Fao Stio Web. [Http://Www.Fao.Org/Docrep/Pdf/010/A1359s/A1359s02.Pdf](http://www.fao.org/docrep/pdf/010/A1359s/A1359s02.pdf).
- Fao. (2018). Legumbres. Obtenido De Pequeñas Semillas, Grandes Soluciones. Panama: [Http://Www.Fao.Org/3/Ca2597es/Ca2597es.Pdf](http://www.fao.org/3/Ca2597es/Ca2597es.pdf)
- Fares, F. (Abril De 2005). Albion Advanced Nutrition (Boletín Metalosate® De Nutrición Vegetal). Los Efectos De Metalosate® Multimineral En Cosecha Y Tamaño De Tubérculo En Papas Lady Crystal En Egipto . Volumén 6, N°. 4: Y [Www.Albion-An.Com](http://www.albion-an.com) Y E-Mail: Info@Albion-An.Com [Https://Earthwiseagriculture.Net/Wp-Content/Uploads/2018/02/Metalosatenewssp2005abril.Pdf](https://earthwiseagriculture.net/wp-content/uploads/2018/02/Metalosatenewssp2005abril.pdf).
- Fenalce. (2010). Federación Nacional De Cultivadores De Cereales Y De Leguminosas. Obtenido De Composición De La Semilla De Frejol: [Http://Www.Fenalce.Org/](http://www.fenalce.org/)
- Fernández, F. G. (1986). Etapas De Desarrollo De La Planta De Frijol Común (*Phaseolus Vulgaris* L.). Centro Internacional De Agricultura Tropical, Ciat. Cali, Colombia: [Http://Ciat-Library.Ciat.Cgiar.Org/Ciat_Digital/Ciat/28093.Pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/ciat_digital/ciat/28093.pdf).
- Figueredo, F. G., & Fraija, J. P. (2017). Efecto Del Estrés Por Anegamiento En El Estado De Floración De Cinco Variedades De Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) En Diferentes Parámetros Fisiológicos (Artículo Científico). Universidad Nacional De Colombia. . Bogota, Colombia: [Https://Www.Researchgate.Net/Publication/322508607_Efecto_Del_Estres_Por_Anegamiento_En_El_Estado_De_Floracion_De_Cinco_Variedades_De_Frijol_Phaseolus_Vulgaris_L_En_Diferentes_Parametros_Fisiologicos](https://www.researchgate.net/publication/322508607_efecto_del_estres_por_anegamiento_en_el_estado_de_floracion_de_cinco_variedades_de_frijol_phaseolus_vulgaris_l_en_diferentes_parametros_fisiologicos).
- Franke, W. (2006). La Base De La Absorción Foliar De Fertilizantes Con Especial Atención A La Fertilización Foliar. Actas Del Primer Simposio Internacional De Fertilización Foliar Por, 17-25. En: A. Alejandro (Ed.).

- Ganz, H. P. (2009). Universidad Nacional Agraria De La Selva. Departamento Académico De Ciencias Agrarias. Efecto De La Densidad De Siembra En El Sistema De Hileras Pares En El Rendimiento Del Frijol (*Phaseolus Vu/Garis L.*) Variedad 'Red Kidney' En Condiciones De Tingo María. Tingo María, Perú: https://Node2.123dok.Com/Dt02pdf/123dok_Es/001/082/1082248.Pdf.Pdf?X-Amz-Content-Sha256=Unsigned-Payload&X-Amz-Algorithm=Aws4-Hmac-Sha256&X-Amz-Credential=Aa5vj7sqx6h8hq4u%2F20221106%2F%2FS3%2FAWS4_Request&X-Amz-Date=20221106T162118Z&X-Amz-Signedheaders=H.
- Garcés, F., Aguirre, Á., Garcés, R., Díaz, E., Sánchez, F., & Prieto, O. . (2012). Enfermedades Y Componentes De Rendimiento En Dieciséis Genotipos De Fréjol. *Ciencia Y Tecnología*, 6(2), 31-39. Quevedo, Ecuador.
- Gárces, F., Aguirre, A., Gárces, R., Díaz, E., Sanchez, F., & Prieto, O. (2013). Enfermedades Y Componentes De Rendimiento En Dieciséis Genotipos De Frejol En Quvedo, Ecuador. Quevedo: Artículo Científico En *Ciencia Y Tecnología* . Ecuador: .
- Garcés-Fiallos, F. (2013). Uantificación De Enfermedades En Líneas Promisorias Y Variedades De Fréjol . *Biotechnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*. Quevedo, Ecuador: Vol.11 Num.1.
- Gil, B. (2004). Aplicación De Técnicas De Teledetección Hiperespectral En Viñedo Fertilizado Con Extracto De Algas. Trabajo De Fin De Carrera. Universidad De Valladolid. Palencia, España: 134 P.
- Gliessman, S. (2002). *Nutrición De Las Plantas Agroecología*. Turrialba: Litocat.
- Godoy, L., Díaz, G., Vásconez, G., Defaz, E., & González, B. . (2011). Evalaución De Dos Variedades De Frejol Durnate Tres Épocas De Siembra Bajo Sistema De Cultivo Asociado Con Maíz. *Ciencia Y Tecnología*, Vol 4(No. 1), 5-11. <https://doi.org/10.18779/Cyt.V13i1>.
- González, T. (2008). Rendimiento Y Calidad De Semilla De Frijol En Dos Épocas De Siembra En La Región Del Bajío. *Mexico: Agric. Téc.* 34: 421-430.

- Gordillo, E; Bejarano, C Y Méndez, H. (2011). Fertilización Orgánica Comparada Con La Fertilización Química En El Cultivo De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris*), Para Minimizar El Efecto De Degradación Del Suelo. Tesis. Universidad Técnica Del Norte. Ibarra Ecuador. P 79.
- Gross, A. (1981). Abonos. Guía Práctica De La Fertilización. 7ª Edición Revisada Y Ampliada. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa. P. 28.
- Guamán, J. (2021). Evaluación Y Multiplicación De Las Acciones De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris*) Obtenidas Genotípicamente, En La Provincia De Pichinch. Universidad Técnica De Ambato; Ingeniera Agrónoma. Ambato, Ecuador.
- Guamán, R., & Andrade, C. Y. (2004). Boletín Divulgativo # 316. . Guía Para El Cultivo De Fréjol En El Litoral Ecuatoriano. Guayaquil, Ecuador: Estación Experimental Boliche – Iniap. 52 P.
- Gudiel, E. (2005). El Cultivo Del Fríjol (En Línea). Dirección De Ciencia Y Tecnología Agropecuaria. Honduras: [Http://Www.Sag.Gob.Hn/Dicta/Paginas/Guia_Frijol.Htm](http://Www.Sag.Gob.Hn/Dicta/Paginas/Guia_Frijol.Htm).
- Hernandez, M. & Martinez, E. (Marzo De 2016). Determinacion Del Analisis Bromatologico Proximal Y Calidad Culinaria De *Phaseolus Vulgaris*. (Frijol Comun) Grano Negro Criollo Cultivado En La Zona Occidental De El Salvador. . San Salvador, Salvador: [Http://Ri.Ues.Edu.Sv/Id/Eprint/9996/1/16103662.Pdf](http://Ri.Ues.Edu.Sv/Id/Eprint/9996/1/16103662.Pdf).
- Inamhi. (05 De 02 De 2006). Climas Del Ecuador. Ecuador: [Http://Www.Serviciometeorologico.Gob.Ec/Wp-Content/Mapasbiblioteca/1%20CLIMAS%20del%20ECUADORA0.Pdf](http://Www.Serviciometeorologico.Gob.Ec/Wp-Content/Mapasbiblioteca/1%20CLIMAS%20del%20ECUADORA0.Pdf).
- Minfojardin. (Mayo De 2014). Infojardin. Obtenido De [Http://Articulos.Infojardin.Com/Articulos/Carencias-Nitrogeno-Fosforo-Potasio.Htm](http://Articulos.Infojardin.Com/Articulos/Carencias-Nitrogeno-Fosforo-Potasio.Htm)
- Innatia. (2014). Fertilizantes Organicos. Obtenido De [Http://Www.Innatia.Com/S/C-Huerta-Organica/A-Fertilizacion-Organica.Html](http://Www.Innatia.Com/S/C-Huerta-Organica/A-Fertilizacion-Organica.Html)

- Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología. (Junio De 2017). Anuario Meteorológico. Obtenido De Red Nacional De Estaciones Del Inamhi Quito - Ecuador: https://www.inamhi.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/am_2017.pdf
- Inta. (2009). Cultivo Del Frijol: Guía Tecnológica Para La Producción Del Frijol Común (*Phaseolus Vulgaris* L.). Instituto Nicaraguense De Tecnología Agropecuaria. Managua, Nicaragua: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/guia%20frijol.pdf>.
- Ista. (2003). Reglas Internacionales Para El Análisis De Semillas. Normas Internacionales Para El Análisis De Semillas, Zürich, 500 Pp. Obtenido De Normas Internacionales Para El Análisis De Semillas: Zürich, 500 Pp.
- Jiménez, S., Castro, L., & Yépez, J. Y. (2012). Impacto Del Cambio Climático En La Agricultura De Subsistencia En El Ecuador. Serie Avances De Investigación N° 66. Madrid. España: 92 P.
- Lata, L. (2015). Estructura De Contenido. Proyecto De Investigación Científica. Machala: Universidad Técnica De Machala.
- Latsague, M., Saez, P., & Mora, M. (2014). Efecto De La Fertilización Con Nitrógeno, Fósforo Y Potasio, Sobre El Contenido Foliar De Carbohidratos, Proteínas Y Pigmentos Fotosintéticos En Plantas De *Berberidopsis Corallina* Hook.F. *Gayana Bot. Scielo*, 71, 37-42.
- Lema, H. (2020). Evaluación De Una Formulación Orgánica En La Producción Del Frejol Cuarentón (*Phaseolus Vulgaris* L.). Milagro - Ecuador: Uni. Agraria Del Ecuador.
- Lubobo, A., Kasongo, E., Kizungu, R., Nachigera, G., & Kalonji, A. (2016). Effect Of Climate Change On Common Bean (*Phaseolus Vulgaris*) Crop Production: Determination Of The Optimum Planting Period In Midlands And Highlands. *Global Journal Of Agricultural. Zones Of The Democratic Republic Of Congo: Research And Reviews* 4(1): 390-399. Porch Y Jahn, 2001; Cepal, 2013; ; Medina Et Al., 2016.

- Maldonado, G. (2017). Dinámica De Crecimiento De Dos Variedades De Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.). *Agronomía Colombiana*, 10(2), 114-121. Obtenido De <https://Revistas.Unal.Edu.Co/Index.Php/Agrocol/Article/View/21269/22244>.
- Malla, J. (2018). Evaluación Del Rendimiento De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Iniap 484 Centenario, En Siembra Directa Bajo Fertilización Química, Orgánica Más *Rhizobium* Sp. Pregrado. Facultad De Ciencias Agrícolas. . Universidad Central Del Ecuador. Guayaquil, Ecuador.
- Mamani, F. (2016). Evaluación Agronómica De Seis Variedades De Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Con La Incorporación De Dos Tipos De Abonos Orgánicos. Pregrado. Facultad De Agronomía. Universidad Mayor De San Andrés. Capiñata - – Inquisivi.
- Marenco, I. & Montserrat, G. (Octubre De 2003). Evaluación Del Crecimiento Y Rendimiento De Seis Poblaciones De Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) En La Localidad De San Marcos, Carazo. Universidad Nacional Agraria Departamento De Producción Vegetal: Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses . Managua, Nicaragua.
- Martinez, G. (2008). Tecnología Para La Producción De Frejol En El Norte Centro De México. Libro Técnico N. 4. Campo Experimental. San Luis, México: S Cirne-Inefap 206p. Isbn978-607-425-030-5.
- Matute, C. (12 De 08 De 2013). Evaluación Agronómica De Quince Cultivares De Frejol Arbusto (*Phaseolus Vulgaris* L.) En La Estación Experimental Del Austro Bullcay Mediante El Apoyo De La Investigación Participativa Con Enfoque De Género Para La Sierra Sur Del Ecuador . Universidad Politécnica Salesiana . Sede Cuenca. Cuenca, Ecuador.
- Mediana, G.; Ruiz, J.;Rodriguez, V.; Soria, J.; Diaz, G. & Zarazúa, P. (2016). Efecto Del Cambio Climático En El Potencial Productivo Del Frejol En México. *Rev. Méx. Cienc. Agrícola*, 13: 2465 -2474.
- Méndez, C. & Vallejo, M. (2019). Mecanismos De Respuesta Al Estrés Abiótico: Hacia Una Perspectiva De Las Especies Forestales. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*. Mexico: 10(56), Pp. 33–64. <https://doi.org/10.29298/Rmcf.V10i56.567>.

