

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EFECTO DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA COMO  
FERTILIZANTE EN DOS VARIEDADES DE ROSAS (CÓDIGO 008 Y  
HIGH PEACH) EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO.”**

**Tesis previa la obtención del título de  
Ingeniero Agropecuario**

**AUTOR**

**Pillajo Chacua Victor Daniel**

**DIRECTOR**

**Ing. Galo Varela**

**Ibarra – Ecuador**

**2010**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EFECTO DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA COMO  
FERTILIZANTE EN DOS VARIEDADES DE ROSAS (CÓDIGO 008 Y  
HIGH PEACH) EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO.”**

Tesis revisada por el comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como  
requisito parcial para obtener el Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**APROBADA:**

Ing. Galo Varela .....

**DIRECTOR**

Ing. Carlos Cazco .....

**ASESOR**

Ing. Eduardo Gordillo .....

**ASESOR**

Ing. Germán Terán .....

**ASESOR**

**Ibarra – Ecuador**

**2010**

## **RESPONSABILIDAD**

Todas las acotaciones, cuadros, gráficos, fotografías, conclusiones, recomendaciones y omisiones son de absoluta responsabilidad del autor.

## **DEDICATORIA**

Lo que vive en una persona a través del tiempo y la eternidad es su espíritu. El cual nos brinda el aliento de vida que necesitamos día tras día.

Este trabajo más allá que un documento es el logro de una familia.

La cual va dedicada a mi madre Marina, mi padre Víctor y mi hermano Oscar, quienes con sus consejos y enseñanzas me ayudaron a vencer todos los obstáculos en esta fase de mi vida.

A mí querida Abuela Obaldina y mi tío Alfredo.

*Daniel P.*

## AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a Dios por guiar mi vida y ser la luz a seguir en mi camino.

Mi gratitud eterna a mis familiares, mis amigos, en especial a Ana C, y Luis R., quienes con su paciencia, ayuda y comprensión me colaboraron en la realización de esta tesis.

A la FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES y a mi Escuela, que afectuosamente, puso a mi disposición los conocimientos, para beneficio personal y de la Patria.

Gracias a sus catedráticos, en especial al Ing. Galo Varela, quien de forma amable, siempre manifestó sus consejos y conocimientos tanto en el aula, como en la dirección de este trabajo de tesis. A cada uno de mis asesores: Ing. Carlos Cazco, Ing. Eduardo Gordillo e Ing. Germán Terán, los cuales me brindaron toda su colaboración para la culminación de este trabajo.

*Daniel P.*

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
PRESENTACIÓN	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE ANEXOS	viii
ÍNDICE CUADROS	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
2.1. Descripción de la planta	3
2.1.1. Taxonomía	3
2.1.2. Sinonimia (Otros Nombres)	4
2.1.3. Origen	4
2.1.4. Genotipo	4
2.1.4.1. Variedades	4
2.1.4.1.1. Variedades rizadas	5
2.1.4.1.2. Variedades mantequilla	5
2.1.4.1.3. Variedades romanas	5
2.1.4.1.4. Variedades arrepolladas	6
2.1.4.1.5. Variedades de tallo	6
2.1.4.2. Variedades de lechuga recomendadas para su cultivo en la Sierra Norte y Central del Ecuador	6

2.1.4.2.1.	Green Salad Bowl	6
2.1.4.2.2.	Padana	7
2.1.4.2.3.	Amelia	7
2.1.4.2.4.	Lollo Rossa	7
2.1.4.2.5.	CLX 1287- Elitop	7
2.1.4.2.6.	Verpia	7
2.1.5.	Situación Nacional del producto	8
2.1.5.1.	Regionalización	8
2.1.6.	Condiciones Agro ecológicas del Cultivo	9
<b>2.1.6.1.</b>	<b>Temperatura</b>	<b>9</b>
<b>2.1.6.2.</b>	<b>Humedad</b>	<b>9</b>
<b>2.1.6.3.</b>	<b>Suelo</b>	<b>10</b>
2.1.6.4.	Requerimiento de Agua	10
2.1.6.5.	Altitud	10
2.1.7.	Contenido nutricional de la Lechuga	10
2.1.8.	Requerimientos nutricionales	12
2.1.9.	Tecnología del cultivo	13
2.1.9.1.	Preparación del suelo	13
2.1.9.2.	Siembra	13
2.1.9.3.	Trasplante	14
2.1.9.3.1.	Distancias y Densidades de Siembra	14
2.1.9.4.	Lámina de Riego	14
2.1.9.5.	Deshierbas	15
2.1.10.	Manejo ecológico de plagas	15
2.1.10.1.	Insectos plagas	15
2.1.10.2.	Enfermedades	19
2.1.10.2.1.	Enfermedades causadas por hongos	19
2.1.10.3.	Malezas	22
2.1.11.	Aminoácidos de Origen Vegetal	23
2.1.11.1.	AMINOSET® (Laboratorios MK)	23
2.1.11.1.1.	Propiedades biológicas	24
2.1.11.2.	ENZIPROM® (Quifatex)	27

2.1.11.3.	AMINOCAT® (Alaska)	29
2.1.11.3.	CODAMIN 150® (Dorliagro)	31
2.1.11.4.	SEPHU-AMIN/COMPLET ® (Asproagro)	32
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>34</b>
3.1.	Caracterización del área de estudio	34
3.2.	Materiales y equipos	35
3.2.1.	Material experimental	35
3.2.2.	Equipos y materiales	35
3.3.	Métodos	36
3.3.1.	Factores en Estudio	36
3.3.2.	Tratamientos	36
3.4.	Diseño experimental	37
3.4.1.	Características del Experimento y sus Dimensiones	37
3.4.2.	Análisis estadístico	37
3.4.3.	Análisis funcional	38
3.4.4.	VARIABLES evaluadas	38
3.5.	Manejo específico del experimento	38
3.5.1.	Selección y dimensiones del área experimental	38
3.5.2.	Siembra	39
3.5.3.	Preparación del terreno	39
3.5.4.	Trasplante	39
3.5.5.	Aplicación de aminoácidos	39
3.5.6.	Prácticas culturales	40
3.5.7.	Riego	40
3.5.8.	Enmiendas al suelo	40
3.6.	Toma de datos	40
3.6.1.	Altura de planta	40
3.6.2.	Diámetro de planta	41
3.6.3.	Días a la cosecha	41
3.6.4.	Peso fresco o rendimiento	41



3.6.5.	Peso en seco	41
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>42</b>
4.1.	Altura de planta	42
4.1.1.	Altura de planta a los 15 días	42
4.1.2.	Altura de planta a los 30 días	43
4.2.	Diámetro de planta	45
4.2.1.	Diámetro de planta a los 15 días	45
4.2.2.	Diámetro de planta a los 30 días	46
4.3.	Días a la cosecha	47
4.4.	Rendimiento	48
4.5.	Peso en seco	49
4.6.	Análisis económico	50
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>57</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>59</b>
	<b>RESUMEN</b>	<b>60</b>
	<b>SUMMARY</b>	<b>62</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>64</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>68</b>

#### **INDICE DE ANEXOS**

<b>Anexo N°</b>		<b>Pág.</b>
1	Registro de campo	68
2	Disposición de las unidades experimentales en el terreno	71

3	Fotografías	72
---	-------------	----

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Titulo	Pág.
1	Composición de la Lechuga por cada 100 g. de parte comestible cruda	12
2	Recomendaciones de Fertilización en Lechuga de Hoja	13
3	Composición de AMINOSET®	25
4	Perfil de Aminoácidos contenidos en AMINOSET®	26
5	Composición de ENZIPROM®	28
6	Composición de AMINOCAT®	30
7	Composición de CODAMIN 150®	31
8	Composición de SEPHU-AMIN/COMPLET ®	32
9	Descripción de Tratamientos	36
10	Esquema del ADEVA	37
11	Análisis de varianza para altura de planta a los 15 días	42
12	Prueba de Tukey 5% para tratamientos	43
13	Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días	43
14	Prueba de Tukey 5% para tratamientos	44
15	Análisis de varianza para diámetro de planta a los 15 días	45
16	Prueba de Tukey 5% para tratamientos	45
17	Análisis de varianza para diámetro de planta a los 30 días	46
18	Prueba de Tukey 5% para tratamientos	47
19	Datos de Días a la Cosecha	47
20	Análisis de varianza para el rendimiento	48
21	Prueba de Tukey 5% para tratamientos	48
22	Análisis de varianza para el peso en seco	49
23	Prueba de Tukey 5% para tratamientos	50

24	Costo del tratamiento 1	51
25	Costo del tratamiento 2	52
26	Costo del tratamiento 3	53
27	Costo del tratamiento 4	54
28	Costo del tratamiento 5	55
29	Costo del tratamiento 6	56
30	Altura de plantas a los 15 días (cm)	68
31	Altura de plantas a los 30 días (cm)	68
32	Diámetro de plantas a los 15 días (cm)	69
33	Diámetro de plantas a los 30 días (cm)	69
34	Días a la cosecha	69
35	Peso en fresco o Rendimiento (gr/planta)	70
36	Peso en seco de 1kg de materia fresca (gr/1kg de materia fresca/parcela)	70

## **1. INTRODUCCIÓN**

La producción de rosas en el Ecuador ha ocasionado el uso exagerado de pesticidas, fungicidas y fertilizantes, provocando la contaminación del ambiente, y el incremento del costo de producción del cultivo.

Además el uso de elevadas dosis de fertilizantes químicos en el suelo traen consecuencias como la formación de sales, obteniendo una deficiente absorción de los nutrientes necesarios para el desarrollo óptimo de la planta, dando como resultado, plantas que no presentan resistencia a plagas y enfermedades, ciclos de producción retardados, con tallos cortos y delgados, botón pequeño, y en ciertos casos no existe formación de basales.

A pedido de la empresa florícola CERES FARMS que día tras día esta innovando tecnologías nuevas en el cultivo, se realizó la presente investigación en sus predios como un método para: mejorar la fertilización del suelo en el desarrollo del cultivo de flores, reducir los costos de producción, y dar pasó a una certificación de sello verde para esta entidad.

Utilizando para este fin la aplicación de cuatro niveles de zeolita, en el cultivo de dos variedades de rosas (Código 008 y High Peach), además como una alternativa para mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo como: aireación,

retención de agua, y por ende una excelente absorción de los nutrientes para la planta, logrando así menor incidencia de plagas y enfermedades, tallos de buena calidad y acelerando el ciclo de producción.

Como objetivo general fue estudiar el efecto de cuatro niveles de zeolita como fertilizante en dos variedades de rosas (Código 008 y High Peach) en el cantón Pedro Moncayo proponiéndose como objetivos específicos:

La determinación de la mejor dosis de zeolita en el cultivo para las dos variedades de rosas en relación a su longitud y diámetro de sus tallos.

El análisis de los parámetros del número de tallos y el ciclo de producción, en relación a la dosis de aplicación de la zeolita.

Y la determinación del costo de producción de los tratamientos en estudio.

La hipótesis nula planteada para el estudio fue, la utilización de diferentes niveles de zeolita como fertilizante no presenta ningún efecto en el desarrollo del cultivo de dos variedades de rosas, en cambio que la hipótesis alternativa fue, la utilización de diferentes niveles de zeolita como fertilizante si presenta efectos en el desarrollo del cultivo de dos variedades de rosas.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Cultivo de Rosas.

#### 2.1.1 Historia.

LARSON, R. A., (1996), expresa que 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.

FONT QUER (1953), manifiesta que las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *R. chinensis* dieron como resultado la "rosa de té" de carácter reflorecente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha.

JIMENEZ, L.V. (1998), señala que el origen de las rosas de invernadero es relativamente nuevo y se debe a dos grupos: híbridos de té y floribunda. A finales del siglo XIX la casa Kordes fue una de las primeras hibridadoras a nivel

comercial, después vinieron otras que sacaron y sacan nuevas variedades al mercado.

### **2.1.2 Taxonomía.**

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta (Angiospermae)
Clase	Dicotyledonea
Subclase	Arquiclamiidae
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	Rosa
Nombre científico	<i>Rosa sp.</i>

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1989), manifiesta que actualmente, las variedades comerciales de rosa son híbridos de especies de rosa desaparecidas. Para flor cortada se utilizan los tipos de té híbrida y en menor medida los de floribunda. Los primeros presentan largos tallos y atractivas flores dispuestas individualmente o con algunos capullos laterales, de tamaño mediano o grande y numerosos pétalos que forman un cono central visible. Los rosales floribunda presentan flores en racimos, de las cuales algunas pueden abrirse simultáneamente. Las flores se presentan en una amplia gama de colores: rojo, blanco, rosa, amarillo, lavanda, etc., con diversos matices y sombras. Éstas nacen en tallos espinosos y verticales.

### **2.1.3 Descripción botánica.**

Según FERRER, M., SALVADOR, P., (1986), la rosa presenta las siguientes características:

#### **2.1.3.1. Raíz.**

La rosa silvestre que se desarrolla por semilla tiene raíz pivotante

#### **2.1.3.2. Tallo.**

Su tallo maduro es semileñoso y cubierto con espinas de origen epidérmico.

#### **2.1.3.3. Hojas.**

Sus hojas son compuestas e imparipinadas, éstas están insertadas a lo largo del tallo en espirales de cinco radios, por lo cual la sexta hoja se encuentra exactamente arriba de la primera hoja.

#### **2.1.3.4. Flores.**

En el ángulo de inserción de la hoja con el tallo se encuentran las yemas. La flor esta sostenida en la punta del tallo por el pedúnculo, la flor tiene cinco sépalos, la corola esta compuesta por una multitud de pétalos ubicados en espiral; su ovario es súpero, una vez fecundado el ovario se forma el escaramujo, dentro del cual se encuentran los frutos los cuales son aquenios.

