



# **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y  
del Ambiente**

**Carrera de Agronomía**

**EFICIENCIA EN LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES  
QUÍMICOS Y ABONOS ORGÁNICOS PARA EL  
INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE  
ROSA (*Rosa sp.*) var. NINA, EN EL CANTÓN PEDRO  
MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA.**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Agronomía.

**Autora:**

Martha Karolina Rodríguez Arias

**Tutor:**

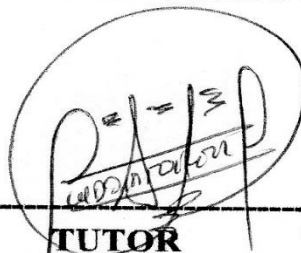
Ing. Washington Donato O. M.Sc

**Guaranda – Ecuador**

**2023**

**“EFICIENCIA EN LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS Y ABONOS ORGÁNICOS PARA EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) var. NINA, EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA”**

**REVISADO Y APROBADO POR:**



**TUTOR**

**Ing. Washington Donato O. M.Sc**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Martha Karolina Rodríguez Arias, con CI 1728080324, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

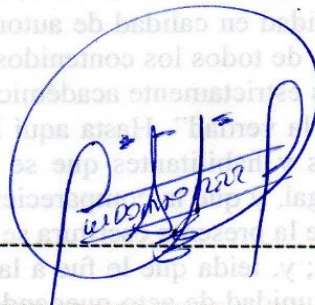
La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

MKRA

MARTHA KAROLINA RODRIGUEZ ARIAS

AUTORA

CI 1728080324



ING. WASHINGTON DONATO O. M.S.c

TUTOR

CI 1801964550

Se otorgó ante mi y en fe de ello  
confiero ésta PRIMERA..... copia  
certificada, firmada y sellada en 2 ejemplares  
Guaranda, 26 de Abril..... del 2023

Dr. Hernán Criollo Arcoz  
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTÓN GUARANDA



20230201002P00581

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGA: MARTHA KAROLINA RODRÍGUEZ ARIAS

CUANTIA: INDETERMINADA

DI 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día miércoles veintiséis de abril de dos mil veintitrés, ante mí DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparece la señorita Martha Karolina Rodríguez Arias, por sus propios derechos. La compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estado civil soltera, domiciliada en la ciudadela Coloma Román Sur, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número: cero nueve ocho cuatro dos siete cuatro cinco tres cinco, correo electrónico: karolinarod17@gmail.com, a quien de conocerla doy fe en virtud de haberme exhibido su cédula de ciudadanía en base a la que procedo a obtener su certificado electrónico de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documento habilitante; bien instruida por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla procede, libre y voluntariamente.- En efecto juramentado que fue en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, declara lo siguiente: "Que previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma, de la carrera de Ingeniería Agronómica, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, manifestó que los criterios e ideas emitidas en el presente Proyecto de Investigación Titulado: **"EFICIENCIA EN LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES QUÍMICOS Y ABONOS ORGÁNICOS PARA EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ROSA (*Rosa sp.*) var. NINA, EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO, PROVINCIA DE PICHINCHA"**, es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autora, además autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que me pertenece o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Es todo cuanto tengo que decir en honor a la verdad". Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que la compareciente acepta en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que le fue a la compareciente por mí el Notario, se ratifica y firma conmigo en unidad de acto quedando incorporada en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.

MAR

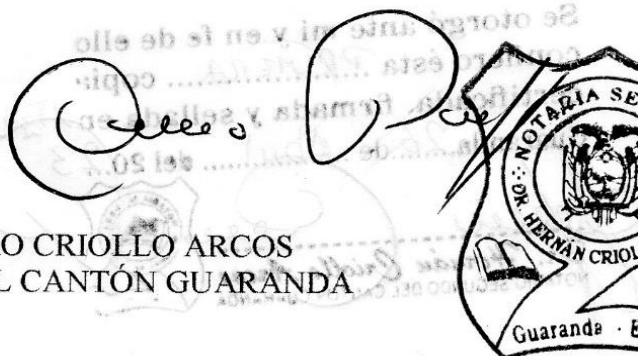
Martha Karolina Rodríguez Arias

C.C. 1728080324



*[Handwritten signature of Hernán Ramiro Criollo Arcos]*

DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS  
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTÓN GUARANDA







Factura: 001-002-000036755



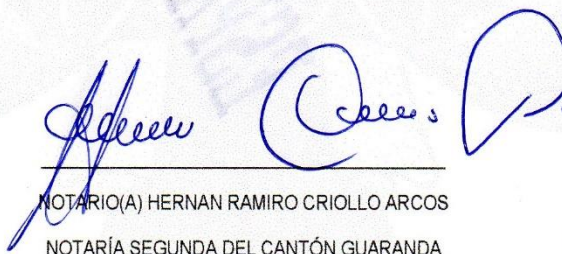
20230201002P00581

NOTARIO(A) HERNAN RAMIRO CRIOLLO ARCOS

NOTARÍA SEGUNDA DEL CANTON GUARANDA

EXTRACTO

Escritura N°:	20230201002P00581						
<b>ACTO O CONTRATO:</b>							
DECLARACIÓN JURAMENTADA PERSONA NATURAL							
FECHA DE OTORGAMIENTO:	26 DE ABRIL DEL 2023, (12:12)						
<b>OTORGANTES</b>							
<b>OTORGADO POR</b>							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que le representa
Natural	RODRIGUEZ ARIAS MARTHA KAROLINA	POR SUS PROPIOS DERECHOS	CÉDULA	1728080324	ECUATORIANA	COMPARECIENTE	
<b>A FAVOR DE</b>							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que representa
<b>UBICACIÓN</b>							
Provincia		Cantón		Parroquia			
BOLÍVAR		GUARANDA		ANGEL POLIVIO CHAVEZ			
<b>DESCRIPCIÓN DOCUMENTO:</b>							
<b>OBJETO/OBSERVACIONES:</b>							
CUANTÍA DEL ACTO O CONTRATO:	INDETERMINADA						



NOTARIO(A) HERNAN RAMIRO CRIOLLO ARCOS  
 NOTARÍA SEGUNDA DEL CANTÓN GUARANDA



## Document Information

---

Analyzed document	Karolina_Rodriguez_Tesis_Final Abril 2023.docx (D164923687)
Submitted	4/24/2023 6:10:00 PM
Submitted by	
Submitter email	jdonato@ueb.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	jdonato.ueb@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

---

## Entire Document

---

## Hit and source - focused comparison, Side by Side

---

<b>Submitted text</b>	As student entered the text in the submitted document.
<b>Matching text</b>	As the text appears in the source.



A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature is stylized and appears to read 'Washington Donato Ortiz'. There are some additional markings and lines around the signature.

Ing. Washington Donato Ortiz M.Sc.  
TUTOR

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico principalmente a Dios quien me ha dado la oportunidad de vivir y la fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa.

Dedico con todo mi corazón y mi amor a mi ser de luz, mi Madre María Isabel Arias, quien ha sido mi más grande inspiración y mi pilar fundamental para lograr cualquier propósito. Me ha dado el ejemplo de perseverancia, resiliencia y superación. Gracias por ser parte y ayudarme a cumplir este sueño más, le amo.

También dedico a mis hermanos Sebastián, Karla y Nicole, que han sido un soporte fundamental en mi vida y han estado apoyándome en cada etapa, los amo.

***Martha Karolina Rodríguez Arias.***

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Estatal de Bolívar, que en sus aulas me dio la oportunidad de adquirir grandes conocimientos que me servirán para toda la vida, de manera especial a la Carrera de Agronomía y a sus docentes por contribuir con los conocimientos para nuestra formación profesional.

Al supervisor de la finca “Rosa de la alegría” Sr. Fabián Catucuago, por facilitarme sus instalaciones para realizar mi trabajo de tesis y a todo el equipo de trabajo que gracias a su experiencia y paciencia prestada se efectuó el ensayo con éxito.

De manera especial a mi primo Ing. Franklin Jibaja propietario de FranAgro por la confianza depositada en mí para realizar el presente proyecto.

Un agradecimiento especial al Ing. Washington Donato Ortiz, en calidad de tutor del proyecto de investigación y también a los pares evaluadores: Ing. Carlos Taco e Ing. Danilo Montero, quienes con paciencia permitieron completar mi trabajo de investigación.

Agradezco a todos mis profesores que con su talento y profesionalismo aportaron en mi formación, a mis compañeros y amigos con quienes compartimos los escalones de formación profesional.

En fin, a toda persona que de una u otra forma ha aportado un poco de sí, con intención o por casualidad.

*Martha Karolina Rodríguez Arias.*



## INDICE

	<b>Pág</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
1.1    Introducción.....	1
1.2    Problema.....	3
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>4</b>
2.    Marco Teórico .....	4
2.1    Origen.....	4
2.2    Clasificación taxonómica .....	4
2.3    Características botánicas .....	5
2.3.1    Raíz .....	5
2.3.2    Tallos .....	5
2.3.3    Hojas .....	5
2.3.4    Yemas .....	5
2.3.5    Flores .....	5
2.3.6    Fruto.....	6
2.4    Cultivo de Rosa .....	6
2.4.1    Cultivo bajo Invernadero .....	6
2.4.2    Requerimientos generales del cultivo de rosas .....	6
2.5    Manejo del cultivo .....	8
2.5.1    Textura.....	8
2.5.2    Preparación del Suelo .....	9
2.5.3    Propagación .....	9
2.5.4    Formación de Agobio .....	10
2.5.5    Requerimientos de agua del rosal .....	10
2.5.6    Fertirriego .....	10
2.5.7    Nutrición del rosal .....	11
2.5.8    Requerimientos nutricionales .....	11
2.5.9    Nutrientes y funciones .....	12
2.5.10    Nutrientes del suelo .....	13
2.5.11    Nutrientes no minerales .....	13
2.5.12    Nutrientes minerales .....	13

2.5.13	Fertilización del suelo.....	14
2.5.14	Características del suelo.....	15
2.5.15	Fertilización química .....	15
2.5.16	Fertilización orgánica .....	16
2.5.17	Organominerales.....	16
2.5.18	Ácidos húmicos.....	17
2.5.19	Ácidos fúlvicos .....	18
2.5.20	Extractos de algas marinas.....	19
2.6	Fertilizantes en el ensayo .....	19
2.6.1	Fertak .....	19
2.6.2	Biofuerza.....	22
2.6.3	Novatec .....	24
2.6.4	Triple quince 15-15-15 .....	26
2.7	Labores culturales.....	28
2.7.1	Desyeme.....	28
2.7.2	Desbotonado .....	28
2.7.3	Limpieza y Selección.....	28
2.7.4	Eliminación de Chupones .....	29
2.7.5	Riego .....	29
2.7.6	Escarificación.....	30
2.7.7	Aporque .....	30
2.7.8	Formación de la planta y poda posterior.....	30
2.7.9	Importancia de una poda.....	31
2.7.10	Poda o Pinch. ....	31
2.8	Plagas y enfermedades .....	32
2.8.1	Plagas .....	33
2.8.2	Enfermedades.....	34
2.9	Fisiopatías.....	35
2.9.1	Tallos Ciegos .....	35
2.9.2	Quemazón .....	35
2.9.3	Cuello doblado.....	35
2.9.4	Cuello de cisne o de ganso.....	36

2.10	Recolección.....	36
2.11	Postcosecha.....	36
2.11.1	Sala de Postcosecha .....	37
2.11.2	Calidad de las rosas.....	38
2.11.3	Comercialización .....	39
2.12	Comercialización del rosal.....	40
2.13	Variedad Nina .....	40
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>41</b>
3.	Marco Metodológico .....	41
3.1	Materiales .....	41
3.1.1	Localización de la investigación.....	41
3.1.2	Situación geográfica y climática.....	41
3.1.3	Zona de vida.....	42
3.1.4	Materiales experimentales .....	42
3.1.5	Materiales de campo .....	42
3.1.6	Materiales de oficina.....	42
3.2	Métodos .....	43
3.2.1	Factor en estudio.....	43
3.2.2	Tratamientos .....	43
3.2.3	Tipo de diseño.....	43
3.2.4	Procedimiento .....	43
3.2.5	Tipos de análisis.....	43
3.3	Métodos de Evaluación y Datos Tomados .....	44
3.3.1	Días a la brotación (DB) .....	44
3.3.2	Longitud del tallo a los 44 días (LTD) .....	44
3.3.3	Formación del botón en punto de arroz (FBPA).....	44
3.3.4	Longitud del tallo a la cosecha (LTC) .....	44
3.3.5	Diámetro del tallo (DT) .....	45
3.3.6	Diámetro de botón (DBC).....	45
3.3.7	Longitud del botón (LB).....	45
3.3.8	Días a la cosecha (DC).....	45
3.3.9	Porcentaje (%) de tallos Ciegos (PTC).....	45

3.3.10	Porcentaje (%) de deformaciones del Botón Floral (PDBF) ....	45
3.3.11	Porcentaje (%) de Cuello de cisne (PCC).....	45
3.3.12	Clasificación de las rosas (CR).....	46
3.3.13	Tiempo de vida en el florero (TVF).....	46
3.3.14	Incidencia de enfermedades (IE) .....	46
3.3.15	Incidencia de plagas (IP).....	46
3.3.16	Rendimiento Botón por tallo (RBT) .....	46
3.3.17	Productividad tallo/planta/mes (PT/P/M) .....	47
3.4	Manejo del Experimento en el campo .....	47
3.4.1	Muestreo .....	47
3.4.2	Distribución del material experimental.....	47
3.4.3	Identificación de tratamientos.....	47
3.4.4	Pinch .....	47
3.4.5	Aplicación de fertilizantes y abonaduras .....	47
3.4.6	Selección de tallos .....	48
3.4.7	Desyemado.....	48
3.4.8	Poda .....	48
3.4.9	Limpieza en el interior del bloque .....	48
3.4.10	Peinado de la cama o encanastado.....	48
3.4.11	Controles fitosanitarios .....	48
3.4.12	Fertirrigación .....	49
3.4.13	Cosecha.....	49
<b>CAPITULO IV .....</b>		<b>50</b>
4.	Resultados y Discusión .....	50
4.1	Días a la brotación (DB).....	50
4.2	Longitud del tallo a los 44 días (LTD) .....	52
4.3	Formación del botón en punto de arroz (FBPA) .....	53
4.4	Longitud del tallo a la cosecha (LTC).....	55
4.5	Diámetro del tallo (DT).....	57
4.6	Diámetro del botón a la cosecha (DBC).....	58
4.7	Longitud del botón (LB).....	60
4.8	Días a la cosecha (DC) .....	62



4.9	Porcentaje (%) de tallos Ciegos (PTC).....	63
4.10	Porcentaje (%) de Cuello de cisne (PCC).....	65
4.11	Tiempo de vida en el florero (TVF).....	67
4.12	Incidencia de enfermedades (IE) .....	68
4.13	Incidencia de plagas (IP).....	70
4.14	Rendimiento botón/tallo (RBT).....	71
4.15	Productividad tallo/planta/meses (PT/P/M).....	73
4.16	Coefficiente de variación (CV) .....	75
4.17	Análisis de correlación y regresión lineal .....	76
4.17.1	Coefficiente de correlación (r).....	76
4.17.2	Coefficiente de regresión (b) .....	76
4.17.3	Coefficiente de determinación ( $R^2$ %).....	77
5.	Análisis económico de la relación B/C .....	78
6.	Comprobación de la hipótesis .....	79
7.	Conclusiones y recomendaciones .....	80
7.1	Conclusiones .....	80
7.2	Recomendaciones .....	82
	Bibliografía .....	83

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°</b>	<b>Pág.</b>
<b>1:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable días a la brotación. ....	50
<b>2:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable longitud del tallo a los 44 días. ....	52
<b>3:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable formación del botón en punto de arroz. ....	53
<b>4:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable longitud de tallo a la cosecha. ....	55
<b>5:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable diámetro del tallo. ....	57
<b>6:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable diámetro de botón a la cosecha. ....	58
<b>7:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable longitud de botón a la cosecha. ....	60
<b>8:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable días a la cosecha. ....	62
<b>9:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable porcentaje (%) de tallo ciegos. ....	63
<b>10:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable porcentaje (%) de cuello de cisne. ....	65
<b>11:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable tiempo de vida en el florero. ....	67
<b>12:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable incidencia de enfermedades. ....	68
<b>13:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable incidencia de plagas. ....	70
<b>14:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable rendimiento de botón por tallo. ....	71

<b>15:</b> Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable productividad tallo/planta/mes.....	73
<b>16:</b> Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (componentes de rendimiento) que tuvieron una relación y asociación (positiva o negativa) sobre el rendimiento (variable dependiente). ....	76

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráficos N°</b>	<b>Pág.</b>
1 Fertilizantes y abonos en la variable Días a la brotación. ....	50
2 Fertilizantes y abonos en la variable Longitud del tallo a los 44 días.....	52
3 Fertilizantes y abonos en la variable Formación del botón en punto de arroz..	54
4 Fertilizantes y abonos en la variable Longitud de tallo a la cosecha. ....	55
5 Fertilizantes y abonos en la variable Diámetro del tallo a la cosecha.....	57
6 Fertilizantes y abonos en la variable diámetro del botón a la cosecha.....	59
7 Fertilizantes y abonos en la variable Longitud del botón a la cosecha. ....	60
8 Fertilizantes y abonos en la variable Días a la cosecha. ....	62
9 Fertilizantes y abonos en la variable Porcentaje (%) de tallos ciegos.....	64
10 Fertilizantes y abonos en la variable Porcentaje (%) de Cuello de cisne.....	65
11 Fertilizantes y abonos en la variable Tiempo de vida en el florero. ....	67
12 Fertilizantes y abonos en la variable Incidencia de enfermedades. ....	69
13 Fertilizantes y abonos en la variable Incidencia de plagas. ....	70
14 Fertilizantes y abonos en la variable Rendimiento de botón/tallo. ....	72
15 Fertilizantes y abonos en la variable Productividad tallo/planta/mes. ....	74
16 Regresión Lineal entre longitud de tallo a la cosecha y la productividad tallo/ planta/mes. ....	77



## **INDICE DE ANEXOS**

### **Anexo N°**

- 1** Ubicación del ensayo.
- 2** Análisis de suelo y foliar.
- 3** Base de datos.
- 4** Manejo agronómico del ensayo.
- 5** Glosario de términos técnicos.

## RESUMEN

La producción de flores en todo el mundo ha ocupado 190.000 hectáreas. Ecuador es la tercera zona exportadora de flores. El uso de abonos y enmiendas del suelo en la agricultura orgánica en especial en el sector florícola constituye una herramienta estratégica, para modificar procesos fisiológicos de planta y con ellos lograr una mejora en la productividad, calidad y rentabilidad. Esta investigación se realizó en las instalaciones de la empresa “La Rosa de la Alegría” en Tabacundo, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha. El sitio estuvo ubicado a 2900 m.s.n.m. Los objetivos de la presente investigación fueron: i) Evaluar el mejor fertilizante para la producción del cultivo de la rosa. ii) Determinar el rendimiento del cultivo de rosas en cada uno de los diferentes tratamientos. iii) Establecer la relación beneficio/costo de los tratamientos. La metodología aplicada fue un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Se tuvo los cinco tratamientos: T1: 15-15-15 en 1kg/cama, T2: Fertak en 2,2kg/cama, T3: Biofuerza en 2,2 kg/cama, T4: Novatec en 1kg/cama y T5: Testigo Absoluto. Se realizó un análisis de varianza, prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de variables en estudio. Análisis de correlación y regresión simple. De acuerdo a los resultados, se evidenció variabilidad en los tratamientos. El tratamiento con más alto rendimiento se determinó en T2: Biofuerza (orgánico) con 132250 tallos/ha; T4: Novatec (químico) 129118 tallos/ha cumpliendo con parámetros y características establecidos para exportación. La mayor relación beneficio/costo e ingreso/ costo (B/C; I/C), se registró en los tratamientos T2: Fertak (orgánico) y T4: Novatec (químico) con 7.854,39 y 6.815,30 respectivamente, con una relación beneficio/costo de \$ 0,22 y \$ 0,19 en cada caso. Finalmente se obtiene alternativas amigables con el ambiente para la fertilización edáfica, como es el caso de Fertak y Biofuerza que estimulan el desarrollo de algunos parámetros agronómicos del cultivo, ya que al ser de origen orgánico la aceptación por parte del cultivo es positiva, siendo esto una validación que la agricultura se debe orientar a la utilización de compuestos de origen orgánico para fomentar un agricultura sostenible y sustentable para nuestras futuras generaciones.

**Palabras claves:** Flores, enmiendas, productividad, rentabilidad, calidad.

## SUMMARY

Flower production around the world has occupied 190,000 hectares. Ecuador is the third exporting zone of flowers. The use of fertilizers and soil amendments in organic agriculture, especially in the floriculture sector, constitutes a strategic tool to modify plant physiological processes and with them achieve an improvement in productivity, quality and profitability. This research was carried out at the facilities of the company "La Rosa de la Alegría" in Tabacundo, Pedro Moncayo canton, Pichincha province. The site was located at 2900 m.s.n.m. The objectives of the present investigation were: i) Evaluate the best fertilizer for the production of the rose crop. ii) Determine the yield of the rose crop in each of the different treatments. iii) Establish the benefit/cost ratio of the treatments. The applied methodology was a randomized complete block experimental design with five repetitions. There were five treatments: T1: 15-15-15 at 1kg/bed, T2: Fertak at 2.2kg/bed, T3: Bioforce at 2.2kg/bed, T4: Novatec at 1kg/bed and T5: Control Absolute. An analysis of variance was performed, Tukey's test at 5% to compare the averages of the variables under study. Correlation analysis and simple regression. According to the results, variability in the treatments was evidenced. The treatment with the highest yield was determined in T2: Bioforce (organic) with 132,250 stems/ha; T4: Novatec (chemical) 129118 stems/ha complying with parameters and characteristics established for export. The highest benefit/cost and income/cost ratio (B/C; I/C), was registered in treatments T2: Fertak (organic) and T4: Novatec (chemical) with 7,854.39 and 6,815.30 respectively, with a benefit/cost ratio of \$0.22 and \$0.19 in each case. Finally, environmentally friendly alternatives are obtained for edaphic fertilization, such as Fertak and Biofuerza, which stimulate the development of some agronomic parameters of the crop, since being of organic origin, acceptance by the crop is positive, this being a validation that agriculture should be oriented to the use of compounds of organic origin to promote a sustainable and sustainable agriculture for our future generations.

**Keywords:** Flowers, amendments, productivity, profitability, quality.

# CAPITULO I

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La producción de flores en todo el mundo ha ocupado 190.000 hectáreas. La mayor zona productora de flores es Holanda, siendo Alemania el mayor comprador de flores, Ecuador la tercera zona exportadora de flores y Colombia la zona latinoamericana más importante como vendedor de flores y el mayor exportador a Estados Unidos después de Holanda. (Pineda, J. 2018)

La floricultura en el Ecuador ha alcanzado gran importancia dentro de las exportaciones del país. Esta actividad se inicia a mediados de los ochenta y en 1985 representó el 0,1% de las exportaciones no tradicionales agrícolas, teniendo en los últimos años un crecimiento anual del 19,6%, llegando a ser el tercer producto de exportación no petrolero del Ecuador y convirtiéndose en un rubro muy destacado en la economía del país, con una tendencia creciente a lo largo de todos los años. (Yagual, A. 2018)

Ecuador está en el tercer puesto, con el 9%, en la participación del mercado de flores del mundo y que Estados Unidos es el principal destino de exportación. Para el año 2020, la superficie cosechada de flores en Ecuador fue de 4 930 hectáreas, abarcando una producción de 3 799 94 millones de tallos. La especie Rosa abarcó el 67% de la producción nacional de este sector, ubicadas en las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar y Azuay. (Zabala, V. 2019)

La biodiversidad geográfica y el clima en el Ecuador, favorecen el crecimiento de muchas especies de flores, se descubrió que las condiciones de luminosidad de la sierra eran las perfectas para producir rosas de gran tamaño, permitiendo contar con micro climas que proporcionan características únicas a las flores como son: tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes y colores sumamente vivos y el mayor número de días de vida en florero. (PROECUADOR, 2018)



Dentro de la provincia de Pichincha, en la zona de Cayambe y Tabacundo, se encuentran algunas de las florícolas de rosas más grandes del Ecuador y es uno de los principales sectores económicos de la provincia. Además, al estar ubicado cerca del volcán Pichincha, disponen de un ambiente y condiciones idóneas para el cultivo de rosas o cualquier otro tipo de flor. En el año 2020 existieron 237 empresas que se dedicaron al cultivo de flores, de las cuales la mayoría se encontró situada en la provincia de Pichincha (73%). Este sector generó 28 775 empleos. (CFN, 2021)

Por medio de lo señalado, la empresa LA ROSA DE LA ALEGRIA, productora de rosas, tiene la finalidad de suplir los requerimientos nutricionales del cultivo, mantener la vida del suelo, en donde se requiere introducir la producción orgánica en la finca, cumpliendo así con las exigencias y presiones emanadas por los países que importan los productos agrícolas originados en países en vías de desarrollo como el nuestro.

En esta investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar el mejor fertilizante para la producción del cultivo de la rosa.
- Determinar el rendimiento del cultivo de rosas en cada uno de los diferentes tratamientos.
- Establecer la relación beneficio/costo de los tratamientos.

## 1.2 PROBLEMA

Los requerimientos del mercado de rosas de exportación están ligadas al uso de fertilizantes sintéticos para obtener productos acordes a los requerimientos de cada país donde se las exporta, además es verdad que los fertilizantes químicos y en general, los insumos agrícolas, aumentan la productividad agrícola en los primeros años que se usan, sin embargo, se sabe que la productividad no se sostiene por mucho tiempo.

De tal manera que los productores realizan un mal manejo de fertilizantes químicos, ocasionando problemas como son contaminación edáfica y atmosférica, por tal razón disminuyen el rendimiento en los cultivos de rosas.

El daño causado al ambiente por el uso de agroquímicos, nos conlleva a buscar nuevas alternativas de producción. Un manejo ecológico del suelo propone el mantenimiento de la vida sobre éste como una condición fundamental para garantizar la fertilidad, la cual se encargará de la nutrición de los cultivos mejorando así su rendimiento.

Otro de los problemas que hoy en día se observa en el sector agrícola, es el costo elevado de los fertilizantes químicos, según estadísticas su precio asciende hasta un 200%, por lo que se requiere una inversión más grande para la producción, no solamente en la floricultura si no a nivel de todos los cultivos.