- Meza, K., Lépiz, R., López, J., & Morales, M. . (2015). Caracterización Morfológica Y Fenológica De Especies Silvestres De Frijol (*Phaseolus*). Mexico: Revista Fitotecnia Mexicana, 38, 17-28.
- Miño-Rodríguez, I., Gaona, G., Lobato, A., & Labus, J. (2014). Implementation Of Simple Gis Methodology And Bioclimatic Strategies To Improve The Quality Of Social Housing In The Andean Region Of Ecuador. *World Sustainable Buildings*. Barcelona, España: 148-156 Pp. https://www.researchgate.net/publication/279916526_Implementation_Of_Simple_Gis_Methodology_And_Bioclimatic_Strategies_To_Improve_The_Quality_Of_Social_Housing_In_The_Andean_Region_Of_Ecuador.
- Molina, M. (2014). Respuestas De Dos Dosis De Abonos Orgánicos (Humus, Pollinaza) Y Dos Fertilizantes Foliare (Wuxal Doble, Naturamin) Sobre El Rendimiento Del Cultivo De Frejol (*Phaseolus Vulgaris* L), En El Recinto Chipehamburgo N02 Del Cantón La Maná. Universidad Técnica De Cotopaxi: Tesis De Ingeniero Agrónomo. Ecuador.
- Mosquera, B. (Septiembre De 2010). Manual Técnico Sobre “Abonos Orgánicos”. Montalvo: Fonag. . Obtenido De Obtenido De Manual Técnico Sobre “Abonos Orgánicos”: [Http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)
- Murillo, A., Mazón, N., Monar, C., Pinzón, J. Y Rivera, M. (2010). Manual Agrícola De Fréjol Y Otras Leguminosas. Obtenido De [Http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/manual%20FREJOL%20Y%20LEGUMIN%202010.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/manual%20FREJOL%20Y%20LEGUMIN%202010.pdf)
- Pnieto, G. (2011). Fertilización Orgánica En El Cultivo De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris*). Machala: [Http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/470](http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/470).
- Norrie, J., & Keathley, J. (2005). Benefits Of *Ascophyllum Nodosum* Marineplant Extract Applications To ‘Thompson Seedless’ Grape Production . Proceedings Of The Xth International Symposium On Plant Bioregulators In Fruit Production. , *Acta Horticulturae* 727(1): 243–248 Pp.

- Oecd. (2016). Common Bean (*Phaseolus Vulgaris*), In Safety Assessment Of Transgenic Organisms In The Environment. Paris: Volume 6: Oecd Consensus Documents, Oecd Publishing. [Http://Dx.Doi.Org/10.1787/9789264253421-7](http://dx.doi.org/10.1787/9789264253421-7).
- Ontiveros, A., Kohashi, J., Yáñez, P., Acosta, J., & García, E. M. (2005). Crecimiento De La Raíz Del Frijol Con Diferentes Velocidades De Secado Del Suelo. *Terra Latinoamericana*, 23(3), 311-320.
- Ortega, K. (2016). Identificación De Proteínas Involucradas En Estrés Biótico Y Abiótico En Variedades Comerciales Del Fréjol Común (*Phaseolus Vulgaris*) De Ecuador. Pregrado. Facultad De Ciencias Agrarias. Universidad De Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
- Ortubé, J Y Aguilera, C. (1994). Recomendaciones Técnicas Para El Cultivo Del Frejol En El Oriente Boliviano. Ciat, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz, Oriente, Bolivia: [Http://Catalog.Hathitrust.Org/Api/Volumes/Oclc/41917566.Html](http://catalog.hathitrust.org/api/volumes/oclc/41917566.html).
- Paredes, L. G. (2006). Los Alimentos Mágicos De Las Culturas Mesoamericanas. Fondo De Cultura Económica. 205 P.
- Peña-Valdivia, C.B.,C. Trejo ,R. Celis-Velázquez, A.López O. (2013). Reacción Del Frijol Silvestre (*Phaseolus Vulgaris* L.) A La Profundidad De Siembra. *Mexico: Cienc. Agríc.* 4: 89-102.
- Peralta, E. Y Otros. (2013). Catálogo De Variedades Mejoradas Del Frijol Arbustivo (*Phaseolus Vulgaris* L.) Para Los Valles Y Estribaciones De La Sierra Ecuatoriana. Programa Nacional Deleguminosas Y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador: Publicación Miscelánea No. 146. Segunda Impresión Actualizada. Iniap. Quito, Ecuador. 42 P.
- Peralta, M. (2000). Influencia De Períodos De Control De Malezas Sobre El Crecimiento Y Rendimiento Del Frijol Común (*Phaseolus Vulgaris* L.) Var. Dor-364. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria. . Managua, Ni. 31 P.

- Perez, P & Bustamante, C. (2018). Diseño Y Evaluacion De Un Sistema De Produccion Tipo Aeroponico Protegido, Empleando La Especie (*Phaseolus Vulgaris*) En La Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña. Norte De Santander, Colombia: [Http://Repositorio.Ufpo.Edu.Co:8080/Dspaceufpo/Bitstream/123456789/1](http://Repositorio.Ufpo.Edu.Co:8080/Dspaceufpo/Bitstream/123456789/1).
- Pincay, R. (2015). Caracterizacion Fenotipica De 7 Lineas Avanzadas De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Obtenidas Por Seleccion Individual En La Zona De Quevedo. Obtenido De En R. Pincay. Quevedo: Universidad Tecnica Estatal De Quevedo : [Http://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/Bitstream/43000/77/1/T-Uteq-0014.Pdf](http://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/Bitstream/43000/77/1/T-Uteq-0014.Pdf)
- Porch, T.G. Y Jahn, M. (2001). Effect Of High - Temperature Stress On Microsporogenesis In Heat - Sensitive And Heat Tolerant Genotypes Of *Phaseolus Vulgaris*. *Plant Cell Environ*, 24: 723-731.
- Quintana, W., Pinzón, E., & Torres, D. . (2016). Evaluación Del Crecimiento De Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Cv Ica Cerinza, Bajo Estrés Salino. *U.D.C.A Actualidad Y Divulgación Científica*. 19(1), 87-95. [Http://Www.Scielo.Org.Co/Pdf/Rudca/V19n1/V19n1a10.Pdf](http://Www.Scielo.Org.Co/Pdf/Rudca/V19n1/V19n1a10.Pdf).
- Ramos, D., & Terry, E. (2014). Generalidades De Los Abonos Orgánicos: Importancia Del Bocashi Como Alternativa Nutricional Para Suelos Y Plantas. *Revista Cultivos Tropicales*, 6 - 9.
- Rebours, C., Pedersen, S., Ovsthus, I., & Roleda, M. (2014). Seaweed - A Resource For Organic Farming. *Bioforsk Fokus*, 9(2): 107 Pp.
- Restrepo, J., Gómez, J., & Escobar, R. (2014). Utilizacion De Residuos Organicos En La Agricultura. Cali-Colombia: Fidar/Odaciad. 20 P.
- Ríos, M. & Quirós, J. (2007). El Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Cultivos Beneficio Y Variedades . Edición. Editorial Produmedios. Bogotá, Dc., Colombia.
- Rípodas, A. (2011). Evaluación De Diferentes Tipos De Fertilizantes Químicos Y Órganicos En La Producción De Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L. Var.Alubia). En El Distrito De San Juan De Castrovirreyna-Huancavelica(Perú)". Navarra, España: Escuela Técnica Superior De Ingenieros Agrónomos. Universidad Pública De Navarra.