#### **2.1.4 Requerimientos climáticos.**

De acuerdo con PEREZ, F. Y MARTINEZ, F. (1994), las condiciones para este cultivo son:



#### **2.1.4.1. Temperatura.**

Para la mayoría de los cultivares de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante períodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15°C retrasa el crecimiento de la planta, produce flores con gran número de pétalos y deformes, en el caso de que abran. Temperaturas excesivamente elevadas también dañan la producción, apareciendo flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y de color más cálido.

#### **2.1.4.2. Iluminación.**

El índice de crecimiento para la mayoría de los cultivares de rosa sigue la curva total de luz a lo largo del año. Así, en los meses de verano, cuando prevalecen elevadas intensidades luminosas y larga duración del día, la producción de flores es más alta que durante los meses de invierno.

Una práctica muy utilizada en Holanda consiste en una irradiación durante 16 horas, con un nivel de iluminación de hasta 3.000 lux (lámparas de vapor de sodio), pues de este modo se mejora la producción invernal en calidad y cantidad.

Se ha comprobado que en lugares con días nublados y nevadas durante el invierno, podría ser ventajosa la iluminación artificial de las rosas, debido a un aumento de la producción, aunque siempre hay que estudiar los aspectos económicos para determinar la rentabilidad.

#### **2.1.4.3. Ventilación y requerimiento en CO<sub>2</sub>.**

En muchas zonas las temperaturas durante las primeras horas del día son demasiado bajas para ventilar y, sin embargo, los niveles de CO<sub>2</sub> son limitantes para el crecimiento de la planta. Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable, es necesario aportar CO<sub>2</sub> para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1.000 ppm.

Asimismo, si el cierre de la ventilación se efectúa antes del atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de dióxido de carbono siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las rosas requieren una humedad ambiental relativamente elevada, que se regula mediante la ventilación y la nebulización o el humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día.

La aireación debe poder regularse, de forma manual o automática, abriendo los laterales y las cumbres, apoyándose en ocasiones con ventiladores interiores o incluso con extractores (de presión o sobrepresión). Ya que así se produce una bajada del grado higrométrico y el control de ciertas enfermedades.

#### **2.1.5. Plagas, enfermedades y fisiopatías.**

FAINSTEIN, R., (2003), indica las principales plagas, enfermedades y fisiopatías, que se presentan en el cultivo de rosas.

### **2.1.5.1. Plagas.**

Los principales insectos plagas que atacan el cultivo de rosas son:

#### **a) Araña roja (*Tetranychus urticae*).**

Es la plaga más grave en el cultivo de rosal ya que la infestación se produce muy rápidamente y puede producir daños considerables antes de que se reconozca. Se desarrolla principalmente cuando las temperaturas son elevadas y la humedad ambiente es baja.

Inicialmente las plantas afectadas presentan un punteado o manchas finas blanco-amarillentas en las hojas, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se la caída de las hojas.

#### **Control.**

- Evitar un grado higrométrico muy bajo unido a una temperatura muy elevada (más de 20°C).
- Puede llevarse a cabo con la suelta de *Phytoseiulus* en los primeros estadios de infestación.
- Debido al elevado número de generaciones y a la superposición de las mismas, especialmente en verano, los acaricidas utilizados deben tener acción ovicida y adulticida. Los tratamientos con acaricidas como dicofol, propargita, etc, dan buenos resultados. Aunque la materia activa más empleada es la abamectina.

**b) Pulgón verde (*Macrosiphum rosae*).**

Se trata de un pulgón de 3 mm de longitud de color verdoso que ataca a los vástagos jóvenes o a las yemas florales, que posteriormente muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos posteriores. Un ambiente seco y no excesivamente caluroso favorece el desarrollo de esta plaga.

**Control.**

- Pueden emplearse para su control específico los piretroides.

**c) Nemátodos (*Meloidogyne, Pratylenchus, Xiphinema*).**

Atacan la parte subterránea provocando frecuentemente agallas sobre las raíces, que posteriormente se pudren.

**Control.**

- Desinfección del suelo.
- Introducción de las raíces en un nematicida.

**d) Trips (*Frankliniella occidentalis*).**

Los trips se introducen en los botones florales cerrados y se desarrollan entre los pétalos y en los ápices de los vástagos. Dando lugar a deformaciones en las flores que además muestran listas generalmente de color blanco debido a daños en el tejido por la alimentación de los trips. Las hojas se van curvando alrededor de las orugas conforme se van alimentando.

### **Control.**

- Es importante su control preventivo ya que produce un daño en la flor que deprecia su valor en venta. Los tratamientos preventivos conviene realizarlos desde el inicio de la brotación hasta que comiencen a abrir los botones florales.
- Para el control químico son convenientes las pulverizaciones, de forma que la materia activa penetre en las yemas; se realiza alternando distintas materias activas en las que destacamos acrinatrin y formetanato.

### **2.1.5.2. Enfermedades.**

#### **a) Mildiu veloso o tizón (*Peronospora sparsa*).**

Provoca la enfermedad más peligrosa del rosal ya que ocasiona una rápida defoliación, sino se actúa a tiempo puede resultar muy difícil recuperar la planta

Se desarrolla favorablemente bajo condiciones de elevada humedad y temperatura, dando lugar a la aparición de manchas irregulares de color marrón o púrpura sobre el haz de las hojas, pecíolos y tallos, en las zonas de crecimiento activo. En el envés de las hojas pueden verse los cuerpos fructíferos del hongo, apareciendo pequeñas áreas grisáceas.

### **Control.**

- Para prevenirlo debe mantenerse una adecuada ventilación en el invernadero. Además debe evitarse películas de agua sobre la planta ya que ésta favorece la germinación de las conidias.
- Se debe aplicar tratamientos preventivos con metalaxil + mancozeb y curativos con oxaditil + folpet.

**b) Oídio (*Sphaerotheca pannosa*).**

Los síntomas, manchas blancas y pulverulentas, se manifiestan sobre tejidos tiernos como: brotes, hojas, botón floral y base de las espinas. Las hojas también se deforman apareciendo retorcidas o curvadas.

**Control.**

- Es muy importante su control preventivo ya que los ataques severos son muy costosos de eliminar. Se recomienda utilizar sublimadores de azufre.
- Debe controlarse la temperatura y la humedad en el invernadero, evitar la succulencia de los tejidos y reducir la cantidad de inóculo mediante la eliminación de los tejidos infectados.
- Para tratamientos curativos, se puede emplear propiconazol, bupirinato y diclofluanida.

**c) Roya (*Phragmidium disciflorum*).**

Se caracteriza por la aparición de pústulas de color naranja en el envés de las hojas. Suele aparecer en zonas donde se localiza la humedad.

Una fertilización nitrogenada excesiva favorece la aparición de la roya. Por el contrario, la sequía estival y la fertilización potásica frenan su desarrollo.

**Control.**

- Es conveniente controlar las condiciones ambientales así como realizar pulverizaciones con triforina, benadonil, captan, zineb, etc.

**d) Moho gris o botrytis (*Botrytis cinerea*).**

Su desarrollo se ve favorecido por las bajas temperaturas y elevada humedad relativa, dando lugar a la aparición de un crecimiento fúngico gris sobre cualquier zona de crecimiento, flores, etc. Asimismo hay que cuidar las posibles heridas originadas en las operaciones de poda, ya que son fácilmente conquistadas por el patógeno.

### **Control**

- Para el control de la enfermedad resultan de gran importancia las prácticas preventivas, manteniendo la limpieza del invernadero, ventilación, con la eliminación de plantas o partes enfermas y realizando tratamientos con fungicidas a base de iprodiona y procimidona.

### **e) Agallas o tumores (*Agrobacterium tumefaciens*)**

Las agallas o tumores producidos por *Agrobacterium tumefaciens* se forman en el tallo hasta una altura de 50 cm sobre el suelo o en las raíces, penetrando por las heridas cuando la planta se desarrolla sobre suelo infectado.

### **Control**

- El suelo debe esterilizarse, preferentemente con vapor, antes de la siembra.
- Las plantas con síntomas se deben desechar.
- El control biológico de la agalla es posible con *Agrobacterium radiobacter*, cepa K84.

#### **f) Mosaicos foliares.**

Esta denominación agrupa a diversas manifestaciones virales que afectan al follaje del rosal. El síntoma más común consiste en líneas cloróticas discontinuas en zigzag generalmente dispuestas asimétricamente con relación al nervio medio. Las alteraciones cromáticas puede venir acompañada de crispamientos y deformaciones del limbo. En una misma plantación, el grado de exteriorización y la severidad de los síntomas varía de un año a otro y no apareciendo nunca sobre el total del follaje, limitándose a algunas ramas, o pisos de hojas situados sobre la misma rama, quedando las demás partes del vegetal aparentemente sanas.

Aunque la incidencia viral sobre el crecimiento de los individuos enfermos no sea siempre evidente en el cultivo, algunos estudios han citado retrasos en la floración y reducción de la longevidad de las plantas.

#### **Control**

La prevención contra las enfermedades víricas se basan por un lado en combatir los agentes que propagan la infección: pulgones, ácaros, trips, etc.; la limpieza de malas hierbas huéspedes dentro y fuera del invernadero y en evitar la transmisión mecánica, pues en ocasiones esta última suele ser la única vía de contaminación. Por tanto las medidas preventivas a tener en cuenta son las siguientes:

- Eliminación de las plantas enfermas y de las plantas sospechosas.
- Las herramientas empleadas en la multiplicación, recolección de flores y cortes de hojas, deberán esterilizarse en una solución al 2% de formaldehído y 2% de hidróxido sódico durante 6 segundos. También se puede emplear fosfato trisódico (377 g/litro de agua) o por calor a 200°C durante dos horas.
- Utilizar dos juegos de herramientas de corte y de guantes, trabajando con uno, mientras el otro permanece sumergido en la solución a intervalos, para esterilizarlos de cualquier virus que puedan estar presentes en ellos.



- No emplear sustratos contaminados de raíces infectadas, ni aguas de drenaje de plantas viróticas.
- No reutilizar los tutores de bambú, aunque sí los de aluminio, pues estos últimos se pueden esterilizar.
- Hacer test cada dos o tres años cuando se introducen nuevas variedades.

### **1.1.5.3. Fisiopatías**

La caída de las hojas puede tener su origen en diversas causas. Por un lado, cualquier cambio brusco en el nivel de crecimiento puede determinar cierto grado de defoliación, ya que el área de alrededor de los pecíolos se expande rápidamente, aumentando el diámetro del tallo en ese punto, mientras que la base de los pecíolos que no presentan tejido meristemático no puede expandirse, causando la ruptura del tejido del pecíolo y, por consiguiente, la caída de la hoja. Las enfermedades que dan lugar a la producción de etileno también pueden causar la defoliación y el mismo efecto tiene lugar en presencia de gases como el dióxido de azufre y el amoníaco.

También son frecuentes las fitotoxicidades causadas por herbicidas del tipo de fenóxidos, que pueden producir síntomas severos de distorsión y enroscamiento de hojas y tallos jóvenes.

A veces aparecen pétalos más cortos de lo normal y en número excesivo, lo cual en algunos sitios se conoce como "cabeza de toro". Se culpa a los trips de estos síntomas, aunque es frecuente que estas flores aparezcan en ausencia de trips sobre tallos muy vigorosos.

## **2.2 La Zeolita.**

### **2.2.1 Historia.**

BARBARICK, K.A. AND PIRELLA, H., (1984), indican que estas rocas fueron usadas hace más de dos mil años como material constructivo; a fines del siglo XIX se descubrió el primer yacimiento en el mundo, pero al no tener promoción, quedó olvidado. En la segunda mitad del siglo XX, precisamente por los años 60, los norteamericanos la explotaron por primera vez en California en función de la industria petrolera. El intento, con pocos éxitos, abrió nuevas perspectivas para su empleo en la agricultura, tratamiento de residuales y la industria química.

SANTACRUZ, S. (1995), expresa que, sin duda; la zeolita continúa siendo la piedra prodigiosa, tal como la percibiera su descubridor, el Barón de Cronsted en 1756. Su presencia resulta ya imprescindible en procesos agrícolas, sanitarios e industriales, razones suficientes para que se le continúe llamando el mineral del siglo XX.

La Unidad Empresarial de Base Tasajeras de San Juan de los Yeras en Cuba inicio la extracción en las décadas de los 70 y 80, la planta abrió paso al desarrollo geomínero en 1988, cuando se inició la explotación de una de las mayores franjas de zeolita de Cuba, de calidad superior a las encontradas anteriormente en las que radican otras tres plantas similares a ella; actualmente continua extrayéndose la zeolita con éxito.

### **2.2.2 Etimología, forma y origen.**

ZENZI, H., MASASHI, U., (1976), manifiestan que el nombre de zeolita proviene de las palabras griegas *zeein*: hervir y *lithos*: pedra, que significa piedra hirviente.

Su nombre fue dado por el investigador sueco Barón de Cronsted, que en el año 1756 descubrió algunas variedades de zeolitas como cristales bien definidos, presentes en las cavidades de rocas basálticas, y constituyen los únicos silicatos de aluminio que hierven al ser calentados en un tubo de ensayo con bórax (sal blanca compuesta por ácido bórico, sosa y agua).

MUNPTON, F.A., (1984), señala que, las zeolitas se presentan de forma natural en rocas de origen volcánico. Son minerales del grupo aluminio-silicatos hidratados, compuestos por: aluminio, sílice, hidrógeno y oxígeno.

### 2.2.3 Composición Química de la Zeolita.

Según laboratorios Nemalab S.A. se detalla los siguientes resultados del análisis químico de fertilizantes.