En este contexto a través de la presente investigación, se trata de determinar con que fertilizante se puede bajar costos de producción y obtener los mismos resultados o a su vez incrementar la producción. Es importante resaltar el hecho de que la inversión en este cultivo es alta y obviamente para el propietario es un riesgo la eliminación total de la fertilización tradicional, a partir de esto se propone de inicio manejar con estas alternativas y luego de existir una influencia positiva, continuar investigando para poco a poco, ir reemplazando dicha fertilización tradicional.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Origen

La rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre. (FRUTICOLA, 2016)

Los primeros rosales cultivados eran de floración estival hasta que posteriores trabajos de selección y optimización en Oriente sobre diversas especies (*Rosa gigantea* y *R. chinensi*) dieron lugar básicamente a la “rosa de té” con carácter de postfloración. Esta rosa se introdujo en Occidente en 1793 y sirvió de base para varios híbridos creados a partir de esa fecha. (INFOAGRO, 2018)

#### 2.2 Clasificación taxonómica

Se cree que hay unas 3000 variedades de rosas alrededor de todo el mundo, sin embargo, muy pocas son de uso potencial para la floricultura. La clasificación taxonómica de la rosa es la siguiente:

Taxonomía	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase:</b>	Rosidae
<b>Orden:</b>	Rosales
<b>Familia:</b>	Rosaceae
<b>Tribu:</b>	Roseae
<b>Género:</b>	<i>Rosa sp.</i>

Fuente: (García M. *et al.*, 2017)

## **2.3 Características botánicas**

### **2.3.1 Raíz**

Esta porción de la planta, subterránea y oculta, no solo proporciona agua y nutrientes, sino que brinda anclaje y soporte al sistema aéreo. La radícula del embrión da origen a la raíz primaria durante la germinación, pero esta raíz única da paso a un sistema radical complejo, mediante la producción sucesiva de raíces laterales. (Lemus, M. 2015)

### **2.3.2 Tallo**

El vástago constituye el sistema aéreo de la planta. Está formado por el tallo y las hojas, a los que luego se suman los órganos reproductivos. (INFOJARDIN, 2019)

### **2.3.3 Hojas**

Las hojas son los órganos laterales que se originan en sucesión en el meristemo apical (MA) del tallo. (INFOAGRO, 2019)

### **2.3.4 Yemas**

Se desarrollan en el tallo embrionario de la planta. Este es un brote juvenil o embrionario de una planta. Las yemas contienen hojas, tallos o flores sin desarrollar, y por su desarrollo se puede saber si estamos hablando de yemas vegetativas o reproductivas. Las principales estructuras de las yemas son los primordios foliares y las brácteas o escamas. Los primordios de las hojas son hojas fotosintéticas que proporcionan latencia a los brotes, además de protegerlos y rodearlos. En el que las brácteas son hojas modificadas que protegen los primordios foliares. (Hansen, J. 2018)

### **2.3.5 Flores**

Debido a la gran cantidad de hibridaciones, existen flores de diversas formas y características diferentes. (INFOJARDIN, 2019)



Por lo general, son hermafroditas, con simetría radial, perianto bien desarrollado y se disponen de forma solitaria o en inflorescencias en corimbo. (Lemus, M. 2015)

### **2.3.6 Fruto**

Es conocido como cinorrodón. Se trata de un poliaquenio encerrado en un receptáculo carnoso, oval y de color rojizo en su madurez. (INFOJARDIN, 2019)

## **2.4 Cultivo de Rosa**

### **2.4.1 Cultivo bajo Invernadero**

El cultivo de rosales dentro de invernadero permite florecer en momentos y lugares que de otro modo no hubieran sido viables, y es costoso. Para ello, estos invernaderos deben cumplir requisitos mínimos, tener una escala enorme, una transmisión de luz ideal, gran altura y buena ventilación en climas cálidos. Además, es recomendable la calefacción durante el invierno, junto con la instalación de mantas térmicas para la conservación del calor durante la noche. Cultivar rosas en un invernadero a veces y en lugares como este brinda una oportunidad de prosperar que de otro modo sería imposible y costosa. (A. Yong, 2019)

Para ello, dichos invernaderos deben cumplir unos requisitos mínimos, tener dimensiones monumentales, transmisión lumínica ideal, enorme altura y buena ventilación en climas cálidos. (NOVAGRIC, 2019)

### **2.4.2 Requerimientos generales del cultivo de rosas**

#### **2.4.2.1 Oxígeno**

El suministro de oxígeno, que el suelo necesita y permite que exista apertura de los poros y aireación tanto del suelo como del sistema radicular del cultivo de rosas ya que esto es muy necesario. (Rojas, M. et al., 2019)

#### **2.4.2.2          pH**

El pH está relacionado con la concentración de los iones de hidrógeno en el agua. Mientras exista un aumento en la concentración de estos iones, disminuirá el valor del pH, el rango óptimo para el cultivo de rosas es desde 5 a 6. (ABCAGRO, 2019)

#### **2.4.2.3          Conductividad eléctrica**

La conductividad eléctrica es un indicador del aumento de la concentración de sales en una solución del suelo, mayor será la corriente eléctrica, esto sirve como indicativo de la salinidad del suelo. (López, J. 2019)

#### **2.4.2.4          Temperatura**

Generalmente en los cultivos de rosa, es entre los 17 °C y 25 °C. Las temperaturas mínimas en la noche entre 12 y 14 °C y máximas en el día de 28 °C. (Gostinchar, J. 2018)

#### **2.4.2.5          Humedad Relativa**

Para conseguir una buena fotosíntesis, se debe mantener una relación constante entre la temperatura del aire y la higrometría, sobre todo en tiempo caluroso. Después y hasta 30 días.

#### **2.4.2.6          Luz**

Los índices de crecimiento para la mayoría de los cultivares de rosa siguen la curva total de luz a través de todo el año.

La producción de flores es potencialmente muy buena en el verano, cuando prevalece la alta intensidad y la duración diaria de la luz. Lo contrario ocurre en invierno, cuando las intensidades de luz son bajas y el mundo de la luz es insignificante. La luz debe estar en abundancia para que los nuevos brotes puedan sintetizar los azúcares necesarios. Esto debería limitarse solo cuando esto no significará una humedad demasiado baja. (Gostinchar, J. 2018)

#### **2.4.2.7 Radiación solar e irradiación**

Al determinar la intensidad solar óptima para los rosales son los 14000 lux procesos fisiológicos, como la emisión de basales, muestran un mejor resultado por parte del rosal. En Ecuador la radiación solar no se encuentra dentro de los factores limitantes para la producción, sin embargo, hay que tener en cuenta que, en base a la experiencia, ciertas variedades deben ser protegidas con invernaderos especiales, para evitar los rayos ultravioletas, que degeneran el color natural de las flores. (ABCAGRO, 2019)

#### **2.4.2.8 Ventilación**

El intercambio de aire o ventilación es de importancia máxima, dentro de invernaderos, especialmente durante las horas del día. Al amanecer, las temperaturas exteriores generalmente son demasiado bajas para permitir la ventilación sin pérdidas severas de calor del invernadero. Los niveles de dióxido de carbono han sido medidos durante este período y se encontró que eran limitantes para el crecimiento de la planta. (Rioja, L. 2016)

En cuanto a las adiciones de dióxido de carbono en la atmósfera de un invernadero por medio del uso de generadores o el suministro directo de depósito de dióxido de carbono son benéficas para el desarrollo del cultivo. (Vargas, J. 2018)

### **2.5 Manejo del cultivo**

En el manejo del cultivo se considera puntos de partida indispensables para implementar el cultivo de rosas:

#### **2.5.1 Textura**

El rosal al igual que la mayoría de los cultivos, se desarrollan mejor en suelos francos. (40% de arena, 40% limo y 20% de arcilla aproximadamente), ya que estos presentan buenas características de drenaje, adecuada capacidad de retención de agua y nutrientes; sin embargo, también se puede cultivar rosas en suelos

arenosos o arcillosos, siempre que se tengan los cuidados necesarios para cada caso. (Tipanta, D. 2018)

### **2.5.2 Preparación del Suelo**

En el cultivo de rosas, el suelo debe estar bien drenado y aireado para evitar encharcamientos, por lo que los suelos que no cumplan estas condiciones deben mejorarse en este sentido, pudiendo emplear diversos materiales orgánicos. Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente las clorosis debido al exceso de este elemento. (López, J. 2019)

La desinfección del suelo puede llevarse a cabo con calor u otro tratamiento que cubra las exigencias del cultivo. En caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo. (Boffeli, E. et al., 2017)

### **2.5.3 Propagación**

La labor de propagación puede realizarse por estacas o esquejes verdes, por injerto y micro propagación, actualmente las rosas de invernadero se propagan a través de porta injertos, lo que ha conducido a una mayor producción, El material para los patrones se obtiene de plantas que han sido tratadas con calor para la eliminación de virus y otras enfermedades. (Universidad Nacional de la Plata, 2017)

Se cortan los brotes largos de las plantas patrón, se les eliminan las espinas y se sumergen en una solución de hipoclorito sódico (1/3 de 1%) durante 15 minutos. Se cortan en segmentos de 20-21 cm retirando todas las yemas inferiores, dejando tres en el extremo superior. (INFOAGRO, 2018)

El injerto se puede realizar normalmente, cuando ya hay suficiente enraizamiento del patrón y la corteza se puede pelar fácilmente hay que asegurarse que el injerto, cubra todas las superficies cortadas para evitar la entrada de aire, con la consiguiente desecación y muerte de los tejidos. Cuando el patrón está creciendo rápidamente se hace necesario cortar la cinta de plástico unos 10 días después del injerto. (Universidad Nacional de la Plata, 2017)

#### **2.5.4 Formación de Agobio**

La proporción de las hojas es un elemento determinante para la producción de la rosa, y por ello el doblado del tallo o "supresión" se ha convertido en los últimos años en cierta forma imprescindible de la producción de esta flor, permitiendo aumentar la superficie de las hojas. Los tallos son la fábrica del crecimiento de las plantas, ya que en las hojas se forman azúcares a partir del CO<sub>2</sub> y el H<sub>2</sub>O, que son utilizados por la planta para su desarrollo. (Boshell, F. 2015)

#### **2.5.5 Requerimientos de agua del rosal**

Una deficiente preparación física del suelo induce una deficiente absorción de la solución nutritiva. En general, se ha comprobado que se debe aportar por semana un mínimo de 25 l/m<sup>2</sup> cubierto de invernadero. La lámina de riego es variable esta depende del comportamiento del clima dentro del invernadero. En función de las condiciones ambientales se puede incrementar dicha cantidad hasta 35 ó 40 litros. Según el tipo de suelo que se maneje, es preferible fraccionar dicha cantidad en 2 ó 3 riegos semanales. En suelos franco arenosos se compara el aporte a los riegos realizados en sustratos. (Calvache, M. 2020)

#### **2.5.6 Fertirriego**

Actualmente en los cultivos de rosas la fertilización se la efectúa a través del agua de riego (fertirriego) utilizando métodos tecnológicos de riego, como el goteo, el cual permite incrementar la disponibilidad y distribución del fertilizante químico o biológico, hacia el sistema radicular de la planta. (Calvache, M. 2020)

Es necesario controlar los parámetros de conductividad eléctrica y pH en la solución madre, en los goteros y en el suelo, así como la realización de análisis de suelo y foliares para corregir deficiencias o excesos que existan de elementos químicos en el cultivo, para enviar los nutrientes esenciales hacia las plantas se maneja un sistema eléctrico de inyección que dosifica y suministra la solución madre (agua, fertilizante y ácido) al cultivo en cantidades requeridas y en un tiempo exacto, para la preparación de la solución de fertirriego se maneja dos tanques uno para los fertilizantes y otro para los ácidos. (Zabala, V. 2019)

Estos compuestos deben poseer un alto grado de solubilidad para disminuir los riesgos de corrosión y taponamiento de los sistemas de riego, y por último minimizar los costos y gastos de fertilizantes. (Tipanta, D. 2018)

Las principales fuentes de fertilizantes son el nitrato de amonio y el sulfato de potasio y magnesio que tienen una reacción ácida, mientras que el nitrato de calcio y el nitrato potásico son fertilizantes de reacción alcalina, estos compuestos químicos pueden influir en los niveles de pH del suelo. En el caso del tanque de ácidos, el fósforo suele aplicarse como ácido fosfórico para nivelar el pH de la solución a inyectarse. (Calvache, M. 2020)

### **2.5.7 Nutrición del rosal**

Trece de los 16 elementos químicos conocidos hasta hoy para el desarrollo del rosal, se encuentran en el suelo, y son absorbidos por las raíces, y pequeñas cantidades por las hojas. La carestía de sólo uno de ellos puede limitar seriamente la salud y los rendimientos del cultivo.

En investigaciones realizadas en el país sobre la cantidad de nutrientes necesarios para el cultivo del rosal, si el consumo de agua es de 5 mm. día<sup>-1</sup>, la recomendación diaria es la siguiente:

N 144.31 ppm, P 20.33 ppm, K 177.02 ppm, Ca 67.44 ppm, Mg 29.78 ppm, S 9.82 ppm, Fe 1.01 ppm, B 0.60 ppm, Mn 0.29 ppm, Zn 0.17ppm, Cu 0.06 ppm. (Lanchimba, L. 2013)

### **2.5.8 Requerimientos nutricionales**

De los 16 elementos químicos que son indispensables para el desarrollo del cultivo de rosa, 13 se derivan del suelo y se absorben por las raíces, aunque pueden ser absorbidos a través de las hojas en pequeñas dosis. La falta de uno o más elementos esenciales provoca la aparición de síntomas de deficiencia en las hojas o en las flores y también influye en la fuerza y la manifestación floral. Es común dividir estos elementos en tres grupos: nutrientes primarios o macronutrientes, nutrientes y micronutrientes secundarios o micronutrientes. (Yong, A. 2019)

Por ejemplo, después de plantada, el rosal vive un tiempo de sus reservas; en el momento en que brotan las yemas prácticamente no hay absorción de fertilizante. La absorción sigue siendo débil hasta que aparece el botón floral. (Pérez, R. 2016)

Se cree que hasta que el tallo no alcanza su largo final, todavía la absorción es débil y el crecimiento de la longitud del tallo se hace a expensas de las reservas de la planta y no de una absorción radicular; cuando las hojas se desarrollan hay una absorción importante que corresponde a la reconstrucción de las reservas del rosal. Esto es correcto si todo el rosal se encuentra en la misma etapa fisiológica, pero como esto no ocurre en la práctica, lo mejor es controlar la fertilización todo el tiempo por medio del análisis de la solución del suelo. (Bollet, N. 2020)

### 2.5.9 Nutrientes y funciones

Tipos Nutrientes	Nutrientes	Funciones
Macronutrientes (se precisan en grandes cantidades)	Nitrógeno (N)	El nitrógeno estimula el crecimiento de las hojas y los tallos y aumenta el tamaño de las hojas.
	Fosfatos (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Los fosfatos estimulan el crecimiento de raíces y de los tallos y aceleran la floración.
	Potasa (K <sub>2</sub> O)	La potasa estimula la producción de flores de gran calidad. También aumenta la resistencia a la sequía y a las enfermedades.
Intermedios (se precisan en cantidades moderadas)	Calcio (Ca)	El calcio, magnesio, hierro, boro y manganeso mantienen el color verde normal del follaje, de tal modo que ni el crecimiento ni el aspecto de la planta se estropean por la decoloración y la caída prematura de las hojas. El boro evita la deformación de los folíolos y el calcio reduce la extensión de la podredumbre de los tallos. Los micronutrientes o elementos traza también contribuyen de algún modo a la prevención de enfermedades y a la salud general de la planta.
	Magnesio (Mg)	
Micronutrientes (se precisan en pequeñas cantidades)	Hierro (Fe)	
	Boro (B)	
	Manganeso (Mn)	

Fuente: (Yong, A. 2019)

### **2.5.10 Nutrientes del suelo**

Para que un organismo tenga un alcance y un determinado desarrollo se necesita de cantidades adecuadas de elementos nutritivos que favorecen a su crecimiento y salud. (Alvárez, L. 2020)

Estos elementos son esenciales para completar el ciclo de la vida; si uno de estos nutrientes es insuficiente, la absorción de todos los demás se reduce proporcionalmente, y por consiguiente su potencial productivo se verá afectado al igual que la calidad del ambiente. (Rigau, A. 2019)

Las plantas absorben los nutrientes principalmente a través de sus raíces. En este proceso, las raíces no actúan como órganos pasivos, sino que, en interacción con el suelo y los microorganismos, seleccionan los minerales que requiere la planta para su desarrollo. (Lanza, G. 2020)

Se conoce que 16 elementos químicos son fundamentales para el desarrollo de las plantas, de los cuales 13 nutrientes provienen del suelo. Estos elementos se encuentran divididos en dos grupos principales: minerales y no minerales. Cabe enfatizar, que todos los nutrientes son transportados a las hojas y es allí donde la planta consigue transformar las sustancias para nutrirse. (García, J. 2020)

### **2.5.11 Nutrientes no minerales**

En este conjunto se encuentra el carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O), estos elementos están presentes en la atmósfera, en el agua, y son parte del proceso llamado fotosíntesis que se explica en la siguiente reacción. (Gostinchar, J. 2018)

La transformación de la energía luminosa en química permite que la materia inorgánica (agua y dióxido de carbono) se vuelva orgánica. Como resultado de este proceso se forman almidones nutritivos para la planta y se liberan oxígeno hacia el exterior. (Melgar, R. 2021)

### **2.5.12 Nutrientes minerales**

Los nutrientes minerales, adquieren del suelo en forma de iones inorgánicos.



### 2.5.12.1 Nutrientes minerales provenientes del suelo

Macro elementos Primarios		Micronutrientes	
Nitrógeno	(N)	Boro	(B)
Fósforo	(P)	Cloro	(Cl)
Potasio	(K)	Cobre	(Cu)
Macro elementos Secundarios		Hierro	(Fe)
Calcio	(Ca)	Manganeso (Mn)	
Magnesio	(Mg)	Molibdeno (Mo)	
Azufre	(S)	Zinc	(Zn)

**Fuente:** (Cáceres, R. 2019)

En el caso de los macro elementos se debe considerar que su demanda es relativamente alta durante todo el proceso de crecimiento de la planta; pero existen períodos críticos en los que no pueden faltar los macronutrientes, ya que afectaría su desarrollo de manera grave. (Weidmann B. et al., 2018)

Por otra parte, los micronutrientes (boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, y zinc), son muy importantes, así como los macro elementos a pesar de que la planta los requiere únicamente en pequeñas cantidades. Sin embargo, su ausencia puede limitar el crecimiento de la planta aun cuando todos los macronutrientes estén presentes en cantidades apropiadas. (Ortega, D. 2019)

La deficiencia de los nutrientes (macro y micronutrientes) requeridos por la planta puede ser corregida aplicando abonos orgánicos (compost, estiércol, abonos líquidos) en cantidades suficientes y balanceadas desde el inicio del crecimiento del cultivo. (Bollet, N. 2020)

### 2.5.13 Fertilización del suelo

El conocimiento de la fertilidad de los suelos y de su productividad establece la base fundamental para el inicio, el desarrollo y el alcance del éxito deseado en un cultivo. La fertilización es la herramienta necesaria para que las sustancias minerales u orgánicas entren en contacto con las raíces de las plantas, con el propósito de facilitar su absorción y mejorar la capacidad nutritiva de los suelos del cultivo representando así, la práctica agronómica más significativa del proceso productivo agrícola. (FORPLANT, 2021)

#### **2.5.14 Características del suelo**

Las características físicas, químicas y biológicas determinan la capacidad del suelo para mantener el desarrollo de la vegetación y brindar productividad y el equilibrio ambiental al ecosistema. Un suelo con buenas propiedades físicas se caracteriza por tener: aireación, drenaje, textura, y consistencia.

Un suelo con inadecuadas propiedades físicas es muy difícil y costoso mejorarlo, en cambio un suelo con malas propiedades químicas es más fácil solucionarlo, simplemente agregándole los nutrientes que necesita. (Melgar, R. 2021)

Las propiedades biológicas del suelo son muy importantes, ya que está constituida por la micro fauna del suelo, como hongos, bacterias, nematodos, insectos y lombrices, los cuales mejoran las condiciones del suelo acelerando la descomposición y mineralización de la materia orgánica, además que entre ellos ocurren procesos de antagonismo o sinergismo que permite un balance entre poblaciones dañinas y benéficas que disminuyen los ataques de plagas y enfermedades a las plantas. (Tipanta, D. 2018)

#### **2.5.15 Fertilización química**

La fertilización química es el método que tiene por objeto alimentar a las plantas mediante el suministro de nutrientes esenciales en una forma química-sintética, siendo estos solubles en agua por ósmosis forzada. La solubilidad de los fertilizantes químicos presenta como ventaja que son rápidamente disponibles para las plantas; la baja humedad y la elevada concentración de nutrientes en los fertilizantes químicos (acidificación). Constituyen una de las fortalezas de estos productos. Estos dos factores generan una reducción de los costos por transporte, aplicación y manejo de forma general. (Cerisola, C. 2021)

Realidades promedio generales, que radican un desperdicio o deficiencia de ciertos nutrientes, provocando altos niveles de concentración de los químicos en los suelos. (Lanza, G. 2020)

### **2.5.16 Fertilización orgánica**

La fertilización orgánica es el método orientado a promover, equilibrar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. En base a una alimentación de sustancias nutritivas biodegradables de composición altamente biológica, que conlleva a conservar y restituir la vitalidad del suelo y por ende sea beneficiosa para el desarrollo de las plantas. (FAO, 2018)

Entre los fertilizantes químicos y los fertilizantes orgánicos existen diferencias significativas: los primeros son sustancias nutritivas solubles que aprovechan las plantas en menor tiempo, pero generan desequilibrio al suelo; mientras los orgánicos operan de una forma indirecta y lenta, pero tienen la cualidad de mejorar la textura y estructura e incrementar la actividad biológica de los suelos, entre otros beneficios. (Boffeli E. et al., 2017)

### **2.5.17 Organominerales**

Los fertilizantes organominerales integran las ventajas de los abonos orgánicos y los minerales. Por una parte, tienen altos porcentajes de material orgánico que mejora las características de los suelos; por la otra, la adición de fertilizantes minerales asegura un suministro de nutrientes altamente disponibles para las plantas que compensa la falta de disponibilidad inmediata de nutrientes de los abonos orgánicos. (Dorronso, C. 2018)

El N que contienen los abonos orgánicos está mayoritariamente en forma orgánica; esto es, ligado a los complejos orgánicos estables. Este N se mineralizará progresivamente y será, así, fácilmente asimilable por las plantas. (Cáceres, R. 2019)

### **Ventajas de la fertilización orgánica**

- Aumento de la capacidad de intercambio catiónico del suelo y la capacidad de regulación química del suelo.
- Aumento del porcentaje de CO<sub>2</sub> en el suelo, capaz de acidificar suelos alcalinos y en la parte aérea de cultivos densos que tengan restringida la

circulación de aire, promoviendo, por lo tanto, un aumento de la fotosíntesis.

- Aumento en la disponibilidad de micronutrientes, no solo por ser una fuente; si no principalmente por los cationes micronutrientes quelatados.
- Aumento de la disponibilidad del fósforo, no solo por su aporte directo, sino también al reducir su precipitación con aluminio e hierro.
- Mejora en la estructura del suelo, promoviendo una mayor aireación y crecimiento radicular.
- Mayor protección del suelo al encostramiento. Aumento de la capacidad de retención de agua.
- Mayor estabilización de la temperatura del suelo. Aumento de la actividad microbiana. (FRUTICOLA, 2016)

#### **2.5.18 Ácidos húmicos**

Los ácidos húmicos influyen positivamente en la fertilidad de un suelo favoreciendo la actividad microbiana y realizando diversas acciones en función del tipo de suelo donde los apliquemos. Destacar que esta acción sobre los microorganismos también actúa como un regenerador de suelos muy eficiente. Si hablamos de terrenos arcillosos, ayudan a mejorar la estructura del suelo. (García, J. 2020)

En los suelos arenosos, que suelen tener bajos niveles de materia, ayudan a incrementar el intercambio catiónico de los macro y micronutrientes, mejoran la capacidad de retención de agua y por lo tanto se evita una pérdida de nutrientes por lixiviación. (FAO, 2018)

De forma general, la aplicación de ácidos húmicos y fúlvicos en el suelo, contribuyen al desbloqueo de los nutrientes y actúan como agentes complejantes naturales, facilitando la asimilación de los mismos en la planta. (Murillo, G. 2018)

## **Origen**

Los residuos orgánicos, vegetales y animales, manejados o depositados en diferentes ambientes, tales como suelo, compostas, biodigestores, turberas, pantanos, carbones, se ven sometidos a un proceso de transformación esencialmente microbiana. Este proceso consta fundamentalmente de dos vías, la mineralización y la humificación. La mineralización consiste en el paso de los nutrimentos de sus formas orgánicas a formas inorgánicas aprovechables por los cultivos. Un ejemplo de lo anterior es el nitrógeno, el cual puede estar en forma de proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, clorofila, etc., en los residuos orgánicos, compuestos que son consumidos por los microorganismos como fuente energética, liberando amonio como subproducto. La humificación es el conjunto de reacciones que conducen a la formación de sustancias húmicas. (INTAGRI, 2015)

### **2.5.19 Ácidos fúlvicos**

El ácido fúlvico es uno de los mejores y más básicos minerales para estimular el crecimiento vegetal saludable. Es una sustancia derivada de los ácidos húmicos. Se caracteriza por ser una sustancia orgánica natural. Dentro de los ácidos húmicos, el ácido fúlvico es soluble tanto en medios alcalinos como en medios ácidos. (PANV, 2019)

En términos generales, el ácido fúlvico, utilizado en agricultura, actúa directamente en la parte hipógea de las plantas, es decir que ejerce su acción sobre el o los cotiledones que se encuentran por debajo de la superficie del suelo. Lo que hace el ácido fúlvico por las plantas es favorecer la división molecular para alentar el crecimiento. De esta forma se estimula la respiración de las raíces, promueve la absorción y ayuda a que las plantas tengan una mayor resistencia a la sequía. (García, J. 2020)

Al ser un ácido, al mezclarse con otros nutrientes tiende a hacer que el pH descienda y favorece a los cultivos que no pueden ser atendidos frecuentemente por los agricultores. (IBCER, 2018)

### **2.5.20 Extractos de algas marinas**

Los biofertilizantes a base de extractos de algas marinas son materiales bioactivos naturales que son solubles en agua, son fertilizantes orgánicos naturales que promueven la germinación de semillas, aumentan el desarrollo y rendimiento de las plantas. Los extractos de algas se pueden utilizar como suplementos alimenticios, bioestimulantes o fertilizantes en agricultura y horticultura. El uso de algas marinas como biofertilizantes en la agricultura ha aumentado en los últimos años. Las algas marinas contienen una amplia gama de sustancias bioactivas tales como vitaminas, minerales, reguladores del crecimiento, compuestos orgánicos, y agentes humectantes, coloides mucilaginosos (agar, ácido algínico, y manitol) que ayudan en la retención de la humedad y los nutrientes en las capas superiores del suelo. (Zelmeño A. et al., 2020)

Estudios previos muestran que las aplicaciones de extractos de algas marinas estimulan la actividad de los microorganismos del suelo, que induce una mayor disponibilidad de nutrientes para la planta facilitando su absorción, reducen la compactación, aumentan la aireación y capacidad de retención de agua del suelo. Las algas marinas también tienen un efecto positivo sobre la actividad biológica (respiración y movilización del nitrógeno) del suelo ya que promueve la diversidad microbiana, creando así un medio ambiente adecuado para el crecimiento de la raíz. (IBCER, 2018)

## **2.6 Fertilizantes en el ensayo**

### **2.6.1 Fertak**

Fertak es un fertilizante Organomineral NPK, el cual ha sido diseñado para aportar los nutrientes que los cultivos necesitan para su desarrollo, incorporando materia orgánica que aumenta la disponibilidad del fertilizante mejorando así su eficiencia y asimilación por el cultivo, así como para mejorar las propiedades del suelo aumentando la productividad y evitando su esquilma.