- Rivera, M., Gomez , L., & Cubillos , G. (2020). Efecto De Ácidos Húmicos Sobre El Crecimiento Y La Composición Bioquímica De *Arthrospira Platensis*. Colombia: Revista Colombiana De Biotecnología, 8-12.
- Rodríguez, J. (2014). Determinación Del Uso Consuntivo Del Cultivo De Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.). Loja: Universidad Nacional De Loja. Loja, Ecuador.
- Rodríguez, J., Tosquy, O., & López, E. . (2014). Producción De Materia Seca De Frijol En Cinco Fechas De Siembra Durante El Ciclo Otoño-Invierno En El Norte De Veracruz. Veracruz: Biológico Agropecuaria Tuxpa, 2, 1-14.
- Ron, S., Guayasamín, J., Yanez-Muñoz, M., Merino-Viteri, A., Ortiz, D., & Nicolalde, D. (01 De 03 De 2016). Regiones Naturales. Ecuador: <Http://Zoologia.Puce.Edu.Ec/Vertebrados/Anfibios/Anfibiosecuador/Regionesnaturales.Aspx>.
- Sanchez J, Juárez M. (2000). Aplicación De Sustancias Húmicas Comerciales Como Productos De Acción Bioestimulates. Obtenido De San Vicente Del Raspeig (Alicante): Universidad De Alicante.
- Sanchez, D., De Oro, A., Rubiano, R., & Sierra, B. . (2021). Principales Plagas Del Frijol (*Phaseolus Vulgaris*.L). En El Cesar Col.: Agrosavia, 19-23.
- Sánchez, M. (Bogotá.C. De Enero De 2013). Bioagrolatinoamericas.A.S. Obtenido De Informe Final: <Https://Docplayer.Es/65161983-Informe-Final-Ensayo-De-Eficacia-Con-Fines-De-Registro-Del-Fertilizante-Metalosate-Multimineral-En-El-Cultivo-De-Arroz-Oryza-Sativa.Html>
- Saraquive. (2015). Evaluación De Abonos Orgánicos En El Rendimiento Del Cultivo De Fréjol (*Phaseolus vulgaris*) Variedad Panamito Blanco . Repositorio Universidad Nacional De Loja. Loja, Ecuador.
- Sonneveld, C., & Voogt, W. (2009). Plant Nutrition Of Greenhouse Crops. New York: Printed On Acid-Free Paper.

- Spedding. (1979). *Ecología De Los Sistemas Agrícolas*. H. Blume. Madrid, España: Edic. Rosario. 250 Pp.
- Suquilanda, M. (1995). *Agricultura Orgánica; Alternativa Tecnológica Del Futuro*. Quito: Abya Yala.
- Topographic. (18 De 11 De 2022). <https://Es-Ec.Topographic-Map.Com/>. Obtenido De Mapa Topográfico Para Ver La Altitud: <https://Es-Ec.Topographic-Map.Com/Map-Thj51/Los-R%C3%Ados/>
- Torres, D., García, L., Veitía, N., Martirena, A., Collado, R., Rivero, L., Torres, S. & Acosta, M. (2019). ‘Efecto Del Tratamiento Térmico A Altas Temperaturas Sobre La Germinación In Vitro De Semillas De *Phaseolus Vulgaris* Cv. “Ica Pijao”’. *Revista Biotecnología Vegetal*, 19(3), Pp. 215–223.
- Torres, E., Quisphe, D., Sánchez, A., Reyes, M., González, B., Torres, A., Haro, A. (2013). Caracterización De La Producción De Frijol . Caso Comuna Panyatug. *Ciencia Y Tecnología*, 6(1), 23-31. Cotopaxi, Ecuador: [Http://Www.Uteq.Edu.Ec/Revistacyt/Publico/Archivos/C2_V6%20N1%204CARACT](http://Www.Uteq.Edu.Ec/Revistacyt/Publico/Archivos/C2_V6%20N1%204CARACT).
- Trezza & Andino. (2001). *Determinación De La Evapotranspiración De Los Cultivos*. Universidad De Utah.
- Troncoso, L. (2013). *Ertilizacion Quimica Nitrogenada En La Produccion De Frejol (Phaseolus vulgaris)*. Valencia, 2013. Obtenido De Universidad Técnica Estatal De Quevedo Facultad De Ciencias Pecuarias: <https://Repositorio.Uteq.Edu.Ec/Bitstream/43000/286/1/T-Uteq-0011.Pdf>
- Upm. (2014). *Particularidades Climáticas Del Ecuador Y Su Influencia En Las Edificaciones Y En Las Condiciones De Confort De Los Edificios*. Análisis Climático Del Ecuador N° Pt01 - Act. 1.1, 88. Madrid, España: Universidad Politécnica De Madrid.

- Valladares, C. (2010). Requerimientos Nutricionales Y Cálculo De Fertilizante. <https://Curlacavunah.Files.Wordpress.Com/2010/04/Requerimientos-Nutricionales-Y-Cc3a1lculo-De-Fertilizantes1.Pdf>.
- Vargas, A. (2014). “Efecto De Tres Abonos Orgánicos En El Cultivo De Fréjol Cuarentón (*Phaseolus Vulgaris*), En El Recinto San Carlos, Parroquia Puerto Limón, Cantón Santo Domingo Provincia De Los Tsáchilas. Loja: Repertorio Universidad Nacional De Loja.
- Vargas, B. (2013). Agrícola Blog De Asesoramiento Técnico. Santa Cruz: [Http://Jubovar.Blogspot.Com/2013/01/Manual-De-Manejo-Del-Cultivo-Del-Frejol.Html](http://Jubovar.Blogspot.Com/2013/01/Manual-De-Manejo-Del-Cultivo-Del-Frejol.Html).
- Ventura, R., Clará, A., Bruno, O. Parada, J. (2018). Cultivo De Frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.). Obtenido De Guía Técnica Centro Nacional De Tecnología Agropecuaria Y Forestal: [Http://Www.Centa.Gob.Sv/Docs/Guias/Granos%20basicos/Brochure%20CENTA%20CH](http://Www.Centa.Gob.Sv/Docs/Guias/Granos%20basicos/Brochure%20CENTA%20CH)
- Villalba, J. (2017). Desarrollo Fenológico Del Cultivo Del Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Var. Cargabello En El Cantón Bucay Provincia Del Guayas. Universidad Técnica De Ambato: Ingeniería Agropecuaria. Cumandá, Guayas-Ecuador.
- Weather, S. (18 De 10 De 2020). Tiempo Promedio En Todo El Año En Ventanas. Obtenido De El Clima En Ventanas: <https://Es.Weatherspark.Com/Y/19352/Clima-Promedio-En-Ventanas-Ecuador-Durante-Todo-El-A%20C3%B1o#:~:Text=En%20VENTANAS%2C%20la%20temporada%20de,M%20C3%A1s%20de%2034%20%20C2%B0c>.
- White, J. & Izquierdo, J. (1985). Frijol: Fisiología Del Potencial De Rendimiento Y La Tolerancia Al Estrés. Ciat-Fao. Santiago, Chile. : 91 P.
- Wikidat. (30 De 10 De 2021). Cantón Ventanas. Obtenido De <https://Es.Wikidat.Com/Info/Canton-Ventanas>
- Yovani, V. V. (2014). Efecto De Tres Abonos Orgánicos En El Cultivo De Fréjol Cuarentón (*Phaseolus Vulgaris*), En El Recinto San Carlos, Parroquia Puerto Limón, Cantón Santo Domingo Provincia De Los Tsáchilas. Universidad Nacional De Loja Carrera De

Administración Y Producción Agropecuaria. Puerto Limón, Santo Domingo De Los Tsáchilas, Ecuador.