IDENTIFICACIÓN	%							INTERCAMBIABLE	CIC
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SO <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	Al+H meq/100g	
ZEOLITA	0,39	0,72	1,33	0,33	0,001	1,32	1,43	0,18	107,22

### 2.2.4 Estructuras.

ESPINO, J., (1991), manifiesta que, las zeolitas son especiales, porque son los únicos minerales unipolares, con carga solo negativa; esto significa que tiene capacidad de absorber contaminantes como parte de un proceso natural. Otra característica de importancia vital, es que las zeolitas captan los nutrientes y el agua, mientras el ambiente esta saturado y los devuelven lentamente de acuerdo a la demanda de la planta.

SOCA, M., (2004), sostiene que, la zeolita posee un contenido superior al 75% de clinoptilolita (clino), por tanto es un excelente intercambiador iónico que tiene alta capacidad de intercambio catiónico (CIC), que le permite alta absorción, adsorción y neutralización de elementos peligrosos como amonio, plomo, cadmio, cesio, cobre, zinc, cromo; así como algunas moléculas orgánicas; siendo sus cationes intercambiables calcio, sodio, potasio, magnesio.

SHEPPARD, R.A., (1984), indica, que el volumen de las zeolitas esta constituido por el 50% de espacios porosos, lo que le confiere una capacidad de absorción muy significativa. Debido a ello, en muchas ocasiones se compara a las zeolitas con “una esponja”, como hemos citado anteriormente, la deshidratación y la hidratación de estos minerales no cambia su estructura, por lo que pueden llenarse de líquidos o gases en ciclos repetidos, lo cual da muchas posibilidades de uso en la agricultura y otras ramas.

BAQUERO, O. (1998), afirma que por sus propiedades de adsorción, su capacidad de intercambio iónico reversible y su alta selectividad por algunos cationes; dentro de los cuales se encuentran: el amonio, metales alcalinos, alcalinos-térreos y otros iones metálicos como: Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, y Cd; las zeolitas han encontrado una excelente aplicación en el tratamiento de aguas industriales, municipales y aguas residuales

Estas capacidades son aún más significativas porque es física y químicamente estable, biológicamente inerte, sólido y natural; por consiguiente no tiene efectos colaterales.

### 2.2.5 Usos.

De acuerdo a BROWN, K.W., S.G. JONAS AND K.C DONNELLY.; (1980), la zeolita cuyo nombre comercial es Catfertil plus, se usa como mejorados de suelos es uno de los caminos más efectivos para mejorar CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico); en las zonas de raíces de las plantas y disminuir las aplicaciones de fertilizantes.

ESPINO, J., (1991), señala que los principales beneficios y usos de la zeolita en la agricultura y otros usos son:

- Es utilizado para la limpieza de aceite y residuos en mares, lagos y ríos, peceras y acuarios, agentes de flujo.
- Su alta capacidad para intercambiar cationes permite absorber el nitrógeno, la humedad y los micronutrientes esta los administra a la planta a medida que los requiere, disminuyendo así el uso de fertilizante y el uso de agua hasta en un 36%.
- El uso excesivo de fertilizantes químicos en la agricultura, como es el caso de los fertilizantes basados en nitrato provocan, debido a su composición química, graves daños a largo plazo en los suelos al mismo tiempo que contaminan los mantos acuíferos.
- Al aplicar la zeolita como aditivo a los fertilizantes se puede remplazar de un 20 a un 40 % del fertilizante, obteniendo resultados sorprendentes.
- La zeolita por su alta capacidad de intercambiar cationes retiene los nutrientes que es accesible para la planta reduciendo el uso de fertilizantes. Y evitando así que el uso excesivo de químicos dañe los suelos o contamine los mantos acuíferos.
- Brinda un excelente soporte físico a la planta, fortaleciendo las raíces, agiliza la germinación y crecimiento de la planta y alta capacidad de absorción y

adsorción de agua. Además actúa como regulador de micro y macronutrientes almacenándolos en su molécula hasta que la planta los requiera.

- Gracias a su molécula y a su alta área superficial sirve como cautiverio para microorganismos que regulan enfermedades y son importantes en los ciclos de los nutrientes.
- Alto grado de hidratación y deshidratación; además sus propiedades físicas retienen la humedad, disminuyen el contenido de sodio y acidez de las tierras, y fijan los nutrientes a las raíces de las plantas. Los altos poderes de la zeolita le permiten intercambiar cationes de sodio iones con carga positiva y calcio con nitrógeno y fósforo.

SUAY, R.; (2003), indica que, la zeolita con su estructura cristalina retiene nitratos, fosfatos y nutrientes de potasio, los componentes más importantes del fertilizante para la salud y crecimiento de la planta, hasta que la raíz los requiera. Cuando la acción de la raíz de la planta o el agua lixiviar vacía los niveles de nutrientes del suelo, el deposito de clino libera el nutriente suficiente para satisfacer las necesidades de la raíz de la planta. En caso de no ser requerida su acción de descarga Catfertil plus retiene aquellas moléculas o iones en su estructura.

SHEPPARD, R.A., (1984), expresa que, al contrario de los tratamientos con fertilizantes llamados agua-resistentes, el fertilizante retenido por Catfertil plus no es afectado por la lluvia aún en períodos de tiempo prolongado, por lo tanto, permanece en el suelo sin disolverse ni deteriorarse, beneficiando a la planta y aumentando el rendimiento. Por lo tanto se reduce la cantidad y componentes en los fertilizantes a aplicarse; por su alta habilidad de absorción de agua, reduce la frecuencia de riego, mejora la descomposición biológica de compuestos orgánicos neutralizando olores.

ESPINO, J., (1991), muestra que, los estudios y ensayos en invernaderos de varios cultivos, aplicando Catfertil plus dan como resultado una mejora del 17% en cosechas. Con el uso de Catfertil plus se utilizaron menos fertilizantes y se lograron mejores cosechas.

El mismo autor explica que, Catfertil plus prácticamente no tiene arcillas y sales, siendo seguro para las aplicaciones en suelos arcillosos y alrededor de plantas no resistentes a sales. En suelos pobres y arenosos pueden retener la humedad que se perdería normalmente evaporándose o filtrándose, también captura los nutrientes catiónicos de amonio y potasio, evitando su descomposición rápida por acción de las bacterias nitrificantes.

Soca (2004). manifiesta que, Catfertil plus tiene la capacidad de absorber su peso hasta el 30% de su peso seco de gases como nitrógeno y amonio, 70% de agua y hasta 90% de ciertos hidrocarburos,

#### **2.2.6 Efectos del uso de zeolita.**

Según, MUNPTON, F.A., (1984), las principales ventajas de las zeolitas (Catfertil plus) son:

- Aumenta la masa de raíces hasta cinco veces, reduce la frecuencia y cantidad de fertilización, estabilizador de fertilizantes orgánicos
- Reduce la frecuencia de riego y reduce el ciclo de crecimiento; las zeolitas forman un depósito permanente de agua, asegurando un efecto de humedad prolongada, hasta en épocas de sequedad.
- Robustece a la planta haciéndola más resistente a las plagas
- Mejora sus propiedades físicas (estructura, retención de humedad, aireación, porosidad, densidad, ascensión capilar, etc.).

- Mejora sus propiedades químicas ( pH, Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y micro nutrientes). Aumentando su capacidad de intercambio catiónico.
- Disminuye los contenidos de Sodio en el suelo, que pudieran ser tóxico para las plantas.
- Facilita una mayor estabilidad de los contenidos de materia orgánica del suelo, y no permite las pérdidas de materia orgánica por mineralización.
- Aumenta la retención de nutrientes, lo que permite reducir hasta un 50% la aplicación de los fertilizantes minerales que se aplican tradicionalmente.
- Mejora considerablemente la nivelación del terreno, debido al mejoramiento de su estructura.
- La aplicación de zeolita en el suelo, reduce significativamente la cantidad de agua y el costo en fertilizantes, mediante la retención de nutrientes en la zona de las raíces.
- Controla la acidez del suelo, incrementando el pH. Esto se produce por su capacidad alcalinizadora.
- Aumenta la resistencia a la compactación del suelo, las condiciones físico - químicas de los suelos arenosos mejoran con la aplicación del zeolita debido a que aumenta su capacidad retenedora de humedad, y en los suelos arcillosos mejora las condiciones físicas, evitando la compactación de los mismos y mejorando la capacidad de penetración de agua en ellos.
- Aumenta el aprovechamiento de los fertilizantes químicos, pesticidas y otros productos aplicados al suelo, pues los incorpora a su masa porosa y los va liberando poco a poco.
- Mejoran la nitrificación en el suelo. Al suministrar una superficie ideal para la adherencia de las bacterias nitrificantes, ayuda a una mayor nitrificación. Por el mismo motivo, aumenta la población de bacterias del suelo que atacan a hongos patógenos.
- La estructura porosa de las zeolitas ayuda a mantener el suelo aireado. Una única aplicación de zeolita ofrece beneficios durante mucho tiempo debido a la estabilidad y la resistencia de esta sustancia



- Facilita la solubilización del Fósforo (P) y la asimilación del Potasio (K).

### **2.2.7 Beneficios de las Zeolitas (Catfertil plus) en la producción de Fertilizantes orgánicos, químicos y organominerales.**

#### **2.2.6.1 En la producción de fertilizantes orgánicos.**

BAQUERO, O. (1998), describe las principales bondades de la zeolita (Catfertil plus) para la producción de fertilizantes orgánicos:

- Disminuye los lixiviados que muchas veces en forma líquida, contaminan las fuentes de agua dulce.
- Controla en un 100% los olores desagradables en el proceso de compostaje.
- Aumenta la calidad agrícola y comercial del compost.
- Disminuye hasta en un 50% las pérdidas de nutrientes por volatilización, que se producen durante el proceso de producción.
- Acelera el proceso de descomposición de los residuos orgánicos y su pronta conversión en abonos.
- Al tener menos pérdidas de nutrientes incrementa la calidad biológica de los abonos orgánicos.

#### **2.2.6.2 En la producción de Fertilizantes químicos y organominerales:**

Según el mismo autor indica las ventajas para la producción de fertilizantes químicos y organominerales:

- Las zeolitas actúan como fertilizantes de liberación lenta; tienen una estructura cargada negativamente que contiene nutrientes como son el Potasio y el Nitrógeno, pueden cargarse con estos iones antes de utilizarse como medio de

cultivo para después poder liberar los nutrientes cerca del sistema de raíces donde son necesarios para el crecimiento.

- Incrementa la eficiencia del uso de los fertilizantes químicos y organominerales, en mas del 50%.
- No solamente puede actuar como un fertilizante de lenta liberación, retardando o reduciendo los lixiviados (movimiento en el suelo de nutrientes disueltos en agua), de la zona de la raíces, sino también reduciendo la migración de los nutrientes de la zona de las raíces hacia aguas profundas, eliminando la posibilidad de contaminación ambiental.
- Muchos de los fertilizantes utilizados en el campo de la Agricultura, por ejemplo; nitrato de amonio, tienen una baja eficiencia en el uso de sus nutrientes, y en muy pocos casos la eficiencia es superior al 50 % para la mayoría de los cultivos. Las adiciones de zeolita pueden ayudar al incremento de la eficiencia de estos fertilizantes; en estas aplicaciones, se adiciona zeolita con fertilizantes solubles, como: el nitrato de amonio, urea, potasio y sulfato de amonio. Con el tiempo estos nutrientes se intercambian a sitios de la zeolita donde son disponibles para la absorción por parte de las plantas.
- Mejora las características de los fertilizantes sólidos, su resistencia a la pulverización, baja capacidad erosiva y resistencia a la formación de terrones , así como su capacidad de absorber líquidos, las hace mas apropiadas como acondicionador de fertilizantes químicos y también de pesticidas sólidos.
- También permite la obtención de diferentes productos a partir de mezclas de la zeolita con otras fuentes de minerales como fosforitas, magnesitas y otros, aumentando la solubilidad de estos últimos, así como diferentes combinaciones con residuos orgánicos de origen animal y vegetal.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.**

Este estudio se realizó en la Provincia de Pichincha, Cantón Pedro Moncayo, sector Cananvalle, en la Finca Ceres Farms, que se encuentra localizado en las coordenadas: Latitud: 00°03'09'' Norte y Longitud 78°13'11'' Oeste.

Este lugar se encuentra a una altitud de 2875m.s.n.m., con una temperatura media anual de 13°C, una pluviosidad de 900 mm/año, y una humedad relativa del 58% a 60%, respectivamente

#### **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS.**

##### **3.2.1 Materiales.**

- Estacas de patrón.
- Yemas de rosas (código 008 y high peach).
- Nitrato de Potasio ( $\text{NO}_3\text{K}$ ).
- Urea.
- Fertilizante 18-46-0.
- Sulfato de magnesio ( $\text{SO}_4\text{Mg}$ ).
- Sulfato de calcio ( $\text{SO}_4\text{Ca}$ ).
- Borax.
- Nitrato de amonio ( $\text{NO}_3\text{NH}_4$ ).

- Zeolita (Catfertil Plus).
- Fungicidas para Oidio.
  - Meltatox.
  - Azuco.
  - Nimrod.
  - Rubigan.
  - Topas.
  - Score.
- Fungicidas para Botrytis.
  - Rovral
  - Mertect
  - Cantus
  - Teldor
  - Bavisitin
- Fungicidas para Mildium Velloso
  - Fongarid
  - Rodax
  - Forum
  - Previcur
  - Aliette

### **3.2.2 Implementos**

- Palas
- Azadón
- Escarificador
- Mangueras

### **3.2.3. Equipos**

- Rastra.
- Bomba de fumigación modelo AR 50 de 10 HP.
- Tanque de 200 lt.
- Balanza analítica.
- Envases.
- Tijeras de podar.
- Cintas identificadoras.
- Flexómetro.
- Calibrador milimétrico.
- pH metro.
- Termómetro.
- Tensiómetro.
- Calculadora.
- Calibrador milimétrico.
- Cámara fotográfica.