La materia orgánica proviene de un sistema de compostaje desarrollado por Fertinagro que garantiza su estado óptimo. Su presentación en forma de pellet garantiza la actividad biológica del producto y favorece su reparto. Equilibrios adaptados a todo tipo de cultivos. (FERTINAGRO, 2020)

### **Propiedades del producto**

- Estiércoles autorizados para su uso en agricultura ECO que destacan por su procedencia, propiedades y calidad lo que asegura un producto final de garantías.
- Proceso de compostaje propio, diseñado para obtener una materia prima idónea según la finalidad del producto, basado en el análisis de datos.
- Microorganismos potencialmente beneficiosos para el desarrollo de las plantas (PGPR), obtenidos gracias compostaje controlado y selección de materia primas.
- Aporte de Azufre, elemento fundamental en la nutrición de los cultivos, así como precursor de la disponibilidad de nutrientes en el suelo.
- En la elaboración de nuestros productos no se utilizan lodos de ningún tipo, utilizando únicamente materias primas orgánicas de calidad y sin contaminantes.
- Fertak no solo nutre el cultivo, sino que consigue mejorar los parámetros de fertilidad del suelo aumentando su productividad y evitando su esquilmación. (FERTINAGRO, 2020)

### **Descripción**

- Equilibrios adaptados a las necesidades del cultivo.
- Fórmulas completas Macro-meso y Microelementos.
- Nitrógeno, protegido y estabilizado.
- Fósforo, soluble y complejo por sustancias orgánicas.
- Potasa, disponible y acción antifijación. (QUIMASA, 2020)

## Contenido de tecnologías de Fertinagro Biotech

**Efisoil (EFS):** Mejora la interacción entre la raíz y el suelo (Rizosfera). Activa los microorganismos del suelo. Forma quelatos estables con elementos nutritivos. Mayor absorción de nutrientes, para mayor producción.

**Activión (ACB):** Más volumen de raíces activas. Mayor absorción de agua y nutrientes. Aumento de calidad y potencial productivo. Nutre y activa los microorganismos de la rizosfera. Más población de la actividad microbiana. Aumento de la disponibilidad de nutrientes presentes en los suelos.

**Microvit (MCV):** Proporciona micro elementos esenciales. Mejora las funciones metabólicas principales. Catalizan las enzimas. Consigue la máxima potencialidad genética del cultivo. (FERTINAGRO, 2020)

### Composición:

Contenido	%
Nitrógeno Total	5
Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	8
Óxido de potasio (K <sub>2</sub> O)	15
Óxido de Magnesio (MgO)	2,1
Azufre (S)	8
Hierro (Fe)	1
Manganeso (Mn)	0,1
Zinc (Zn)	0,2
Carbono Orgánico	12
Materia orgánica (M.O.)	20%
Ácido húmicos	6
Aminoácidos	6
Extracto de algas	3

Fuente: (QUIMASA, 2020)

### Propiedades físico químicas

- Olor: característico del producto
- Apariencia: granulado; granulometría: 1-4 mm (Quimasa, 2020)



### **Dosis y aplicación:**

Se empleará preferiblemente como abonado de fondo en todo tipo de cultivos, aplicándolo mediante abonadoras convencionales y utilizando las dosis adecuadas. Se recomienda consultar con un técnico autorizado. (Quimasa, 2020)

### **2.6.2 Biofuerza**

Biofertilizante de origen orgánico para la nutrición completa de la rizósfera, incrementa procesos fisiológicos de los cultivos. Potencia la población microbiana benéfica, aumenta la capacidad de intercambio catiónico. Nutrición completa, protección de nutrientes contra bloqueos y lavados, aumento de producción y calidad de la cosecha. (FERTINAGRO, 2020)

#### **Características principales**

- Aporte de macro-meso elementos y micronutrientes.
- Materias Primas provenientes de compostaje aeróbico controlado (Trazabilidad).
- Aporte de aminoácidos libres y péptidos de bajo peso molecular.
- Incorporación de ácidos húmicos, de origen vegetal de alta actividad biológica. Micro elementos complejados y quelatados. Activador rizósferico. (FERTINAGRO, 2020)

#### **Beneficios**

- Cubre las necesidades nutricionales de los cultivos. Reducción de los aportes de sustancias inertes, asegurándonos del máximo aprovechamiento.
- Aporte de energía de acción rápida para tus cultivos y suelos potenciando la población microbiana beneficiosa.
- Aumento de la capacidad de retención y movilización de nutrientes, así como de la retención de agua. Reducción de las carencias provocadas por el bloqueo de micronutrientes.
- Potencia la fertilidad propia de los suelos, aumentando su potencial productivo. (QUIMASA, 2020)

## Descripción

- Producto basado en sustancias precursoras del desarrollo de microorganismos, con el fin de incrementar los procesos fisiológicos que influyen en el rendimiento de los cultivos y garantizan una productividad biológica, económica y ecológicamente exitosa, sin contaminación del ambiente. Aporte de macro-meso elementos y micronutrientes.
- Materias Primas provenientes de compostaje aeróbico controlado (Trazabilidad).
- Aporte de aminoácidos libres y péptidos de bajo peso molecular.
- Incorporación de ácidos húmicos, de origen vegetal de alta actividad biológica. (QUIMASA, 2020)

## Contenido de tecnologías de Fertinagro Biotech

**Efisoil (EFS):** Mejora la interacción entre la raíz y el suelo (Rizosfera). Activa los microorganismos del suelo. Forma quelatos estables con elementos nutritivos. Mayor absorción de nutrientes, para mayor producción.

**Aminovit (AMV):** Aumenta la capacidad de respuesta en las situaciones de estrés. Mejora los procesos metabólicos de las plantas, bioestimulación. (FERTINAGRO, 2020)

## Composición:

Contenido	%
Nitrógeno Total	5
Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3
Óxido de potasio (K <sub>2</sub> O)	10
Ácido húmicos	2

Fuente: (FERTINAGRO, 2020)

## Propiedades físico químicas

- Olor: característico del producto
- Apariencia: Pellet

### **Dosis y aplicación:**

La dosis de aplicación debe estar dirigida por un técnico profesional, evaluando el estado nutricional, requerimiento nutricional y condiciones fisiológicas de la planta, así como también las condiciones de clima y propiedades físico-químicas del suelo. (QUIMASA, 2020)

### **2.6.3 Novatec**

Es un fertilizante granular adecuado para fertilización al suelo o edáfica. Permite mayor absorción de fósforo y micronutrientes. (AGRIZON, 2019)

### **Descripción**

Fertilizante complejo químico granulado NPK y micro elementos, contiene una molécula inhibidora de la nitrificación (DMPP) que incrementa la eficiencia del Nitrógeno aplicado y disminuye la contaminación por nitratos a los mantos acuíferos. Cada gránulo contiene todos los nutrientes y micronutrientes.

Pobre en cloruro, especialmente adecuado para su uso en la horticultura, con el inhibidor de la nitrificación 3,4-DMPP, para mejorar la eficiencia del nitrógeno y el crecimiento uniforme de las plantas ricos en potasio, para cultivos con una alta demanda de K o suelos con una pobre oferta de K, bajo en fosfato, para su uso en suelos con alta disponibilidad de fosfato o plantas con baja demanda de P, una alta proporción del fosfato está inmediatamente disponible para las plantas La fina granulación permite una distribución uniforme en el campo. (EXPERT, 2019)

### **Beneficios**

- Formula completa, equilibrada y balanceada químicamente. Libre de cloro.
- Fósforo con mayor disponibilidad a menor concentración.
- Fabricado con ácido fosfórico, proporcionando una reacción de pH ácida y con un 90 % de solubilidad en agua.
- Granulometría más homogénea.
- Óptima dureza del gránulo.

- Mayor rendimiento y calidad en la cosecha. (AGRIZON, 2019)

### Propiedades y ventajas

- Es un inhibidor de la nitrificación, retrasa la transformación del nitrógeno amoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) a Nitrógeno Nítrico (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) por la inhibición temporal de las bacterias nitrosomonas.
- Es más lenta la formación de nitratos en el suelo, por lo que reduce las pérdidas por lixiviación, reduciendo la contaminación de napas por nitratos. Es un fertilizante granular, adecuado para riegos por surco.
- Contiene en su formulación la molécula DMPP, inhibidora de la nitrificación, que retrasa la nitrificación.
- Es un fertilizante muy adecuado para complementar el uso de otros fertilizantes con fósforo y potasio, en caso de suelos muy ricos en estos elementos en todo tipo de cultivos. (AGRIZON, 2019)

### Composición:

Contenido	%
Nitrógeno Total	15
Nitrógeno nítrico (NO <sub>3</sub> )	7
Nitrógeno Amoniacal (NH <sub>4</sub> )	8
Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3
Sulfato de potasio (K <sub>2</sub> O)	10
MgO	2
Azufre	10
Hierro	0,06
Zinc	0,01
Boro	0,02

Fuente: (EXPERT, 2019)

### Propiedades físicas

- Apariencia: Gránulos de color morado.
- Tamaño promedio de gránulo: 3.0-3.6 mm
- Granulometría: 90% entre 2-4 mm

## Dosis y aplicación

Cultivo	Dosis (Kg/Ha)	Época de aplicación
Fresa, frambuesa, Zarzamora	200-400	Desarrollo del fruto
Tomate, tomate verde, Pimiento, Chile, Pepino, Sandía, Melón, Calabaza	200-400	Desarrollo del fruto
Rosal de corte, Gerbera	200-400	A partir del primer corte, cada mes

Fuente: (EXPERT, 2019)

### 2.6.4 Triple quince 15-15-15

Es un fertilizante complejo granulado, en el que cada gránulo contiene una idéntica cantidad de nutrientes, lo que garantiza una excelente homogeneidad y uniformidad en su aplicación. Alta disponibilidad de nutrientes: Triple quince 15-15-15 presenta una alta solubilidad de sus 3 nutrientes, lo que asegura una mayor absorción por las plantas en las diferentes fases de cultivo, garantizando excelentes rendimientos. (SULFÚRICA, 2016)

Triple quince 15-15-15, al aplicarse e incorporarse al suelo, al inicio del ciclo de los cultivos, permite cubrir ampliamente las necesidades de fósforo y potasio de los cultivos y provee una importante dosis inicial de nitrógeno para el crecimiento eficiente de las plantas, al tiempo que permite restaurar la fertilidad del suelo para cosechas futuras. Mejor absorción del Nitrógeno: El elevado contenido de azufre asegura una buena absorción del nitrógeno y fósforo por las plantas, mientras que el potasio activa el transporte de productos de fotosíntesis (carbohidratos) a las raíces y semillas. (Fertisa, 2015)

### Propiedades

- Gracias al contenido de los tres macronutrientes de mayor importancia lo hace un fertilizante muy utilizado en nuestro país.
- En cultivos hortícolas y frutales, en suelos en los que se extraen nutrientes en más de un período del año y por diversidad de cultivos.
- Diferentes requerimientos, la fertilización anual con los tres elementos

principales al mismo tiempo, no solo facilita las operaciones, sino que el aumento de los niveles de estos nutrientes para los cultivos y árboles se refleja claramente en los rendimientos.

- En maíz también es utilizado, dado que es un cultivo muy exigente de potasio, requiere elevados niveles de nitrógeno y fósforo dado que los mismos son normalmente bajos en los suelos de nuestro país. Esta fuente fertilizante combina todos estos nutrientes agregando facilidad a la operativa de aplicación.
- Estimula el desarrollo del follaje. Mejora la sanidad de las flores y frutos. Aumenta la resistencia a las heladas.
- El fertilizante triple 15 es un abono mineral de alta calidad, el cual es indicado para múltiples cultivos.
- Se usa principalmente para satisfacer las necesidades nutritivas de la planta, pero de forma equilibrada. El mineral 15-15-15 está compuesto de fósforo, nitrógeno y potasio. (COLINA, 2017)

### Composición:

Contenido	%
Nitrógeno Total	15
Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	15
Sulfato de potasio (K <sub>2</sub> O)	15
MgO	6
S	7

Fuente: (FERTISA, 2020)

### Dosis y aplicación

Cultivo	Dosis (Kg/Ha)	Época de aplicación
Papa	600	Desarrollo del fruto
Frutales	200-400	Desarrollo del fruto
Rosal de corte	400	A partir del primer corte, cada mes

Fuente: (SULFÚRICA, 2016)

## **2.7 Labores culturales**

Las labores culturales se usan comúnmente en ciclos productivos, son todo tipo de tareas, germinación óptima, plantación, siembra y productos finales. Será posible preparar lo mismo para su comercialización.(Torres, G. 2021)

### **2.7.1 Desyeme**

Se practica para evitar el desarrollo de nuevas brotaciones laterales que mermarían las reservas acumuladas, lo cual repercute posteriormente en la calidad de la cosecha, consiste en eliminar la yema brotada para tal fin, los efectos que produce el desyemado son, el ensanchamiento de las hojas, obtención de un verde más intenso y brillante, aumento del grosor de los tallos, etc. (FORPLANT, 2017)

### **2.7.2 Desbotonado**

Las variedades de rosas que estamos describiendo su cultivo, son del tipo estándar que llevan una sola flor por tallo, por lo tanto, las presencias de botones florales desarrollados en las yemas de la vara floral deben ser sacados, esa técnica se denomina desbotonado. La mayor o menor presencia de estos botones florales laterales, es una característica de la variedad.

Si es recomendable desbotonar cuando estos son pequeños, para lograr producir el menor daño posible en el tallo floral, ya que haciéndolo tarde desmerece la calidad. (Meza, A. 2018)

### **2.7.3 Limpieza y Selección**

Terminada la siembra, las rosas requieren un mantenimiento continuo debido a la generación de tejidos necróticos en las plantas causada por: tallos podados por cosecha o formación estructural, daños por plagas y por enfermedades ocasionadas por exceso de humedad, por déficit alimenticio, etc. Para la eliminación de este material el escobillado de bordes de cama y caminos es una labor cultural de limpieza (sanidad) que debe hacerse de forma inmediata con el fin de que la

enfermedad no avance hasta el punto de contaminar completamente al cultivo. (INFOAGRO, 2019)

Otro procedimiento de higiene es la oxigenación del suelo por medio del trinchado y alzado de bordes de cama y picado de caminos para evitar la formación de algas y permitir un buen desarrollo radicular para el mejor aprovechamiento de los fertilizantes.

En cambio, la selección tiene por objetivo erradicar el excesivo número de brotes tiernos y yemas no deseadas para conseguir tallos y botones de mayor vigor y calidad. Al realizar este procedimiento las hojas tienden a endurecerse y los tallos a lignificarse. (Yong, A. 2019)

#### **2.7.4 Eliminación de Chupones**

Se denominan chupones en el rosal, a los brotes que nacen del patrón, lógicamente debajo del injerto, estos dañan a la planta porque le sustraen la savia, por lo que los debilita, deben ser eliminados cortándolos al ras. (Molina, B. 2020)

#### **2.7.5 Riego**

Contando con un sistema de riego por goteo, es recomendable el riego diario para mantener el suelo con un nivel constante de humedad, es decir riegos cortos y frecuentes. (Ortega, D. 2019)

Si la calidad del agua de riego se vuelve importante, a pesar de que el crecimiento es una planta moderadamente estable para la salinidad, la conductividad eléctrica del agua de riego, más los fertilizantes no deben exceder 1 ds/m. En cuanto a la fortaleza, debemos hacer frente a nosotros mismos por concentración, es decir, gramos de fertilizantes por litro de agua, para la mejor calidad del agua, podemos fertilizar más, respetando siempre la relación entre los nutrientes requeridos por Rosal, de acuerdo con su desarrollo estado. (Torres, G. 2021)



### **2.7.6 Escarificación**

Tiene la finalidad de realizar una remoción superficial del suelo con el objetivo de aumentar la aireación de las raíces y la mejor penetración del agua y nutrientes proporcionados para su mayor absorción. Esta labor se realiza mediante un rastrillo que no cause daño en las plantas, para no desbaratar las plantas se la realiza una vez por mes. (Bollet, N. 2020)

### **2.7.7 Aporque**

Esta labor se hace con el propósito de que la cama esté en la capacidad de retener el agua y los fertilizantes y de proveer protección a las raíces de las plantas, además de mejorar su anclaje y estimular su producción. Esta operación consiste en levantar los bordes de las camas, picando los caminos, puesto que de allí se tomará la tierra para el aporque.

Después de realizar esta labor es conveniente no hacer riegos con altas presiones y no permitir que el personal se pare en sus bordes. (FORPLANT, 2017)

### **2.7.8 Formación de la planta y poda posterior**

Los arbustos de las rosas de dos años ya han formado una estructura importante de las ramas, y deben crear esas plantaciones, ya que los fragmentos yelas están enterrados en el suelo. La primera flor tiende a generarse en tomas relativamente cortas, que se requiere para producir ramas y más hojas antes de que se establezca la floración, y el primer botón de flores se separa tan pronto como son visibles. (Molina, B. 2020)

Las ramas principales se acortan cuatro o seis yemas desde su base y se eliminan por completo los vástagos débiles. Puede dejarse un vástago florecer para confirmar la autenticidad de la variedad. (Restrepo, J. 2021)

Hay que tener en cuenta que los botones puntiagudos producirán flores de tallo corto y éstos se sitúan en la base de la hoja unifoliada, la de tres folíolos y la primera hoja de cinco folíolos por debajo del botón floral del tallo.

En la mitad inferior del tallo las yemas son bastante planas y son las que darán lugar a flores con tallo largo, por lo que cuando un brote se despunta es necesario retirar toda la porción superior hasta un punto por debajo de la primera hoja de cinco folíolos. (Molina, B. 2020)

Posteriormente la poda se lleva a cabo cada vez que se cortan las flores, formando así los pisos, hay que saber que conforme sigue aumentando los pisos, los posteriores tallos se obtienen de menor tamaño. (Raid, M. 2020)

Generalmente puede esto suceder pasado el cuarto piso, para lo cual al obtener esto se realiza una poda hasta un piso inferior a una yema buena, teniendo en cuenta los principios antes mencionados. (ABCAGRO, 2019)

### **2.7.9 Importancia de una poda**

En un cultivo forzado en invernadero no existe un solo ciclo, sino una serie de ciclos que corresponden a cada recolección de flores, influidos en cada época por los factores del medio que les afectan. La recolección se sitúa en el periodo entre la formación del botón y la flor abierta y por lo tanto en el principio de la fase de formación de reservas, la longitud del corte de flor influirá con un cierto modo depresivo en cuanto a las reservas según sea mayor o menor. (Meza, A. 2018)

### **2.7.10 Poda**

Es un conjunto de operaciones, las de mayor responsabilidad ya que su papel es el de renovar la capacidad productiva de la planta tras un periodo de reposo reconstruyendo la estructura del rosal y en algún caso conduciendo el balance absorción reservas-consumo al mejor punto antes de una nueva campaña de producción. (Solano A. et al., 2020)

Aunque la poda en el sentido clásico, es una operación de corte de los tallos de la planta a cierta altura. Es la actividad de cultivo más compleja, y aquella en la que se precisa un mayor grado de conocimiento de la fisiología y modo de funcionar el rosal, puede haber diferencias según las variedades y sus característicos hábitos de crecimiento. (Torres, G. 2021)

Siempre ha sido la poda una operación muy polémica, pero se ha ganado en el conjunto en un mejor conocimiento del funcionamiento de las plantas y reduciendo, en claridad y objetividad, el campo de variabilidad.

Debe ser necesario podar algunos brotes para brindar la estructura a los tallos, inicialmente el Pinch se hace a expensas de la producción buscando los basales con un diámetro con similitud a un esfero, promedio de 3 a 4mm. (Solano A. et al., 2020)

Si las plantas se encuentran en un estadio temprano de desarrollo es razonable esperar que la cosecha se retrase unas 3 semanas, con esta práctica se busca un crecimiento adecuado, con un proceso de corte esencial para conseguir una prolongada y espléndida floración para mantener una planta sana y conseguir un brote de flor sano y de calidad de exportación. (Torres, G. 2021)

#### **2.7.11 Pinch**

Este corte de la yema apical se llama despunte o pinch, que consiste en cortar la yema terminal, de forma tal que quita la dominancia apical, permitiendo el desarrollo de tallos laterales; la producción de una cantidad de tallos como nudos se han dejado en las plantas (generalmente de seis a ocho), que posteriormente se transformarán en flores. (Yong, A. 2019)

### **2.8 Plagas y enfermedades**

En el interior del invernadero se producen microclimas que son favorables para las plagas y enfermedades, y hay que mantener un control de este ya que si se aumenta la temperatura proliferan unas enfermedades y se controlan otras y si disminuimos de igual manera. (López, J. 2019)

Es importante su control preventivo tanto de plagas como enfermedades ya que produce un daño en la flor que deprecia su valor en venta. (Flores, E. 2015)

## 2.8.1 Plagas

Las principales plagas del cultivo de la rosa (*Rosa sp.*).

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Principales daños/síntomas	Control biológico y químico
<b>Pulgón</b>	<i>Macrosiphun rosae</i>	Los vástagos jóvenes o a las yemas florales, muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos posteriores.	<p>Biológico: Parásitos, depredadores (<i>Chrysoperla sp.</i>)</p> <p>Químico: piretroides: Karate 0,2 cc/l, Mavrik AQ 0,3 cc/l</p>
<b>Arañita Roja</b>	<i>Tetranychus sp.</i>	Punteado o manchas finas blanco amarillentas en las hojas, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de las hojas.	<p>Químico: Son muchos los productos químicos que se pueden utilizar en el control de las poblaciones de este ácaro. Hay que tener en cuenta que los mayores ataques se producen en épocas de calor y baja humedad.</p>
<b>Trips</b>	<i>Thysanoptera</i>	Deformaciones en la flor que además muestran manchas generalmente de color blanco debido a daños en el tejido, dado que en general los daños son cosméticos. Las plantas herbáceas ornamentales pueden verse más afectadas.	<p>Biológico: Colocación de algunos hongos: <i>Entomophthora rigidum</i>, <i>Verticillium lecanii</i></p> <p>Químico: Thiodan 1 cc/l, Vertimec 0,25 cc/l.</p>
<b>Nemátodos</b>	<i>Meloidogyne spp.</i>	Atacan la raíz del rosal donde pueden observarse abultamientos. Provoca raquitismo, clorosis.	Desinfección del suelo. Introducción de las raíces en un nematicida.

Fuente: (López, J. 2019)

## 2.8.2 Enfermedades

Las principales enfermedades del cultivo de la rosa (*Rosa sp.*).

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Principales Daños/Síntomas	Control cultural y químico
<b>Oidio</b>	<i>Sphaerotheca pannosa</i>	Sobre el haz de las hojas se presenta manchas con la apariencia de ampollas un tanto levantadas de tonalidad rojiza, luego surgen los micelios como ceniza blanquecina.	Cultural: Eliminación de brotes infectados y protección rápida de brotes nuevos, la recolección y destrucción de hojas caídas alrededor de las plantas. Químico: Meltatox 2,5 cc/l; Nimrod 0,5 a 1 cc/l.
<b>Mildiú Velloso</b>	<i>Peronospora sparsa</i>	Se presenta en tallos, hojas, pedúnculos, cálices y pétalos. La infección está generalmente limitada a los ápices jóvenes en crecimiento. Provoca la caída prematura de hojas.	Cultural: En invernadero disminución de la humedad por ventilación y aireación. Químico: Aviso DF 1 a 2,5 g/l; Curzate M9 2 a 2,5 g/l; Kocide 101 1,5 a 2,5 g/l; Dithane M45 1 a 2 g/l.
<b>Botrytis</b>	<i>Botrytis cinérea</i>	Las yemas quedan sin brotar, apareciendo una lesión parda o negra que se extiende por el tallo. En la flor se presentan moteados rojo púrpura manchas de color café, los pétalos se pudren.	Cultural: Todos los botones, flores y tallos infectados deben ser cortados y destruidos tan pronto como aparezca. Químico: Prominent 1cc/l, Provide 1cc/l.
<b>Roya</b>	<i>Phragmidium mucronatum</i>	Se presentan las hojas y otras partes verdes de la planta en forma de pústulas polvosas que desarrollan aeciosporas se limita al envés de la hoja.	Cultural: Remoción de las hojas infectadas y viejas, ya que ayudan a reducir la fuente de inóculo. Químico: Tilt 0,6 cc/l.

Fuente: (Ramos, K. 2019)

## **2.9 Fisiopatías**

### **2.9.1 Tallos Ciegos**

Una alteración generada por temperaturas bajas es cuando los tallos que están a punto de diferenciar un botón sufren un desbalance hormonal de tal magnitud que impide la formación del mismo lo que se denomina “tallos ciegos”. Los “ciegos” (denominados también abortos en Inglés) se producen por temperaturas bajas dentro de un invernadero, por ejemplo, 10-15 °C en lugar de 18-22 °C y por una disminución de la energía lumínica lo cual bloquea la producción de hormonas tales como las auxinas y giberelinas que movilizan a los fotosintatos para favorecer la diferenciación del botón floral, este fenómeno fisiológico, por tanto, se debe a que no se cumple la información genética que comanda las acciones hormonales para que se produzca la diferenciación del botón. (INFOAGRO, 2018)

### **2.9.2 Quemazón**

Otro de los desórdenes fisiológicos es la llamada “Quemazón”, es decir el oscurecimiento de los bordes de los pétalos, denominado como “Negreamiento” o en inglés “Blackening” lo que es provocado por bajas temperaturas y/o plásticos viejos de más de dos años cuyos filtros UV se han deteriorado. La alteración fisiológica que ocurre es la producción de pigmentos, principalmente antocianinas, que son sintetizados por las células de los tejidos vegetales. (FRUTICOLA, 2016)

Estos pigmentos en combinación con el color rojo de pétalos de variedades que hacen que las apariencias de los tejidos de los bordes de los pétalos sean negruzcas. (Pérez, R. 2018)

### **2.9.3 Cuello doblado**

Bent neck, es originado por la pérdida de rigidez del pedúnculo, ocasionando la marchitez de la flor sin apertura. La razón se debe a dos factores: falta de calcio en el pedúnculo o un desequilibrio en agua (oclusión de vasos, microbios, falta de agua).(INFOAGRO, 2018)

#### **2.9.4 Cuello de cisne o de ganso**

En este caso el botón floral se dobla porque uno de sus sépalos queda pegado al pedúnculo, no se sabe la razón de este fenómeno, pero aparece generalmente cuando hay un crecimiento muy activo. (Pérez, R. 2018)

#### **2.10 Recolección**

El corte de las flores se lleva a cabo en distintos estadios, dependiendo de la época de recolección. Así, en condiciones de alta luminosidad durante el verano, la mayor parte de las variedades se cortan cuando los sépalos del cáliz son reflejos y los pétalos aún no se han desplegado. Sin embargo, el corte de las flores se realiza cuando están más abiertas, aunque con los dos pétalos exteriores sin desplegarse. Si se cortan demasiado inmaduras, las cabezas pueden marchitarse y la flor no se endurece, ya que los vasos conductores del pedicelo aún no están suficientemente lignificados. (INFOAGRO, 2018)

En todo caso, siempre se debe dejar después del corte, el tallo con 2-3 yemas que correspondan a hojas completas. Si cortamos demasiado pronto, pueden aparecer problemas de cuello doblado, como consecuencia de una insuficiente lignificación de los tejidos vasculares del pedúnculo floral. (Solano A. et al., 2020)

#### **2.11 Postcosecha**

En la postcosecha intervienen varios factores, en primer lugar, hay que tener en cuenta que cada variedad tiene un punto de corte distinto y por tanto el nivel de madurez del botón y el pedúnculo va a ser decisivo para la posterior evolución de la flor, una vez cortada. (NOVAGRIC, 2018)

Una vez cortadas las flores los factores que pueden actuar en su marchitez son: dificultad de absorción y desplazamiento del agua por los vasos conductores, incapacidad del tejido floral para retener agua y variación de la concentración osmótica intracelular. (Raid, M. 2020)

Los tallos cortados se van colocando en bandejas o cubos con solución nutritiva, sacándolos del invernadero tan pronto como sea posible para evitar la marchitez por transpiración de las hojas. Se sumergen en una solución nutritiva caliente y se enfrían rápidamente. Antes de formar ramos se colocan las flores en agua o en una solución nutritiva conteniendo 200 ppm de sulfato de aluminio o ácido nítrico y azúcar al 1,5-2%, en una cámara frigorífica a 2-4°C para evitar la proliferación de bacterias. En el caso de utilizar sólo agua, debe cambiarse diariamente. Una vez que las flores se sacan del almacén, se arrancan las hojas y espinas de parte inferior del tallo. Posteriormente los tallos se clasifican según longitudes, desechando aquellos curvados o deformados y las flores dañadas. (NOVAGRIC, 2018)

La clasificación por longitud de tallo puede realizarse de forma manual o mecanizada. Actualmente existen numerosas procesadoras de rosas que realizan el calibrado. Estas máquinas cuentan con varias seleccionadoras para los distintos largos. Su empleo permite reducir la mano de obra. Contrariamente a la operación anterior, la calidad de la flor solo se determina manualmente, pudiendo ser complementada con alguna máquina sencilla. (Lanza, G. 2020)

Finalmente se procede a la formación de bonch de 25 tallos que son enfundados en un film plástico y se devuelven a su almacén para un enfriamiento adicional (4-5°C) antes de su empaquetado, ya que la rosa cortada necesita unas horas de frío antes de ser comercializada. (Alvárez, R. 2020)

### **2.11.1 Sala de Postcosecha**

En la sala de postcosecha la rosa es recibida, tratada y clasificada en tres tipos de calibre, para luego proveerle de condiciones ambientales apropiadas de humedad y temperatura para su conservación y mantenimiento de la calidad comercial. En la recepción, la flor es inmersa en una solución fungicida para eliminar cualquier organismo patógeno de los botones y follaje. Las mallas con rosas pasan al cuarto de prefrío durante cuatro horas a una temperatura entre 4 – 8 °C para ser enfriadas e hidratadas en tinas con agua y cloro a 80 ppm, de esta manera la manipulación en la postcosecha no les producirá daño.