Zandate, H. & Galindo, G. (2006). Guía Para La Producción Artesanal De Semilla De Frijol. Folleto Para Productores Núm 33, Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas. México. 30p.: Instituto Nacional De Investigaciones Forestales Agrícolas Y Pecuarias. .

Zermeño, A., Cárdenas, J., Ramírez, H., Benavides, A., Cadena, M., & Campos, S. (2015). Fertilización Biológica Del Cultivo De Maíz. . Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas, 12: 2399-2408 Pp.

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de sección no exclusiva de derecho de autor



Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebra de una parte: Galarza Baque Jordy Reinaldo con C.I. 1206601815 y Jami Caluña Lidia Marisol con C.I. 1205512278, de estado civil soltero/soltera y con domicilio en Quevedo-Valencia, a quien en lo sucesivo se denominará **LOS CEDENTES**; y, de otra parte, el Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez Ph. D., en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotacachi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LAS CEDENTES son personas naturales estudiantes de la carrera de **Agronomía**, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: **“Respuesta agronómica del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) con abonos orgánicos en dos pisos climáticos diferentes”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Marzo 2019 – febrero 2023.

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay, MSc.

Tema: **“Respuesta agronómica del frijol cuarentón (*Phaseolus vulgaris* L.) con abonos orgánicos en dos pisos climáticos diferentes”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LOS CEDENTES** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LOS CEDENTES**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LOS CEDENTES** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LOS CEDENTES** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LAS CEDENTES** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga del mes de febrero del 2023.

Galarza Baque Jordy Reinaldo
EL CEDENTE

Jami Caluña Lidia Marisol
EL CEDENTE

Ing. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez PhD.
EL CESIONARIO

Anexo 2. Reporte de Urkund

Document Information

Analyzed document	PDF TESIS GALARZA JORDY-JAMI LIDIA.pdf (D158559008)
Submitted	2/13/2023 9:32:00 PM
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	TESIS PARA URKUND MARIA CASIERRA ABRIL 2015.doc Document TESIS PARA URKUND MARIA CASIERRA ABRIL 2015.doc (D13990396)		5
SA	PATRICIO VICUÑA TESIS4.docx Document PATRICIO VICUÑA TESIS4.docx (D13433318)		1
SA	Tesis Mirella Conforme urkund.docx Document Tesis Mirella Conforme urkund.docx (D58804993)		2
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / URKUN_MARTINEZ_YEPEZ.pdf Document URKUN_MARTINEZ_YEPEZ.pdf (D143271048) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com		3
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / tesis Garcia pdf.pdf Document tesis Garcia pdf.pdf (D133107480) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com		2
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / BODERO_NELSON_TESIS.pdf Document BODERO_NELSON_TESIS.pdf (D158541038) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com		3
SA	Renè Modificado.docx Document Renè Modificado.docx (D18110108)		1
SA	TESIS URKUND RIOFRIO LUIS.docx Document TESIS URKUND RIOFRIO LUIS.docx (D98227143)		3

Anexo 3. Certificado del idioma ingles**CENTRO
DE IDIOMAS**

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL FRIJOL CUARENTÓN (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ABONOS ORGÁNICOS EN DOS PISOS CLIMÁTICOS DIFERENTES”** presentado por: **Galarza Baque Jordy Reinaldo y Jami Caluña Lidia Marisol**, egresados de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la Envío verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, febrero del 2023

Atentamente,



Lic. Olga Samanda Abedrabbo Ramos Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI:050351007-5

Anexo 4. Curriculum vitae del docente tutor



CURRICULUM VITAE

Apellidos: Espinosa Cunuhay

Nombres: Kleber Augusto

Cédula de Identidad: 050261274-0

Teléfonos: 0995463215-032250251

Correo electrónico: kleber.espinosa@utc.edu.ec
/espinosakleber23@yahoo.es

- Universidad Técnica de Cotopaxi, Maestría en Gestión de la Producción
- Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná
- Docente Investigador- responsable del Comité de Editorial, Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná
- Responsable del proyecto de Creación de la Unidad Educativa, Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Cesar Sandoval Viteri
- Responsable del Proyecto de Germoplasma de Semillas de Papas Nativas del Sector Maca Ugshaloma con el Plan Internacional y el INIAP

TEXTOS ESCRITOS

Evaluación agronómica de hortalizas de hoja, Col china y nabo ISBN: 978-3-8417-6367-9
 Editorial Académica Española Disponible en:
<https://www.eaepublishing.com/catalog/details/store/es/book/978-3-8417-evaluaci%C3%B3n-agron%C3%B3mica-de-hortalizas-de-hoja?search=hortalizas>.

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

- **Efecto de diferentes abonos orgánicos en la producción de tomate (*Solanum lycopersicum*, L)**, publicado en la revista Biotecnia Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud, 11 de diciembre 2016 disponible en: <http://biotecnia.unison.mx>
- **Evaluación agronómica del babaco (*Carica pentagona*), con dos fertilizantes químicos en diferentes dosis en el Cantón Pangua**, publicado en la revista UTC ciencia latindex, agosto de 2016 ISSN 1390-6909. Disponible en <http://www.utc.edu.ec/LinkClick.aspx?fileticket=o0SU5nuTvr%3d&portalid=043>
- **Respuesta de variedades de papa (*Solanum tuberosum*, L) a la aplicación de abonos orgánicos y fertilización química**, publicado en la revista Ciencia y Tecnología de la UTEQ latindex, junio de 2016 con ISSN 1390-4051 Impreso.

Anexo 5. Hoja de vida de los estudiantes del proyecto de investigación

CURRICULUM VITAE

Nombres y apellidos: Jordy Reinaldo Galarza Baque

Cédula de identidad: 120660181-5

Lugar y fecha de nacimiento: Guayaquil, 26 de febrero de 1995

Estado civil: Soltero

Domicilio: Parroquia San Carlos

Correo institucional: jordy.galarza1815@utc.edu.ec

Tipo de discapacidad: Ninguna



ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDO

- × **Instrucción Primaria:** Escuela de Educación Básica “Tungurahua”
- × **Instrucción Secundaria:** Unidad Educativa “Siete De Octubre”
- × **Instrucción Superior:** Instituto Tecnológico Superior “Ciudad De Valencia”
- × **Bachiller En:** Técnico en Electromecánica Automotriz
- × **Título Superior:** Tecnólogo en Agropecuaria
- × Suficiencia en ingles