### **3.3. MÉTODOS.**

#### **3.3.1. Factor en Estudio.**

La investigación se realizó en dos fases:

- Fase de Campo ( niveles de zeolita)
- Fase de Poscosecha ( días en florero)

### 3.3.1.1. Fase de Campo

Para la fase de campo se utilizó los siguientes factores:

Factor A: Variedades: Código 008 - A1

High Peach - A2

Factor B: Niveles de Zeolita:

Niveles	Kg/9m <sup>2</sup>
1	0
2	15
3	25
4	35

### 3.3.2. Tratamientos.

**Cuadro 1.** Descripción de Tratamientos

TRATAMIENTO	NIVEL	VARIEDAD
T1V1N1	0	CÓDIGO 008
T2V1N2	15	CÓDIGO 008
T3V1N3	25	CÓDIGO 008
T4V1N4	35	CÓDIGO 008
T5V2N1	0	HIGH PEACH
T6V2N2	15	HIGH PEACH
T7V2N3	25	HIGH PEACH
T8V2N4	35	HIGH PEACH

### 3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con ocho tratamientos y cinco repeticiones en un arreglo factorial (A x B), donde A correspondió a las Variedades y B a los niveles de Zeolita.

#### 3.4.1. Características del Experimento.

Repeticiones: 5

Tratamientos: 8

Unidades experimentales: 40

Área de la unidad experimental: 9 m<sup>2</sup> (0.75mx12m)

Distancia entre plantas: 0.08 m.

Numero de plantas por unidad experimental: 150

Numero de plantas por parcela Neta: 15

Numero total de plantas en el experimento: 6000.

Distancia entre caminos: 0.65 m.

Área total del experimento: 756 m<sup>2</sup> (54mx14m).

#### 3.4.2. Análisis estadístico.

**Cuadro 2.** Esquema del ADEVA

<b>FV</b>	<b>GL</b>
TOTAL	39
BLOQUES	4
TRATAMIENTOS	7
VARIEDADES	1
NIVELES DE ZEOLITA	3
V x N.Z.	3
ERROR EXPERIMENTAL	28

CV (%)

### 3.4.3. Análisis funcional.

Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos, niveles e interacciones se aplicó la prueba de Tukey al 5%, y para variedades, la prueba de Diferencia Mínima Significativa, D.M.S. al 5%.

### 3.4.4. Variables evaluadas.

Se evaluaron las siguientes variables:

- Longitud de tallo.
- Diámetro de tallo.
- Número de tallos/planta.
- Ciclo de producción.

### 3.4.5. Fase de Post cosecha

Para la fase de post cosecha se utilizó los siguientes factores:

Factor A: Variedades: Código 008 - A1

High Peach - A2

Factor B: Niveles de Zeolita:

Niveles	Kg/9m <sup>2</sup>
1	0
2	15
3	25
4	35



### 3.4.6. Tratamientos.

**Cuadro 3.** Descripción de Tratamientos

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>NIVEL</b>	<b>VARIEDAD</b>
T1V1N1	0	CÓDIGO 008
T2V1N2	15	CÓDIGO 008
T3V1N3	25	CÓDIGO 008
T4V1N4	35	CÓDIGO 008
T5V2N1	0	HIGH PEACH
T6V2N2	15	HIGH PEACH
T7V2N3	25	HIGH PEACH
T8V2N4	35	HIGH PEACH

## 3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con ocho tratamientos y cinco repeticiones con un arreglo factorial (A x B) donde A corresponde a las Variedades y B a los niveles de Zeolita.

### 3.5.1. Características del Experimento.

Repeticiones: 5

Tratamientos: 8

Unidades experimentales: 40

Área de la unidad experimental: 9 m<sup>2</sup> (0.75mx12m)

Distancia entre plantas: 0.08 m.

Numero de plantas por unidad experimental: 150

Numero de plantas por parcela Neta: 15

Numero total de plantas en el experimento: 6000.

Distancia entre caminos: 0.65 m.

Área total del experimento: 756 m<sup>2</sup> (54mx14m).

### 3.5.2. Análisis estadístico.

**Cuadro 4.** Esquema del ADEVA

<b>FV</b>	<b>GL</b>
TOTAL	39
TRATAMIENTOS	7
VARIEDADES	1
NIVELES DE ZEOLITA	3
V x N.Z.	3
ERROR EXPERIMENTAL	32

CV (%)

### 3.5.3. Análisis funcional.

Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos, niveles e interacciones se aplicó la prueba de Tukey al 5%, y para variedades la prueba de Diferencia Mínima Significativa, D.M.S.al 5%.

### 3.5.4. Variables evaluadas.

Se evaluó la siguiente variable:

- Días en Florero

### **3.6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.**

#### **3.6.1. Selección y dimensiones del área experimental.**

Esta investigación se realizó en la localidad de Cananvalle perteneciente al cantón Pedro Moncayo. El sitio seleccionado tuvo una superficie de 756m<sup>2</sup>, donde se levantaron 20 camas de 18.75m<sup>2</sup> (25m x 0.75m.), las mismas que fueron divididas en dos partes dando como resultado 40 camas de 9m<sup>2</sup>(12m x 0.75m.). y a cada cama se consideró como una unidad experimental.

#### **3.6.2. Preparación del suelo.**

Se ejecutó dos aradas y dos rastradas, juntamente con la primera rastrada se incorporó abono orgánico (cascarilla de arroz y gallinaza). Luego se dejó reposar al terreno por 15 días, pasando a continuación la segunda rastrada.

#### **3.6.3. Construcción del Invernadero y sistema de riego.**

El tipo de invernadero que se construyó fue el de cercha ovalada con una infraestructura metálica, con cubierta de plástico de invernadero calibre # 8 y se manejó dos naves de 378m<sup>2</sup> cada una, con las siguientes dimensiones:

- Ancho de la Nave.- la nave estuvo compuesta de cinco camas con un ancho de 0.75m y cinco caminos con un ancho de 0.65m. obteniendo un total de 7m. de ancho.
- Largo de la Nave.- comprendió el largo de dos camas completas cada una de 25m de largo, además el camino central de 3m y dos caminos al final de cada cama de 0.50m. cada uno, donde se obtuvo un total de 54m.de largo.

- Altura de la Nave.- fue de 8.50m.
- Altura del senital.- fue de 0.80m.

Para el sistema de riego se instaló tuberías subterráneas, tanto para el riego por goteo como para el riego por duchas.

Para el sistema de riego por goteo se empleó dos mangueras por cada cama con un gotero cada 15cm.

Para el sistema de riego por ducha se colocaron hidrantes con una manguera con su respectiva bayoneta y ducha.

#### **3.6.4. Siembra de patrones y densidad de siembra.**

La densidad de siembra fue de 17 plantas/m<sup>2</sup>. La siembra de los patrones se efectuó en una hilera por cama, con una distancia de 0.08 m/ planta (patrones), con las camas previamente húmedas.

#### **3.6.5. Riego.**

El riego se ejecutó de dos formas:

- a) Por Ducha.- La cantidad de agua en una aplicación es de 24 lt/cama. Esto debido al caudal de la manguera de 0.4 lt/seg. Es decir 1 min. por cama.

El número de riegos dependió de la temperatura ambiental dentro del invernadero, por encima de los 25°C. fue 3 veces al día, haciendo un total de 72 l/cama. día.

b) Por goteo.- Por este sistema se suministró 44 lt/cama. hasta 139 l./cama. Se utilizó el gotero modelo Hydrogol, y tiene un caudal de 1.01 l/h., y con una distancia de 15cm. entre goteros.

Para nuestra investigación se utilizarón 2 mangueras de 25m por cama, y el tiempo de riego por goteo fue de 8 min. Hasta 25min. Esto fue porque había variabilidad de temperatura.

### **3.6.6. Injerto de las variedades.**

Los patrones fueron injertados a los 45 días después de la siembra, plantas que presentaban buenas características como un buen grosor, y largo de tallo, además un buen follaje, listas para ser injertadas por las yemas de las dos variedades: (Código 008 y High Peach). El tipo de injerto que se empleó fue el de yema.

### **3.6.7. Fertilización.**

Fertilización Sólida:

**Cuadro 5.** Fertilización sólida al suelo

<b>Fertilizante</b>	<b>kg./9m<sup>2</sup></b>
SO <sub>4</sub> Ca	1.5
NO <sub>3</sub> K	0.2
SO <sub>4</sub> Mg	0.2
18-46-0	0.2
NO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub>	0.2
Borax	0.05

La primera fertilización sólida excluyendo al Borax se aplicó a los 45 días después de haber realizado el injerto; la segunda aplicación sólida incluyendo al Borax se ejecutó a los 30 días, después del pinch en tierno, es decir a los 70 días del injerto. La forma de aplicación fue mezclando todos los fertilizantes antes pesados para cada cama, luego se colocó manualmente a la cama previamente escardada en franja continua de ambos lados de las plantas; y se efectuó un riego pausado con la ducha sobre el fertilizante para que de esta manera “percole” a las raíces y evitar una posible toxicidad.

Fertilización por Goteo:

**Cuadro 6.** Fertilización aplicada por fertirrigación

<b>Fertilizante</b>	<b>g./ 9m<sup>2</sup></b>
NO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub>	25
NO <sub>3</sub> K	25
AC. BORICO	0.25
SO <sub>4</sub> Mg	25
NO <sub>3</sub> Ca	25
Q. HIERRO	1.5

La fertilización en el estado de patrones se empleó el Nitrato de calcio y Nitrato de Amonio; desde el injerto de la variedad se empezó a fertilizar con todos los fertilizantes dos veces por semana hasta el momento del corte, excepto con el Ácido Bórico que se aplicó en las últimas seis semanas antes del corte del tallo.

### **3.6.8. Aplicación de la Zeolita (Catfertil Plus).**

La aplicación de Zeolita se efectuó manualmente sobre la cama en franja continua, con la cama previamente “escardada”.

**Cuadro 7.** Frecuencia de aplicación de la zeolita.

<b>Niveles</b>	<b>1° Aplicación 30 d. injert kl</b>	<b>2° Aplicación 15 d. pinch kl</b>	<b>3° Aplicación 30 d. pinch kl</b>	<b>4° Aplicación 45 d. pinch kl</b>	<b>Total kl/cama</b>
1	0	0	0	0	0
2	6	3	3	3	15
3	10	5	5	5	25
4	14	7	7	7	35

**3.6.9. Fumigación.**

En el cuadro 8 se detalla las diferentes aplicaciones que se cumplieron durante el crecimiento de las plantas hasta el momento del corte:

**Cuadro 8.** Aplicación de fungicidas y plaguicidas.

<b>Enfermedad y Plaga</b>	<b>Producto</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Dosis cc.,gr./lt</b>
VELLOSO	RIDOMIL	2	2
	AVISO	2	2
	PREVICUR	2	1,5
	FORUM	1	1,2
	FONGARID	1	2
OIDIO	MELTATOX	5	2
	TOPAS	3	0,3
	NIMROD	3	2
	AZUFIX	5	1
	BAYFIDAN	4	0,6
BOTRITIS	SCALA	1	1
	BAVISTIN	1	1
	CANTUS	1	1
	POLIOXIN	2	0,5
TRIPS	MESUROL	1	1
	ACTARA	1	0,3
	ORTHENE	1	0,5
	TRACER	1	0,15
ARAÑA	FLORAMITE	1	0,25

	VERTIMEC	2	0,3
	CASCADE	1	0,5
	KANAMITE	1	0,5
	NISORUM	1	0,5

### **3.7. TOMA DE DATOS**

Durante el desarrollo de los cultivares de rosas se registraron los siguientes datos:

#### **3.7.1. Longitud del tallo.**

Esta variable se midió a partir del pinch del basal o poda manual en tallo tierno. Se ejecutó por cuatro ocasiones: a los quince días, a los treinta días, a los cuarenta y cinco días, y a los setenta días, utilizando un flexómetro.

#### **3.7.2. Diámetro del tallo.**

Se registraron estos datos junto con los de longitud del tallo, manipulando un calibrador milimétrico.

#### **3.7.3. Número de tallos planta.**

Se contabilizaron el número de tallos que tuvo cada planta a los setenta días después del pinch.



#### **3.7.4. Ciclo de producción (número de días).**

Para esta variable se tomó en cuenta desde el momento del pinch del basal hasta el momento del corte del tallo, para este caso fue la flor con tres pétalos desprendidos.

#### **3.7.5. Días en florero (durabilidad en días).**

Los tallos cosechados de los tratamientos fueron colocados en floreros y se determinó los días de vida útil de cada uno de los tratamientos.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las variables en estudio fueron:

### 4.1. LONGITUD DE TALLOS

#### 4.1.1. Longitud de tallos a los 15, 30, 45, y 70 días.

**Cuadro 9.** Análisis de varianza para longitud de tallos (cm.) a los 15, 30, 45, Y 70 días

FV	GL	CM 15	CM 30	CM 45	CM 70
TOTAL	39				
REPETICIONES	4	0,115 ns	0,1978 ns	0,1284 ns	0,5184 ns
TRATAMIENTOS	7	1,886 **	61,391 **	171,80 **	295,03 **
VARIEDADES	1	0,400 ns	223,45 **	706,02 **	1525,7 **
NIVELES	3	3,626 **	61,908 **	149,8 **	173,06 **
INTERACCION	3	0,641 *	6,8565 **	15,728 **	6,7716 ns
E.EXP.	28	0,172	1,4875	3,1905	3,6784

n.s.: no significativo

\*\* : significativo al 1%

\* : significativo al 5%

CV=6.95%    CV=2.64%    CV=2.52%    CV=2.11%

X=5.97cm    X=46.16cm    X=70.92cm    X=90.85cm

El análisis de varianza cuadro 9, indica que a los 15 días, existe una diferencia significativa al 1% para tratamientos y niveles, esto se debe a que la acción de la zeolita sobre el cultivo se dio paulatinamente, tomando en cuenta que la primera aplicación de zeolita se dio casi a la par con la fertilización sólida, significativo al 5% para la interacción, y no significativo para variedades.