Luego del tiempo del prefrío, las mallas se ubican en tinas de cemento para comenzar el proceso de clasificación. (INFOAGRO, 2019)

El proceso de clasificación consiste en seleccionar tallos de flor de exportación y de flor nacional. Se procede a clasificar en función al tamaño y a la apertura de la rosa, luego se empaqueta (emboncha) de acuerdo con los requerimientos del mercado; ya sea ruso, europeo, americano o nacional. Los tamaños de longitud de tallo más utilizados son: de clase extra o ruso tiene más de 90 cm, de primera clase son de 80 a 90 cm, de segunda clase son de 70 a 80 cm y de tercera clase son de 50 a 70 cm. La flor ya embonchada según los parámetros de calidad pasa inmediatamente al cuarto frío, donde son hidratadas nuevamente durante doce horas para luego ser empacadas en cajas de cartón y ser transportadas en camiones refrigerados al aeropuerto para su respectiva comercialización. (Boffeli et al., 2017)

### **2.11.2 Calidad de las rosas**

Hay tres factores para determinar la calidad de las rosas el color, la variedad y el tiempo de duración los principales factores de calidad de las rosas están asociados a la longitud y grosor del tallo, tamaño del botón y tiempo prolongado de vida en florero.

El grado de calidad de la rosa depende de la relación entre la longitud de tallo, tamaño del botón, establece los precios de la flor y entre más cumpla con estas características el precio es mayor. Longitud medida desde el cáliz hasta el inferior del tallo y tamaño de la cabeza o botón debe tener relación con la longitud y el grosor de los tallos. (Bolaños et al., 2019)

Para el caso del cultivo de la rosa, la característica principal a tener en cuenta para establecer el grado de calidad es el tamaño de la cabeza y longitud del tallo. Las rosas, exclusivamente para el mercado internacional, deben poseer las siguientes características:

- Largo del tallo: 50-120 cm
- Tamaño del botón (pequeño): 4.3 -5 cm.
- Tamaño del botón (mediano): 5- 5.8 cm

- Tamaño del botón (grande): 5.8 – 7 cm
- Coloración del botón: Promedio aproximado a 31.8245

Estos factores son muy influyentes para los diferentes mercados, considerando las diferencias que en complemento se consideran aspectos como el tipo de suelo, época del año y una descripción exhaustiva de todo el proceso anterior a la cosecha de la rosa. (Bolaños A. et al., 2019)

### **2.11.3 Comercialización**

La clasificación de las rosas se realiza según la longitud del tallo, existen pequeñas variaciones en los criterios de clasificación, orientativamente se detallan a continuación:

Calidad EXTRA: 90-80 cm.

Calidad PRIMERA: 80-70 cm.

Calidad SEGUNDA: 70-60 cm.

Calidad TERCERA: 60-50 cm.

Calidad CORTA: 50-40 cm.

Clasificación de las mini-rosas

Calidad EXTRA: 60-50 cm.

Calidad PRIMERA: 50-40 cm.

Calidad SEGUNDA: 70-60 cm.

Calidad TERCERA: 40-30 cm.

Calidad CORTA: menos de 30 cm (INFOAGRO, 2019)

La comercialización de la rosa se da durante todo el año, en especial en fechas relacionadas a San Valentín y día de las madres.

El cliente europeo como el americano establecen parámetros de calidad como la longitud y consistencia del tallo, que deben poseer un botón floral bien formado y proporcionado, y el estado fitosanitario debe ser óptimo. (EXPOFLORES, 2018)

Hay diversos factores que intervienen en el precio y calidad de las rosas como: la variedad de la rosa, el tamaño de los botones o capullos, el color de la flor, tamaño del ramo y del tallo, color de las hojas, duración de la rosa, empaque y embalaje, apariencias generales, temporada de fechas especiales de celebración e incluso la experiencia que tenga el comprador para adquirir el producto. (INFOAGRO, 2019)

### **2.12 Comercialización del rosal**

La rosa se comercializa durante todo el año, en particular en datos en relación con el Día de San Valentín y el Día de la Madre. El cliente europeo, americano o ruso determina los parámetros de calidad como la longitud y consistencia del tallo, que deben poseer un botón floral bien formado y proporcionado, y el estado fitosanitario debe ser óptimo. Hay diversos factores que intervienen en el precio y calidad de las rosas como: la variedad de la rosa, el tamaño de los botones o capullos, el color de la flor, tamaño del ramo y del tallo, color de las hojas, duración de la rosa, empaque y embalaje, apariencias generales, temporada de fechas especiales de celebración e incluso la experiencia que tenga el comprador para adquirir el producto. (Hansen, J. 2017)

### **2.13 Variedad Nina**

Las rosas Nina de color rojo anaranjado se han convertido en una selección más popular debido a su color, tamaño y durabilidad. La rosa roja anaranjada, es símbolo de amor y esperanza, dará un significativo impulso de estilo y emoción para tu próximo evento o cualquier festividad. (ECOROSSES, 2015)

- Largo de tallo: 40 – 70cm
- Tamaño de botón: 5.5 – 6cm
- Número de pétalos: 38
- Días en florero: 12 – 14 días. (ECOROSSES, 2015)

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 Localización de la investigación

<b>País</b>	Ecuador
<b>Provincia</b>	Pichincha
<b>Cantón</b>	Pedro Moncayo
<b>Parroquia</b>	Tabacundo
<b>Finca</b>	La Rosa de la Alegría

##### 3.1.2 Situación geográfica y climática

Altitud	2900 m.s.n.m.
Latitud	0°2'37.31" norte
Longitud	78°20'57.26" oeste
Temperatura promedio anual	15 °C
Temperatura máxima promedio anual	22 °C
Temperatura mínima promedio anual	8,8 °C
Humedad relativa	72.8%
Pluviometría promedio anual	960 mm/año
Vientos	62,30 km/h
Clima	Frío - Templado
Topografía	Irregular
Textura	Limoso arcilloso
Ph	5,5
<b>Características climáticas del invernadero</b>	
Temperatura promedio anual	19 °C
Temperatura máxima promedio anual	30 °C
Temperatura mínima promedio anual	6 °C
Humedad relativa	75%

Fuente: (INAMHI, 2022)

### **3.1.3 Zona de vida**

La finca “La Rosa de la Alegría”, de acuerdo a las zonas de vida de L. Holdridge se encuentra ubicado en el bosque seco Montano bajo (bs-MB). (Holdridge, L.1979)

### **3.1.4 Materiales experimentales**

- Rosas (variedad Nina) 8 meses de edad.
- Fertilizantes (Fertak, Biofuerza, NovaTec).

### **3.1.5 Materiales de campo**

- Balde
- Barreno
- Etiquetas plásticas
- Piola
- Balanza
- Fertak (fertilizante orgánico)
- Biofuerza (fertilizante orgánico)
- NovaTec (fertilizante químico)
- Metro
- Calibrador
- Tijera de Podar
- Flexómetro
- Ficha de campo

### **3.1.6 Materiales de oficina**

- Computadora
- Cámara Digital
- Papel bon
- Esferos
- Impresora
- Marcador de Color negro

## 3.2 Métodos

### 3.2.1 Factor en estudio

F: Fertilización y abonaduras.

### 3.2.2 Tratamientos

#Tratamientos	Descripción	Dosis
T1	15-15-15	1 kg/cama
T2	Fertak (orgánico)	2,2 kg/cama
T3	Biofuerza (orgánico)	2,2 kg/cama
T4	Novatec (químico)	1 kg/cama
T5	Testigo Absoluto	

### 3.2.3 Tipo de diseño

Este ensayo se realizó usando el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cinco repeticiones en Tabacundo – Pedro Moncayo.

### 3.2.4 Procedimiento

Números de localidades	1
Numero de tratamientos	5
Número de repeticiones	5
Número de unidades experimentales	25
Largo de la cama	32 m
Ancho de la cama	0,70 m
Ancho del camino	0,60 m
Área de tratamiento total	22,4 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	575 m <sup>2</sup>
Número de hileras/cama	1 hilera/cama
Número de plantas/cama	400 plantas/cama
Distancia entre plantas	8 cm
Número de plantas total	10 00 plantas

### 3.2.5 Tipos de análisis

- Análisis de varianza (ADEVA), según el siguiente detalle:

FUENTES DE VARIACION	DE GRADOS DE LIBERTAD	DE CME*
Bloques(r-1)	4	$f^2 e + 5 f^2$ Bloques
FA: fertilización	4	$f^2 e + 5 f^2$
EExp (r-1)(t-1)	16	$f^2 e +$
Total (txr)-1	24	

\*Cuadrado medios esperados modelo fijo tratamientos seleccionados por la investigadora.

- Prueba de Tukey al 5% para promedios de tratamientos.
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- Análisis económico en relación beneficio/costo (B/C).

### 3.3 Métodos de evaluación y datos tomados

#### 3.3.1 Días a la brotación (DB)

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el pinch, hasta la aparición de la yema.

#### 3.3.2 Longitud del tallo a los 44 días (LTD)

Se procedió a medir la longitud de los tallos a la mitad del ciclo, con un flexómetro que se expresó en cm, desde la inserción en el tallo principal hasta el ápice terminal, en 10 tallos por cada tratamiento.

#### 3.3.3 Formación del botón en punto de arroz (FBPA)

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el pinch, hasta llegar al punto de arroz.

#### 3.3.4 Longitud del tallo a la cosecha (LTC)

Con la ayuda de un flexómetro, se midió la longitud de los tallos en cm, desde la inserción en el tallo principal hasta la base del botón floral, al momento de la cosecha, en 10 tallos por cada tratamiento. Esto se evaluó al final del ensayo.

### **3.3.5 Diámetro del tallo (DT)**

Se ubicó en la parte media del tallo de la rosa en 10 tallos por cada tratamiento y se midió en cm, con la ayuda de un calibrador Bernier, al momento de la cosecha.

### **3.3.6 Diámetro de botón (DBC)**

Se colocó a la parte media del botón y se expresó en cm, al contorno del mismo, con la ayuda de un calibrador Bernier, en 10 tallos por cada tratamiento, al momento de la cosecha.

### **3.3.7 Longitud del botón (LB)**

Se midió la longitud del botón a la cosecha, desde la inserción del cáliz hasta el ápice, en 10 tallos por cada tratamiento.

### **3.3.8 Días a la cosecha (DC)**

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el pinch hasta la fecha de corte de los tallos (cosecha).

### **3.3.9 Porcentaje (%) de tallos Ciegos (PTC)**

Para este parámetro se contabilizó los tallos ciegos, en los cinco tratamientos a la cosecha, expresando los datos obtenidos en porcentaje (%).

### **3.3.10 Porcentaje (%) de deformaciones del Botón Floral (PDBF)**

Para este parámetro se contabilizó los botones florales que presentaron alguna alteración, en los cinco tratamientos a la cosecha, expresando los datos obtenidos en porcentaje (%).

### **3.3.11 Porcentaje (%) de Cuello de cisne (PCC)**

Se evaluó todos los rosales que presentan esta alteración el cuello de ganso o cisne, en los cinco tratamientos a la cosecha, expresando los datos obtenidos en porcentaje (%).



### **3.3.12 Clasificación de las rosas (CR)**

La clasificación de las rosas se realizó según la longitud del tallo, existen pequeñas variaciones en los criterios de clasificación: primera, segunda y tercera.

### **3.3.13 Tiempo de vida en el florero (TVF)**

Se realizó las pruebas de durabilidad de la flor en el florero. Se tomó cuatro plantas seleccionadas al azar hasta que la flor esté mustia y empiece a soltar los primeros pétalos de la cabeza y se colocó en un florero. Este procedimiento se realizó para cada tratamiento y se registró en días.

### **3.3.14 Incidencia de enfermedades (IE)**

La incidencia de enfermedades se consideró como una variable de observación cuyo porcentaje se determinó de acuerdo al monitoreo que realiza la finca.

Incidencia

$$\% I = \frac{\text{Número de plantas o tallos afectados}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

### **3.3.15 Incidencia de plagas (IP)**

Dato que se tomó mediante un monitoreo de plagas y los daños se expresó en porcentajes, utilizando la fórmula de James.

$$\% I = \frac{\text{Número de plantas o tallos afectados}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

### **3.3.16 Rendimiento Botón por tallo (RBT)**

Se etiquetó 100 tallos de los cuales se contabilizó, cuántos tallos se cosechó, en los 5 tratamientos en una sola repetición.

### **3.3.17 Productividad tallo/planta/mes (PT/P/M)**

Se contabilizó durante el ciclo el número total de tallos cosechados en la parcela experimental para mercado de exportación. Los tallos tienen una longitud mayor a 60 cm y estar libres de problemas fitosanitarios y sin deformaciones tanto en el tallo como en el botón.

## **3.4 Manejo del experimento en el campo**

### **3.4.1 Muestreo**

Se realizó un análisis del suelo una semana antes del pinch y una posterior a la cosecha con la ayuda de un barreno o pala. Además de esto se realizó un análisis foliar en los tiempos ya mencionados.

### **3.4.2 Distribución del material experimental**

Para la distribución se realizó un sorteo de las camas a evaluar, en donde se aplicó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) y se reconoció de qué manera va la fertilización que corresponde a tratamientos.

### **3.4.3 Identificación de tratamientos**

Se colocó un letrero para la identificación de cada tratamiento establecido por el sorteo mencionado.

### **3.4.4 Pinch**

Se realizó el pinch en las plantas de rosa variedad Nina, cortando tallos descabezados, menores al grosor de un esferográfico, enfermos y torcidos al iniciar el nuevo ciclo, para abrir producción.

### **3.4.5 Aplicación de fertilizantes y abonaduras**

Se incorporó los fertilizantes y abonaduras después del pinch, al inicio del ciclo en dosis establecidas: para fertilizantes la dosis fue de 1 kg/cama y para abonaduras en dosis de 2,2 kg/cama, directamente al suelo.

#### **3.4.6 Selección de tallos**

Se etiquetó 10 tallos florales de la variedad “Nina” por cada tratamiento en estado de punto arroz, es decir cuando el botón empezó a formarse.

#### **3.4.7 Desyemado**

Esta labor se realizó con la finalidad de eliminar todos los brotes laterales del tallo en tierno para que no genere una cicatriz en el tallo comercial y también eliminar el botón floral secundario para no tener tallos en forma de ramillete, aunque es una flor estándar de un solo botón, lo mencionado se presenta en bajas cantidades.

#### **3.4.8 Poda**

Esto se efectuó para abrir producción en cantidades determinadas semanalmente, dependiendo siempre del ciclo de las variedades o simplemente se guardan tallos en este estado y se los poda para una determinada época en especial.

#### **3.4.9 Limpieza en el interior del bloque**

Se realizó de acuerdo al requerimiento del cultivo, para eliminar el material vegetal muerto, con la finalidad de mantener las normas de sanidad de la empresa. Se retiraron las hojas muertas de la planta, tallos muertos y con la ayuda de un motocultor y se limpió los caminos.

#### **3.4.10 Peinado de la cama o encanastado**

Esta actividad se realizó con la finalidad de colocar los tallos que se salen a los lados de los caminos y ubicar al interior de la cama, para evitar que se desarrollen torcidos.

#### **3.4.11 Controles fitosanitarios**

En el transcurso del ensayo se tuvo incidencia de oídio (*Sphaerotheca pannosa*) por lo que se realizó controles con los siguientes productos: Imidoctadine Tris Albesilate (Bellkute) en dosis de 0,4 cc/l, Nitropolisulfano (Oidiomil) en dosis de

0,5 cc/l, Azufre elemental (Kumulus) en dosis de 0,5 cc/l, la frecuencia de aplicación fue una vez por semana haciendo rotación.

También se controló para pulgón (*Aphididae*), se utilizó detametetrín (Decis Expert), rotando con lambdacihalotrina (Karate Zeon) y Acefato (Trofeo) en dosis de 0,5 cc/l, esta aplicación fue una vez por semana rotando los productos mencionados.

### 3.4.12 Fertilización

La nutrición y el riego se realizó normalmente, con un tiempo de 20 minutos, de lunes a sábado, mediante el sistema de goteo. Es conducido por 2 tanques A y B de 500 litros con los siguientes fertilizantes:

TANQUE A		TANQUE B	
Nitrato de calcio	30kg	Nitrato de potasio	15kg
Nitrato de amonio	3500g	Sulfato de Magnesio	20kg
Nitrato de Magnesio	4000g	Ac. Fosfórico	350g
Kelag de hierro	1600g	Ac. Nítrico	1litro
Borax	75g		
Sulfato de Zinc	500 g		
Sulfato de Cobre	250g		
Sulfato de Manganeseo	1kg		
Molibdato de Amonio	10g		

**Autora:** Karolina Rodríguez

**Fuente:** Investigación de campo 2022

### 3.4.13 Cosecha

Esta labor se efectuó con una tijera de podar cuando los tallos se encontraban en punto de corte es decir de 2 pétalos abiertos o dependiendo de las exigencias del mercado estos tallos cosechados se llevaron a la sala de clasificación para ser hidratados y conservarlas para la comercialización.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

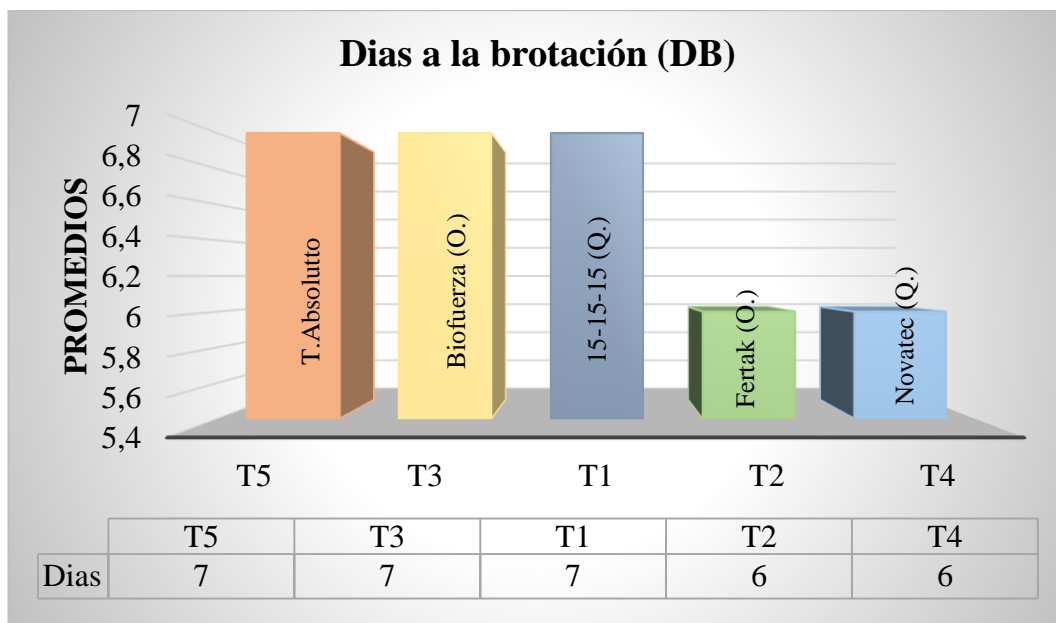
#### 4.1 Días a la brotación (DB)

**Tabla N° 1:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable días a la brotación.

DB (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T5	7	A
T3	7	A
T1	7	A
T2	6	A
T4	6	A
<b>Media general 7 días</b>		
<b>Coefficiente de variación 7,47%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 1** Fertilizantes y abonos en la variable Días a la brotación.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

## **Análisis e interpretación**

La respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en cuanto a la variable días a la brotación de la yema, muestra que no existió diferencias estadísticas (N/S) entre tratamientos. Obteniendo un promedio general de 7 días a la brotación y un coeficiente de variación de 7,47% dato que demuestra la confiabilidad de este ensayo llevado en invernadero.

Al comparar los tratamientos, según la prueba de Tukey al 5% para la variable días a la brotación no se observaron diferencias significativas, sin embargo, numéricamente los tratamientos con mayor número de días fueron T5: Testigo Absoluto; T3: Biofuerza (orgánico) y T1:15-15-15 (químico) con 7 días a la brotación, mientras que los tratamientos con menor número de días son T2: Fertak (orgánico) y T4: Novatec (químico) con 6 días.

De acuerdo a los datos reflejados en los días a la brotación respecto a la influencia del producto orgánico como fue el T2: Fertak (orgánico) y T4: Novatec (químico) con 6 días, presentando de esta manera menos días a la brotación de la yema en los tratamientos evaluados. Sin embargo, la temperatura, es un factor importante en promover la brotación de la yema.

Con respecto a esto la temperatura es un factor primordial en los invernaderos, debido a que eleva la tasa de desarrollo de la planta a través de sus distintas fases y la producción de hojas, tallos, hinchazón de la yema como es el caso y otros procesos fisiológicos de la planta, ocurren más rápidamente. Mediante el conocimiento en campo, se menciona que, en época de mayor exposición al sol, el proceso de brotación de la yema es más acelerado que en épocas de lluvia.

La temperatura promedio es de 25°C y el tiempo de latencia es debido a la brevedad de los días y las temperaturas impuestas por las condiciones externas. Al igual que la revista (INFOAGRO, 2018)

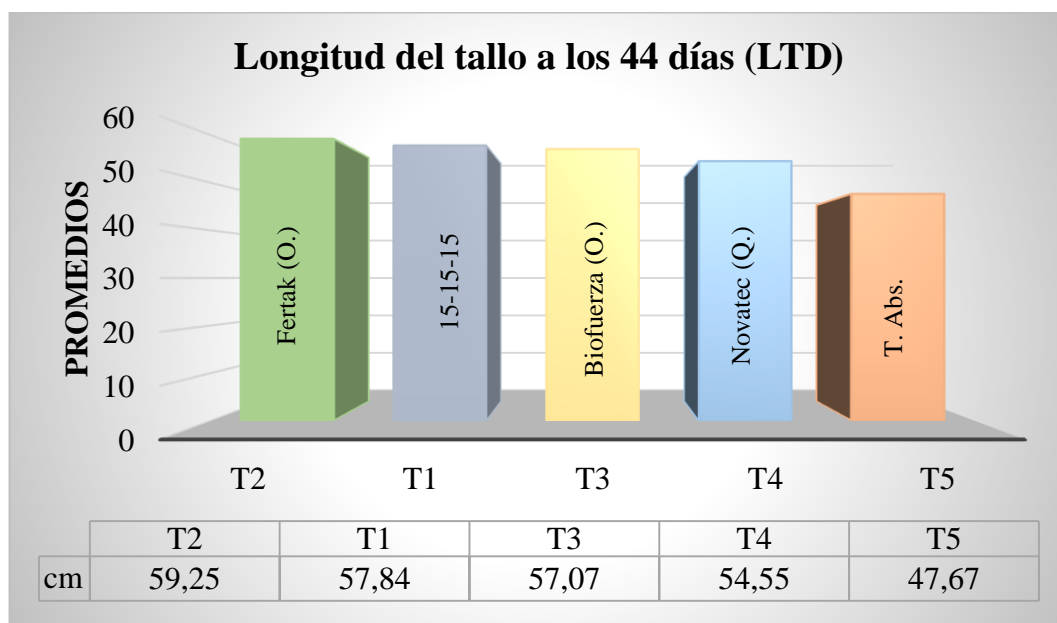
## 4.2 Longitud del tallo a los 44 días (LTD)

**Tabla N° 2:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable longitud del tallo a los 44 días.

LTD (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T2	59,25	A
T1	57,84	A
T3	57,07	AB
T4	54,55	AB
T5	47,67	B
<b>Media general 55,27 cm</b>		
<b>Coefficiente de variación 9,64%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 2** Fertilizantes y abonos en la variable Longitud del tallo a los 44 días.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

### Análisis e interpretación

La respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en cuanto a la variable longitud del tallo a los 44 días no se presentó diferencias estadísticas significativas en los tratamientos. Obteniendo un promedio general de 55,27 cm de longitud y un coeficiente de variación de 9,64% considerado confiable en este ensayo.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5% en la variable longitud del tallo a los 44 días, no existen diferencia estadística, numéricamente se obtiene tratamientos que ponderan con mayor altura, obteniendo a T2: Fertak (orgánico) con 59,25 cm; T1:15-15-15 (químico) con: 57,84 cm y T3: Biofuerza (orgánico) con 57,07 cm, mientras que T4: Novatec (químico) con 54,55 cm y T5: Testigo Absoluto con 47,07 cm, fueron los de menor altura a los 44 días.

La diferencia de longitud de tallos a los 44 días se debe a la composición de los abonos orgánicos, que menciona en su ficha técnica que contiene (algas marinas, extractos húmicos, etc.), que pueden actuar como activador celular que estimulan los meristemas apicales que originan el crecimiento y el alargamiento subcuente de entrenudos que se denomina crecimiento primario. Su efecto está asociado a que puede incrementar a la altura y diámetro de los cultivos, como se obtiene T2 con 59,25 cm de longitud de tallo a los 44 días.

Por consiguiente, los abonos orgánicos no solo reducen la utilización de fertilizantes sintéticos si no que tiene un impacto positivo en la longitud de tallo.

### 4.3 Formación del botón en punto de arroz (FBPA)

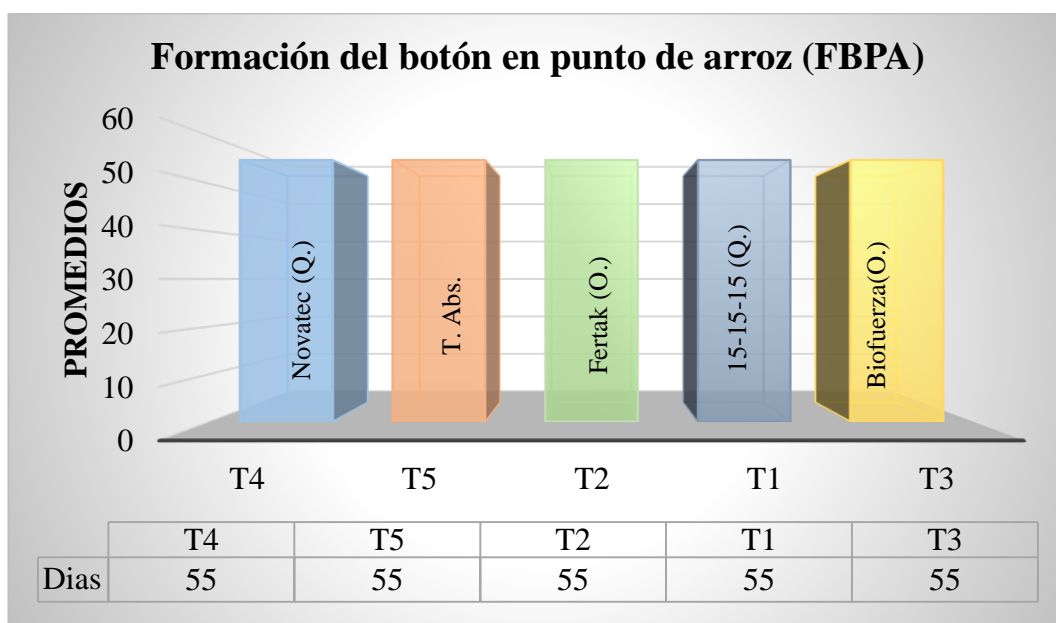
**Tabla N° 3:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable formación del botón en punto de arroz.