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- × **CAPACITACIÓN: CENTRO DE CAPACITACIÓN OCUPACIONAL PARTICULAR “LOGICOM”**
 Dictado: Centro capacitación Logicom, Operador de Software
 Lugar y Fecha: Quevedo, 27 de julio del 2009 – 30 de julio del 2010
 Duración: 1 año
- × **CONGRESO: “I CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGAACIÓN CIENTIFICA UTC”**
 Dictado: Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agronómica
 Lugar: La Maná 14 de enero del 2016
 Duración: 16 hora

CURRICULUM VITAE



Nombres y apellidos: Lidia Marisol Jami Caluña

Cédula de identidad: 120551227-8

Lugar y fecha de nacimiento: Quevedo, 09 de mayo del 1996

Estado civil: Soltera

Domicilio: Valencia-Rect. La cadena vía el vergel

Correo institucional: lidia.jami2278@utc.edu.ec

Tipo de discapacidad: Ninguna

ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDO

- × **Instrucción Primaria:** Escuela Fiscal Mixta “Eugenio Espejo”
- × **Instrucción Secundaria:** Unidad Educativa Lcdo. Viteri Camacho
- × **Instrucción Superior:** Instituto Tecnológico Superior “Ciudad De Valencia”
- × **Bachiller En:** Especialidad en Administración de Sistema
- × **Título Superior:** Tecnólogo en Agropecuaria
- × Suficiencia en ingles

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- × **CONGRESO: “I CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGAACIÓN CIENTIFICA UTC”**
 Dictado: Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agronómica
 Lugar: La Maná 14 de enero del 2016
 Duración: 16 horas
- × **TALLER: “FAENAMIENTO EN EL CAMAL MUNICIPAL”**
 Dictado: I.T.S. “Ciudad de Valencia” – G.A.D. Municipal del Cantón Valencia
 Lugar y fecha: Valencia, 30 de julio del 2016
 Duración: 8 horas

Anexo 6. Fotografías de las áreas de investigación



Foto 1. Limpieza de semillas de frijol.



Foto 2. Semillas con malas características.



Foto 3. Arreglo del área de estudio.



Foto 4. Mediciones del área de estudio.



Foto 5. Arreglo de las camas.



Foto 6. Aplicación de Cal.



Foto 7. Esparcimiento de la Cal en el suelo.



Foto 8. Siembra del frijol cuarentón.



Foto 9. En sus días 06 – 15 del cultivo de frijol.



Foto 10. En sus días 15 – 20 del cultivo de frijol.



Foto 11. Aplicación de abono orgánico foliar.



Foto 12. Aplicación de abono orgánico foliar.



Foto 13. Crecimiento del cultivo de frijol.



Foto 14. Aporcamiento del cultivo de frijol.



Foto 15. Identificación de las camas.



Foto 16. Revisión del cultivo de frijol cuarentón.



Foto 17 -18. Limpieza manual de las respectivas camas del frijol cuarentón en ambos pisos climáticos.



Foto 19 – 20. Crecimiento del cultivo de frijol cuarentón.



Foto 21. Comienzo de la floración.



Foto 22. Formación de vainas.

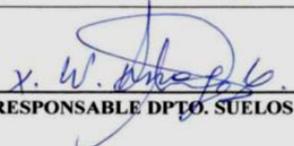


Foto 23. Crecimiento de las vainas.



Foto 24. Cosecha del cultivo de frijol cuarentón.

Anexo 7. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector La Blanquita, Cantón Valencia

	ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec						
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS							
DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : GALARZA BAQUE JORDY Dirección : LOS RÍOS / QUEVEDO Ciudad : QUEVEDO Teléfono : 0969619100 Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : S/N Provincia : Los Ríos Cantón : Quevedo Parroquia : La Esperanza Ubicación :	PARA USO DEL LABORATORIO Cultivo Actual : N° Reporte : 10204 Fecha de Muestreo : 19/10/2022 Fecha de Ingreso : 31/10/2022 Fecha de Salida : 10/11/2022					
N° Muest. Laborat.	Datos del Lote Identificación Area	pH	ppm NH ₄ P	meq/100ml K Ca Mg	ppm S Zn Cu Fe Mn B		
108268	Jordy Galarza	6,2 LAc	11 B 32 A	0,50 A 11 A 2,5 A	14 M 6,4 M 6,2 A 397 A 8,7 M 0,50 M		
		La muestra será guardada en el laboratorio por cinco meses. Tiene la obligación de reclamos en los resultados					
INTERPRETACION			METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES		
pH M Ac = Muy Acido L Ac = Liger. Acido A Ac = Lige. Alcalino RC = Requiere Cal A c = Acido PN = Prac. Neutro Me Al = Media. Alcalino Me Ac = Media. Acido N = Neutro Al = Alcalino			Elementos: de N a B B = Bajo M = Medio A = Alto		pH = Suelo: agua (1:2,5) N,P,B = Colorimetría S = Turbidimetría K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica		Olsen Modificado N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico BS
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS			 RESPONSABLE LABORATORIO				



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					PARA USO DEL LABORATORIO				
Nombre	: GALARZA BAQUE JORDY				Nombre	: S/N				Cultivo Actual	:			
Dirección	: LOS RÍOS / QUEVEDO				Provincia	: Los Ríos				N° de Reporte	: 10204			
Ciudad	: QUEVEDO				Cantón	: Quevedo				Fecha de Muestreo	: 19/10/2022			
Teléfono	: 0969619100				Parroquia	: La Esperanza				Fecha de Ingreso	: 31/10/2022			
Fax	:				Ubicación	:				Fecha de Salida	: 10/11/2022			

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)		Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
108268					3,8	M	4,4	5,00	27,00	14,00			34	50	16	Franco-Limoso



La muestra será guardada en el laboratorio
 por tres meses. Transcurrido este tiempo
 reclamamos en los resultados

INTERPRETACION							
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl			
B	= Bajo	NS	= No Salino	S	= Salino	B	= Bajo
M	= Medio	LS	= Lig. Salino	MS	= Muy Salino	M	= Medio
T	= Tóxico					A	= Alto

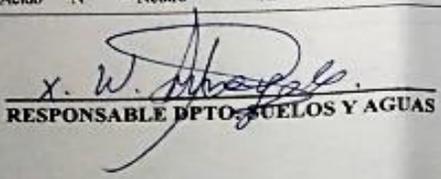
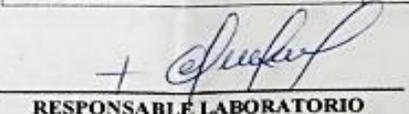
ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Weikley Blac
Al+H	= Titulación con NaOH

R. W. [Signature]
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA:

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 8. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector El Guineo, Cantón Ventanas

		ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf. 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec														
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																
DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO								
Nombre : GALARZA BAQUE JORDY REINALDO Dirección : QUEVEDO / LOS RÍOS Ciudad : QUEVEDO Teléfono : 0969619100 Fax :				Nombre : S/N Provincia : Los Ríos Cantón : Ventanas Parroquia : Rcto. El Guineo Ubicación : Rcto. El Guineo				Cultivo Actual : N° Reporte : 9705 Fecha de Muestreo : 27/5/2022 Fecha de Ingreso : 31/5/2022 Fecha de Salida : 14/6/2022								
N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm							
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B		
106535	Jordy Galarza		6,0 MeAc	16 B	47 A	0,49 A	6 M	1,8 M	10 M	14,7 A	7,1 A	131 A	14,2 M	1,68 A		
INTERPRETACION					METODOLOGIA USADA			EXTRACTANTES								
<p style="text-align: center;">pH</p> MAc = Muy Acido LAc = Liger. Acido LAi = Liger. Alcalino RC = Resque Cal Ac = Acido PN = Prac. Neutro MeAl = Media. Alcalino MeAc = Media. Acido N = Neutro Al = Alcalino					<p style="text-align: center;">Elementos: de N a B</p> B = Bajo M = Medio A = Alto			<p style="text-align: center;">pH</p> = Suelo: agua (1:2,5) N,P,B = Colorimetría S = Turbidimetría K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica			<p style="text-align: center;">Olsen Modificado</p> N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S					
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS					 RESPONSABLE LABORATORIO											



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf. 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : GALARZA BAQUE JORDY REINALDO
 Dirección : QUEVEDO / LOS RÍOS
 Ciudad : QUEVEDO
 Teléfono : 0969619100
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : S/N
 Provincia : Los Ríos
 Cantón : Ventanas
 Parroquia : Rcto. El Guineo
 Ubicación : Rcto. El Guineo

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual :
 N° de Reporte : 9705
 Fecha de Muestreo : 27/5/2022
 Fecha de Ingreso : 31/5/2022
 Fecha de Salida : 14/6/2022

N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
106535					5,1 A	3,3	3,67	15,92	8,29			20	46	34	Franco-Arcilloso

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Walkley Black
Al+H	= Titulación con NaOH

J. W. [Signature]
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA

[Signature]
 RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 9. Análisis de suelo después de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector La Blanquita, Cantón Valencia

	<p>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec</p>						
<p>REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS</p>							
<p>DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : JAMI CALUÑA LIDIA MARISOL Dirección : LOS RÍOS / VALENCIA Ciudad : VALENCIA Teléfono : 0978887255 Fax : marisoljami96@hotmail.com</p>	<p>DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Finca Hermanas Jami Provincia : Los Ríos Cantón : Valencia Parroquia : Ubicación :</p>	<p>PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Cultivo Actual : Frejol N° Reporte : 10499 Fecha de Muestreo : 3/1/2023 Fecha de Ingreso : 11/1/2023 Fecha de Salida : 27/1/2023</p>					
<p>N° Muest. Laborat.</p>	<p>Datos del Lote</p> <p>Identificación</p>	<p>Area</p>	<p>pH</p>	<p>ppm</p> <p>NH₄ P</p>	<p>meq/100ml</p> <p>K Ca Mg</p>	<p>ppm</p> <p>S Zn Cu Fe Mn B</p>	
109089	Lote # 1 Jami		6,4 LAc	10 B 94 A	0,63 A 8 M 2,5 A	4 B 9,7 A 10,9 A 196 A 8,1 M 0,24 B	
							
<p><i>La muestra será cuantificada en el laboratorio por las masas, tiempo y el que se aceptación reclamamos en los resultados</i></p>							
<p>INTERPRETACION</p>				<p>METODOLOGIA USADA</p>		<p>EXTRACTANTES</p>	
<p>pH</p> <p>MAc = Muy Acido LAc = Liger. Acido LAI = Lige. Alcalino RC = Requiere Cal Ac = Acido PN = Prac. Neutro MeAl = Media. Alcalino MeAc = Media. Acido N = Neutro Al = Alcalino</p>				<p>Elementos: de N a B</p> <p>B = Bajo M = Medio A = Alto</p>		<p>pH = Suelo: agua (1:2,5) N,P,B = Colorimetría S = Turbidimetría K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica</p>	<p>Olsen Modificado N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S</p>
<p><i>X. W. [Signature]</i></p> <p>RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS</p>				<p><i>[Signature]</i></p> <p>RESPONSABLE LABORATORIO</p>			



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			PARA USO DEL LABORATORIO		
Nombre	: JAMI CALUÑA LIDIA MARISOL		Nombre	: Finca Hermanas Jami		Cultivo Actual	: Frejol	
Dirección	: LOS RÍOS / VALENCIA		Provincia	: Los Ríos		N° de Reporte	: 10499	
Ciudad	: VALENCIA		Cantón	: Valencia		Fecha de Muestreo	: 3/1/2023	
Teléfono	: 0978887255		Parroquia	:		Fecha de Ingreso	: 11/1/2023	
Fax	: marisoljami96@hotmail.com		Ubicación	:		Fecha de Salida	: 27/1/2023	

N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)		Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
109089					4,1	M	3,2	3,97	16,67	11,13						



La muestra será guardada en el laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados.

INTERPRETACION					
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl	
B	= Bajo	NS	= No Salino	S	= Salino
M	= Medio	LS	= Lig. Salino	MS	= Muy Salino
T	= Tóxico			B	= Bajo
				M	= Medio
				A	= Alto

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Welkley Blac
Al+H	= Titulación con NaOH

x. W. [Signature]
RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 10. Análisis de suelo antes de la aplicación de los abonos orgánicos foliares Sector El Guineo, Cantón Ventanas

		<p>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec</p>													
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS															
DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO							
Nombre : GALARZA BAQUE JORDY REINALDO Dirección : LOS RÍOS / QUEVEDO Ciudad : QUEVEDO Teléfono : 0969619100 Fax :				Nombre : S/N Provincia : Los Ríos Cantón : Ventanas Parroquia : El Guineo Ubicación : El Guineo				Cultivo Actual : Frejol Cuarentón N° Reporte : 10483 Fecha de Muestreo : 3/1/2023 Fecha de Ingreso : 10/1/2023 Fecha de Salida : 27/1/2023							
N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm			meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
109067	Jordy Galarza		6,2 LAc	38 M	82 A	0,58 A	8 M	2,2 A	3 B	23,4 A	8,9 A	163 A	51,9 A	0,32 B	
															
<p><i>La muestra será guardada en el Laboratorio por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados</i></p>															
INTERPRETACION						METODOLOGIA USADA			EXTRACTANTES						
<p>pH</p> <p>MAc = Muy Acido LAc = Liger. Acido LA = Lige. Alcalino RC = Requiere Cal B = Bajo</p> <p>Ac = Acido PN = Prac. Neutro MeAl = Media Alcalino M = Medio</p> <p>MeAc = Media. Acido N = Neutro Al = Alcalino A = Alto</p>						<p>pH = Suelo: agua (1:2,5)</p> <p>N,P,B = Colorimetría</p> <p>S = Turbidimetría</p> <p>K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica</p>			<p>Olsen Modificado</p> <p>N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn</p> <p>Fosfato de Calcio Monobásico</p> <p>B,S</p>						
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS						 RESPONSABLE LABORATORIO									