El coeficiente de variación fue de 6.95%, con una media de 5.97 cm.

A los 30 días, se detecta una diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades, niveles e interacción, debido a que la zeolita en el suelo absorbe y adsorbe de manera efectiva los elementos y agua que necesita la planta.

El coeficiente de variación fue de 2.64%, con una media de 46.16cm.

A los 45 días, se observa una diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades, niveles, e interacción, debido a la disminución del porcentaje de lixiviación y al incremento gradual de zeolita en el suelo, captando y proporcionando de mejor manera los elementos y agua indispensables para la nutrición de la planta.

El coeficiente de variación fue de 2.52 con una media de 70.92.

A los 70 días, se encuentra una diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades, y niveles, debido a la aplicación total de zeolita en cada uno de los tratamientos, además, que las variedades al tomar sus características propias presentan mayores diferencias entre ellas, y no significativo para la interacción.

El coeficiente de variación fue de 2.11 y una media de 90.85cm.

#### 4.2.2 Análisis a los 15 días.

**Cuadro 10.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	6,7	A
V1N3	6,7	A
V2N4	6,2	A B
V2N2	6,1	A B C
V1N4	5,9	A B C D
V1N1	5,5	B C D
V1N2	5,2	C D
V2N1	5,1	D

En la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, cuadro 10, se detectó cuatro rangos, siendo los que ocupan el primer rango, los mejores, predominando la V2, las cuales tuvieron mayor cantidad de zeolita en el suelo.

**Cuadro 11.** Prueba de Tukey 5% para niveles de zeolita.

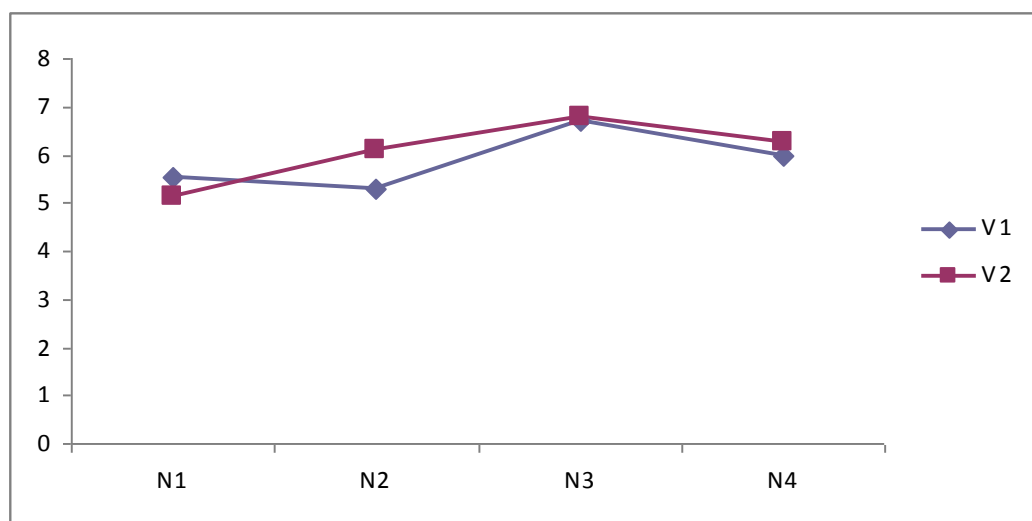
NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	6,7	A
N4	6,1	A B
N2	5,6	B C
N1	5,3	C

En la prueba de Tukey al 5% para niveles, cuadro 11, se detectó, tres rangos, siendo que ocupan el primer rango los mejores, que tuvieron una cantidad inicial de zeolita del N3 = 10Kl, y del N4 = 14Kl.

**Cuadro 12.** Medias para la Interacción

	N1	N2	N3	N4
V1	5,5	5,2	6,7	5,9
V2	5,1	6,1	6,7	6,2

**Gráfico1.**



En el gráfico 1 para la interacción, se observa que las variedades interactúan directamente con los niveles de zeolita y se observa que el N3 obtuvo un mayor incremento en las dos variedades.

#### 4.1.3 Análisis a los 30 días.

**Cuadro 13.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	50,9	A
V1N3	48,6	A B
V2N4	48,1	B
V2N2	48,1	B
V2N1	46,8	B
V1N4	42,5	C
V1N2	42,2	C
V1N1	41,6	C

En la prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 13, se detectó la presencia de 3 rangos, siendo los que ocupan el primer rango, los mejores, destacándose el N3 para las dos variedades.

**Cuadro 14.** Prueba de Tukey 5% para niveles de Zeolita.

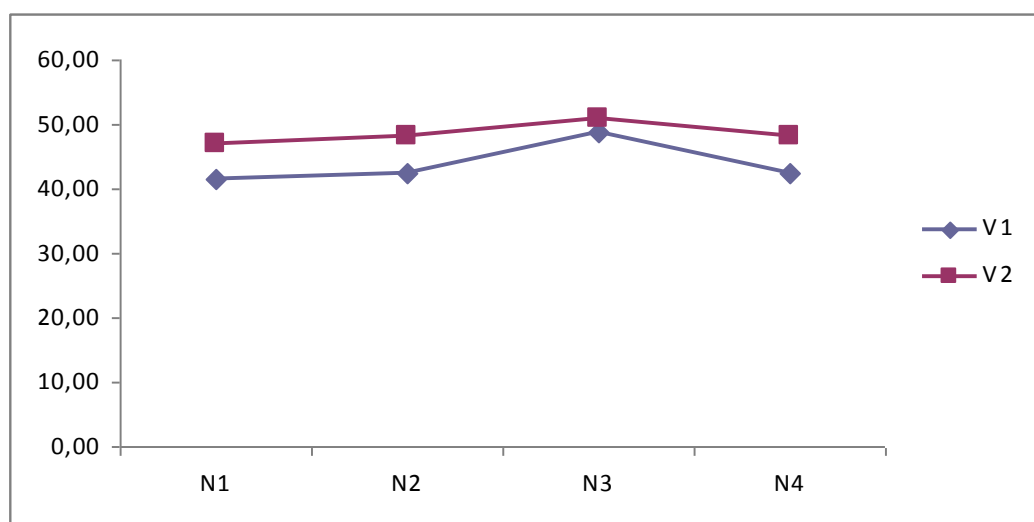
NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	49,8	A
N4	45,3	B
N2	45,2	B
N1	44,2	B

En la prueba de Tukey al 5% para niveles cuadro 14, se detectó dos rangos, siendo el de mayor rango, el N3 =15Kl de zeolita.

**Cuadro 15.** Medias para la Interacción.

	N1	N2	N3	N4
V1	41,6	42,2	48,6	42,5
V2	46,8	48,1	50,9	48,1

**Gráfico 2.**



En el gráfico 2 para la interacción, se observa que las variedades interactúan directamente con los niveles de zeolita y se puede observar que el N3 obtuvo un mayor incremento en las 2 variedades.

**Cuadro 16.** Prueba de DMS 5% para variedades.

VARIETADES	MEDIA (cm)	RANGO
V2	48,5	A
V1	43,8	B

En la prueba de D.M.S. al 5% para variedades en el cuadro 16, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupa el primer rango la V2.

#### 4.1.4 Análisis a los 45 días.

**Cuadro 17.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	78,9	A
V2N4	75,1	B
V2N2	74,5	B
V1N3	74,0	B
V2N1	71,8	B
V1N2	64,8	C
V1N4	64,5	C
V1N1	63,3	C

En la prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 17, se detectó la presencia de tres rangos, siendo que ocupan el primer rango, la V2, y el N3.

**Cuadro 18.** Prueba de Tukey 5% para niveles de Zeolita

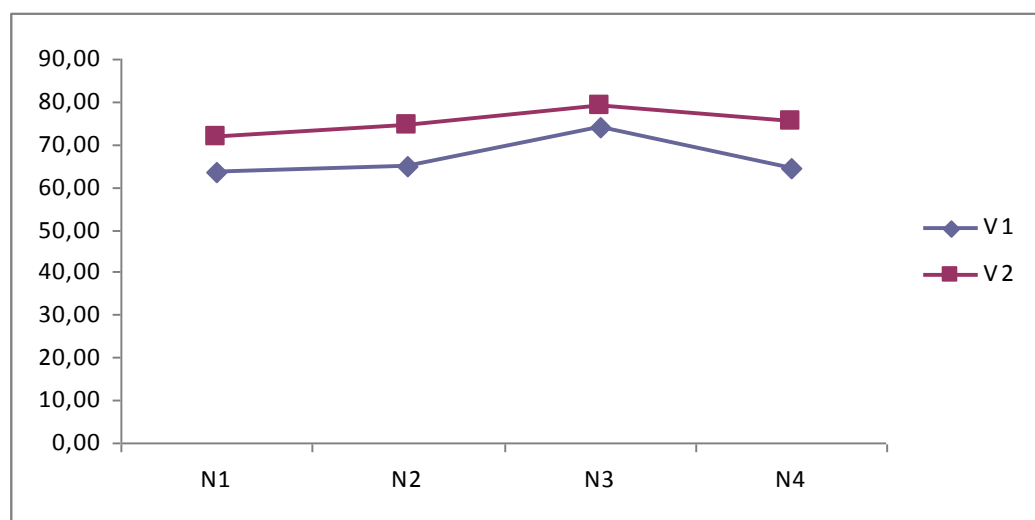
NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	76,5	A
N4	69,8	B
N2	69,7	B
N1	69,6	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles cuadro 18, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupa el de mayor rango, el N3=20KI de zeolita.

**Cuadro 19.** Medias para la Interacción.

	N1	N2	N3	N4
V1	63,3	64,8	74,0	64,5
V2	71,8	74,5	78,9	75,1

**Gráfico 3.**



En el gráfico 3 para la interacción, se observa que las variedades interactúan directamente con los niveles de zeolita y se puede observar que el N3 obtuvo un mayor incremento en las 2 variedades.



**Cuadro 20.** Prueba de DMS 5% para variedades.

VARIETADES	MEDIA (cm)	RANGO
V2	75,1	A
V1	66,7	B

La prueba de DMS al 5% para variedades cuadro 20, se detectó la presencia de dos rangos siendo el de mayor rango, la V2.

#### 4.1.5 Análisis a los 70 días.

**Cuadro 21.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	101,9	A
V2N4	97,1	B
V2N2	96,1	B C
V2N1	92,8	C D
V1N3	91,4	D
V1N2	83,4	E
V1N4	82,7	E
V1N1	80,9	E

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 21, se detectó la presencia de cinco rangos. Siendo el de mayor rango, la V2 y el N3

**Cuadro 22.** Prueba de Tukey 5% para niveles de Zeolita

NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	96,7	A
N4	89,9	B
N2	89,8	B
N1	86,9	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles cuadro 22, se detectó la presencia de dos rangos, siendo el de mayor rango el N3=25Kl. de zeolita.

**Cuadro 23.** Prueba de DMS 5% para variedades.

VARIETADES	MEDIA (cm)	RANGO
V2	97,0	A
V1	84,6	B

La prueba de D.M.S. al 5% para variedades cuadro 23, se detectó la presencia de dos rangos, siendo el de mayor rango, la V2.

## 4.2. DIAMETRO DE TALLO.

### 4.2.1. Diámetro de tallo a los 15, 30, 45, y 70 días.

**Cuadro 24.** Análisis de varianza para diámetro de tallo (cm.) a los 15, 30, 45, Y 70 días

FV	GL	CM 15	CM 30	CM 45	CM 70
TOTAL	39				
REPETICIONES	4	0,001 ns.	0,0007 *	0,0007 *	0,0007 *
TRATAMIENTOS	7	0,005 **	0,0097 **	0,01 **	0,004 **
VARIETADES	1	0,011 **	0,0504 **	0,026 **	0,0102 **
NIVELES	3	0,008 **	0,005 **	0,005 **	0,0052 **
INTERACCION	3	0,001 ns	0,0008 *	0,0008 *	0,0007 *
E.EXP.	28	0,000	0,0002	0,0002	0,0002

n.s.: no significativo

\*\* : significativo al 1%

\* : significativo al 5%

CV=5.31%      CV=1.81%      CV=1.70%      CV=1.61%

X=0.38cm      X=0.83cm      X=0.88cm      X=0.91cm

En el análisis de varianza cuadro 24, indica que a los 15 días, existe una diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades, y niveles, esto se debe a que la acción de la zeolita sobre el cultivo se dio paulatinamente, tomando en cuenta que la primera aplicación de zeolita se dio casi a la par con la fertilización sólida, y no significativo para la interacción.

El coeficiente de variación fue de 5.31%, con una media de 0.38cm.

A los 30 días, se encuentra una diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades y niveles, debido a que la zeolita en el suelo absorbe y adsorbe de manera efectiva los elementos y agua que necesita la planta, Y significativo al 5% para repeticiones e interacción.

El coeficiente de variación fue de 1.81%, con una media de 0.83cm.

A los 45 días, se observa una diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades, y niveles, debido a la disminución del porcentaje de lixiviación y al incremento gradual de zeolita en el suelo, captando y proporcionando de mejor manera los elementos y agua indispensables para la nutrición de la planta. Y significativo al 5% para repeticiones e interacción.

El coeficiente de variación fue de 1.70% con una media de 0.88cm.

A los 70 días, se detecta una diferencia significativa al 1% para tratamientos, variedades, y niveles, debido a la aplicación total de zeolita en cada uno de los tratamientos, además, que las variedades al tomar sus características propias presentan mayores diferencias entre ellas, y significativo al 5% para las repeticiones e interacción.