<b>FBPA (NS)</b>		
<b>N° Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
<b>T4</b>	55	A
<b>T5</b>	55	A
<b>T2</b>	55	A
<b>T1</b>	55	A
<b>T3</b>	55	A
<b>Media general 55 días</b>		
<b>Coefficiente de variación 2,42%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.



**Gráfico N° 3** Fertilizantes y abonos en la variable Formación del botón en punto de arroz de arroz.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

### **Análisis e interpretación**

Se determinó la respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en la variable formación del botón en punto de arroz, no presentan diferencias estadísticas (N/S) entre tratamientos. Con un promedio general de 55 días en estadio punto de arroz y un coeficiente de variación de 2,42% dato que demuestra la confiabilidad de este ensayo llevado en invernadero.

Según la prueba de Tukey al 5% para la variable formación del botón en punto de arroz no se observaron diferencias significativas, de manera homogénea se obtiene 55 días en todos los tratamientos.

De acuerdo a los datos se llega a inferir que, el estadio botón punto de arroz es similar al ciclo normal de esta variedad, desde la poda hasta llegar a esta etapa, desde la observación en campo en la variedad “Nina”, pueden variar entre 1 y 2 días de desarrollo y alternancia de etapas: punto de arroz, punto de arveja, punto de guisante, rayado de color y finalmente la cosecha (apertura comercial), bajo condiciones controladas.

Al respecto, podemos decir que, en promedio las rosas de tallo mediano tardan en alcanzar la formación en estado botón punto de arroz en un rango de tiempo de 30 a 40 días; las de tallo largo 40 a 60 días; el ciclo más corto se produce en la época de verano en las zonas más cálidas y el más largo en época de invierno y en las zonas más frías. (Mascarini, L. 2019)

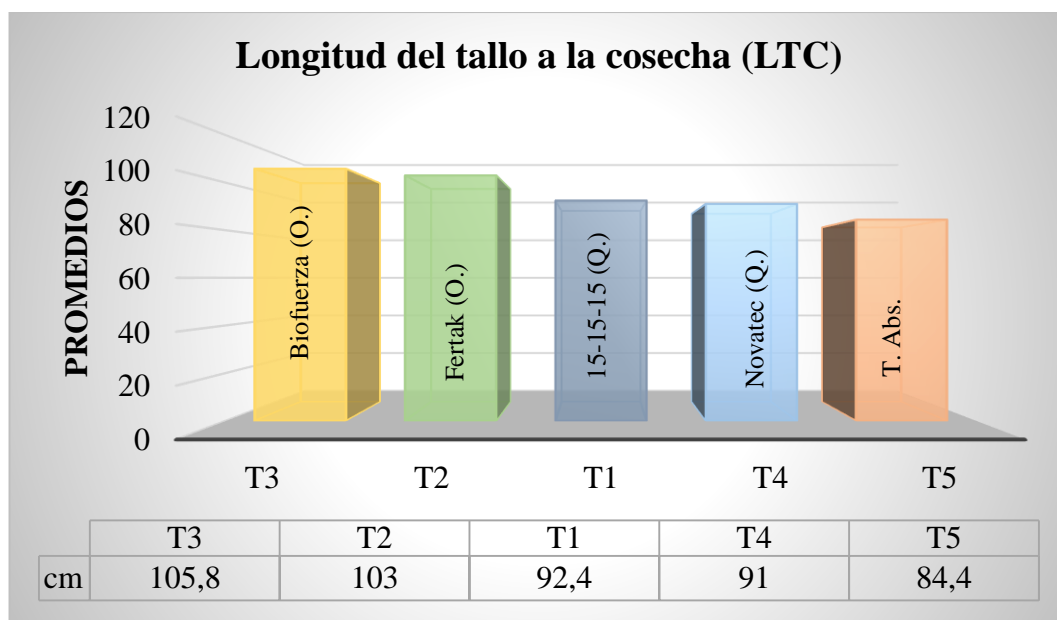
#### 4.4 Longitud del tallo a la cosecha (LTC)

**Tabla N° 4:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable longitud de tallo a la cosecha.

LTC (*)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T3	105,8	A
T2	103	AB
T1	92,4	ABC
T4	91	BC
T5	84,4	C
<b>Media general 95,32 cm</b>		
<b>Coefficiente de variación 7,73%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 4** Fertilizantes y abonos en la variable Longitud de tallo a la cosecha.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez

**Fuente:** Investigación de campo 2022

## **Análisis e interpretación**

Se determinó diferencias altamente significativo (\*) como respuesta a la variable longitud de tallo a la cosecha. Un promedio general de 95,32 cm y un coeficiente de variación 7,73% siendo aceptable para este ensayo.

Mediante la prueba de Tukey al 5% en la variable longitud de tallo a la cosecha, se presentó valores promedios altos para los tratamientos T3: Biofuerza (orgánico) con 105,8 cm; T2: Fertak (orgánico) con 103 cm; T1:15-15-15 (químico) con 92,4 cm; T4: Novatec (químico) con 91 cm, mientras que el tratamiento con menor altura es T5: Testigo Absoluto con 84,4 cm.

Con respecto a estos resultados podemos añadir que todas las rosas son para exportación en primera clase debido a que supera los 90-80 cm de longitud de tallo, aspecto que es importante dentro de la clasificación, incluso los tallos del testigo absoluto, se considera de primera clase, con valores mayores a 80 cm, es necesario usar fertilizantes o abonaduras que estén diseñados para potenciar el crecimiento y así asegurar una cosecha con longitudes mayores, como se determinó en el ensayo y brindar de esta manera calidad al mercado.

Estos resultados obtenidos por medio del ensayo nos indican, que el T3 y T2 tienen el mejor resultado en longitud de tallo a la cosecha, probablemente por la intervención de los procesos biológicos ocasionados por dichos bioestimulantes, gracias a los ingredientes activos presentes como: carbohidratos, aminoácidos, algas marinas, extractos húmicos y carbono orgánico, los cuales fueron los responsables de mejorar el metabolismo celular.

Los bioestimulantes compuestos de extractos húmicos y algas marinas, ayudan a estimular el alargamiento celular y participar en los fenómenos de dominancia apical, siendo el principal constituyente de las proteínas las cuales se encuentran involucradas en todos los procesos fisiológicos principalmente el desarrollo vegetativo. (Jácome, E. 2020)

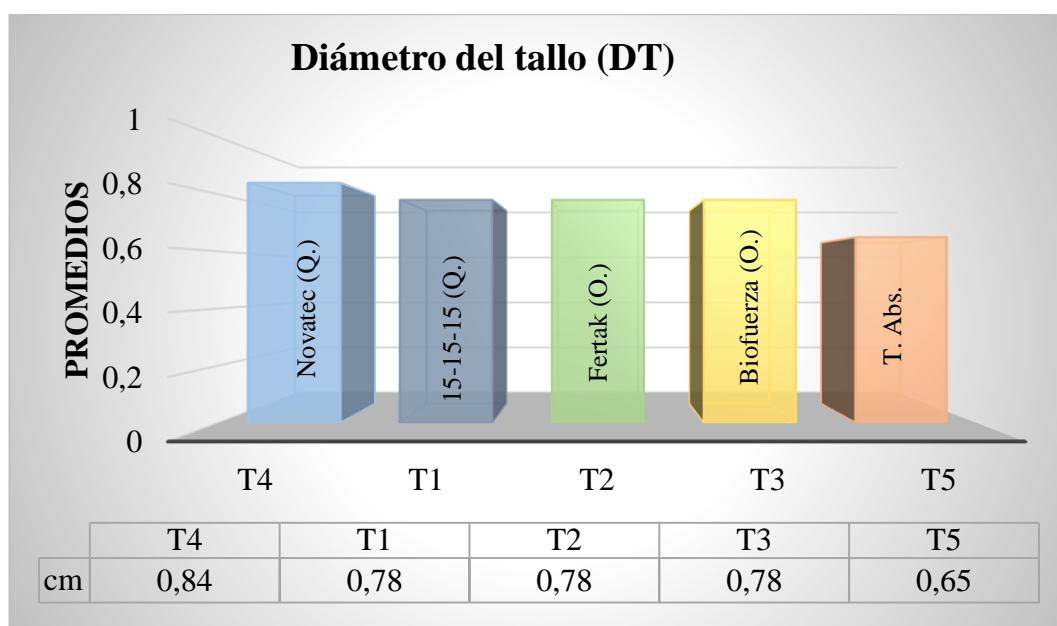
#### 4.5 Diámetro del tallo (DT)

**Tabla N° 5:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable diámetro del tallo.

DT (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T4	0,84	A
T1	0,78	B
T2	0,78	B
T3	0,78	B
T5	0,65	C
<b>Media general 0,77 cm</b>		
<b>Coefficiente de variación 4,24%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 5** Fertilizantes y abonos en la variable Diámetro del tallo a la cosecha.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

#### Análisis e interpretación

La respuesta en relación con la variable diámetro del tallo resultó ser no significativo (N/S). Obteniendo de esta manera un promedio general de 0,77 cm y un coeficiente de variación de 4,24% lo cual es confiable en este ensayo.

Con la prueba de Tukey al 5% en la variable diámetro del tallo se determinó que, en promedio general el tratamiento que presentó mayor diámetro numericamente fue el T4: Novatec (químico) con 0,84 cm seguido de T1:15-15-15 (químico); T2: Fertak (orgánico) de diámetro y T3: Biofuerza (orgánico) con 0,78 cm, finalmente el tallo con menor diámetro fue el T5: Testigo Absoluto (sin fertilización) con 0,65 cm.

Se pudo constatar una superioridad en el tratamiento T4 de modo que es el que encabeza en diámetro del tallo, mostrando su efecto químico en esta variable por su contenido de K, por lo que tiene la capacidad de engrosar tallos, por otro lado, se observa promedios iguales para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente, mediante la composición de dichos fertilizantes y abonos se logra translocar a los nutrientes a los tejidos jóvenes de las hojas, permitiendo un desarrollo vigoroso de la planta y con mejor elongación celular, a diferencia del testigo absoluto que obtuvo tallos delgados próximos a no pertenecer en calidad de mercado de exportación.

Cumplen con los índices de calidad para ser un tallo exportable, uno de los parámetros importantes para que un tallo sea exportable debe poseer un diámetro igual o mayor a 0.67 cm siendo así, la mayoría de las variedades cumplen con dicho parámetro además que es un requisito impuesto por algunos países de la Comunidad Europea. (EXPOFLORES, 2018)

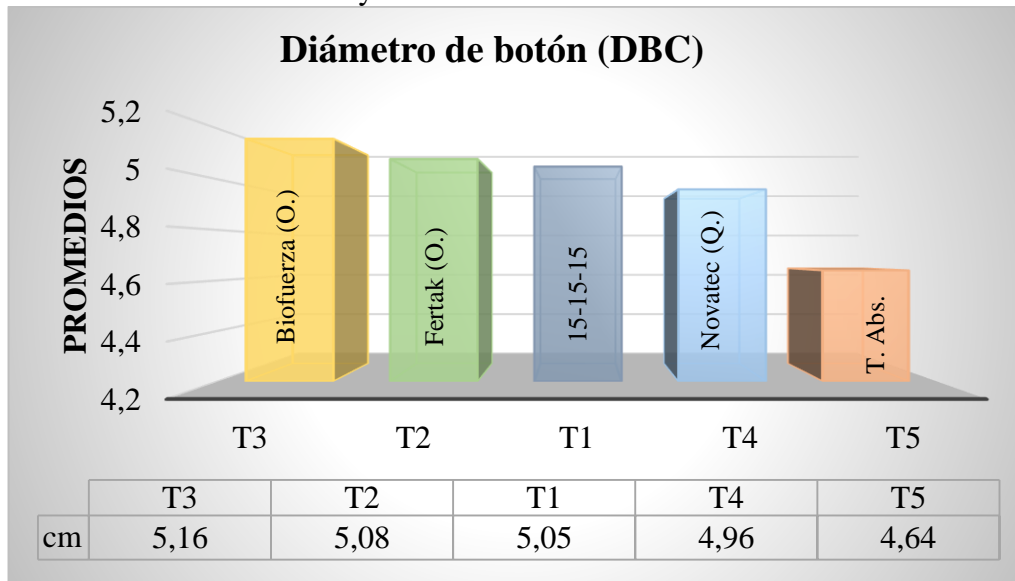
#### 4.6 Diámetro del botón a la cosecha (DBC)

**Tabla N° 6:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable diámetro de botón a la cosecha.

<b>DBC (NS)</b>		
<b>N° Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
<b>T3</b>	5,16	A
<b>T2</b>	5,08	A
<b>T1</b>	5,05	A
<b>T4</b>	4,96	A
<b>T5</b>	4,64	A
<b>Media general 4,98 cm</b>		
<b>Coefficiente de variación 5,56%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 6** Fertilizantes y abonos en la variable diámetro del botón a la cosecha.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

### **Análisis e interpretación**

La respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en cuanto a la variable diámetro de botón a la cosecha, muestra que no existió diferencias estadísticas (N/S) entre tratamientos. Obteniendo un coeficiente de variación de 5,56% que resulta muy bueno para este tipo de investigación, ya que nos indica que los datos fueron cuidadosamente tomados dando confiabilidad al proceso experimental, el promedio general fue de 4,98 cm/botón.

Al comparar los tratamientos, según la prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro de botón a la cosecha no se observaron diferencias significativas, sin embargo, numéricamente el tratamiento que alcanza mayor diámetro del botón es T3: Biofuerza (orgánico) con 5,16 cm; T2: Fertak (orgánico) con 5,08 cm; T1:15-15-15 (químico) con 5,05 cm, mientras que los demás tratamientos obtuvieron menor medida cm; T4: Novatec (químico) con 4,96 cm y finalmente el T5: Testigo (sin fertilización) con 4,64 cm/botón.

De la (Tabla N° 6) podemos mencionar que las rosas cumplen con el diámetro de botón mayor a 4,3 cm que son rosas tipo exportación como menciona Expoflores (2018) en su guía de comercio. Las mejores respuestas fueron en los tratamientos

T3 y T2 posiblemente se debe a una gran concentración de aminoácidos, ácidos húmicos presentes en estos abonos, como hace mención en su ficha técnica que actúa como bioestimulante e interviene en procesos fisiológicos específicos como la inducción y estimulación del alargamiento floral y ejes florales.

Por ende, los abonos orgánicos tuvieron un efecto positivo, en comparación a los sintéticos, mejorando la calidad y el potencial productivo, generando factores positivos para los floricultores, obteniendo más sostenibilidad y menor impacto medioambiental, que nos garantiza (FERTINAGRO, 2020).

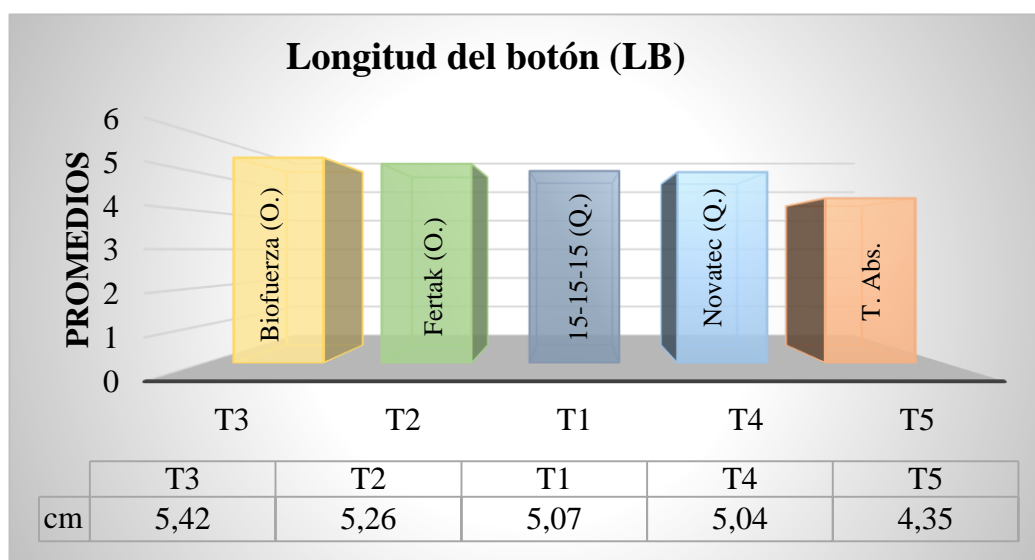
#### 4.7 Longitud del botón (LB)

**Tabla N° 7:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable longitud de botón a la cosecha.

LB (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T3	5,42	A
T2	5,26	AB
T1	5,07	B
T4	5,04	B
T5	4,35	C
<b>Media general 5,03 cm</b>		
<b>Coefficiente de variación 3,44%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 7** Fertilizantes y abonos en la variable Longitud del botón a la cosecha.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

## **Análisis e interpretación**

Se determinó en la variable longitud del botón a la cosecha, que no presentan diferencias estadísticas (N/S) entre tratamientos. Con un promedio general de 5,03 cm en longitud del botón a la cosecha y un coeficiente de variación de 3,44% dato que demuestra la confiabilidad de este ensayo llevado en invernadero.

Mediante la prueba de Tukey al 5%, se comparó los tratamientos para la variable longitud del botón a la cosecha, de los cuales se obtienen aritméticamente, la mayor longitud del botón que se encuentra en el T3: Biofuerza (orgánico) con 5,42 cm seguido de T2: Fertak (orgánico) con 5,26 cm; T1:15-15-15 (químico) con 5,07 cm; T4: Novatec (químico) con 5,04 cm y finalmente tenemos con la menor longitud del testigo Absoluto con 4,35 cm.

Los resultados en esta variable son superiores al testigo absoluto, por lo que se destaca T3 seguida de T2, obteniendo la mayor altura respecto al botón, de modo que los bioestimulantes que en su composición presentan ácidos húmicos, aminoácidos y extractos de algas, estimulan el metabolismo general de la planta, incrementando sus procesos fisiológicos en este caso para la influencia del incremento de la longitud del botón floral.

Por otro lado López (2021), en su estudio sobre bioestimulación del crecimiento del botón floral en el cultivo de rosa, se muestra la influencia del grosor de tallo que favorece positivamente al desarrollo y también a la elongación del botón floral, además que el uso de estos bioestimulantes, regulan muchos procesos de las plantas, promueven el crecimiento de las plantas principalmente por un aumento de la expansión celular.

Para el caso del cultivo de la rosa, la característica principal a tener en cuenta para establecer el grado de calidad es el tamaño de la cabeza y longitud del tallo. Estos factores son muy influyentes para los diferentes mercados, considerando el tamaño del botón: 4.3 -5 cm. (Bolaños A. et al., 2019)



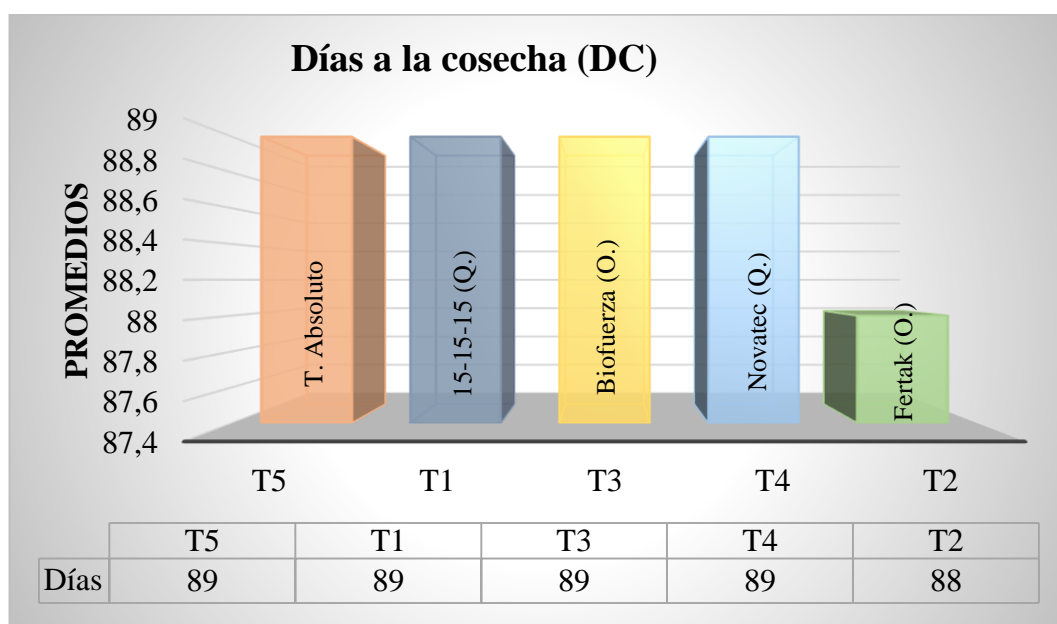
#### 4.8 Días a la cosecha (DC)

**Tabla N° 8:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable días a la cosecha.

DC (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T5	89	A
T1	89	A
T3	89	A
T4	89	A
T2	88	A
<b>Media general 89 días</b>		
<b>Coefficiente de variación 0,63%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 8** Fertilizantes y abonos en la variable Días a la cosecha.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

#### Análisis e interpretación

En la variable días a la cosecha, se evidenció que no existieron diferencias significativas (N/S). Obteniendo un coeficiente de variación de 0,63% que resulta muy bueno para este tipo de investigación, ya que nos indica que los datos fueron cuidadosamente tomados dando confiabilidad al proceso experimental, el promedio general fue de 89 días.

La prueba de Tukey al 5 % para tratamientos, manifiesta que no hay diferencias significativas, para los tratamientos T5: Testigo absoluto T1:15-15-15 (químico), T3: Biofuerza (orgánico), T4: Novatec (químico) con 89 días a la cosecha respectivamente, para terminar el T2: Fertak (orgánico) con 88 días.

Conforme a lo explicado, en esta variable días a la cosecha no existe variación, la descripción de la variedad menciona que su ciclo cumple con 89 días, dependiendo de la altitud. Desde la observación en campo en la variedad “Nina”, pueden variar entre 1 y 2 días de desarrollo y alternancia de etapas: punto de arroz, punto de arveja, punto de guisante, rayado de color y finalmente la cosecha (apertura comercial).

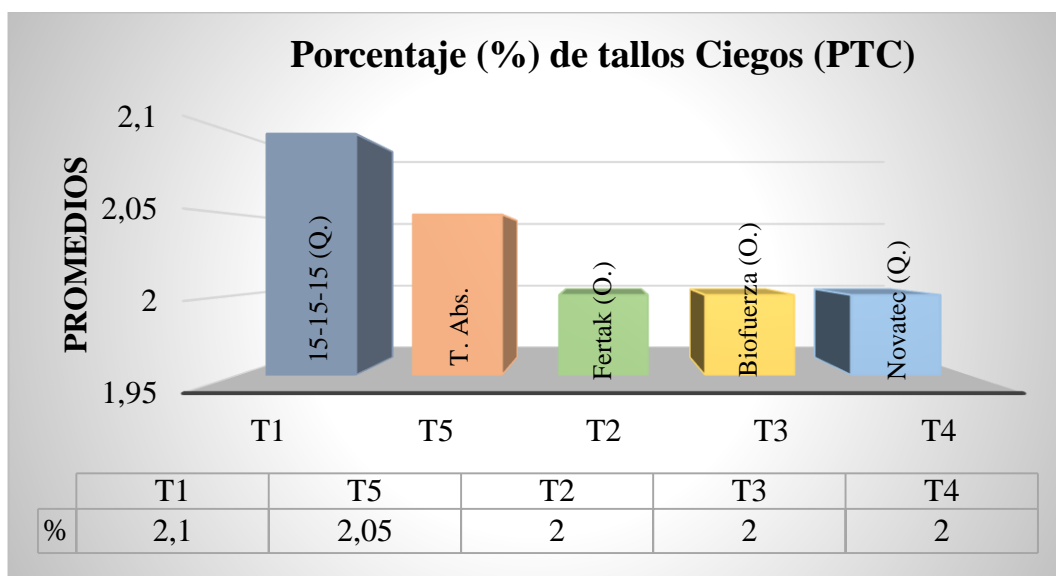
#### 4.9 Porcentaje (%) de tallos Ciegos (PTC)

**Tabla N° 9:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable porcentaje (%) de tallo ciegos.

PTC (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T1	2,10	A
T5	2,05	A
T2	2,00	A
T3	2,00	A
T4	2,00	A
<b>Media general 2,03 %</b>		
<b>Coefficiente de variación 9,54%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 9** Fertilizantes y abonos en la variable Porcentaje (%) de tallos ciegos.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

### **Análisis e interpretación**

Se determinó un efecto no significativo (N/S) en la variable porcentaje (%) de tallo ciegos. El coeficiente de variación fue de 10,38% el mismo que confirma que los datos fueron minuciosamente tomados, con un promedio general de 2,03%/tallos ciegos.

Según la prueba de Tukey al 5% es no significativo, sin embargo, numéricamente el tratamiento que más obtuvo la fisiopatía cuello de cisne fue el T1:15-15-15 (químico) con 2,10% de tallos ciegos, continuando está el T5: Testigo Absoluto 2,03%; T2: Fertak (orgánico) con 2%; T3: Biofuerza (orgánico) con 2% y para finalizar T4: Novatec (químico) con 2% de tallos ciegos.

Por lo mencionado tenemos bajos porcentajes de tallos ciegos, la mayoría de tallos ciegos se encuentran localizados en la parte baja de las plantas donde no reciben mucha luz. En base a la observación los tallos ciegos generalmente no se presentan en brotes basales por que nacen directamente de la zona basal y estos nunca presentan este tipo de desórdenes fisiológicos ya que crecen y se desarrollan absolutamente todos, a excepción que tenga contacto con fitohormonas que alteren y produzcan tallos ciegos.