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: GALARZA BAQUE JORDY REINALDO			Nombre	: S/N			Cultivo Actual	: Frejol Cuarentón		
Dirección	: LOS RÍOS / QUEVEDO			Provincia	: Los Ríos			N° de Reporte	: 10483		
Ciudad	: QUEVEDO			Cantón	: Ventanas			Fecha de Muestreo	: 3/1/2023		
Teléfono	: 0969619100			Parroquia	: El Guineo			Fecha de Ingreso	: 10/1/2023		
Fax	:			Ubicación	: El Guineo			Fecha de Salida	: 27/1/2023		

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
109067					5,0 A	3,6	3,79	17,59	10,78			26	48	26	Franco-Arcilloso



La muestra será guardada en el Laboratorio
 por tres meses. Tiempo en el que se aceptarán
 reclamos en los resultados

INTERPRETACION					
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo	M = Medio	A = Alto
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino			
T = Tóxico					

ABREVIATURAS
C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Wetley Blac
Al+H = Titulación con NaOH

x. W. [Signature]
 RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS

+ [Signature]
 RESPONSABLE LABORATORIO

A continuación, se representará el tipo de método a utilizar en esta investigación un (DBCA) diseño de bloques completamente al azar donde se muestra de cómo está distribuido las repeticiones y los tratamientos así mismo las medidas del área en longitud y ancho, en ambos pisos climáticos para el Cantón Valencia y el Cantón Ventanas como se muestra en los Anexos 11 y 12.

Anexo 11. Esquema del diseño experimental del área de estudio Cantón Valencia



Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

Anexo 12. Esquema del diseño experimental del área de estudio Cantón Ventanas



Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

En este esquema se presenta de cómo fue distribuido la cantidad de plantas de frijol cuarentón en cada una de las camas de forma individual con sus respectivas medidas, la distancia que hay entre plantas y por hileras como muestra el Anexo 12, las cuales se aplicaron para el Cantón Valencia y el Cantón Ventanas.

Anexo 13. Área individual con sus respectivas limitaciones



Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

Anexo 14. Dosificaciones de los productos orgánicos foliares

DESCRIPCIÓN:

Ácido húmico para el T2

- × **Recomendación del fabricante del producto que en: 5lt de producto por Ha./200 lt de agua**

5 lt de producto

200 lt de agua

X

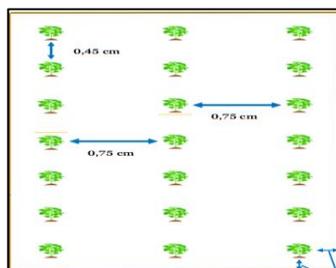
20 lt de agua

X = 0.50 lt

$$\frac{0.50 \text{ lt}}{1} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ lt}} = \mathbf{500 \text{ ml}}$$

= **500 ml**/20 lt de agua

= 500 ml/21 plantas = **24 ml**/planta



= 500 ml/84 total de plantas por cada tratamiento = **6ml**/planta

20lt de agua (bomba de mochila)/4 parcelas total de camas por tratamiento = 5lt de agua /por cada parcela

500 ml

20 lt de agua

X

5 lt de agua

X = **125 ml** de producto/por cada tratamiento.

= 125 ml – T.

/5 lt

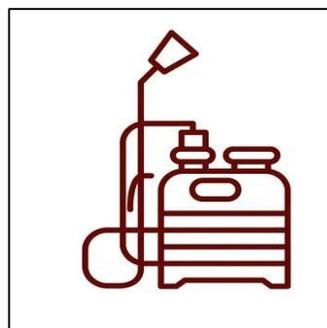
= 125 ml – TR1.

= 125 ml – TR2.

De agua (bomba de

= 125 ml – TR3.

mochila)



Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

DESCRIPCIÓN:**Ácido fúlvico T3**

× **Recomendación del fabricante del producto que en: 5lt de producto por Ha./200 lt de agua**

5 lt de producto

200 lt de agua

X

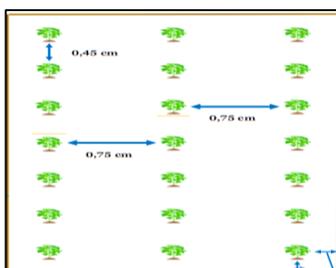
20 lt de agua

X = 0.50 lt

$$\frac{0.50 \text{ lt}}{1} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ lt}} = 500 \text{ ml}$$

= 500 ml/20 lt de agua

= 500 ml/21 plantas = 24 ml/planta



= 500 ml/84 total de plantas por cada tratamiento = 6ml/planta



20lt de agua (bomba de mochila)/4 parcelas total de camas por tratamiento = 5lt de agua /por cada parcela

500 ml

20 lt de agua

X

5 lt de agua

X = 125 ml de producto/por cada tratamiento.

= 125 ml – T.

/5 lt

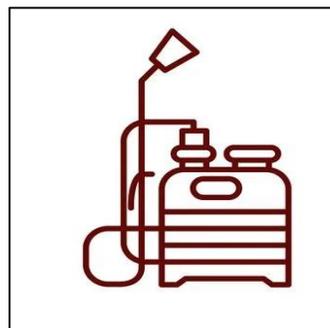
= 125 ml – TR1.

= 125 ml – TR2.

De agua (bomba de

= 125 ml – TR3.

mochila)



Elaborado por: Galarza & Jami (2023).

DESCRIPCIÓN:**Multimineral orgánico T5**

✗ **Recomendación del fabricante del producto que en: 1lt de producto por Ha./200 lt de agua**

1 lt de producto

200 lt de agua

X

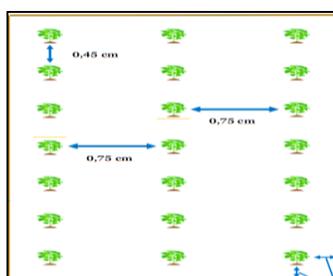
20 lt de agua

X = 0.10 lt

$$\frac{0.10 \text{ lt}}{1} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ lt}} = 100 \text{ ml}$$

= 100 ml/20 lt de agua

= 100 ml/21 plantas = 5 ml/planta



= 100 ml/84 total de plantas por cada tratamiento = 1.20 ml/planta



20lt de agua (bomba de mochila)/4 parcelas total de camas por tratamiento = 5lt de agua /por cada parcela

100 ml

20 lt de agua

X

5 lt de agua

X = 25 ml de producto/por cada tratamiento.

= 25 ml – T.

/5 lt

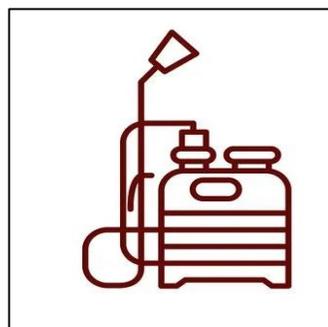
= 25 ml – TR1.

= 25 ml – TR2.

De agua (bomba de

= 125 ml – TR3.

mochila)



Elaborado por: Galarza & Jami (2023).