El coeficiente de variación fue de 1.61% y una media de 0.91cm.

#### 4.2.2 Análisis de Pruebas a los 15 días.

**Cuadro 25.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	0,43	A
V2N2	0,40	A B
V1N3	0,40	A B
V2N4	0,39	A B C
V1N4	0,36	B C
V1N2	0,35	C
V2N1	0,35	C
V1N1	0,34	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 25, se detectó la presencia de tres rangos, siendo los de mayor rango, los mejores, predominando la V2, High Peach, con los niveles más altos de zeolita.

**Cuadro 26.** Prueba de Tukey 5% para niveles de Zeolita

NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	0,42	A
N4	0,38	B
N2	0,38	B
N1	0,35	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles, cuadro 26, se detectó la presencia de dos rangos, siendo el de mayor rango el N3=10Kl. de zeolita.

**Cuadro 27.** Prueba de DMS 5% para variedades.

VARIEDADES	MEDIA (cm)	RANGO
V2	0,40	A
V1	0,36	B

La prueba de D.M.S. al 5% para variedades cuadro 27, se detectó la presencia de dos rangos, siendo el de mayor rango la V2 High Peach.

### 4.2.3 Análisis de Pruebas a los 30 días.

**Cuadro 28.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	0,89	A
V2N2	0,87	A B
V2N4	0,86	A B C
V2N1	0,84	B C
V1N3	0,83	C
V1N4	0,79	D
V1N2	0,78	D
V1N1	0,78	D

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos, cuadro 28 se detectó la presencia de cuatro rangos, siendo los de mayor rango, los mejores, predominando la V2 y con los niveles más altos de zeolita.

**Cuadro 29.** Prueba de Tukey 5% para niveles de Zeolita.

NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	0,86	A
N4	0,83	A B
N2	0,83	A B
N1	0,81	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles cuadro 29, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupan el primer rango, los mejores, N3=15Kl, N4=21Kl, N2=9Kl. de zeolita

**Cuadro 30.** Prueba de DMS 5% para variedades.

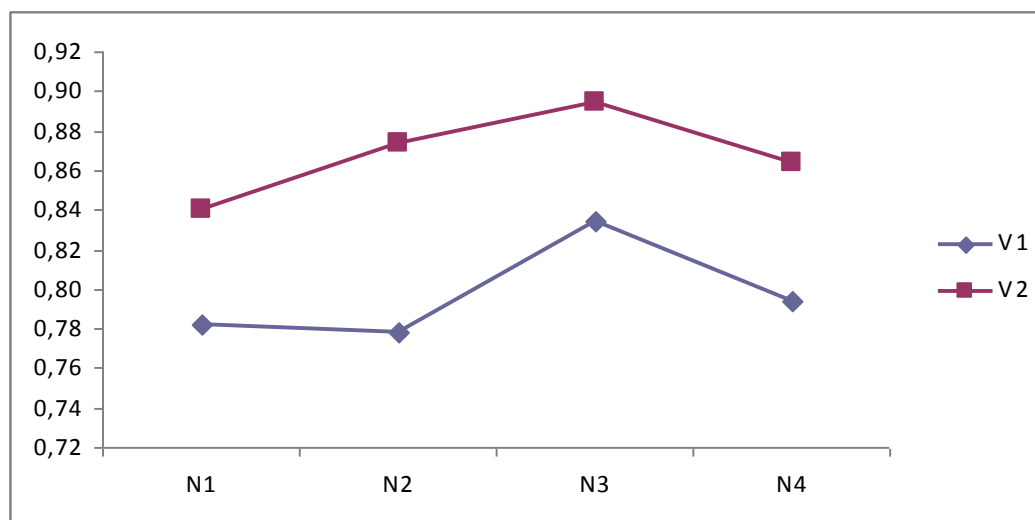
VARIETADES	MEDIA (cm)	RANGO
V2	0,87	A
V1	0,80	B

La prueba de D.M.S. al 5% para variedades, cuadro 30, se detectó la presencia de dos rangos, siendo el de mayor rango la V2, High Peach.

**Cuadro 31.** Medias para la Interacción.

	N1	N2	N3	N4
V1	0,78	0,78	0,83	0,79
V2	0,84	0,87	0,89	0,86

**Gráfico 4.**



En el gráfico 4 para la interacción, se observa que las variedades interactúan directamente con los niveles de zeolita y se puede observar que el N3 obtuvo un mayor incremento en las 2 variedades.

#### 4.2.4 Análisis a los 45 días.

**Cuadro 32.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	0,93	A
V2N2	0,91	A B
V2N4	0,90	A B C
V1N3	0,89	B C
V2N1	0,88	C
V1N4	0,85	D
V1N2	0,84	D
V1N1	0,84	D

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos, cuadro 32, se detectó la presencia de cuatro rangos, siendo los que ocupan el primer rango, los mejores, predominando la V2, con los niveles más altos de zeolita.

**Cuadro 33.** Prueba de Tukey 5% para niveles.

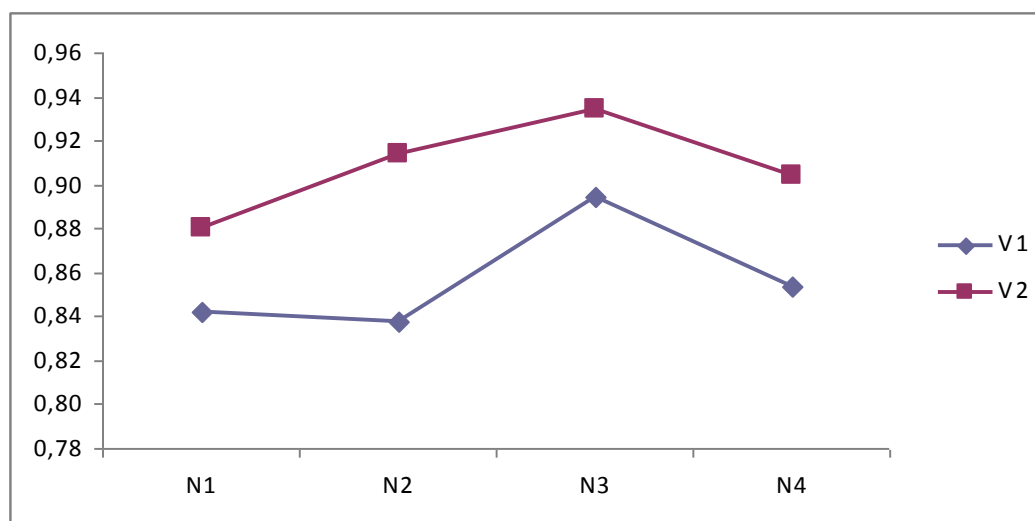
NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	0,91	A
N4	0,88	A B
N2	0,88	A B
N1	0,86	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles, cuadro 33, se detectó la presencia de dos rangos, siendo los de mayor rango, los mejores. N3=20Kl, N4=25Kl, N2=12Kl. de zeolita.

**Cuadro 34.** Medias para la Interacción.

	N1	N2	N3	N4
V1	0,84	0,84	0,89	0,85
V2	0,88	0,91	0,93	0,90

**Gráfico 5.**



En el gráfico 5 para la interacción, se observa que las variedades interactúan directamente con los niveles de zeolita y se puede observar que N3 obtuvo un mayor incremento en las 2 variedades.

**Cuadro 35.** Prueba de DMS 5% para variedades.

VARIETADES	MEDIA (cm)	RANGO
V2	0,91	A
V1	0,86	B

La prueba de D.M.S. al 5% para variedades, cuadro 35, se detectó la presencia de dos rangos, siendo el de mayor rango la V2, High Peach.



#### 4.2.5 Análisis a los 70 días.

**Cuadro 36.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	RANGO
V2N3	0,95	A
V2N2	0,93	A B
V2N4	0,93	A B
V1N3	0,93	A B
V2N1	0,90	B C
V1N4	0,89	C
V1N2	0,88	C
V1N1	0,88	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 36, se detectó la presencia de tres rangos, siendo los que ocupan el primer rango, los mejores. Predominando la V2 con los niveles más altos de zeolita.

**Cuadro 37.** Prueba de Tukey 5% para niveles.

NIVELES	MEDIA (cm)	RANGO
N3	0,94	A
N4	0,91	A B
N2	0,91	A B
N1	0,89	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles cuadro 37, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupan el primer rango, los mejores niveles de zeolita, N3=25kl, N4=35Kl, N2=15Kl.

**Cuadro 38.** Prueba de DMS 5% para variedades.

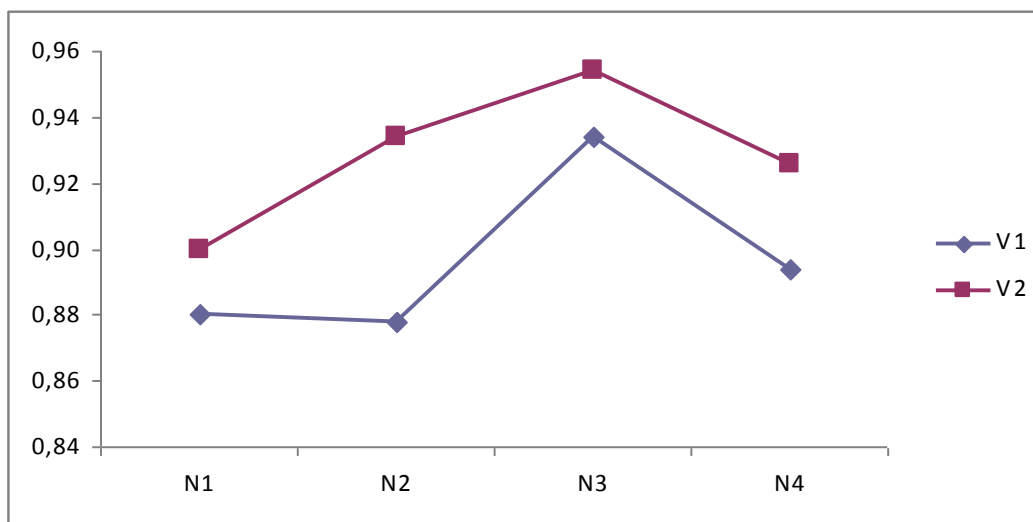
VARIEDADES	MEDIA (cm)	RANGO
V2	0,93	A
V1	0,90	B

La prueba de Tukey al 5% para variedades cuadro 38, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupa el primer rango la V2 High Peach.

**Cuadro 39.**Medias para la Interacción.

	N1	N2	N3	N4
V1	0,88	0,88	0,93	0,89
V2	0,90	0,93	0,95	0,93

**Gráfico 6.**



En el gráfico 6 para la interacción, se observa que las variedades interactúan directamente con los niveles de zeolita y se observa que el N3, obtuvo un mayor incremento para las 2 variedades.

### 4.3. NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA.

**Cuadro 40.** Análisis de varianza para número (#) de tallos por planta.

FV	GL	SC	CM	F. calc		F. tab	
						5%	1%
Total	39	7,65344					
Repeticiones	4	0,77814	0,195	2,17	ns	2,69	4,02
Tratamientos	7	4,368	0,624	6,97	**	2,33	3,30
Variedades	1	0,00	0,000	0,00	ns	4,17	7,56
Niveles	3	4,36768	1,456	16,26	**	2,92	4,51
IVxN	3	0,0000	0,000	0,00	ns	2,92	4,51
Error exp.	28	2,508	0,08956				

ns: no significativo

\*\* : significativo al 1%

CV = 9.15%

Media = 3.27 tallos/planta

En el análisis de varianza cuadro 40, se observa que existe una diferencia significativa al 1% entre tratamientos y niveles, esto debido a que la zeolita estabilizó el pH de la solución del suelo, logrando de esta manera un mayor sinergismo de elementos, como también una mejor captación de agua, indispensables para la formación de nuevos basales para la planta. Y no significativo para variedades e interacción.

El coeficiente de variación fue de 9.15% y una media de 3.27 tallos/planta.

**Cuadro 41.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (tallos/planta)	RANGO
V2N4	3,7	A
V1N4	3,7	A
V2N3	3,4	A B
V1N3	3,4	A B
V2N2	3,0	B
V1N2	3,0	B
V2N1	2,8	B
V1N1	2,8	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 41, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupan el primer rango, los mejores. Compartiendo por igual las dos variedades, con los niveles más altos de zeolita.

**Cuadro 42.** Prueba de Tukey 5% para niveles.

NIVELES	MEDIA (tallos/planta)	RANGO
N4	3,7	A
N3	3,4	A B
N2	3,0	B C
N1	2,8	C

La prueba de Tukey al 5% para niveles cuadro 42, se detectó la presencia de tres rangos, siendo que ocupan el primer rango, los mejores niveles de zeolita, N4=35Kl, N3=25Kl.

#### 4.4. CICLO DE PRODUCCIÓN.

**Cuadro 43.** Análisis de varianza para ciclo de producción (días).

FV	GL	SC	CM	F. calc		F. tab	
						5%	1%
Total	39	315,5438975					
Repeticiones	4	1,009235	0,252	0,69	ns	2,69	4,02
Tratamientos	7	304,257	43,465	118,42	**	2,33	3,30
Variedades	1	294,79	294,795	803,15	**	4,17	7,56
Niveles	3	6,7698275	2,257	6,15	**	2,92	4,51
IVxN	3	2,6927	0,898	2,45	ns	2,92	4,51
Error exp.	28	10,277	0,36705				

ns: no significativo

\*\* : significativo al 1%

CV = 0.73%

Media = 82.60 días

En el análisis de varianza cuadro 43, se observa que existe una diferencia significativa al 1% entre tratamientos, variedades y niveles, esto debido a la disponibilidad del elemento fósforo a la planta, y no significativo para la interacción.

El coeficiente de variación fue de 0.73% con una media de 82.6 días.