El problema de los tallos ciegos cuando entre estos límites indicados se producen condiciones de ambiente desfavorables (temperaturas bajas, menores de 12°C y bajas condiciones de luz), generan grandes cantidades de etileno y disponen de menor coloración las hojas, la clásica dominancia apical del rosal favorece este proceso dando toda la energía a la brotación que surge en el punto del tallo en lugar del botón floral. (Espinosa, E. 2011)

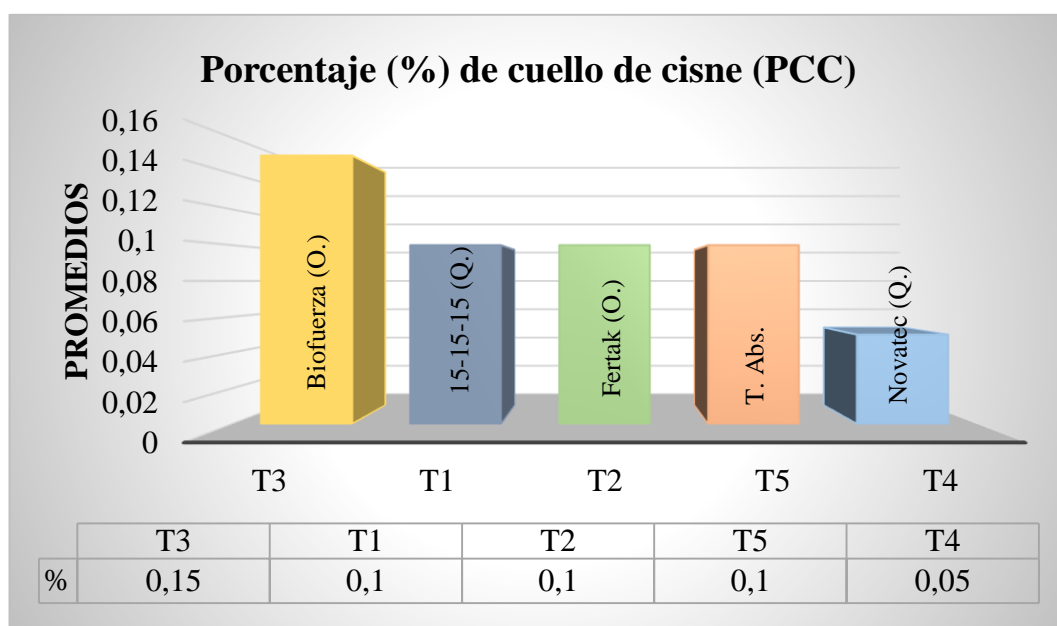
#### 4.10 Porcentaje (%) de Cuello de cisne (PCC)

**Tabla N° 10** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable porcentaje (%) de cuello de cisne.

PCC (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T3	0,15	A
T1	0,10	A
T2	0,10	A
T5	0,10	A
T4	0,05	A
<b>Media general 0,10 %</b>		
<b>Coefficiente de variación 132,29%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 10** Fertilizantes y abonos en la variable Porcentaje (%) de Cuello de cisne.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

### **Análisis e interpretación**

La respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en cuanto a la variable porcentaje (%) de cuello de cisne, muestra que no existió diferencias estadísticas (N/S) entre tratamientos. Obteniendo un promedio general de 0,10% a y un coeficiente de variación de 142,5%.

Al comparar los tratamientos, según la prueba de Tukey al 5% para la variable porcentaje (%) de cuello de cisne no se observaron diferencias significativas, sin embargo, numéricamente el tratamiento con mayor porcentaje de cuello de cisne es T3: Biofuerza (orgánico) con 0,15%; T1:15-15-15 (químico) con 0,1%; T2: Fertak (orgánico) con 0,1%; T5: Testigo absoluto con 0,1% y finalmente T4: Novatec (químico) con 0,5%.

De acuerdo a la (Tabla N° 10), existe un coeficiente de variación alto de modo que manifiesta el conjunto de datos obtenidos únicamente del ensayo y en promedios generales, no es un porcentaje representativo en los tallos comerciales, generalmente como labor cultural se los descabeza para usarla como técnica de pulmón obteniendo una masa foliar activa que consiste en que les proporcione energía a nuevos brotes, diferenciación a el botón floral y mejorar la calidad de los tallos.

La deficiencia o exceso de nutrientes en el suelo o en el follaje, es una principal causa del desbalance fisiológico, por ejemplo, la disminución del área fotosintética en el follaje y desbalances nutricionales y bloqueo de la metabolización de otros componentes nutricionales en la planta; la deformación del pedúnculo en rosas denominado “cuello de cisne o de ganzo” se atribuye por ejemplo a deficiencias de Calcio y/o Boro. (Zambrano, J. 2017)

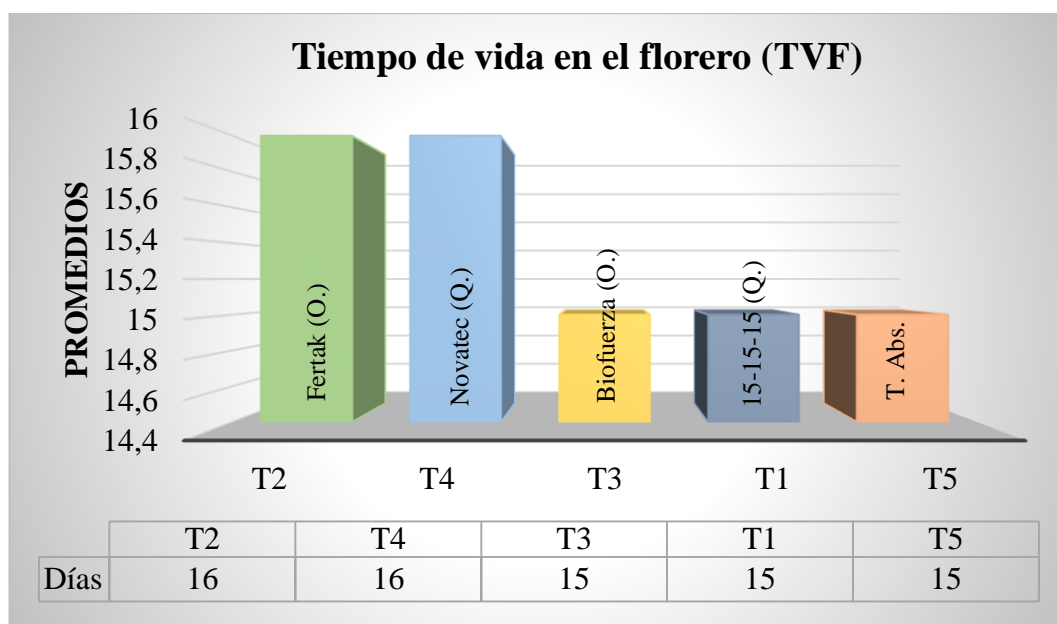
#### 4.11 Tiempo de vida en el florero (TVF)

**Tabla N° 11:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable tiempo de vida en el florero.

TVF (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T2	16	A
T4	16	A
T3	15	B
T1	15	B
T5	15	B
<b>Media general 15,48 días</b>		
<b>Coefficiente de variación 1,58 %</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 11** Fertilizantes y abonos en la variable Tiempo de vida en el florero.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

#### Análisis e interpretación

De acuerdo a la variable tiempo de vida en el florero, se determinó no significativa (N/S). Obteniendo un coeficiente de variación de 1,58% nos indican que los resultados obtenidos tienen alta confiabilidad, el promedio general fue 15,48 días.

Mediante la prueba de Tukey al 5% en la variable tiempo de vida en el florero, no se obtiene significancia estadística, numéricamente se presenta valores promedios altos para los tratamientos T2: Fertak (orgánico) y T4: Novatec (químico) con 16 días respectivamente, mientras que los tratamientos con menor tiempo de vida en el florero, se reflejó en T3: Biofuerza (orgánico), T1:15-15-15 (químico) y T5: Testigo (sin fertilización) con 15 días.

La rosa variedad “Nina” en su descripción resalta que tiene 15 días de duración en el florero, mostrando que los tratamientos no alargan el periodo de vida a diferencia con el T2 y T4 que tienen un día de diferencia.

Jácome, E. (2020) menciona, que el tiempo de vida en el florero es uno de los criterios más substanciales para determinar la calidad del rosal. Añade que la temperatura, humedad, respiración, hidratación y las reservas tienen un efecto decisivo en la duración de la vida en florero de las rosas y que cualquier variación en estos factores alargará o impedirá el envejecimiento de la flor.

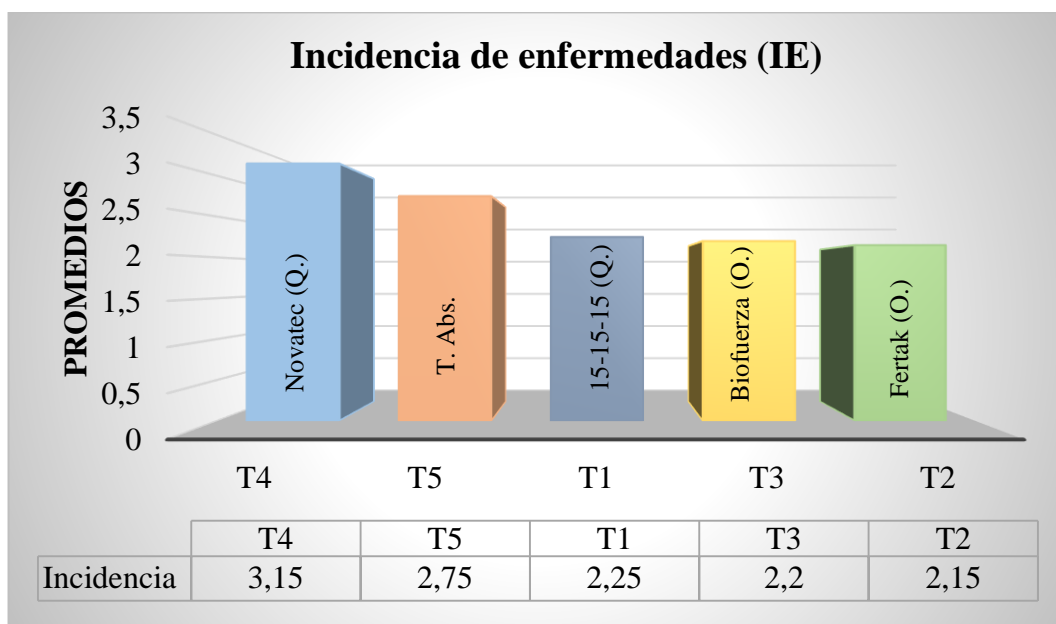
#### 4.12 Incidencia de enfermedades (IE)

**Tabla N° 12:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable incidencia de enfermedades.

IE (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T4	3,15	A
T5	2,75	A
T1	2,25	A
T3	2,20	A
T2	2,15	A
<b>Media general 2,5%</b>		
<b>Coefficiente de variación 36,30 %</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 12** Fertilizantes y abonos en la variable Incidencia de enfermedades.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

### **Análisis e interpretación**

La respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en cuanto a la variable incidencia de enfermedades, muestra que no existió diferencias estadísticas (N/S) entre tratamientos. Obteniendo un coeficiente de variación de 36,30% información que es obtenida mediante esta investigación y con un promedio general 2,5% de incidencia de oídio (*Sphaerotheca pannosa*).

Los resultados de la prueba de Tukey al 5%, en esta variable nos indica que la mayor presencia de esta enfermedad fue presentada por el tratamiento T4: Novatec (químico) con 3,15% y T5: Testigo (sin fertilización) con 2,75% seguida de T1:15-15-15 (químico) con 2,25%; T3: Biofuerza (orgánico) con 2,2% y para finalizar T2: Fertak (orgánico) con 2,15%.

El oídio (*Sphaerotheca pannosa*), es una de las enfermedades más propensas en atacar los cultivos bajo condiciones controladas o invernaderos, en esta investigación los porcentajes fueron bajos, debido a que fue controlada oportunamente en la primera semana con Nitropolisulfano (Oidiomil) en dosis de 0,5 cc/l acompañado de un ecuafix que es un coadyuvante en dosis de 0,5 cc/l más



un foliar Tantho Calcio. Para complementar en la segunda semana se aplicó Imidoctadine Tris Albesilate (Bellkute), más adjuvante en 0,4 cc/l y un foliar de NPK. Esta incidencia afecta en los tallos, pero se controló a tiempo, de modo que no se observó mayor afectación en el cultivo.

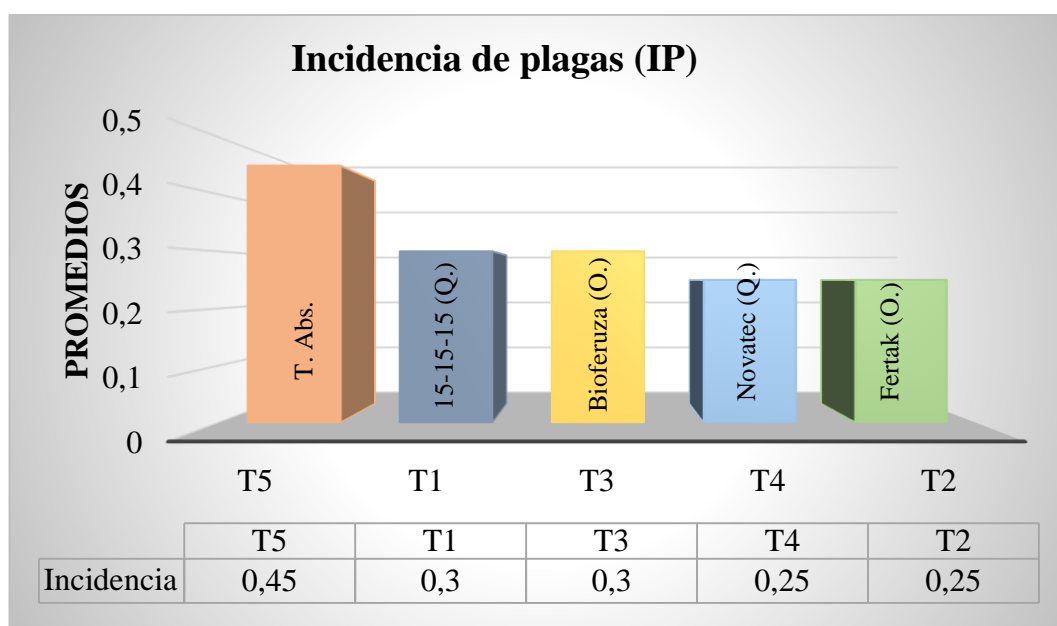
#### 4.13 Incidencia de plagas (IP)

**Tabla N° 13:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable incidencia de plagas.

IP (NS)		
N° Tratamiento	Promedio	Rango
T5	0,45	A
T1	0,30	A
T3	0,30	A
T4	0,25	A
T2	0,25	A
<b>Media general 0,3 %</b>		
<b>Coefficiente de variación 76,83 %</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 13** Fertilizantes y abonos en la variable Incidencia de plagas.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez

**Fuente:** Investigación de campo 2022

## **Análisis e interpretación**

En la incidencia de plagas, se evidenció que no existieron diferencias significativas (N/S). Obteniendo un coeficiente de variación de 76,83% datos obtenidos del proceso experimental, el promedio general fue de 0,3%.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, se observó que no hay diferencias estadísticas, sin embargo, numéricamente los tratamientos con mayor incidencia de pulgón (*Aphididae*) es T5: Testigo Absoluto con 0,45% seguido del T1:15-15-15 (químico) con 0,3%, posteriores los tratamientos T3: Biofuerza (orgánico) con 0,3%; T4: Novatec (químico) con 0,25% y el tratamiento con más tolerancia a este patógeno fue el T2: Fertak (orgánico) con 0,25%.

De acuerdo a la (Tabla N° 13), se observó que existe una leve incidencia de pulgones en el rosal, se controló con el uso de insecticidas cada semana para eliminar a esta plaga. Se utilizó detametrín (Decis Expert) en dosis de 0,5 cc/l, rotando con lambdacihalotrina (Karate Zeon) y Acefato (Trofeo) en dosis mencionadas y acompañado siempre de un dispersante y un fertilizante foliar.

Es importante realizar un buen control fitosanitario a tiempo, para que todos los tallos seas exportables y estén libres de problemas. En muchos casos el pulgón repercute en la calidad del tallo, por consiguiente, se debe realizar monitoreos constantes para que las plagas y enfermedades no incidan en la producción.

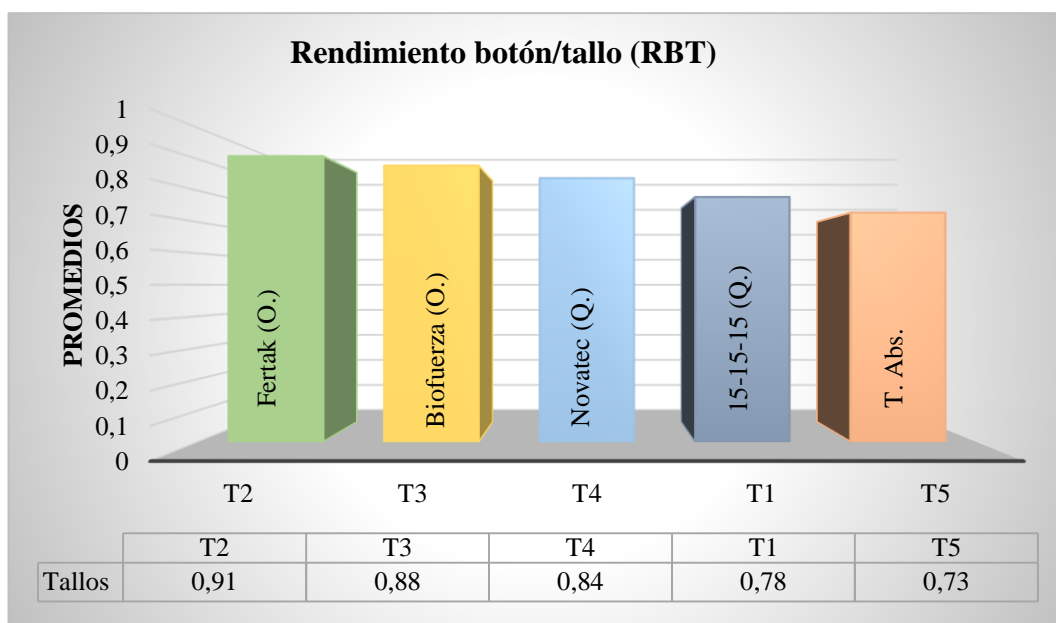
### **4.14 Rendimiento botón/tallo (RBT)**

**Tabla N° 14:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable rendimiento de botón por tallo.

<b>RBT (NS)</b>		
<b>N° Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
<b>T2</b>	0,91	A
<b>T3</b>	0,88	B
<b>T4</b>	0,84	C
<b>T1</b>	0,78	D
<b>T5</b>	0,73	E
<b>Media general 0,83 tallos</b>		
<b>Coefficiente de variación 0,82%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 14** Fertilizantes y abonos en la variable Rendimiento de botón/tallo.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez

**Fuente:** Investigación de campo 2022

### **Análisis e interpretación**

La respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en cuanto a la variable rendimiento de botón por tallo, muestra que no existió diferencias estadísticas entre tratamientos. Obteniendo un coeficiente de variación de 0,82% que resulta muy bueno para este tipo de investigación, ya que nos indica que los datos fueron cuidadosamente tomados dando confiabilidad al proceso experimental, el promedio general fue de 0,83 cm/botón.

Al comparar los tratamientos, según la prueba de Tukey al 5% para la variable rendimiento de botón por tallo, se observaron diferencias aritméticas, el tratamiento que alcanza mayor número de tallos cosechados es T2: Fertak (orgánico) con 0,91 tallos cosechado, seguido de T3: Biofuerza (orgánico) con 0,88 tallos cosechados, por otro lado tenemos T4: Novatec (químico) con 0,84 tallos cosechados; T1: 15-15-15 (químico) con 0,78, finalmente el T5: Testigo (sin fertilización) con 0,73 tallos cosechados.

En término generales se determinó que el uso de fertilizantes y abonos, inciden en el rendimiento en cuanto al testigo absoluto, se obtiene un mayor número de tallos

cosechados con el uso de fertilizantes. Es importante resaltar que los rendimientos no bajan del 0,7 por lo que todas estas rosas cumplen con las características emanadas por países que importan este producto agrícola. No se obtiene en su totalidad las cantidades deseadas debido a diferentes problemas dentro de los invernaderos, un porcentaje está en fisiopatías mencionadas y otras en labores culturales para conservar material, para las temporadas en demanda de rosas.

De acuerdo a la (Tabla N° 14), se puede inferir con la media general que de cada 100 tallos pinchados en el ciclo 82 tallos fueron efectivos, cabe mencionar que toda esta producción fue destinada para mercado internacional, cumpliendo con parámetros de calidad.

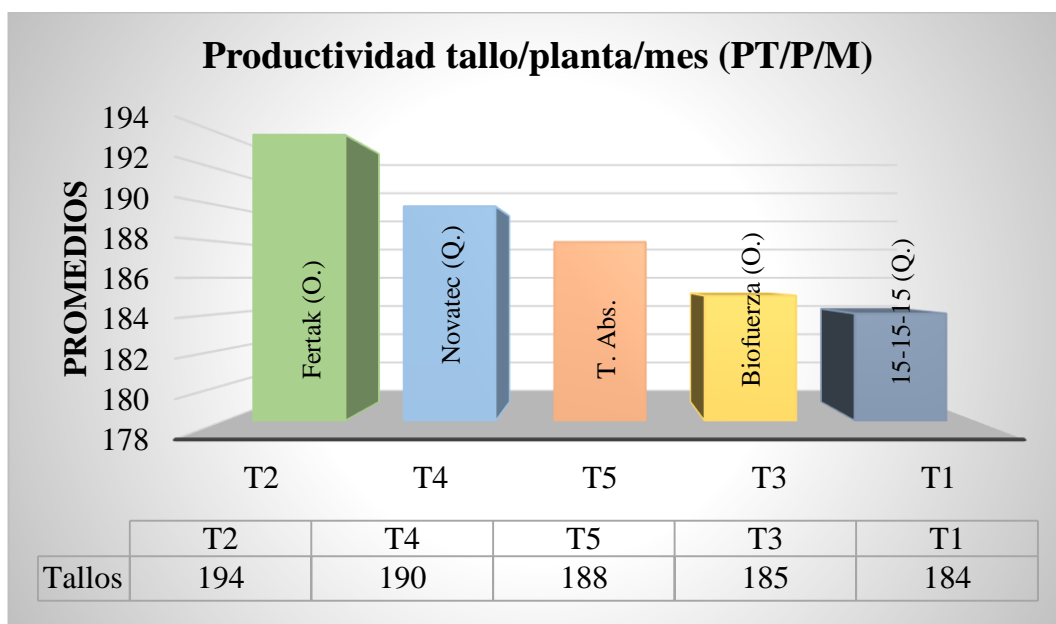
#### 4.15 Productividad tallo/planta/meses (PT/P/M)

**Tabla N° 15:** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los fertilizantes en la variable productividad tallo/planta/mes.

<b>PT/P/M (NS)</b>		
<b>N° Tratamiento</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
<b>T2</b>	194	A
<b>T4</b>	190	A
<b>T5</b>	188	A
<b>T3</b>	185	A
<b>T1</b>	184	A
<b>Media general 188 tallos/ planta/ mes</b>		
<b>Coefficiente de variación 5,32%</b>		

\*\*= Altamente significativo (P<0.05). \*= Significativo (P<0.01). N/S= No significativo (P>0.05). Promedios con distintas letras son estadísticamente diferentes al 5%.

**Gráfico N° 15** Fertilizantes y abonos en la variable Productividad tallo/planta/mes.



**Elaborado por:** Karolina Rodríguez  
**Fuente:** Investigación de campo 2022

### **Análisis e interpretación**

La respuesta de los fertilizantes evaluados en la variedad “Nina”, en cuanto a la variable productividad tallo/planta/mes, muestra que no existió diferencias estadísticas (N/S) entre tratamientos. Obteniendo un promedio general de 188 tallos cosechados y un coeficiente de variación de 5,32% dato que demuestra la confiabilidad de este ensayo llevado en invernadero.

Al comparar los tratamientos, según la prueba de Tukey al 5% para la variable productividad tallo/planta/mes no se observaron diferencias significativas, sin embargo numéricamente el tratamiento que obtuvo mejor rendimiento en cuanto tallos cosechados es T2: Fertak (orgánico) con 194 tallos; T4: Novatec (químico) con 190 tallos; T5: Testigo Absoluto con 188 tallos, mientras que los tratamientos con menor producción es T3: Biofuerza (orgánico) con 185 tallos y T1:15-15-15 (químico) con 184 tallos.

En el transcurso del ensayo se cosecho 14113 tallos en calidad de exportación, se determinó que en rendimientos no tienen significancia estadística, por lo que se puede introducir estas tecnologías desarrolladas por Fertinagro Biotech que son

alternativas más amigables con la salud del suelo y se puede obtener resultados iguales al utilizar fertilizantes sintéticos.

Un factor importante dentro de una buena producción, tanto en calidad como en cantidad, es la obtención de plantas vigorosas y sanas, en lo posible evitando el estrés en las plantas y protegiéndoles de cualquier evento adverso en el transcurso del cultivo, para dicho objetivo se recomienda el uso de bioestimulantes.

Se considera que la mejor demanda que existe en el mercado de rosas de exportación son los primeros meses del año ya que se considera como la mejor para los productores, los cuales se preparan para concentrar la mayor cantidad de su producción en estas fechas. (EXPOFLORES, 2018)

#### **4.16 Coeficiente de variación (CV)**

El coeficiente de variación se utiliza para comparar la dispersión (variación) de conjuntos de datos de medidas diferentes o con medidas aritméticas diferentes.

El valor del CV en variables que está bajo el control del investigador, no debe pasar del 15% bajo condiciones controladas, no obstante, en variables que tienen una fuerte dependencia e interacción con el ambiente, el valor del CV puede ser muy superior al 15% como se presenta en incidencia de plagas (Pulgón) y enfermedades (oídio), y porcentaje de cuello de cisne. Estas variables no están en control del investigador, debido a que el control fitosanitario se realiza de acuerdo a la incidencia y uniformemente a nivel de todas las camas, sin embargo, siempre hay diferencias debido a que los productos no tienen alcance al 100% en una aplicación. Respecto al cuello de cisne hay bajas cantidades de esta fisiopatía y es de acuerdo a la variedad y principalmente a la deficiencia de Calcio y/o Boro.

#### 4.17 Análisis de correlación y regresión lineal

**Tabla N° 16:** Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (componentes de rendimiento) que tuvieron una relación y asociación (positiva o negativa) sobre el rendimiento (variable dependiente).

##### Variables independientes componentes de rendimiento (x)

<b>Variables independientes (X) componentes de productividad</b>	<b>Coefficiente de correlación (r)</b>	<b>Coefficiente de regresión (b)</b>	<b>Coefficiente de determinación (R<sup>2</sup> %)</b>
Longitud de tallo a la cosecha LTC (*)	0,3064	0,46543	9,4

**Elaborado por:** Karolina Rodríguez

**Fuente:** Investigación de campo 2022

(\*) =significativo al 5%

##### 4.17.1 Coeficiente de correlación (r)

La correlación es una medida de la relación (covariación) lineal entre dos variables cuantitativas continuas (x, y). La manera más sencilla de saber si dos variables están correlacionadas es determinar si co-varían (varían conjuntamente). (Vinuesa, P. 2016)

Por medio de esta investigación se evaluó la correlación, obteniendo de esta manera positiva en la siguiente variable: longitud de tallo a la cosecha LTC.

##### 4.17.2 Coeficiente de regresión (b)

La finalidad de un modelo de regresión es tratar de explicar la relación que existe entre una variable dependiente (variable respuesta) Y un conjunto de variables independientes (variables explicativas) X1..Xn. (Carollo, C. 2012)

El descriptor agronómico que incrementó el rendimiento fue longitud de tallo a la cosecha LTC.

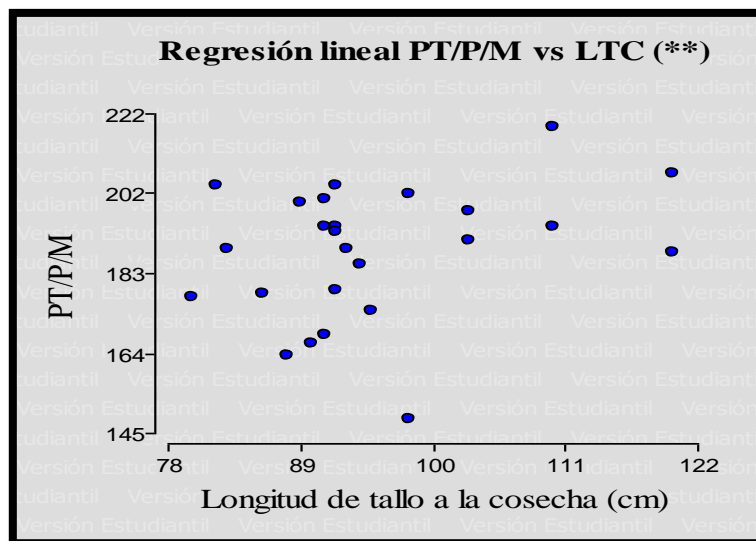
#### 4.17.3 Coeficiente de determinación ( $R^2$ %)

El coeficiente de determinación es un estadístico expresado en porcentaje, cuyo valor máximo es el 100% y explica cuánto disminuye o aumenta el porcentaje de desempeño como resultado de la variable independiente. (Monar, C. 2012)

En cuanto al componente importante, que incrementó la productividad tallo/planta/mes fue longitud de tallo a la cosecha LTC con el 9,4 %.