**Cuadro 44.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (días)	RANGO
V2N4	86,1	A
V2N3	85,8	A B
V2N1	84,6	B
V2N2	84,6	B
V1N4	80,1	C
V1N3	79,9	C
V1N2	79,8	C
V1N1	79,6	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 44, se detectó la presencia de tres rangos, siendo los que ocupan el último rango, los mejores. Predominando la V1 con todos los niveles de zeolita.

**Cuadro 45.** Prueba de Tukey 5% para niveles.

NIVELES	MEDIA (días)	RANGO
N4	83,1	A
N3	82,8	A
N2	82,2	A
N1	82,1	A

La prueba de Tukey al 5% para niveles cuadro 45, se detectó la presencia de un rango, lo cual nos indica que no existe diferencia entre los niveles de zeolita.

**Cuadro 46.** Prueba de DMS 5% para variedades.

VARIETADES	MEDIA (días)	RANGO
V2	85,3	A
V1	79,8	B

La prueba de D.M.S. al 5% para variedades cuadro 45, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupa el primer rango, la V2, High Peach.

#### 4.5. DÍAS EN FLORERO.

**Cuadro 47.** Análisis de varianza para días en florero

FV	GL	SC	CM	F. calc	F. tab	
					5%	1%
Total	39	45,6				
Tratamientos	7	24,400	3,486	5,26 **	2,09	2,79
Variedades	1	19,60	19,600	29,58 **	3,92	6,85
Niveles	3	1	0,333	0,50 ns	2,68	3,95
IVxN	3	3,8000	1,267	1,91 ns	2,68	3,95
Error exp.	32	21,200	0,66250			

ns: no significativo

\*\*: significativo al 1%

CV = 6.46%

Media = 12.60 días

En el análisis de varianza cuadro 46, se observa que existe una diferencia significativa al 1% en tratamientos y variedades, esto debido a que existió una mejor absorción de agua y elementos, que permitieron a la planta una mayor durabilidad en florero, además, que cada una de las variedades presentan sus características propias. Y no significativo para niveles e interacción.

El coeficiente de variación fue 6.46% y la media de 12.60 días.

**Cuadro 48.** Prueba de Tukey 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIA (días)	RANGO
V2N4	13,8	A
V2N3	13,4	A B
V2N1	13,2	A B C
V2N2	12,8	A B C
V1N1	12,4	A B C
V1N2	12,0	B C
V1N3	11,6	C
V1N4	11,6	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos cuadro 47, se detectó la presencia de tres rangos, siendo que ocupan el primer rango, los mejores, predominando la V2 High Peach, con todos los niveles de zeolita.

**Cuadro 49.** Prueba de DMS 5% para variedades.

VARIETADES	MEDIA días)	RANGO
V2	13,3	A
V1	11,9	B

La prueba de D.M.S. al 5% para variedades cuadro 48, se detectó la presencia de dos rangos, siendo que ocupa el primer rango la variedad V2 High Peach.

#### **4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO.**

En los siguientes cuadros se expone el cálculo del costo de producción de cada tratamiento.





















## 5. CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Si se cumplió la hipótesis afirmativa Ha: la utilización de diferentes niveles de zeolita como fertilizante si presenta efectos en el desarrollo del cultivo de dos variedades de rosas.
2. La variedad que mejor respuesta dio a los diferentes niveles de zeolita, desde el pinch, hasta el momento de la cosecha, fue la variedad V2 (High Peach), además de presentar mejores características varietales.
3. En cuanto a la variable longitud de tallo las medidas fueron las siguientes; a los quince días fue 5.79cm, a los treinta días de 46.16cm, a los cuarenta y cinco días de 70.92cm, y a los setenta días de 90.85cm, con el nivel de zeolita N3, que corresponde a 25 Kl./tratamiento.
4. Para la variable diámetro de tallo las medidas fueron las siguientes: a los quince días de 0.38cm, a los treinta días de 0.83cm, a los cuarenta y cinco días de 0.88cm, y a los setenta días de 0.91cm, con el nivel de zeolita N3 de 25Kl/tratamiento.

5. El mayor número de tallos fue 3.27tallos/planta obtenidos a los setenta días, y se logró con el nivel de zeolita N4, equivalente a 35Kl/tratamiento.
6. En el ciclo de producción para el menor número de días a la cosecha, fueron todos los tratamientos de la Variedad V1 (Código 008). y que corresponden al nivel de zeolita N1 que equivale a 0kl./tratamiento.
7. Los días en florero después del corte fue 12.60 días, se logró con el tratamiento T8, y que corresponde a la variedad V2 (High Peach) que tuvieron un mayor número de días en florero.
8. Según los costos de producción para el mejor tratamiento fue el T7 (High Peach) con un costo de 162,79 dólares/9m<sup>2</sup>
9. La presente investigación sirvió para evaluar los diferentes estados fenológicos de la planta, como también las técnicas empleadas en el manejo, como aplicaciones de agroquímicos nocivos para la ecología. También prácticas culturales que no atentaron al suelo y a la salud integral de la persona.

## **6. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda utilizar la variedad V2 (High Peach) como la variedad con mayor respuesta a los diferentes niveles de zeolita y por poseer mejores características varietales.
2. Se aconseja manejar el nivel de zeolita N3 correspondiente a 25kl/tratamiento para adquirir tallos mayor longitud.
3. Se sugiere emplear el nivel de zeolita N3 correspondiente a 25kl/tratamiento para obtener tallos con mayor diámetro.
4. Se pide emplear la Variedad V1 (Código 008) y con el nivel de zeolita N1 que corresponde a 0kl/tratamiento para producir ciclos con un menor número de días a la cosecha.
5. Se enaltece emplear el nivel de zeolita N4 que corresponde a 35Kl/tratamiento para lograr mayor número de tallos por planta.
6. Se aconseja utilizar el nivel de zeolita N4, que corresponde a 35kl/tratamiento, con la variedad High Peach, para alcanzar un mayor número de días en florero.

7. En lo que respecta al costo de producción de tratamientos, se recomienda utilizar el tratamiento T7, ya que con este tratamiento se obtiene los mejores estándares de calidad en la producción de rosas para exportación, a la vez que bajamos el costo de producción y se facilita la aplicación manual de esta dosis de zeolita por ser más cómodo al aplicar en la cama.
  
8. Se recomienda continuar con esta tipo de investigación, en el mismo tipo de cultivo, ya que no se sabe el comportamiento de la fenología en la segunda generación en la misma planta, ya que esta zeolita no se degrada y por el contrario continua con su función de almacenar y proporcionar los elementos indispensables para la planta.

## **RESUMEN**

### **EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE ZEOLITA COMO FERTILIZANTE EN DOS VARIEDADES DE ROSAS (CODIGO 008 Y HIGH PEACH) EN EL CANTÓN PEDRO MONCAYO.**

La presente investigación se la realizó en la provincia de Pichincha, cantón Pedro Moncayo, sector de Cananvalle, actividad que comenzó en Julio del 2009 y terminó en Noviembre del 2009.

El objetivo general de esta investigación fue estudiar el efecto de cuatro niveles de zeolita como fertilizante en dos variedades de rosas (Código 008 y High Peach) en el cantón Pedro Moncayo.

Los factores en estudio fueron el comportamiento de dos variedades de rosas (Código 008 y High Peach) estudiadas en dos fases, la primera compuesta por la fase de Campo y la segunda compuesta por la fase de poscosecha. Y se evaluó cuatro niveles de zeolita siendo los siguientes: 0kg, 15kg, 25kg, 35kg.

El ensayo estuvo conformado de ocho tratamientos y cinco repeticiones con un total de cuarenta unidades experimentales, la superficie de cada unidad experimental fue de 9m<sup>2</sup>.

En el ensayo se realizaron diferentes labores culturales como desyemes, limpieza de las plantas, limpieza de malezas, escarificaciones, riegos por el sistema de duchas y goteo, y Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.

Las variables que se evaluaron fueron: longitud de tallo, diámetro de tallo, número de tallos por planta, ciclo de días a la cosecha en el punto de corte tres, y la durabilidad de días en florero.

Al finalizar la investigación se determinó que la Variedad High Peach presenta mejores características que la variedad Código 008, en las dosis de zeolita para obtener tallos con mayor longitud y diámetro fue el nivel N3 correspondiente a 25kl/tratamiento, para tener un mayor número de tallos por planta, mayor durabilidad de días en florero fue el nivel N4 correspondiente a 35kl/tratamiento y para un menor número de días a la cosecha fue el nivel de zeolita N1 correspondiente a 0kl/tratamiento en la variedad V1 Código 008.

Finalmente se realizó el costo de producción del mejor tratamiento siendo el T7 (High Peach) equivalente a 25Kl/tratamiento, con un valor de 162.79us.

## **SUMMARY**

EFFECT OF FOUR LEVELS OF ZEOLITE AS FERTILIZER IN TWO VARIETIES OF ROSES (CODE 008 and HIGH PEACH) IN CANTON Pedro Moncayo.

This research was conducted in the province of Pichincha, canton Pedro Moncayo, Cananvalle sector, an activity that began in July 2009 and ended in November 2009.

The overall objective of this research was to study the effect of four levels of zeolite as fertilizer on two varieties of roses (Code 008 and High Peach) in the canton Pedro Moncayo.

The factors under study were the behavior of two varieties of roses (Code 008 and High Peach) studied in two phases, first phase consists of the Field and the second comprised of Post-harvest phase. And was assessed four levels of zeolite to be as follows: 0lbs, 15kg, 25kg, 35kg.

The test was comprised of eight treatments and five repetitions with a total of forty experimental units, the surface of each experimental unit was of 9m<sup>2</sup>.

The trial was conducted as desyemes different cultural work, cleaning plants, cleaning brush, scarifying, watering by drip system and showers, and Integrated Pest and Disease Registry.

The variables evaluated were: stem length, stem diameter, number of stems per plant, cycle days to harvest at the point of cut three, and durability of days in a vase.

Upon completion of the investigation established that the High Peach Variety has better features than the range code 008, in doses of zeolite to obtain more stem length and diameter was 25kl/tratamiento for N3 level, to have a greater number of stems per plant, greater durability of days in a vase was the N4 level for 35kl / treatment and fewer days to harvest was the level of N1 for 0kl/tratamiento zeolite in the range V1 Code 008.

Lastly, there was the cost of producing the best treatment remains the T7 (High Peach) equivalent to 25Kl / treatment, 162.79us worth.



## BIBLIOGRAFÍA

1. BAQUERO, O. (1998), “Utilización de la zeolita natural mezclada con estiércol vacuno fresco en su descomposición, para mejorar sus cualidades físico-químicas”. Ed. Colinas. México.
2. BARBARICK, K.A. AND PIRELLA, H., (1984). “Agronomic and horticultural” Use of zeolites: A review. In Zeo-Agriculture. Use of Natural Zeolites in Agriculture and Aquaculture”. J. Westview Press. Boulder, Colorado. EEUU pp. 93-103.
3. BROWN, K.W., S.G. JONAS AND K.C DONNELLY.; (1980). Influence of simulated rainfall on residual bacteria and virus on grass treated with sewage sludge”. Environ. Qual.Vol 9 pp. 261-265.
4. BUSTOS, A, FALCONÍ, F, GUERRERO, L, MUÑOZ, P, “ Cultivo de rosas bajo invernadero en el Ecuador” Quito-Ecuador, No publicada
5. ESPINO, J., (1991). In zeolite´s International Conference on the Occurrence, “Properties and utilization of Natural Zeolite”. Habana, Cuba Vol. 2 pp. 138.
6. FAINSTEIN, R., (2003). “Manual para el control de plagas y Enfermedades en cultivos florales”

7. FERRER, M., SALVADOR, P., (1986). “La producción de rosas en cultivo protegido”. Edita Universal Plantas, S.A., San José de la Rinconada (Sevilla) Albacete, 10 (Alaquàs-Valencia). Impreso en España.
8. FONT QUER. (1953). “Diccionario de Botánica”, Editorial Labor S.A., Barcelona, España
9. JIMENEZ, L.V. (1998). “Regulación del clima del invernadero. En Producción de Plantas Ornamentales”, Ed. J.F.Ballester-Olmos, EUITA, Valencia, 377pp.
10. LARSON, R. A., (1996). “Introducción a la floricultura”. Primera edición. AG Editores. México
11. MUNPTON, F.A., (1984). Natural Zeolites. In Zeo-Agriculture. “Use of Natural Zeolites in Agriculture”. Munpton, F.A. Westview Press. Boulder, Colorado. EEUU. 1984. pp. 33-34.
12. NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
EEUU 1989
13. PEREZ, F. Y MARTINEZ, F. (1994), “Introducción a la Fisiología Vegetal”, Mundi Prensa, Madrid-España.
14. S.A. “Laboratorios NemaLab” (2007) Machala, El Oro, Ecuador.
15. SANTACRUZ, S. (1995), “Estudio del uso de zeolita en la agricultura”. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Químico en la especialidad de Ingeniería Química, Quito, Ecuador, no publicada
16. SHEPPARD, R.A., (1984), “Characterization Zeolite materials in agricultural research. In Zeo-Agriculture. Use of Natural Zeolites in

Agriculture and Aquaculture”. Westview Press. Boulder, Colorado. (1984)  
pp. 79-86.

17. SOCA, M., (2004). “Conferencia sobre el empleo de la zeolita como control de nemátodos en el suelo”. 2Instituto de Suelos. Autopista Costa - Costa, km.8½., apdo.8022, C.P, 10800, Capdevila, Boyeros. La Habana. Cuba.
18. SUAY, R.; (2003). “Nitrate and water uptake rates on a short term basis by a rose soilless crop under greenhouse”. Acta Hort. 614:181-187.
19. VADEMECUM AGRÍCOLA INTERACTIVO QUICKMED EDIFARM, Laboratorios MK, Tecnoquímicas, Quifatex, Alaska, Dorliagro, Aspoagro.
20. ZENZI, H., MASASHI, U., (1976). “Zeolite and its application to the removal of Ammonia-Nitrogen in wastes”. Proceeding of Natural Zeolites. Arizona. EEUU.

## **ANEXOS.**

### **ANEXO 1. ANALISIS COMPARATIVO**

#### **COSTO TOTAL DE ZEOLITA PARA 1000 M<sup>2</sup> DE INVERNADERO.**

Según los niveles en estudio fueron los siguientes:

N1= 0 kg. de Zeolita

N2= 15 kg. de Zeolita

N3= 25 kg. de Zeolita

N4= 35 kg. de Zeolita

La superficie total de cada uno de los tratamientos fue de 9m<sup>2</sup>

El valor del saco de Zeolita de 50kg tiene un valor de 12 us.

Para un Invernadero de 1000 m<sup>2</sup> de construcción.

Se obtiene 23 camas con las siguientes dimensiones:

Ancho: 0.75m

Largo: 28m

Como resultado un total de 483m<sup>2</sup> de superficie

Para el caso del nivel N2:

Cantidad de Zeolita requerida: 805 kg.

Con un costo de 193 dólares

Para el caso del nivel N3:

Cantidad de Zeolita requerida: 1341.66 kg.

Con un costo de 322 dólares

Para el caso del nivel N4

Cantidad de Zeolita requerida: 1878.33 kg.

Con un costo de 451 dólares.

## ANEXO 2. REGISTRO DE CAMPO.

**Cuadro 58.** Longitud de tallo a los 15 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	5,7	5,3	5,2	5,1	6,4	27,7	5,54
T2 (V1N2)	5,3	5,3	5,1	5,7	5,0	26,4	5,28
T3 (V1N3)	6,5	6,0	6,2	7,6	7,2	33,5	6,70
T4 (V1N4)	6,4	5,5	5,9	5,8	6,2	29,8	5,96
T5 (V2N1)	5,7	5,7	5,0	4,3	5,0	25,7	5,14
T6 (V2N2)	6,2	6,1	6,1	6,2	5,9	30,5	6,10
T7 (V2N3)	6,7	6,8	6,9	6,7	6,8	33,9	6,78
T8 (V2N4)	6,1	6,2	6,4	6,2	6,4	31,3	6,26
$\Sigma$	48,6	46,9	46,8	47,6	48,9	238,8	
X	6,1	5,9	5,9	6,0	6,1		6,0

**Cuadro 59.** Longitud de tallo a los 30 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	40,65	40,34	43,18	43,11	41,02	208,30	41,66
T2 (V1N2)	44,27	44,29	39,64	40,23	43,03	211,46	42,29
T3 (V1N3)	50,03	49,52	49,09	47,59	47,18	243,41	48,68
T4 (V1N4)	42,37	41,97	41,95	43,77	42,75	212,81	42,56
T5 (V2N1)	46,55	46,65	47,01	46,17	47,82	234,20	46,84
T6 (V2N2)	48,69	48,61	48,13	48,21	46,94	240,58	48,12
T7 (V2N3)	50,57	51,32	50,88	50,70	51,32	254,79	50,96
T8 (V2N4)	47,14	48,01	48,16	48,19	49,45	240,95	48,19
$\Sigma$	370,27	370,71	368,04	367,97	369,51	1846,50	
X	46,28	46,34	46,01	46,00	46,19		46,16

**Cuadro 60.** Longitud de tallo a los 45 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	61,65	61,34	65,68	66,11	62,02	316,80	63,36
T2 (V1N2)	67,27	67,29	61,64	62,23	66,03	324,46	64,89
T3 (V1N3)	76,03	75,52	75,09	72,08	71,68	370,40	74,08
T4 (V1N4)	62,37	63,97	63,95	67,77	64,75	322,81	64,56
T5 (V2N1)	71,55	71,65	72,01	71,17	72,82	359,20	71,84
T6 (V2N2)	74,69	74,61	74,13	74,21	74,94	372,58	74,52
T7 (V2N3)	78,57	79,32	78,88	78,70	79,32	394,79	78,96
T8 (V2N4)	74,14	75,01	75,16	75,19	76,45	375,95	75,19
$\Sigma$	566,27	568,71	566,54	567,46	568,01	2836,99	
X	70,78	71,09	70,82	70,93	71,00		70,92

**Cuadro 61.** Longitud de tallo a los 70 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	78,65	78,34	83,68	84,11	80,02	404,80	80,96
T2 (V1N2)	86,27	86,29	79,64	80,23	85,03	417,46	83,49
T3 (V1N3)	92,03	91,52	92,09	91,09	90,68	457,41	91,48
T4 (V1N4)	80,37	81,97	81,95	86,77	82,75	413,81	82,76
T5 (V2N1)	92,55	92,65	93,01	92,17	93,82	464,20	92,84
T6 (V2N2)	96,69	96,61	96,13	96,21	94,94	480,58	96,12
T7 (V2N3)	101,57	102,32	101,88	101,70	102,32	509,79	101,96
T8 (V2N4)	96,14	97,01	97,16	97,19	98,45	485,95	97,19
$\Sigma$	724,27	726,71	725,54	729,47	728,01	3634,00	
X	90,53	90,84	90,69	91,18	91,00		90,85

**Cuadro 62.** Diámetro de tallo a los 15 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	0,34	0,36	0,34	0,34	0,34	1,72	0,34
T2 (V1N2)	0,39	0,36	0,31	0,35	0,33	1,74	0,35
T3 (V1N3)	0,41	0,40	0,40	0,41	0,38	2,00	0,40
T4 (V1N4)	0,37	0,34	0,34	0,37	0,37	1,79	0,36
T5 (V2N1)	0,37	0,37	0,37	0,30	0,35	1,76	0,35
T6 (V2N2)	0,42	0,42	0,37	0,39	0,41	2,01	0,40
T7 (V2N3)	0,42	0,45	0,45	0,41	0,43	2,16	0,43
T8 (V2N4)	0,38	0,39	0,39	0,39	0,42	1,97	0,39
$\Sigma$	3,10	3,09	2,97	2,96	3,03	15,15	
X	0,39	0,39	0,37	0,37	0,38		0,38

**Cuadro 63.** Diámetro de tallo a los 30 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	0,78	0,79	0,78	0,78	0,78	3,91	0,78
T2 (V1N2)	0,82	0,79	0,74	0,78	0,76	3,89	0,78
T3 (V1N3)	0,86	0,83	0,83	0,84	0,81	4,17	0,83
T4 (V1N4)	0,82	0,78	0,77	0,80	0,80	3,97	0,79
T5 (V2N1)	0,85	0,85	0,84	0,82	0,84	4,20	0,84
T6 (V2N2)	0,89	0,87	0,87	0,86	0,88	4,37	0,87
T7 (V2N3)	0,89	0,90	0,90	0,88	0,90	4,47	0,89
T8 (V2N4)	0,87	0,86	0,88	0,84	0,87	4,32	0,86
$\Sigma$	6,78	6,67	6,61	6,60	6,64	33,30	
X	0,85	0,83	0,83	0,83	0,83		0,83

**Cuadro 64.** Diámetro de tallo a los 45 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	0,84	0,85	0,84	0,84	0,84	4,21	0,84
T2 (V1N2)	0,88	0,85	0,80	0,84	0,82	4,19	0,84
T3 (V1N3)	0,92	0,89	0,89	0,90	0,87	4,47	0,89
T4 (V1N4)	0,88	0,84	0,83	0,86	0,86	4,27	0,85
T5 (V2N1)	0,89	0,89	0,88	0,86	0,88	4,40	0,88
T6 (V2N2)	0,93	0,91	0,91	0,90	0,92	4,57	0,91
T7 (V2N3)	0,93	0,94	0,94	0,92	0,94	4,67	0,93
T8 (V2N4)	0,91	0,90	0,92	0,88	0,91	4,52	0,90
$\Sigma$	7,18	7,07	7,01	7,00	7,04	35,30	
X	0,90	0,88	0,88	0,88	0,88		0,88

**Cuadro 65.** Diámetro de tallo a los 70 días

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	0,88	0,89	0,87	0,88	0,88	4,40	0,88
T2 (V1N2)	0,92	0,89	0,84	0,88	0,86	4,39	0,88
T3 (V1N3)	0,96	0,93	0,93	0,94	0,91	4,67	0,93
T4 (V1N4)	0,92	0,88	0,87	0,90	0,90	4,47	0,89
T5 (V2N1)	0,91	0,91	0,90	0,88	0,90	4,50	0,90
T6 (V2N2)	0,95	0,93	0,93	0,92	0,94	4,67	0,93
T7 (V2N3)	0,95	0,96	0,96	0,94	0,96	4,77	0,95
T8 (V2N4)	0,93	0,92	0,94	0,91	0,93	4,63	0,93
$\Sigma$	7,42	7,31	7,24	7,25	7,28	36,50	
X	0,93	0,91	0,91	0,91	0,91		0,91

**Cuadro 66.** Ciclo de producción

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	79,40	79,30	80,20	79,10	80,10	398,10	79,62
T2 (V1N2)	80,30	79,90	79,30	79,70	80,10	399,30	79,86
T3 (V1N3)	80,70	80,50	80,70	78,50	79,30	399,70	79,94
T4 (V1N4)	79,50	80,50	80,30	79,90	80,40	400,60	80,12
T5 (V2N1)	85,00	85,20	84,00	84,80	84,33	423,33	84,67
T6 (V2N2)	85,20	84,67	84,87	85,07	83,47	423,28	84,66
T7 (V2N3)	86,07	85,00	86,00	85,87	86,07	429,01	85,80
T8 (V2N4)	85,80	86,60	86,47	86,53	85,27	430,67	86,13
$\Sigma$	661,97	661,67	661,84	659,47	659,04	3303,99	
X	82,75	82,71	82,73	82,43	82,38		82,60

**Cuadro 67.** Número de tallos/planta

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	3,13	2,87	2,87	2,53	3,00	14,40	2,88
T2 (V1N2)	2,73	2,87	3,13	3,20	3,33	15,26	3,05
T3 (V1N3)	2,93	3,73	3,93	3,40	3,13	17,12	3,42
T4 (V1N4)	3,80	4,07	3,73	3,13	3,93	18,66	3,73
T5 (V2N1)	3,13	2,87	2,87	2,53	3,00	14,40	2,88
T6 (V2N2)	2,73	2,87	3,13	3,20	3,33	15,26	3,05
T7 (V2N3)	2,93	3,73	3,93	3,40	3,13	17,12	3,42
T8 (V2N4)	3,80	4,07	3,73	3,13	3,93	18,66	3,73
$\Sigma$	25,18	27,08	27,32	24,52	26,78	130,88	
x	3,15	3,39	3,42	3,07	3,35		3,27

**Cuadro 68.** Días en florero

Tratamientos	Repeticiones					$\Sigma$	X
	I	II	III	IV	V		
T1 (V1N1)	11,00	13,00	13,00	13,00	12,00	62,00	12,40
T2 (V1N2)	13,00	12,00	12,00	11,00	12,00	60,00	12,00
T3 (V1N3)	11,00	12,00	12,00	12,00	11,00	58,00	11,60
T4 (V1N4)	12,00	11,00	11,00	12,00	12,00	58,00	11,60
T5 (V2N1)	14,00	14,00	13,00	13,00	12,00	66,00	13,20
T6 (V2N2)	12,00	12,00	14,00	13,00	13,00	64,00	12,80
T7 (V2N3)	14,00	14,00	14,00	12,00	13,00	67,00	13,40
T8 (V2N4)	15,00	14,00	12,00	14,00	14,00	69,00	13,80
$\Sigma$	102,00	102,00	101,00	100,00	99,00	504,00	
X	12,75	12,75	12,63	12,50	12,38		12,60



**ANEXO 3. DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES EN EL TERRENO.**

V1N1	V1N4	V1N2	V1N3	BLOQUE 1
V1N4	V1N1	V1N3	V1N2	BLOQUE 2
V1N2	V1N4	V1N1	V1N3	BLOQUE 3
V1N3	V1N2	V1N4	V1N1	BLOQUE 4
V1N4	V1N3	V1N1	V1N2	BLOQUE 5
V2N1	V2N4	V2N2	V2N3	BLOQUE 6
V2N4	V2N1	V2N3	V2N2	BLOQUE 7
V2N2	V2N4	V2N1	V2N3	BLOQUE 8
V2N3	V2N2	V2N4	V2N1	BLOQUE 9
V2N4	V2N3	V2N1	V2N2	BLOQUE 10

#### **ANEXO 4. FOTOGRAFIAS.**



**Fotografía 1.** Preparación del terreno.



**Fotografía 2.** Construcción del Invernadero.





**Fotografía 3.** Formación de camas para la siembra.



**Fotografía 4.** Camas previamente húmedas para la siembra de patrones.





**Fotografía 5.** Siembra y riego de patrones.



**Fotografía 6.** Injertación de la variedad y Agobio del patrón.





**Fotografía 7.** Primera aplicación de la zeolita en forma de banda.



**Fotografía 8.** Presentación de la zeolita como Cattfertil.





**Fotografía 9.** Pinch en tierno de basales.



**Fotografía 10.** Identificación de las plantas a evaluarse.





**Fotografía 11.** Toma de datos de la longitud del tallo.



**Fotografía 12.** Toma de datos del diámetro del tallo.





**Fotografía 13.** Variedad 1 Código 008.



**Fotografía 14.** Variedad 2 High Peach.





**Fotografía 15.** Toma de datos de número de tallos planta. Incluyendo nuevos basales.



**Fotografía 16.** Cosecha en el punto de corte número 3, Variedad 1 Código 008



**Fotografía 17.** Cosecha en el punto de corte numero 3. Variedad 2 High Peach.