El 9,4% incrementó en la productividad tallo/planta/mes fue debido a los promedios más elevados de la longitud de tallo a la cosecha, de modo que a mayor longitud mejor productividad.

**Gráfico N° 16** Regresión Lineal entre longitud de tallo a la cosecha y la productividad tallo/ planta/mes.





## **5. Análisis económico de la relación B/C**

Este índice se define como la relación entre los beneficios y los costos o egresos de un proyecto. Su cálculo se basa en la relación entre el valor actual de las entradas de efectivo futuras y el valor actual del desembolso original. Divide la corriente descontada de beneficios entre la de costos, por lo que este método también tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Si se incurre en otros costos además del desembolso inicial, la razón debe contemplarlos mediante la comparación del VAN (Valor Actual Neto) de las entradas de efectivo con el VAN de todas las salidas, independientemente del periodo en el que ocurran. (Aguilera, A. 2017)

En este análisis económico se tomó en cuenta los recursos necesarios para mantener un invernadero de rosas y los costos que implica cada tratamiento en este ensayo las actividades que variaron fue: fertilizantes sólidos.

En la relación beneficio/costo, el T2: Fertak (orgánico) fue de \$ 0,22, lo que quiere decir es que el productor de rosas, por cada dólar que ha invertido obtiene una ganancia de \$ 0,22, lo que significa que el uso de abonos orgánicos a más de mejorar los ingresos también se puede manejar el cultivo sin dejar de ser amigables con el ambiente y suelo.

En esta investigación con los resultados obtenidos B/C, no se obtiene un valor mayor a uno, por lo que se implementó patrones e injertos y la inversión es más grande, pero aun así se obtiene eficiencia económica positiva, por lo que permitió al productor tener ganancias y cero perdidas.

## **6. Comprobación de la hipótesis**

En este ensayo se planteó las siguientes hipótesis:

Ho: El rendimiento del cultivo de rosa no depende de la fertilización y su interacción genotipo-ambiente.

HI: El rendimiento del cultivo de rosa depende de la fertilización y su interacción genotipo-ambiente.

Los resultados obtenidos en la aplicación de los fertilizantes y abonos, en dosis recomendadas, en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*), variedad Nina, permite aceptar la hipótesis nula (Ho), por cuanto, el rendimiento no depende de la fertilización y su interacción genotipo-ambiente ya que no existe la evidencia estadística suficiente al 1 % y al 5 % para rechazarla.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

### 7.1 Conclusiones:

- Los fertilizantes y abonos evaluados en la variedad “Nina” presentaron diferencias estadísticas en la variable: longitud de tallo a la cosecha que presentó el T3: Biofuerza (orgánico) con 105,8 cm, Pedro Moncayo – Tabacundo.
- El promedio más alto en productividad tallo/planta/mes no existió diferencias estadísticas, pero se obtuvieron diferencias aritméticas, el tratamiento con mayor número de tallos cosechados es T2: Fertak con 194 tallo/planta/mes y T4: Novatec (químico) con 190 tallo/planta/mes, mientras que el que tiene menor rendimiento es T1:15-15-15 (químico) con 184 tallo/planta/mes, obteniendo de esta manera una producción de 14113 tallos cosechados en el ensayo y ciclo evaluado.
- Desde el punto de vista estadístico la variable que incrementó la productividad fue longitud de tallo a la cosecha LTC, el cual es una variable importante para los distintos mercados de exportación.
- Los abonos Fertak y Biofuerza resultaron ser los tratamientos con más eficiencia en uno de los parámetros agronómicos importantes de calidad para exportación en la longitud del tallo a la cosecha destacándose con T3: 105,8 cm; y T2: 103 cm, probablemente por la intervención de los procesos fisiológicos que causan estos abonos.
- Los abonos Fertak y Biofuerza contribuyeron a mejorar el grado de calidad en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) respecto a el tamaño de la cabeza, numéricamente obteniendo T3:5,42 cm y T2:5,26 cm. Estos factores son muy influyentes para los diferentes mercados, considerando el tamaño del botón.

- La eficiencia agronómica de los fertilizantes sólidos y abonaduras, de acuerdo a los tratamientos mostrando efecto mayor referente al testigo absoluto en la mayoría de variables: LTD, FBPA, LTC, DT, DBC, LB, TVF, RBT, en cuanto a las variables IP e IE son las que tiene mayor afectación en Testigo absoluto.
- La mayor relación beneficio/costo e ingreso/ costo, se registró en los tratamientos T2: Fertak (orgánico) y T4: Novatec (químico) con 7.854,39 y 6.815,30 respectivamente, con una relación beneficio/costo de \$ 0,22 y \$ 0,19 en cada caso.
- Se obtiene alternativas para la fertilización edáfica, como es el caso de Fertak y Biofuerza que estimulan el desarrollo de algunos parámetros agronómicos del cultivo, ya que al ser de origen orgánico la aceptación por parte del cultivo es positiva, siendo esto una validación que la agricultura se debe orientar a la utilización de compuestos de origen orgánico para fomentar un agricultura sostenible y sustentable para nuestras futuras generaciones.
- Mediante la muestra final foliar, obtenemos de una forma general que los macronutrientes y micronutrientes se encuentran en un contenido normal, incrementó la concentración de N en el tejido foliar en un 0,10%, de la misma forma el Ca aumento en su contenido 0,30% al igual que en los micronutrientes se observa concentraciones mayores en Mn, Cu, Zn y B.
- En la muestra final del suelo se obtuvo un pH de 6, y con concentración de sales superior a la inicial entrando en un rango óptimo 1,32 mS/cm, por otro lado, los niveles de  $\text{NO}_3$  y  $\text{PO}_4$  su concentración disminuyo en 60 ppm; 0,4 ppm respectivamente y K aumento en 2ppm, en cuanto a la concentración de micronutrientes aumentó su contenido en Fe, Cu y B, tanto macronutrientes como micronutrientes se encuentran en niveles que no exceden en el punto máximo.

## 7.2 Recomendaciones

- Utilizar los abonos orgánicos Fertak y Biofuerza en dosis recomendadas a razón de 2,2 kg/cama, desarrollados por Fertinagro Biotech, en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) variedad Nina, como complemento a la fertilización tradicional, ya que con estos abonos y esta dosis se obtuvo la mejor respuesta en las distintas variables.
- Considerar otro tipo de variedades de rosa (Forever Young, Red Panther, Frutetto, Explorer, Brighton, Vendela, Lola, Paloma, Mondial, etc.) para poder determinar el comportamiento en el crecimiento del tallo y el calibre del botón de la rosa y de la misma manera en flores de campo abierto.
- Las empresas florícolas tienen la finalidad de conservar el suelo en el transcurso del tiempo, por lo que se debe usar estas alternativas más sostenibles, que los fertilizantes sintéticos y considerar estas opciones de biofertilizantes como complemento esencial en el programa nutricional de las empresas florícolas.
- Socializar los resultados con la finalidad de adquirir esta información y concientizar a los floricultores sobre el uso de recursos ecológicos y amigables con el ambiente.
- Considerar investigaciones de los abonos mencionados, que revelen la existencia de poblaciones de microorganismos aislados e identificados para ver su versatilidad y su adaptabilidad a las condiciones que se pueda presentar.

## BIBLIOGRAFÍA

ABCAGRO. (2019). *Manejo del Cultivo de rosas para corte*. <http://www.abcagro.com/flores/flores/rosas3.asp>

Agrizon. (2015). *15-15-15*. <https://www.e-agrizon.com/producto/triple-15-50-kg/>

AGRIZON. (2019). *NovaTec premium*. <https://www.e-agrizon.com/producto/novatec-premium-15-3-203mgo-em-25-kg-fertilizante-con-nitrato-de-amonio2/>

Aguilera, A. (2017). *El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612017000200022#:~:text=Razón beneficio%2Fcosto \(B%2F,valor actual del desembolso original.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612017000200022#:~:text=Razón beneficio%2Fcosto (B%2F,valor actual del desembolso original.)

Alvárez, R. (2020). *Proceso de post cosecha en rosas*. Prezi. <https://prezi.com/gqwwwvxzj0gt/proceso-de-poscosecha-en-rosas/#:~:text=Una vez cortados los tallos,perdiendo calidad con el tiempo.>

Boffeli, E., Vélez, J., & Camacho, J. (2017). *Uso eficiente del agua para el cultivo de rosa cv. Freedom bajo invernadero*. Scielo. <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/sxF4hx65FhHtkf7SyqVYZnw/?format=pdf&lang=es>

Bolaños, A., Chiriboga, J., Almeida, Á., Yandún, M., & Lascano, S. (2019). *Sistema de clasificación de rosas de la variedad explorer usando visión por computadora*. <file:///C:/Users/Admin/Downloads/442-Texto del artículo-799-1-10-20200824.pdf>

Bollet, N. (2020). MONITOREO DE LA NUTRICIÓN DEL ROSAL. *Propain Tecnología Agrícola*. <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/monitoreo-de-la-nutricion-del-rosal>

Boshell, F. (2015). *Boshell, F. 2015. Manejo del riesgo climático en la floricultura colombiana.pdf.*

Cáceres, R. (2019). Los organominerales y su interés en el mundo de la fertilización. *3.Com.* [https://www.3tres3.com/latam/articulos/los-organominerales-y-su-interes-en-el-mundo-de-la-fertilizacion\\_10567/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/los-organominerales-y-su-interes-en-el-mundo-de-la-fertilizacion_10567/)

Calvache, M. (2000). Manejo de agua en fertirrigación de cultivos ornamentales. *La Flor Del Ecuador*, 22–24.

Calvache, M. (2020). Manejo de agua en fertirrigación de cultivos ornamentales. *Revista La Flor Del Ecuador*, 18–25.

Carollo, C. (2012). *REGRESIÓN LINEAL SIMPLE.* [http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat\\_50140116\\_Regr\\_simple\\_2011\\_12.pdf](http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_50140116_Regr_simple_2011_12.pdf)

Cerisola, C. (2021). *FERTILIZACIÓN QUÍMICA.* [https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/75204/mod\\_resource/content/1/UDD\\_D8.1\\_Fertilidad\\_Química.pdf](https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/75204/mod_resource/content/1/UDD_D8.1_Fertilidad_Química.pdf)

CFN. (2021). *FICHA SECTORIAL: Cultivo de rosas.* 5–8. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Flores.pdf>

COLINA. (2017). *15-15-15.* <https://lacolina.com.ec/fichas/agricola/15-15-15-ENRIQUECIDO.pdf>

Dorronso, C. (2007). *INTRODUCCIÓN A LA EDAFOLOGÍA.* <http://edafologia.ugr.es/introeda/tema02/compl.htm>

ECOROSSES. (2015). *Variedades Rosas.* <https://www.variedadesderosas.com/rosas/ecuador/nina/>

Espinosa, E. (2011). *Evaluación del comportamiento productivo de dos variedades de rosa Rosa sp. Forever young y Kormagoro.* file:///D:/TESIS/TESIS 3.pdf

- EXPERT, C. (2019). *NovaTec ® Premium 15-3-20(+2+TE)*. 20, 1–5.
- EXPOFLORES. (2018). *BUENAS PRÁCTICAS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL*. <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2018/07/PonteTresa.pdf>
- FAO. (2018). *Fertilización y su uso*. <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FERTINAGRO. (2020). *Ficha master*.
- FERTISA. (2020). 15-15-15. *FERTISA*. <https://fertisa.com/producto/15-15-15-6-7-fertilizante-compuesto/>
- Flores, E. (2015). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE ROSA (Rosa sp.), A TRES FUENTES DE FOSFITOS EN APLICACIÓN AL SUELO Y FOLLAJE COMO INDUCTORES DE RESISTENCIA Y CALIDAD DE FLOR. AYORA, PICHINCHA*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4548/1/T-UCE-0004-14.pdf>
- FORPLANT. (2017). *Cultivo de las Rosas. Labores Culturales*. [https://florplan.wordpress.com/2011/11/01/httpsusanalake-20fr-comcustom4\\_10.html/](https://florplan.wordpress.com/2011/11/01/httpsusanalake-20fr-comcustom4_10.html/)
- FRUTICOLA, P. (2016). *Manual completo para cultivar rosas*. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/03/19/manual-completo-para-cultivar-rosas-incluye-pdf/>
- García, J. (2020). *Agricultura orgánica. Agricultura Orgánica, 3*. [https://www.ciaorganico.net/documypublic/120\\_Libro\\_de\\_agricultura\\_organica\\_TERCERA\\_PARTE\\_2010.pdf](https://www.ciaorganico.net/documypublic/120_Libro_de_agricultura_organica_TERCERA_PARTE_2010.pdf)
- García, M., Polo, E., & Farjado, V. (2017). *ROSA SP. TAXONOMÍA EN PLANTAS*. <http://taxonomiaenplantas2017.blogspot.com/2017/10/rosa.html>
- Gostinchar, J. (2018). *Cultivo del Rosal*. 6–10. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1954\\_13.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1954_13.pdf)



Hansen, J. (2017). *CULTIVO DE ROSA*. Garden Tech. <https://www.gardentech.com/es/blog/how-to-guides/growing-beautiful-garden-roses>

IBCER, G. (2018). Ácidos Fúlvicos. *Agricultura*. <https://www.engormix.com/agricultura/foros/fulvous-organico-t43975/#:~:text=Entre las principales ventajas de,difícilmente absorbidos por las plantas.>

INAMHI. (2022). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. *Estación La Esperanza*.

INFOAGRO. (2018). *CULTIVO DEL ROSAL*. 2. [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_rosa.asp#:~:text=FISIOPATÍA S,del tallo en ese punto.](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_rosa.asp#:~:text=FISIOPATÍA S,del tallo en ese punto.)

INFOAGRO. (2019). *EL CULTIVO DE LAS ROSAS PARA CORTE*. <https://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm#:~:text=Para el cultivo de rosas,mantenerse en torno a 6.>

INFOJARDIN. (2019). *Manual de rosas*. Manual Completo Para Cultivar Rosas. Incluye PDF. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/03/19/manual-completo-para-cultivar-rosas-incluye-pdf/>

INTAGRI. (2015). Sustancias Húmicas: Origen, Caracterización Y Uso En La Agricultura. *Nutrición Vegetal*. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/acidoss-humicos-fulvicos-nutricion-vegetal>

Jácome, E. (2020). *Estudio de una evaluación de fertilización orgánica para reemplazar una fertilización química en la producción de rosas (Rosa sp.)*. [file:///C:/Users/Admin/Downloads/CD-2918 \(6\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/CD-2918%20(6).pdf)

Lanchimba, L. (2019). *RESPUESTA DE SEIS VARIEDADES DE ROSA (Rosa sp.) A TRES RELACIONES NUTRICIONALES DE Ca, Mg Y K. CAYAMBE, PICHINCHA*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2043/1/T-UC>

0004-32.pdf

Lanza, G. (2020). Los suelos necesitan nutrirse: plantas, microorganismos, agua, aire y abonos. *EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL TRÓPICO DE COCHABAMBA*, 4. <https://www.fao.org/3/ah645s/AH645S00.htm>

Lemus, M. (2015). Cultivo de Rosa. *Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal*. <https://icamex.edomex.gob.mx/rosa>

López, A. (2021). *BIOESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL BOTÓN FLORAL EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa sp.), VARIEDAD ORANGE CRUSH*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32361/1/Tesis-268> Ingeniería Agronómica - López Ojeda Ana Cristina.pdf

López, J. (2019). *Cultivo del Rosal en Invernadero*. Cultivo del Rosal en Invernadero

Mascarini, L. (2019). *Rosas de corte: ¿Por qué es importante programar la producción?* <https://www.economiayviveros.com.ar/archivo/marzo2009/nota1.html>

Melgar, R. (2021). *Principios de la nutrición vegetal. 4ta edición*. [https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/66737/mod\\_resource/content/2/PRINCIPIOS DE NUTRICIÓN VEGETAL.pdf](https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/66737/mod_resource/content/2/PRINCIPIOS_DE_NUTRICIÓN_VEGETAL.pdf)

Meza, A. (2018). *Labores culturales*. 9. [https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2018/05/labores-culturales\\_web-1.pdf](https://alternativascc.org/wp-content/uploads/2018/05/labores-culturales_web-1.pdf)

Molina, B. (2020). *ALTERNATIVAS PARA LA PREVENCIÓN DEL QUEMADO DE PÉTALO EN EL CULTIVO DE ROSA (Rosa híbrida), VARIEDAD FREEDOM, BAJO CONDICIONES CONTROLADAS; DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN TECPÁN, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.le*. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_3166.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_3166.pdf)

Monar, C. (2016). Informe Anual de Actividades. *Universidad Estatal de Bolívar*, 25.

Murillo, G. (2018). *Los Ácidos Húmicos en la agricultura*. <https://aefa-agronutrientes.org/los-acidos-humicos-en-la-agricultura#:~:text=Los ácidos húmicos influyen positivamente,regenerador de suelos muy eficiente.>

NOVAGRIC. (2018). *CULTIVO DE ROSAS EN INVERNADERO*. <https://www.novagric.com/es/invernaderos-rosas>

NOVAGRIC. (2019). *CULTIVO DE ROSAS EN INVERNADERO*. <https://www.novagric.com/es/invernaderos-rosas>

Ortega, D. (2019). Fertirrigación en cultivos de flores. *Agrosavia*, 2. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/390?show=full>

Pablo Vinuesa. (2016). *Correlación: teoría y práctica*. [https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema8\\_correlacion.html#correlacion-teoria](https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema8_correlacion.html#correlacion-teoria)

PANV. (2019). *Precisión Alemana en Nutrición Vegetal*. <https://www.e-agrizon.com/wp-content/uploads/2019/08/HT-NOVATEC-PREMIUM-15-3-20.pdf>

Peréz, R. (2018). *Cultivo del rosal y su propagación*. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3741/T13155 PEREZ SALINAS%2C ROBERTO TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pineda, J. (2018). *Floricultura*. <https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/floricultura/#:~:text=F loricultura a Nivel Mundial,mayor exportador a Estados Unidos.>

PROECUADOR. (2018). *Análisis sectorial de flores*. [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/07/PROEC\\_AS2013\\_FLORES.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/07/PROEC_AS2013_FLORES.pdf)

QUIMASA. (n.d.). *fertak; biofuerza*. [https://agroquimasa.com/wp-content/uploads/2020/09/FT-MAIZ-BIOFUERZA-212\\_compressed.pdf](https://agroquimasa.com/wp-content/uploads/2020/09/FT-MAIZ-BIOFUERZA-212_compressed.pdf)

Raid, M. (2020). Poscosecha de las flores cortadas—Manejo y recomendaciones. *Poscosecha, Primera Ed*, 210.

Ramos, K. (2019). *Compendio de enfermedades de rosas En cooperación con el Departamento de Patología de plantas*. 5–14.

Restrepo, J. (2021). Elaboración de Abonos Orgánicos Fermentados y Biofertilizantes Foliare. *Experiencias Con Agricultores En Mesoamérica y Brasil*, 1–49.

Rigau, A. (2019). *LOS ABONOS SU PREPARACIÓN Y EMPLEO*. 6ta de edi.

Rioja. (2016). *Efecto invernadero y cambio climático*. <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/calidad-aire-cambio-climatico/cambio-climatico/efecto-invernadero/efecto-invernadero-cambio-climatico>

Rojas, M., & Calvache, M. (2019). *EVALUACIÓN EN EL REQUERIMIENTO DE AGUA EN EL CULTIVO DE ROSAS (ROSA SP.) VARIEDAD FREEDOM BAJO INVERNADERO UTILIZANDO EL LISIMETRO MC*. <http://www.secsuelo.org/wp-content/uploads/2015/06/9.-Evaluacion-del.pdf>

Solano, A., Andrea, G., Lee, R., & Franco, X. (2020). Manual de buenas prácticas de poscosecha para flor de corte y follajes asociados. *Asocolflores*, 31. [https://rutadelasostenibilidad.org/wp-content/uploads/2020/02/Manual\\_poscosecha\\_2010-V-2-0.pdf](https://rutadelasostenibilidad.org/wp-content/uploads/2020/02/Manual_poscosecha_2010-V-2-0.pdf)

SULFÚRICA, I. (2016). *Ficha técnica Triple 15 (15-15/16-15)*. <http://isusa.com.uy/files/2016-01/ficha-t-cnica-triple-15.pdf>

Tipanta, D. (2018). *Respuesta de dos Variedades de Rosas (Rosa sp.) a la Aplicación de dos Láminas de Fertirriego en Combinación con un gel Súper Absorbente*. 7–8. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=EC2013106152>

Torres, G. (2021). *LABORES CULTURALES*. Slideshare.  
<https://es.slideshare.net/joguitopar/jgtp-labores-culturales>

Universidad Nacional de la Plata. (2017). Propagación de Especies vegetales. *Escuela Universitaria de Oficio*. <https://yold.unlp.edu.ar/frontend/media/51/33751/3cd2590b7da51ba898e5d33639a3c6a1.pdf>

Vargas, J. (2018). *Evaluación de enraizadores hormonales en la productividad del cultivo de Rosa (Rosaesp)*. 8–10. Evaluación de enraizadores hormonales en la productividad del cultivo de%0ARosa (Rosaesp).

Weidmann, G., Kilcher, L., & Garivay, S. (2018). Manual de Capacitación en Agricultura Orgánica para los Trópicos. *IFOAM (Manual de Capacitación En Agricultura Orgánica Para Los Trópicos)*, 2. [https://libroweb.alfaomega.com.mx/book/733/free/ovas\\_statics/unid3/PDF\\_Espanol/Manual\\_Agricultura\\_Organica\\_Parte3.pdf](https://libroweb.alfaomega.com.mx/book/733/free/ovas_statics/unid3/PDF_Espanol/Manual_Agricultura_Organica_Parte3.pdf)

Yagual, A. (2018). *Importancia de la exportación de flores sobre total exportaciones FOB no tradicionales en Ecuador 2012-2016*. Revista ESPACIOS. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n18/a18v39n18p07.pdf>

Yong, A. (2019). El Cultivo Del Rosal Y Su Propagación. *Redalyc*, 25(2), 53–67. <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193217832008.pdf>

Yong, Ania. (2014). *TÉCNICAS DE FORMACIÓN Y MANEJO DEL ROSAL*. 25. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193225911005.pdf>

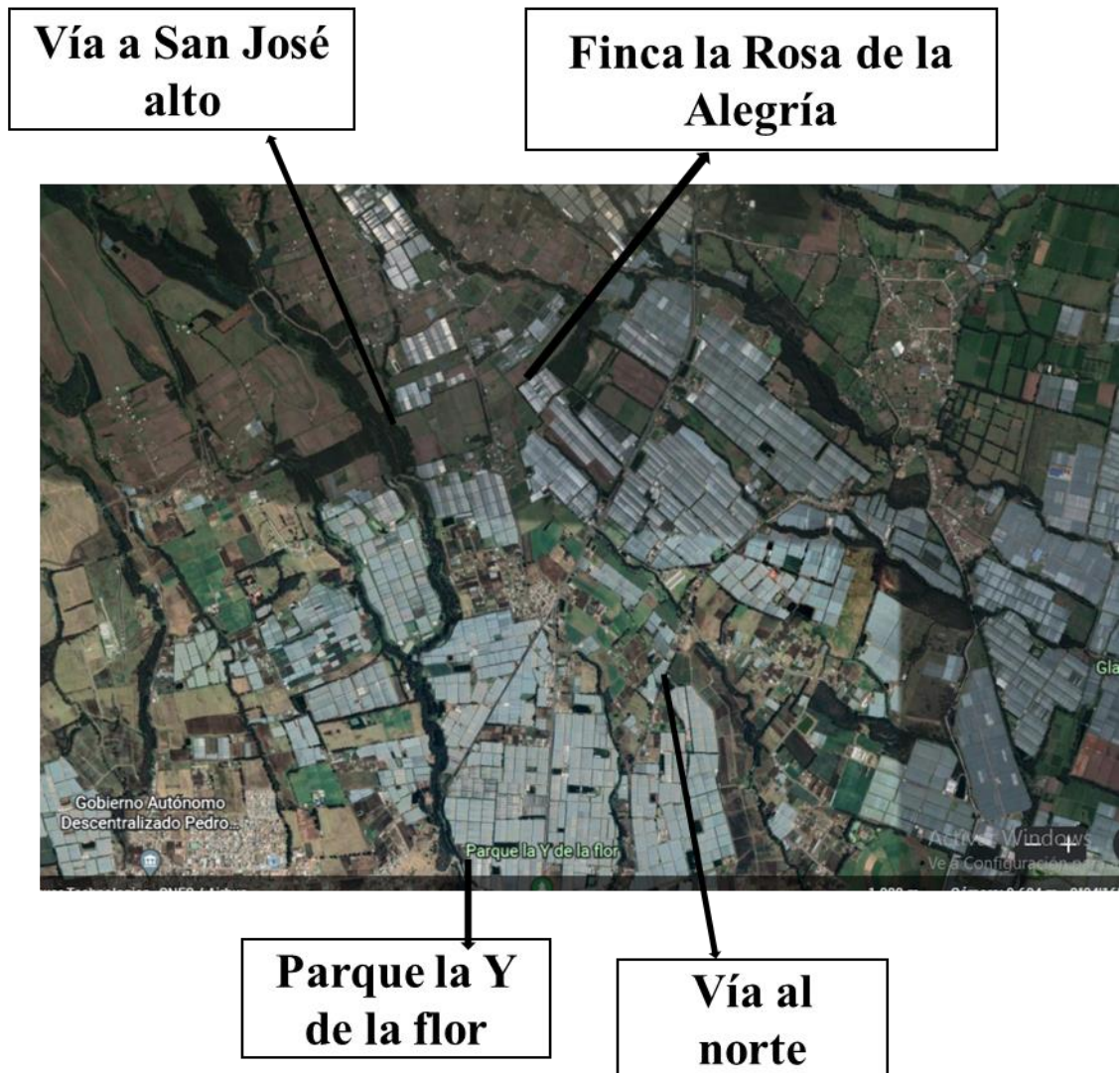
Zabala, V. (2019). *Ecuador es el tercer exportador mundial de flores*. EKOS. <https://www.ekosnegocios.com/articulo/ecuador-es-el-tercer-exportador-mundial-de-flores>

Zambrano, J. (2017). “*Respuesta del cultivo de la rosa (Rosa sp.), a la aplicación de Ca - Mg y B, mediante fertirrigación bajo condiciones de invernadero, en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha.*”

Zelmeño, A., López, B., Meléndez, A., Ramírez, H., Cárdenas, J., & Munguía, J. (2020). Extracto de alga marina y su relación con fotosíntesis y rendimiento de una plantación de vid. *Scielo*. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342015001002437#:~:text=Los extractos de algas marinas pueden ser utilizados como suplementos,et al.%2C 2014](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015001002437#:~:text=Los extractos de algas marinas pueden ser utilizados como suplementos,et al.%2C 2014)).

# **ANEXOS**

Anexo N° 1 Localización de la investigación





## Anexo N° 2 Análisis de suelo y foliar

INICIAL



Trabajamos bajo la Norma ISO 17025

Agrarprojekt S.A.  
Urb. El Condado, Calle V #941 y Av. A, Quito  
Tel: 02-2490575/02-2492148/0984-034148  
info@agrارprojekt.com  
www.agrarprojekt.com

### RESULTADOS

Código Agrarprojekt: KRO-250522

Pág 2/2

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Tipo de Muestra:	Suelo
Cultivo:	Rosas
Número de Muestra:	# 1
Información Proporcionada por el Cliente:	Muestra de Suelo

Contenido de macro- y micronutrientes en mg / litro (respectivamente ppm) en la solución del extracto Volumen 1:2

Análisis	Unidad	*Niveles recomendados de Holanda "Rosas - Grupo 6"			Resultado
		Mín.	Ópt.	Máx.	
**Capacidad de Intercambio Catiónico - CIC	meq/100 g	-	> 15	-	13,5
pH (en H <sub>2</sub> O)	-	-	6,2	-	5,5
Conductividad (CE)	mS/cm	-	1,1	-	1,25
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	ppm	124	248	496	499
Amonio (NH <sub>4</sub> )	ppm	-	-	< 1,8	0,3
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	ppm	11	14	21	3,0
Potasio (K)	ppm	39	59	98	114
Magnesio (Mg)	ppm	17	29	49	28,1
Calcio (Ca)	ppm	40	80	160	93,0
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	ppm	67	144	384	91,2
Sodio (Na)	ppm	-	-	< 92	17,5
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	ppm	-	-	< 142	18,2
Hierro (Fe)	ppm	0,280	0,447	0,559	0,389
Manganeso (Mn)	ppm	0,055	0,110	0,165	0,107
Cobre (Cu)	ppm	0,013	0,045	0,057	0,014
Zinc (Zn)	ppm	0,098	0,131	0,164	0,256
Boro (B)	ppm	0,108	0,162	0,270	0,257

\* Fuente: C. Sonneveld & W. Voogt. 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. Heidelberg, London & New York. 431 pp.

\*\* CIC-Potencial, utilizando Acetato de Amonio 1M pH= 7,0

- = No Aplica

- Nota :**
- Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de manera exclusiva y confidencial.
  - La fecha de ensayo y los métodos utilizados están a disposición del cliente cuando lo requiera.
  - El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
  - Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.

*Karl Sponagel*

Agrarprojekt S.A.  
Dr. Karl Sponagel  
Director del Laboratorio



# FINAL

## RESULTADOS

Código Agrarprojekt: KRO-241122

Pág 2/2

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Tipo de Muestra:	Suelo
Cultivo:	Rosas
Número de Muestra:	# 1
Información Proporcionada por el Cliente:	Muestra de Suelo

Contenido de macro- y micronutrientes en mg / litro (respectivamente ppm) en la solución del extracto Volumen 1:2

Análisis	Unidad	*Niveles recomendados de Holanda "Rosas - Grupo 6"			Resultado
		Mín.	Ópt.	Máx.	
**Capacidad de Intercambio Catiónico - CIC	meq/100 g	-	> 15	-	13,9
pH (en H <sub>2</sub> O)	-	-	6,2	-	6,0
Conductividad (CE)	mS/cm	-	1,1	-	1,32
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	ppm	124	248	496	439
Amonio (NH <sub>4</sub> )	ppm	-	-	< 1,8	0,1
Fosfato (PO <sub>4</sub> )	ppm	11	14	21	2,6
Potasio (K)	ppm	39	59	98	116
Magnesio (Mg)	ppm	17	29	49	35,4
Calcio (Ca)	ppm	40	80	160	129
Sulfato (SO <sub>4</sub> )	ppm	67	144	384	151
Sodio (Na)	ppm	-	-	< 92	10,0
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	ppm	-	-	< 142	27,6
Hierro (Fe)	ppm	0,280	0,447	0,559	0,560
Manganeso (Mn)	ppm	0,055	0,110	0,165	0,047
Cobre (Cu)	ppm	0,013	0,045	0,057	0,023
Zinc (Zn)	ppm	0,098	0,131	0,164	0,130
Boro (B)	ppm	0,108	0,162	0,270	0,300

\* Fuente: C. Sonneveld & W. Voogt. 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. Heidelberg, London & New York. 431 pp.

\*\* CIC-Potencial, utilizando Acetato de Amonio 1M pH= 7,0

- = No Aplica

**Nota:** - Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de manera exclusiva y confidencial.

- La fecha de ensayo y los métodos utilizados están a disposición del cliente cuando lo requiera.

- El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.

- Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.

*Karl Wilhelm Sponagel*

**Agrarprojekt S.A.**  
Dr. Karl Sponagel  
Director del Laboratorio



# Análisis Foliar

## INICIAL



Trabajamos bajo la Norma ISO 17025

Agrarprojekt S.A.  
Urb. El Condado, Calle V #941 y Av. A, Quito  
Tel: 02-2490575/02-2492148/0984-034148  
info@agrارprojekt.com  
www.agrarprojekt.com

## RESULTADOS

Código Agrarprojekt: KRO-250522 Pág 2/2

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Tipo de Muestra:	Hojas
Cultivo:	Rosas
Número de Muestra:	# 1
Información Proporcionada por el Cliente:	Muestra Foliar

Contenido de macro- y microelementos en Materia Seca (macroelementos en %, microelementos en ppm equivalente a mg/kg)

Análisis	Unidad	*Rango de Valores considerado como "Normal" y "Deficiente" para Hojas de Rosas en Producción		Resultado
		"Deficiente"	"Normal"	
Nitrógeno Total (N)	%	< 2,00	2,38 - 3,92	3,72
Fósforo (P)	%	< 0,19	0,24 - 0,32	0,31
Potasio (K)	%	< 1,60	1,80 - 2,80	1,92
Magnesio (Mg)	%	< 0,19	0,24 - 0,39	0,24
Calcio (Ca)	%	< 1,00	1,00 - 1,80	1,29
Azufre (S)	%	-	0,22 - 0,32	0,31
Sodio (Na)	%	-	0,01 - 0,04	0,01
Hierro (Fe)	ppm	< 50	56 - 151	168
Manganeso (Mn)	ppm	< 27	60 - 148	124
Cobre (Cu)	ppm	< 3	4 - 16	2,3
Zinc (Zn)	ppm	< 16	20 - 52	80,6
Boro (B)	pmm	< 22	30 - 60	79,6

\* Fuente: C. Sonneveld & W. Voogt. 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. Heidelberg, London & New York. 431 pp.

\* Estado fenológico: hojas jóvenes que han alcanzado su tamaño final, tallos con botones florales, mostrando color

- = No Aplica

**Nota:** - Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de manera exclusiva y confidencial.

- La fecha de ensayo y los métodos utilizados están a disposición del cliente cuando lo requiera.
- El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
- Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.

Agrarprojekt S.A.  
Dr. Karl Sponagel  
Director del Laboratorio

FINAL



Trabajamos bajo la Norma ISO 17025

Agrarprojekt S.A.  
Urb. El Condado, Calle V #941 y Av. A, Quito  
Tel: 02-2490575/02-2492148/0984-034148  
info@agrارprojekt.com  
www.agrarprojekt.com

## RESULTADOS

Código Agrarprojekt: KRO-241122

Pág 2/2

INFORMACIÓN DE LAS MUESTRAS	
Tipo de Muestra:	Hojas
Cultivo:	Rosas
Número de Muestra:	# 1
Información Proporcionada por el Cliente:	Muestra Foliar

Contenido de macro- y microelementos en Materia Seca (macroelementos en %, microelementos en ppm equivalente a mg/kg)

Análisis	Unidad	*Rango de Valores considerado como "Normal" y "Deficiente" para Hojas de Rosas en Producción		Resultado
		"Deficiente"	"Normal"	
Nitrógeno Total (N)	%	< 2,00	2,38 - 3,92	3,82
Fósforo (P)	%	< 0,19	0,24 - 0,32	0,22
Potasio (K)	%	< 1,60	1,80 - 2,80	1,64
Magnesio (Mg)	%	< 0,19	0,24 - 0,39	0,28
Calcio (Ca)	%	< 1,00	1,00 - 1,80	1,59
Azufre (S)	%	-	0,22 - 0,32	0,36
Sodio (Na)	%	-	0,01 - 0,04	0,01
Hierro (Fe)	ppm	< 50	56 - 151	141
Manganeso (Mn)	ppm	< 27	60 - 148	148
Cobre (Cu)	ppm	< 3	4 - 16	3,6
Zinc (Zn)	ppm	< 16	20 - 52	334
Boro (B)	pmm	< 22	30 - 60	80,2

\* Fuente: C. Sonneveld & W. Voogt. 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. Heidelberg, London & New York. 431 pp.

\* Estado fenológico: hojas jóvenes que han alcanzado su tamaño final, tallos con botones florales, mostrando color

- = No Aplica

**Nota:** - Los datos y resultados están basados en la información y muestras entregadas por el cliente para quien se ha realizado este informe de manera exclusiva y confidencial.

- La fecha de ensayo y los métodos utilizados están a disposición del cliente cuando lo requiera.
- El Laboratorio no realizó el muestreo por lo tanto no certifica el origen de las muestras.
- Prohibida la reproducción total o parcial de Los resultados. No procede copia.

Agrarprojekt S.A.  
Dr. Karl Sponagel  
Director del Laboratorio



Anexo N° 3 Análisis Beneficio Costo

Concepto	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	T5
<b>Rendimiento Tallo/Planta/mes</b>	125.349,00	132.250,00	125.713,00	129.118,00	128.300,00
<b>Ingreso Bruto</b>	41.365,17	43.642,50	41.485,29	42.608,94	42.339,00
<b>A. COSTOS VARIABLES</b>	<b>\$ 22.683,89</b>	<b>\$ 22.681,81</b>	<b>\$ 22.681,81</b>	<b>\$ 22.687,34</b>	<b>\$ 22.673,00</b>
<b>1. Preparación del Suelo:</b>					
Formación de camas	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00
<b>2. Siembra:</b>					
Patrones	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00
Injertos	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00	\$ 5.448,00
Algimel	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 24,00	\$ 24,00
Raizoot	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00
Bufalo	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00
<b>3. Labores Culturales:</b>					
<b>Fertilización sólida</b>	\$ 10,89	\$ 8,81	\$ 8,81	\$ 14,34	\$ 0,00
<b>Fertirriego</b>					
Ac. Fosfórico	\$ 330,00	\$ 330,00	\$ 330,00	\$ 330,00	\$ 330,00
Ac. Nitríco	\$ 159,00	\$ 159,00	\$ 159,00	\$ 159,00	\$ 159,00
Fosfato monopotásico	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Nitrato de Magnesio	\$ 234,00	\$ 234,00	\$ 234,00	\$ 234,00	\$ 234,00
Nitrato de Calcio	\$ 1.944,00	\$ 1.944,00	\$ 1.944,00	\$ 1.944,00	\$ 1.944,00
Nitrato de Potasio	\$ 1.404,00	\$ 1.404,00	\$ 1.404,00	\$ 1.404,00	\$ 1.404,00
Quelato de Hierro	\$ 5.126,40	\$ 5.126,40	\$ 5.126,40	\$ 5.126,40	\$ 5.126,40
Sulfato de Cobre	\$ 56,25	\$ 56,25	\$ 56,25	\$ 56,25	\$ 56,25
Sulfato de Magnesio Técnico	\$ 103,50	\$ 103,50	\$ 103,50	\$ 103,50	\$ 103,50
Sulfato de Manganeso	\$ 103,50	\$ 103,50	\$ 103,50	\$ 103,50	\$ 103,50
Sulfato de zinc	\$ 51,75	\$ 51,75	\$ 51,75	\$ 51,75	\$ 51,75
Borax	\$ 0,68	\$ 0,68	\$ 0,68	\$ 0,68	\$ 0,68
Molibdato de Amonio	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40	\$ 5,40
Nitrato de Amonio	\$ 171,68	\$ 171,68	\$ 171,68	\$ 171,68	\$ 171,68
<b>Foliales</b>					
Thanto Calcio	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00	\$ 9,00
Turbo vital	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00
Foligreen 24-12-12	\$ 5,60	\$ 5,60	\$ 5,60	\$ 5,60	\$ 5,60
Hormosting-bro	\$ 38,50	\$ 38,50	\$ 38,50	\$ 38,50	\$ 38,50
Calcio-boro-zinc	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00	\$ 13,00
Nitrato de Calcio	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,44
Foligreen 10-46-16	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50	\$ 6,50
Green Zinc	\$ 10,50	\$ 10,50	\$ 10,50	\$ 10,50	\$ 10,50
Tantho Zinc	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00
Boro	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00
Biomax	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00	\$ 14,00
<b>Antiestresantes</b>					
Alivio	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Leche/suero	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Fumigación</b>					
Bellkute-F	\$ 33,80	\$ 33,80	\$ 33,80	\$ 33,80	\$ 33,80

Floki-A	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 15,00
Oidiomil	\$ 22,00	\$ 22,00	\$ 22,00	\$ 22,00	\$ 22,00
Captan-F	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00
Metomil-I	\$ 2,80	\$ 2,80	\$ 2,80	\$ 2,80	\$ 2,80
Avalon -I	\$ 70,00	\$ 70,00	\$ 70,00	\$ 70,00	\$ 70,00
Violeta genciana B/F	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00	\$ 140,00
Polioxyn F	\$ 44,00	\$ 44,00	\$ 44,00	\$ 44,00	\$ 44,00
Boro -Ph	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00
Trofeo-I	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00	\$ 17,00
Karate-I	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00
Melaza	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00	\$ 11,00
<b>Adherentes</b>					
Adjuvant	\$ 32,00	\$ 32,00	\$ 32,00	\$ 32,00	\$ 32,00
Ecuafix	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 8,00
<b>4. Cosecha:</b>					
Corte	\$ 405,00	\$ 405,00	\$ 405,00	\$ 405,00	\$ 405,00
Selección/Clasificación	\$ 405,00	\$ 405,00	\$ 405,00	\$ 405,00	\$ 405,00
Envase	\$ 135,00	\$ 135,00	\$ 135,00	\$ 135,00	\$ 135,00
Empaquetado	\$ 137,70	\$ 137,70	\$ 137,70	\$ 137,70	\$ 137,70
Transporte	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00	\$ 27,00
Almacenamiento	\$ 135,00	\$ 135,00	\$ 135,00	\$ 135,00	\$ 135,00
Derechos de mercado	\$ 54,00	\$ 54,00	\$ 54,00	\$ 54,00	\$ 54,00
<b>B. COSTOS FIJOS</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>
	<b>13.118,25</b>	<b>13.106,30</b>	<b>13.106,30</b>	<b>13.106,30</b>	<b>13.106,30</b>
Arriendo de terreno	\$ 834,00	\$ 834,00	\$ 834,00	\$ 834,00	\$ 834,00
Servicios Básicos	\$ 170,00	\$ 170,00	\$ 170,00	\$ 170,00	\$ 170,00
Pagos (Impuestos, permisos, etc)	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 300,00	\$ 300,00
Combustible	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00
Jornales (Cultivo, Fumigación)	\$ 7.676,82	\$ 7.676,82	\$ 7.676,82	\$ 7.676,82	\$ 7.676,82
Supervisor	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
Alimentación	\$ 66,00	\$ 66,00	\$ 66,00	\$ 66,00	\$ 66,00
Transporte	\$ 1.278,00	\$ 1.278,00	\$ 1.278,00	\$ 1.278,00	\$ 1.278,00
10% del interés al capital circulante	\$ 1.203,43	\$ 1.191,48	\$ 1.191,48	\$ 1.191,48	\$ 1.191,48
<b>COSTO TOTAL (A + B)</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>	<b>\$</b>
	<b>35.802,14</b>	<b>35.788,11</b>	<b>35.788,11</b>	<b>35.793,64</b>	<b>35.779,30</b>
<b>INGRESO NETO</b>	\$ 5.563,03	\$ 7.854,39	\$ 5.697,18	\$ 6.815,30	\$ 6.559,70
<b>Relación Ingreso Costo RI/C</b>	\$ 1,16	\$ 1,22	\$ 1,16	\$ 1,19	\$ 1,18
<b>Relación Beneficio Costo RB/C</b>	\$ 0,16	\$ 0,22	\$ 0,16	\$ 0,19	\$ 0,18

**Anexo N° 4** Base de datos

**V1:** Repeticiones (R)

**V2:** Tratamientos (T)

**V3:** Días a la brotación (DB)

**V4:** Longitud de tallo a los 44 días (LTD)

**V5:** Formación en botón punto de arroz (FBPA)

**V6:** Longitud de tallo a la cosecha (LTC)

**V7:** Longitud del botón (LB)

**V8:** Diámetro del tallo (DT)

**V9:** Diámetro del botón a la cosecha (DBC)

**V10:** Días a la cosecha (DC)

**V11:** Porcentaje de tallos ciegos (PTC)

**V12:** Porcentaje de cuello de cisne (PCC)

**V13:** Clasificación de la Rosa (CR)

**V14:** Tiempo de vida en el florero (TVF)

**V15:** Incidencia de plagas (IP)

**V16:** Incidencia de enfermedades (IE)

**V17:** Rendimiento de botón/tallo (R/B/T)

**V18:** Productividad tallo/planta/mes (PT/P/M)

V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18
R	T	DB	LTD	FBPA	LTC	LB	DT	DBC	DC	PTC	PCC	CR	TVF	IP	IE	R/B/T	PT/P/M
1	1	6	57.87	54	91	5	0.8	5	89	2	0.25	1	15	0	2.5	0.8	168
1	2	6	59.12	55	88	5.33	0.75	5.1	88	2	0	1	16	0.5	1.25	0.91	163
1	3	7	55.5	54	98	5.44	0.78	5.03	89	1.75	0.25	1	16	0.75	1.25	0.88	148
1	4	7	52.37	56	90	5.38	0.78	5.19	89	1.75	0	1	16	0.25	2.25	0.84	166
1	5	7	50	56	84	4.92	0.67	5	89	2.25	0.25	1	15	0.25	2.75	0.74	177
2	1	7	62.62	54	95	5.12	0.82	5.22	89	2.25	0	1	15	0.25	2.25	0.78	174
2	2	6	65.87	55	103	5.2	0.83	5.38	89	2	0	1	16	0	1.5	0.91	198
2	3	6	50.75	56	120	5.5	0.78	5.05	88	2	0.25	1	16	0.5	3.25	0.88	188
2	4	6	51.37	55	93	5.29	0.87	4.3	89	2.25	0	1	16	0.25	2.25	0.84	189
2	5	6	47.12	54	91	5.14	0.73	4.51	89	1.75	0.25	1	15	0.75	1.75	0.71	178
3	1	6	60.37	55	92	5.01	0.75	5.11	89	2.25	0.25	1	15	0.5	2.25	0.78	179
3	2	7	63	55	94	5	0.72	5.03	88	1.75	0.25	1	16	0.25	0.75	0.91	185
3	3	7	63.37	56	110	5.2	0.77	5.38	89	2.25	0	1	15	0.25	0.75	0.88	194
3	4	6	62.62	53	91	4.74	0.74	5.13	88	2	0	1	16	0.25	2.25	0.84	201
3	5	7	49.87	55	82	4.72	0.67	4.98	89	2	0	1	15	0.5	1.75	0.73	204
4	1	7	57.2	57	92	5.23	0.77	4.9	88	2	0	1	15	0.25	0.75	0.78	194
4	2	6	56	56	120	5.26	0.81	5	89	2.25	0.25	1	16	0.25	3.75	0.91	207
4	3	7	63.37	54	98	5.01	0.78	5.16	89	2	0.25	1	15	0	2.5	0.88	202
4	4	6	58.87	55	89	4.94	0.75	5.17	88	1.75	0	1	16	0.25	5	0.84	200
4	5	7	51.37	54	90	5.09	0.74	4.74	89	2.25	0	1	15	0.5	3	0.74	189
5	1	7	51.12	54	92	4.97	0.77	5.04	89	2	0	1	15	0.5	3.5	0.78	204
5	2	7	52.25	54	110	5.18	0.79	5.01	88	2	0	1	16	0	3.5	0.91	218
5	3	7	52.37	54	103	5.22	0.78	5.2	89	2	0	1	15	0	3.25	0.88	191
5	4	6	47.5	57	92	4.85	0.78	5.03	90	2.25	0.25	1	16	0.25	4	0.84	193
5	5	7	46.37	57	91	4.99	0.76	4	89	2	0	1	15	0.25	4.5	0.74	194



## Anexo N° 5 Manejo agronómico del ensayo



**Distribución del material experimental**



**Muestras para análisis del suelo**



**Material experimental: fertilizantes y abonos**



**Fertilización edáfica**



**Diferenciación de tallos**



**Yema de 15 días después del pinch**



**Registro de cosecha**



**Yema de 25 días**





**Diferenciación de tallos de 44 días**



**Labores culturales: Desyeme**



**Preparación para controles fitosanitarios**



**Fertirriego**



**Incidencia de oídio (*Sphaerotheca pannosa*)**



**Protección de la rosa**



**Registro de variables**



**Virus de Mosaico**





**Visita de campo**



**Control de oídio**  
*Sphaerotheca pannosa*



**Preparación para controles**  
**fitosanitarios**



**Botón punto garbanzo**



**Evaluación de variables**



**Cosecha**



**Duración en el florero**

### Anexo N° 3 Glosario de términos técnicos

- **Activador rizósferico:** Este efecto denominado "rizosférico" se debe a que las condiciones edáficas creadas por las raíces favorecen la disponibilidad de alimentos para las bacterias (exudados, descamaciones, etc.) y condiciones ambientales más adecuadas (protección, retención de agua, etc.).
- **Cámara frigorífica:** Se recomienda en las cámaras de almacenamiento refrigerado, cuyas temperaturas no superen los 4 °C, reducir las pérdidas de humedad, manteniendo la humedad relativa en el elevado rango del 90 al 95%. Los pétalos de algunas flores se vuelven indeseablemente secos cuando la humedad relativa desciende a 70%.
- **Cinorrodón:** Un cinorrodón es un falso fruto carnoso en el cual el receptáculo de la flor o tálamo tiene forma cóncava, está hinchado y contiene en su interior numerosos aquenios que son los frutos verdaderos. Es propio de las rosas y escaramujos.
- **Clorosis:** La clorosis es el amarillamiento del tejido foliar causado por la falta de clorofila. Las causas posibles de la clorosis son el drenaje insuficiente, las raíces dañadas, las raíces compactadas, la alcalinidad alta y las deficiencias nutricionales de la planta.
- **Conductividad eléctrica:** La conductividad eléctrica es la capacidad que tiene una sustancia o material para permitir el paso de corriente eléctrica a través de sí, es decir, de transportar electrones. Es lo contrario a la resistencia eléctrica.
- **Corrosión:** La corrosión se define como el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno. De manera más general, puede entenderse como la tendencia general que tienen los materiales a buscar su forma de mayor estabilidad o de menor energía interna.



- **Elementos complejados:** Los agentes quelatantes son moléculas con una capacidad de unirse a los nutrientes (Zn, Cu...) formando uniones MUY ESTABLES. Son todos sintéticos. Los más comunes son EDTA, HEDTA y EDDHA. No son biodegradables, por lo que dejan poso en el suelo
- **Elementos quelatados:** Los agentes complejantes son moléculas tanto sintéticas como naturales que forman uniones con los nutrientes menos estables que los quelatantes. A cambio son completamente biodegradables y más fáciles de producir. Entre los agentes complejantes sintéticos encontramos los ácidos glucónico y heptagluónico y, entre los naturales, los lignosulfonatos, aminoácidos, azúcares reductores, materias húmicas y fúlvicas.
- **Escarificación:** La escarificación de la semilla es una técnica que se lleva a cabo con el fin de acortar el tiempo de germinación. Se trata de una abrasión de la pared exterior de la semilla para permitir que el endospermo entre en contacto con el aire y el agua.
- **Esquilma:** Empobrecer [una planta] la tierra en la que crece por extraer de ella todos sus nutrientes.
- **Estadío:** Etapa o fase de un proceso.
- **Exudados:** Los exudados radiculares son metabolitos secundarios secretados por la raíz, que cumplen diferentes funciones en la naturaleza. En la literatura, existe poca información sobre el efecto de estas sustancias en la biota del suelo.
- **Fotosintatos:** Es un nutriente concentrado líquido de aplicación foliar a base de Calcio-Boro, el cual es rápidamente asimilable por la planta, diseñado especialmente para disminuir la producción de etileno ayudando a reducir la caída de flores y frutos.



- **Granulometría:** La granulometría es el estudio de la distribución estadística de los tamaños de una colección de elementos de un material sólido fraccionado o de un líquido multifásico. El análisis granulométrico es el conjunto de operaciones cuyo fin es determinar la distribución del tamaño de los elementos que componen una muestra.
- **Higrometría:** Rama de la física relativa al conocimiento de las causas productoras de la humedad atmosférica y de la medida de sus variaciones.
- **Hipoclorito sódico:** El hipoclorito de sodio y de calcio se usan principalmente como agentes blanqueadores o desinfectantes. Ambos forman parte de blanqueadores comerciales, soluciones para limpiar y desinfectantes para el agua potable y sistemas de purificación de aguas residuales y piscinas.
- **Hipógea:** La germinación hipogeal es un término botánico que indica que la germinación de una planta tiene lugar debajo del suelo. Un ejemplo de una planta con germinación hipogeal es el guisante. Lo opuesto a hipogeal es epigeal.
- **Intercambio catiónico:** es una medida de cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y componentes orgánicos del suelo (arcilla, materia orgánica o sustancias húmicas) y representa la cantidad de cationes que las superficies pueden retener (Ca, Mg, Na, K, NH<sub>4</sub> etc.).
- **Inhibidora de la nitrificación (DMPP):** Los inhibidores de la nitrificación son compuestos que, añadidos a los fertilizantes nitrogenados granulados o líquidos, retrasan durante un cierto período de tiempo la nitrificación en el suelo agrícola.
- **Iones:** Unión es una partícula cargada eléctricamente constituida por un átomo o molécula que no es eléctricamente neutro. Conceptualmente esto se puede entender como que, a partir de un estado neutro de un átomo o molécula, se han ganado o perdido electrones.

- **Lignificarse:** Tomar consistencia de madera; en el proceso de desarrollo de muchas plantas, pasar de la consistencia herbácea a la leñosa.
- **Mermarían:** Hacer que algo disminuya o quitar a alguien parte de cierta cantidad que le corresponde. Mermar la paga, la ración.
- **Molécula inhibidora de la nitrificación (DMPP):** Es una molécula que busca mejorar el aprovechamiento del nitrógeno en su forma amoniacal inhibiendo el primer paso en el proceso de nitrificación mediante el cual los amonios que son mayormente retenidos en el suelo pasan a convertirse en nitratos que son fácilmente lixiviados.
- **Ósmosis:** La ósmosis es un fenómeno de difusión pasiva que sucede cuando existen dos soluciones en un medio con diferente concentración de solutos, que están separadas por una membrana semipermeable (deja pasar solo el disolvente)
- **Pinch:** Este corte de la yema apical se llama despunte o pinch, que consiste en cortar la yema terminal, de forma tal que quita la dominancia apical, permitiendo el desarrollo de tallos laterales; la producción de una cantidad de tallos como nudos se han dejado en las plantas.
- **Poliaquenio:** Se forman varios frutos secos e indehiscentes de tipo aquenio en la misma flor. Aparecen por ejemplo en las familias rosáceas, ranunculáceas, alismatáceas, etc. poli folículo: se forman varios frutos secos y dehiscentes de tipo folículo en la misma flor
- **Raquitismo:** Retraso en el crecimiento del retoño. Tallos finos con entrenudos cortos, follaje amarillento pálido.
- **Reflorecente:** Variedad que florece o fructifica varias veces durante la actividad vegetativa.